

# Réserve Naturelle BAIE DE SAINT-BRIEUC



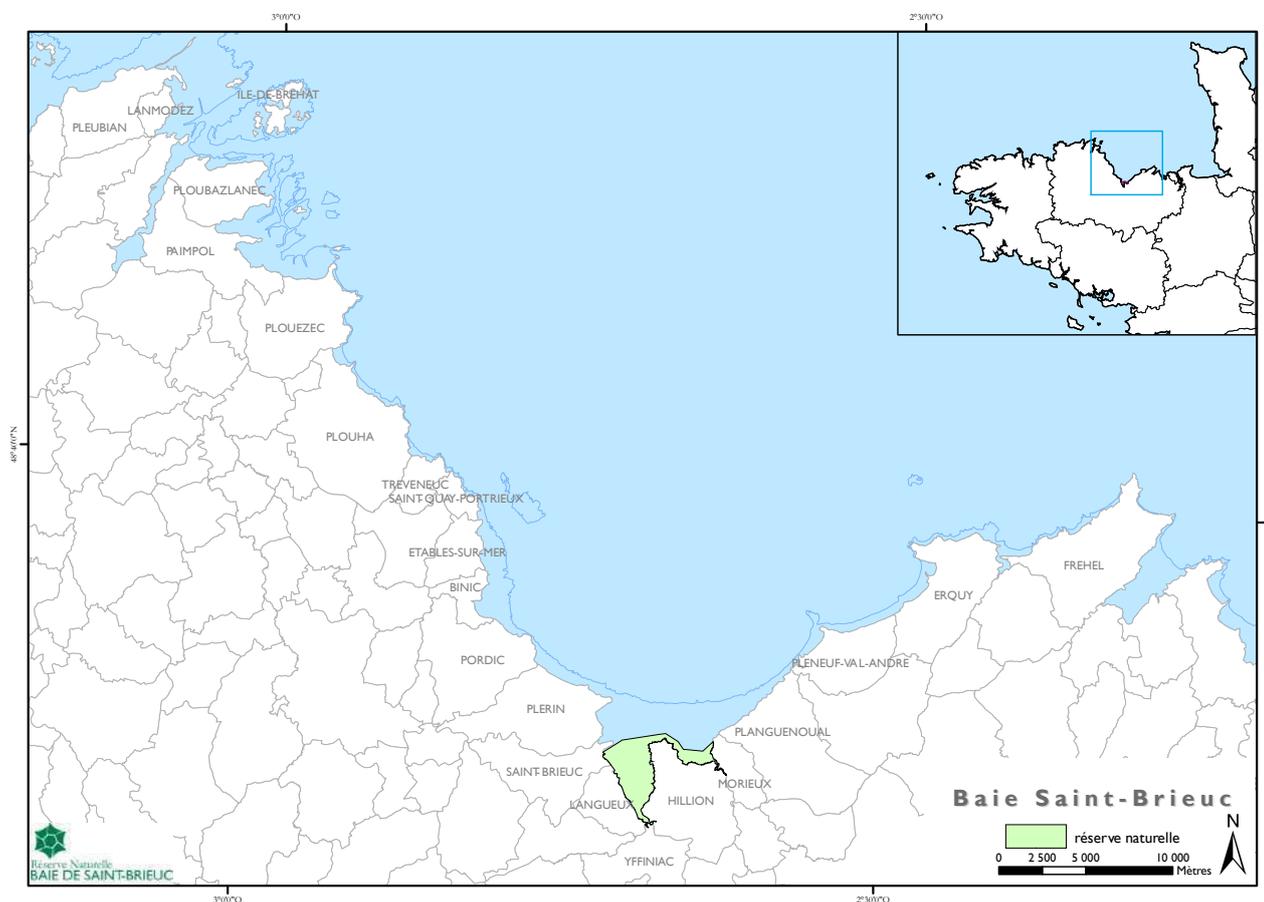
**La Réserve naturelle nationale de la baie de Saint-Brieuc :**  
*Du développement de la connaissance  
aux enjeux de conservation*

**Document  
de présentation**



# Contexte géographique

Située à l'ouest du Golfe Normand-breton, la baie de Saint-Brieuc (Côtes d'Armor) est délimitée à l'ouest par l'archipel de Bréhat et à l'est par le cap Fréhel. Elle est constituée de deux côtes quasi-linéaires, formant un angle droit à partir de Saint-Brieuc. La côte orientale comporte quelques promontoires rocheux (Cap d'Erquy et de Fréhel). A l'ouest les falaises qui dominent la baie sont parmi les plus élevées du littoral breton ; elles atteignent plus de 100 m à la pointe de Plouha.



Le fond de baie est constitué par l'anse d'Yffiniac et l'anse de Morieux qui s'étendent sur 2900 hectares d'estran sableux. En haut de l'estran, des prés-salés de 125 ha assurent le lien avec le rivage dans l'anse d'Yffiniac. Formées en période de régression marine, il y a 2000 à 3000 ans (fin de l'âge du bronze), les dunes de Bon-Abri occupent le fond de l'anse de Morieux. Deux estuaires complètent l'ensemble littoral du fond de baie. Celui du Gouët-Gouédic à l'ouest et celui de l'Evron-Gouessant à l'est.

La configuration du site en fait un lieu privilégié mêlant des influences maritimes et terrestres. Le jeu des marées, les apports des rivières côtières, la faible profondeur de la baie et la température des eaux en font un habitat privilégié pour de très nombreuses espèces animales et végétales. La forte productivité du milieu est attestée par la présence d'une avifaune quantitativement et qualitativement de grand intérêt. Du point de vue ornithologique, le fond de la baie de Saint-Brieuc est reconnu comme une zone humide littorale d'intérêt international située sur l'axe de migration Manche-Atlantique. La baie est une halte migratoire et d'hivernage pour plus d'une cinquantaine d'espèces, essentiellement des limicoles et des anatidés.

La superficie de la réserve naturelle s'élève à 1140 hectares soit 38% de la zone intertidale de 3000 ha. La quasi-totalité de la réserve naturelle se situe sur le domaine public maritime. La partie terrestre de la réserve, située sur la commune d'Hillion, concerne les dunes de Bon Abri (7 ha), dont 4,14ha sont propriété du Département des Côtes d'Armor, depuis 1981 grâce à la taxe départementale pour les espaces naturels sensibles.

La gestion du site a été confiée à la Communauté d'agglomération de Saint-Brieuc, et à Vivarmor Nature.



# Histoire de la création de la Réserve naturelle



Le projet de Réserve Naturelle dans la baie de Saint-Brieuc est une proposition ancienne, née dans les années 70. A l'initiative de quelques enseignants de Saint-Brieuc, une exposition est organisée en 1974. Le grand public, mais également les responsables politiques et l'ensemble des acteurs locaux "découvrent" les richesses naturelles du fond de baie, jusqu'alors ignorées ou méprisées. C'est à cette date que l'association GEPN (Groupement pour l'Etude et la Protection de la Nature qui deviendra Vivarmor nature en 1999) est créée et que l'idée de Réserve Naturelle germe.

C'est en 1981 que la première demande officielle de mise en Réserve Naturelle du fond de baie est adressée à la Délégation Régionale du ministère chargé de l'environnement pour un projet qui ne concernait que l'anse d'Yffiniac. C'est à l'initiative de la DIREN que le projet est étendu à l'anse de Morieux (l'anse d'Yffiniac et de Morieux formant l'ensemble du fond de baie de Saint-Brieuc). En 1992, le projet est officiellement lancé et les premières réunions sont organisées en préfecture des Côtes d'Armor. A cette époque une association d'opposants au projet est créée (APPAT : association pour la préservation des activités traditionnelles).

Le rapport de consultation du comité permanent du Conseil National de Protection de la Nature, de décembre 1994, définit l'importance du site :

*"-un intérêt régional pour les formations végétales,  
- un intérêt national/international pour les formations géologique,  
- un intérêt national/international pour le rôle de zone d'hivernage, de halte migratoire pour les oiseaux d'eau."*

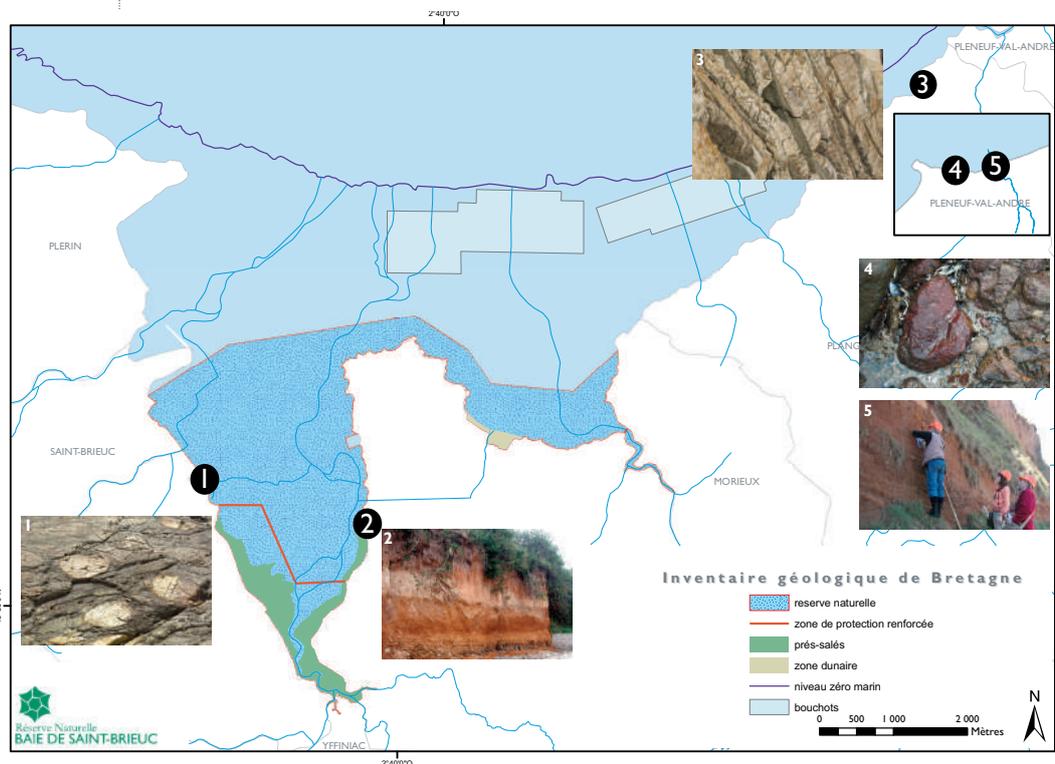
Mais, *"Face aux agressions (...) et face aux menaces encore plus fortes qui se font pressentir, il paraît urgent de prendre les mesures qui, par une législation appropriée, permettraient d'assurer la conservation de ce milieu naturel. Il en va de l'avenir des populations d'oiseaux, mais aussi du devenir de la qualité de l'environnement en région briochine."* (Proposition de classement, octobre 1981).

La procédure d'élaboration de la réglementation de la Réserve Naturelle et de concertation a duré 17 ans et a abouti à la publication au **journal officiel le 28 avril 1998 du décret de création de la Réserve Naturelle Nationale de la baie de Saint-Brieuc** (décret n°98-324).

## Le Patrimoine géologique

La géologie de la baie de Saint-Brieuc présente un intérêt de niveau international pour les formations anciennes, témoins de l'histoire cadomienne de la Bretagne nord. Parmi les formations anciennes, on distingue trois grands ensembles :

- un complexe gneissique qui s'étend sur le flanc est de la baie et se poursuit dans l'ouest par les formations de Langueux-Yffiniac, datant d'environ 750 millions d'années.
- les formations de Cesson et Lanvollon (métavolcanites : amphibolite à grains fins comprenant des niveaux de pillow-lavas (intrusions volcaniques sous-marines situées pointes du Grouin, de Cesson, et du Roselier) avec localement des niveaux d'arkose et de graywackes, datant de 500 à 600 millions d'années.
- les formations du Ligué (métasédiments correspondant à des micaschistes et des gneiss) qui se rattachent à la série de Binic.



Carte de localisation des sites géologiques retenus à l'inventaire géologique de Bretagne.

-1 La falaise quaternaire de l'Hôtellerie (Hillion), une des plus belles de Bretagne. Coupe quaternaire remarquable d'intérêt national, elle est située juste à la limite du niveau le plus haut des vives-eaux (donc hors périmètre de la Réserve Naturelle).

-2 Les poudingues de Cesson (Langueux). Site de référence du Briovérien inférieur (600 millions d'années environ).

-3 les gneiss de Port Morvan (Planguenoual) : un des plus beaux représentant de pentévrien (-756 millions d'années), partiellement défiguré par un enrochement édifié à cet endroit.

-4 les poudingues de la plage des Vallées (Pléneuf-Val-André)

-5 Falaise quaternaire de la plage de Nantois (Pléneuf-Val-André).



## Le Patrimoine biologique

### Le marais maritime

Le marais d'Yffiniac constitue après la baie du Mont-Saint-Michel le plus vaste ensemble de prés-salés de la côte Nord-Armoricaine. Il forme avec les marais maritimes de l'anse de Morieux de vastes étendues bien conservées. Les mesures de conservation mises en place avec la création de la réserve naturelle (zone de protection renforcée) permettent la bonne conservation des marais maritimes de l'anse d'Yffiniac et de l'estuaire du Gouessant.

La richesse floristique est en général peu élevée sur ce type d'habitat. Les 19 associations végétales qui ont été identifiées mettent en valeur le caractère naturel de la végétation des prés-salés, ce qui est tout à fait remarquable.

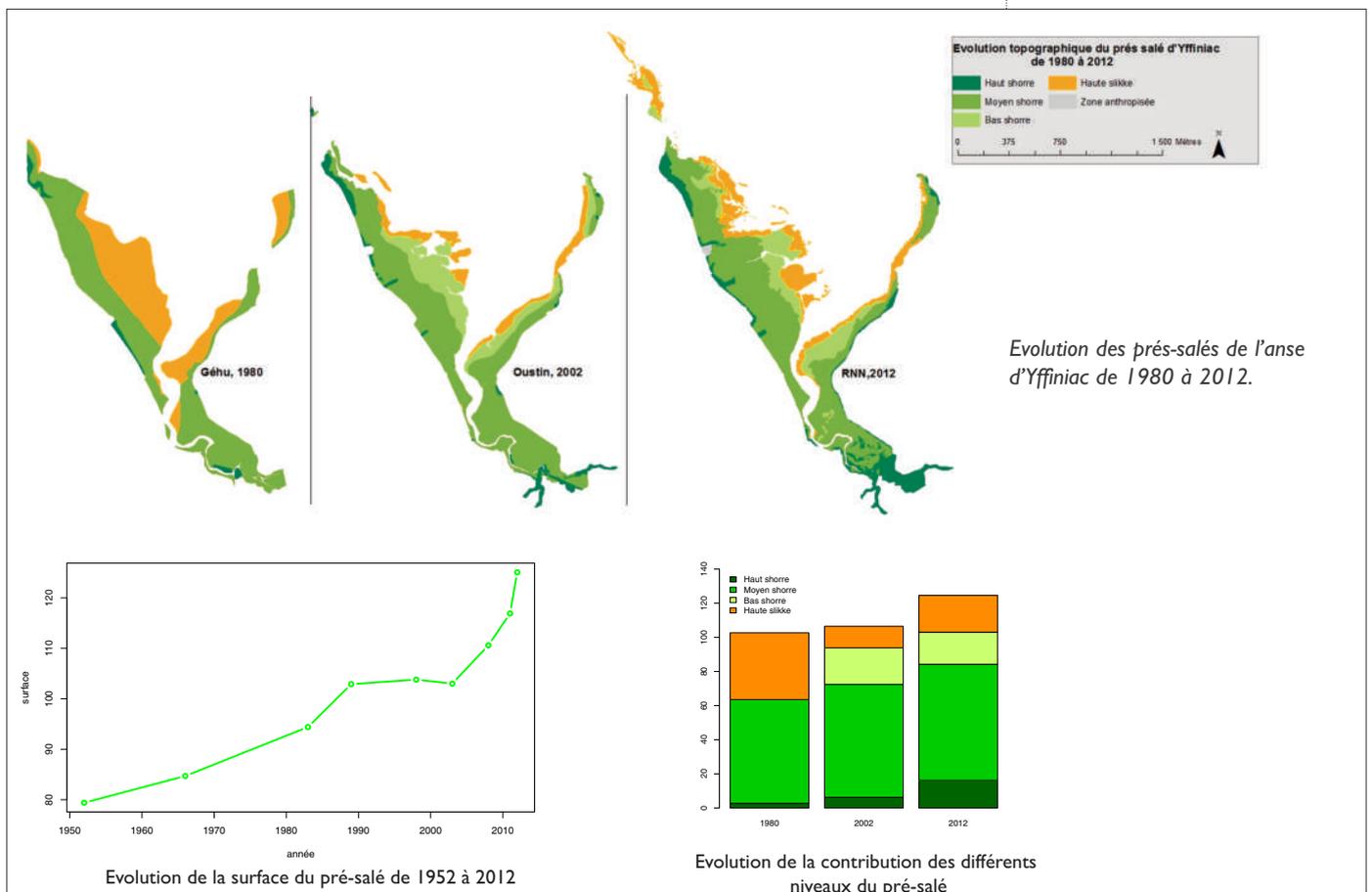
Le schorre représente la grande majorité du marais, celui-ci est largement dominé par les peuplements à Obione formant par endroits de véritables fourrés bas qui ferment le milieu et limitent le développement des autres végétaux. Ces fourrés sont relayés par les prés-salés à glycérie maritime sur certains niveaux du marais côté ouest. La succession des associations végétales du marais s'effectue suivant les gradients topographiques, la salinité et la durée d'exondation par les eaux de mer. Cela se traduit par une zonation d'orientation préférentielle parallèle à la côte.

L'analyse combinée de ces cartographies et des différentes orthophotographies depuis 1952 permet de mettre en évidence une progression globale du pré-salé de 79,4 ha à 125 ha en 2012. La surface du marais a progressé de 45,6 ha de 1952 à 2012, soit une progression annuelle de 0,76 ha/an. Cette progression est parfaitement linéaire de



#### En savoir plus :

Sturbois A. et Bioret F., 2018. Historique et évolutions récentes des végétations du marais maritime de l'anse d'Yffiniac - Baie de Saint-Brieuc - 1979-2012. Cartographie - Analyse diachronique - Inventaire phytocénologique - Conservation. Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc. 51 p.



1952 à 1998. Suite à une légère phase de régression entre 1998 et 2003, la progression s'accélère avec un rythme de 2,4 ha/an jusqu'en 2012. Cette extension du pré-salé se traduit dans un premier temps par la progression des végétations de hautes slikkes, suivie des communautés caractéristiques du bas et du moyen shorre. Depuis 2003, la progression s'est accélérée, particulièrement dans la partie occidentale de l'anse où la colonisation concerne de nouveaux secteurs et ne se limite plus seulement à la progression du marais existant. Outre l'aspect naturel lié à la sédimentation propre aux estuaires et fond de baie, cette accélération est très probablement favorisée par l'arrêt de l'exploitation de la marne.

Les différents niveaux du schorre progressent de manière importante de 1980 à 2012. Leur contribution à l'ensemble du marais passe de 62 % en 1980 à 82 % en 2012. Cette augmentation traduit l'extension pérenne du pré-salé. Elle s'explique notamment par une diminution du rythme de submersion sur les niveaux supérieurs ce qui permet un glissement des différents habitats du pré-salé sur les niveaux inférieurs. Les habitats du haut shorre progressent sur les habitats du moyen shorre, eux même progressant sur le bas shorre qui colonise quant à lui la haute slikke. Si la haute slikke poursuit sa progression spatiale, sa contribution à l'ensemble du marais diminue cependant en passant de 38 % à 18 %, marquant ainsi une forme de consolidation du pré-salé liée à l'expression des végétations vivaces du schorre. La dernière cartographie des végétations du marais met en évidence une progression des habitats à Obione directement liée à l'arrêt du pâturage sur la partie sud et orientale du marais.

La productivité de ses habitats permet l'exportation d'une quantité importante de matière organique vers les niveaux inférieurs de l'estran et le milieu marin.

### *L'estran sableux*

En fond de baie de Saint-Brieuc, le régime des marées est de type mégatidal. Il est caractérisé par de très fortes amplitudes de marée. Le marnage peut en effet atteindre 13 mètres lors des grandes marées et découvrir l'estran sur près de 7 km entre le point le plus reculé du fond de baie et le niveau de la basse mer.

L'estran est dominé par de vastes étendues de sédiments meubles bordées d'une ceinture d'habitats rocheux. Ces habitats ont une grande importance comme lieu d'alimentation des anatiés et des limicoles. Des populations d'invertébrés très abondantes et diversifiées participent à l'ensemble de la production de cet écosystème. Elles constituent les proies d'une faune aquatique (crabes et poissons) à marée haute, tandis qu'elles sont exploitées par les oiseaux à marée basse. Il existe dans cet habitat de très fortes potentialités de production secondaire.

Les écosystèmes de fond de baie sont parmi les zones les plus productives du monde. Ils jouent donc un rôle essentiel dans l'équilibre des chaînes alimentaires marines littorales. Ils servent de nourriceries pour les jeunes de nombreuses espèces pélagiques et influencent donc directement l'activité de pêche côtière. La forte productivité phytoplanctonique induit une biomasse importante en invertébrés, qui confère aux anses d'Yffiniac et de Morieux une place essentielle dans le réseau trophique et exerce une influence sur l'ensemble des écosystèmes de la baie de Saint-Brieuc.

 **En savoir plus :**  
Ponsero A. & Sturbois A., 2014. Assemblages benthiques et faciès sédimentaires des substrats meubles intertidaux du fond de baie de Saint-Brieuc Cartographie, analyse et évolution 1987-2011. Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc, 196 p.



## la gestion durable du gisement de coque

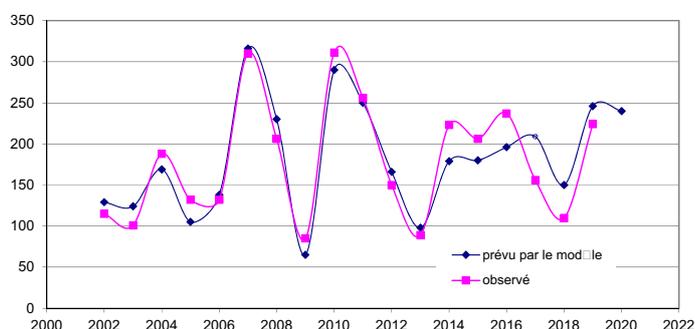
Les aires marines protégées comme les réserves naturelles ont été créées pour protéger le patrimoine naturel à l'échelle nationale et européenne et pour répondre aux enjeux majeurs de conservation de la biodiversité. En mettant en œuvre les mesures de protection et de gestion, les aires marines protégées jouent également un rôle essentiel, mais trop souvent passé sous silence, dans le maintien durable d'activités économiques. C'est par exemple le cas de la gestion de ressources naturelles comme la coque (*Cerastoderma edule*) en baie de Saint-Brieuc. Ce mollusque bivalve qui peut représenter jusqu'à 60 % de la biomasse des invertébrés marins des estrans sableux des baies et estuaires. Il joue un rôle important dans le fonctionnement des écosystèmes intertidaux et constitue une ressource alimentaire pour de nombreuses espèces de poissons, de crustacés ou d'oiseaux. Mais la coque représente également un enjeu économique, puisqu'elle fait l'objet d'une exploitation commerciale, et attire tout au long de l'année de nombreux pêcheurs amateurs sur les estrans sableux. Dans ce contexte, le rôle des gestionnaires d'aires marines protégées est de trouver un équilibre pour que l'exploitation des ressources naturelles n'entrave pas les objectifs de conservation.

Depuis 2001, la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc cartographie et évalue chaque année le gisement de coque. Un modèle prédictif de la production du gisement peut ensuite être développé en utilisant le stade de croissance et la biomasse de chaque individu. Ce modèle est actuellement utilisé comme outils d'aide à la décision par les gestionnaires, notamment pour :

- Une prévision à moyen terme (1 à 2 ans) de la fraction pêchable du stock, permettant ainsi de répondre précisément aux questions des organisations institutionnelles qui se réunissent chaque année avec les professionnels et les scientifiques pour définir les conditions de pêche de la saison à venir.
- Un moyen d'évaluer rapidement l'impact de tout changement de la taille minimum légale de pêche sur la fraction pêchable du stock.
- Un moyen d'évaluer l'impact potentiel d'un projet d'aménagement susceptible de perturber le gisement.

Cette approche a été adaptée puis transférée à d'autres démarches de gestion durable d'un gisement de coque.

Si l'exploitation économique d'une ressource ne constitue pas un objectif fondateur d'une aire marine protégée, dans un tel contexte, le rôle des gestionnaires est de s'assurer que les activités de prélèvement de la ressource ne modifient pas le statut de conservation et la biodiversité présente sur les sites désignés. Ce type d'outil peut apporter des informations utiles et précises en matière de conservation (notamment sur les relations prédateur-proie par exemple).



Evolution des effectifs de coques théoriques calculés par modélisation pour les coques de taille commercialisable prévu par le modèle (à l'année n-1) et observé à l'année n.

De par leur place les situant à la base de la chaîne alimentaire, leur relative sédentarité et donc leur réactivité face à une perturbation, les peuplements benthiques sont de bons indicateurs de l'état de santé d'un écosystème. Leur caractérisation doit permettre au gestionnaire d'une zone littorale, de déterminer le degré de pollution d'un site et éventuellement d'anticiper les mesures à adopter afin d'en limiter les effets (Bellan-Santini, 1968). Dans la baie de Saint-Brieuc, soumise à diverses activités et impacts anthropiques, l'étude des peuplements benthiques est fondamentale pour caractériser "l'état de santé" de la baie, et pour estimer les ressources trophiques disponibles pour les producteurs secondaires et les prédateurs tels que les oiseaux (Goss-Custard, 1968 ; 1979 ; Le Mao *et al.*, 2002).

## Les dunes

L'ensemble dunaire de Bon-Abri, bien que de faible superficie, constitue un élément majeur dans la richesse en habitats relevés sur le périmètre de la réserve naturelle ; il représente l'unique dune du fond de baie de Saint-Brieuc. Les milieux dunaires représentent des habitats particulièrement vulnérables en raison de leurs caractéristiques intrinsèques (matériaux meubles, évolution dynamique permanente...) et de l'intérêt du grand public pour ce type d'espaces naturels.

Les dunes de Bon Abri sont en partie classé Espace naturel du département du Conseil Départemental des Côtes d'Armor. Leur gestion est encadrée par un plan de gestion en partenariat avec la Réserve naturelle.

Une partie des dunes (en limite de réserve naturelle), est occupée par un camping privé. Celui-ci a été totalement transformé pour accueillir des mobiles-home en 2006. Antérieurement ce camping, peu fréquenté, recelait une flore de dunes certes banalisée avec la présence de plantes tolérantes au piétinement (ray-grass, plantain...), mais comportait des potentialités de régénération importantes. Les gros travaux de terrassement et de drainage ont entièrement détruit ces habitats naturels arrière dunaires. Seules subsistent le talus dunaire et une partie de la dune fixée (situé en réserve naturelle).

## Les estuaires

Les milieux estuariens se situent à l'interface des milieux marins et continentaux. Comme toutes zones d'échanges, ils sont particulièrement riches et productifs. Les marées dans les embouchures des rivières et leur pénétration dans les fleuves sont à l'origine du mélange eaux douces - eaux marines, et du piégeage de particules fines sous forme de vases où vont se développer une faune et une flore exceptionnellement riches (McLusky, 1981).

Chaque estuaire possède un système physique et écologique dynamique et unique, incluant zones humides, méandres, des charges de matières en suspension variables selon le contexte géologique, climatique... (Amorim *et al.*, 2017). L'interaction des eaux douces avec les eaux marines, toutes deux potentiellement chargée de sédiments fins, favorise le regroupement des particules de sédiments, leur floculation, leur décantation et leur dépôt sous forme de banquettes "vaseuses". En l'absence d'érosion par les tempêtes, la succession de ces dépôts au cours des différentes marées engendre un exhaussement progressif de l'estran qui permet l'installation de la végétation qui s'exprime sous forme de présalés comme on peut l'observer dans l'estuaire de Gouessant.



### En savoir plus :

Bernard J. & Le Bihan O., 2015. Espace Naturel sensible des dunes de Bon-Abri- Plan de gestion 2015-2019. Commune d'Hillion (Côtes d'Armor). Conseil Général des Côtes d'Armor, 184 p.



Les estuaires sont largement reconnus comme des lieux de haute productivité biologique. Ils se situent à l'origine de nombreuses chaînes alimentaires et constituent une zone d'alimentation et de reproduction cruciale pour de nombreuses espèces animales et végétales. Ces zones de transition entre les systèmes maritimes et continentaux constituent de ce fait un écosystème indispensable au bon déroulement du cycle biologique de nombreuses espèces de poissons migratrices ou résidentes (Le Pape et al., 2013 ; Sheaves et al., 2015). Ainsi il a été mis en évidence le rôle trophique de l'estuaire du Gouessant pour le Flet, le Mulet et le Gobie buhotte. La Grand Alose ou la lamproie marine se reproduit par ailleurs en amont de l'estuaire en pied du barrage de Pont-Roland et l'Anguille utilise l'estuaire en migration aux stades adultes et juvéniles (civelles).

La production des invertébrés qui se développent dans les vases des estuaires est particulièrement importante et constitue une ressource alimentaire pour plusieurs espèces d'oiseaux dont le Tadorne de Belon qui y consomme notamment des hydrobiees à la surface de la vase. De plus, des indices traduisent la présence régulière de la loutre dans l'estuaire du Gouessant.



# Les enjeux de conservation



## L'estran

La biomasse importante en invertébrés, confère aux anses d'Yffiniac et de Morieux une place essentielle dans le réseau trophique. Cette biomasse exerce une influence sur l'ensemble des écosystèmes de la baie de Saint-Brieuc.

La productivité du milieu est attestée par la présence d'une avifaune quantitative et qualitative de grand intérêt. La baie de Saint-Brieuc représente principalement une zone d'hivernage, de novembre à février pour les anatidés, et d'octobre à mars pour les limicoles. C'est une escale migratoire post-nuptiale en août-septembre pour les limicoles, et une zone refuge climatique en cas de vague de froid sur l'Europe (tadornes de belon, canard siffleur, huîtrier pie, pluvier argenté, barge rousse, courlis cendré). Les oiseaux exploitent le milieu pour la fonction de nourrissage, de repos, et certains pour la nidification.



### En savoir plus :

Sturbois A. et Ponsero A., 2018. Synthèse ornithologique de la baie de Saint-Brieuc, phénologie et évolution des effectifs, 3ème édition, 1970-2018. Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc. 106 p.

		1970-1997	1998-2008	2009-2018	% 2009-2018	BSB	National
Huîtrier pie	Wetlands (janv)	2864	2338	2206	21,9%	→	→
	Hiver (nov-fev)	-	2143	2054	23,9%	→	→
Pluvier argenté	Wetlands (janv)	196	205	218	2,2%	↗	↗
	Hiver (nov-fev)	-	157	207	2,4%	↗	↗
Pluvier doré	Wetlands (janv)	937	687	394	3,9%	→	→
	Hiver (nov-fev)	-	332	290	3,4%	→	→
Grand gravelot	Wetlands (janv)	53	72	66	0,7%	↗	→
	Hiver (nov-fev)	-	59	69	0,8%	→	→
Tournepierre	Wetlands (janv)	34	111	125	1,2%	↗	↗
	Hiver (nov-fev)	-	78	128	1,5%	↗	↗
Courlis cendré	Wetlands (janv)	400	467	686	6,8%	↗	↗
	Hiver (nov-fev)	-	466	743	8,7%	↗	↗
Barge rousse	Wetlands (janv)	842	546	473	4,7%	→	→
	Hiver (nov-fev)	-	356	348	4,1%	→	→
Chevalier gambette	Wetlands (janv)	7	39	51	0,5%	↗	→
	Hiver (nov-fev)	-	34	55	0,6%	↗	→
Bécasseau maubèche	Wetlands (janv)	2444	2977	2366	23,4%	→	→
	Hiver (nov-fev)	-	1634	1825	21,3%	→	→
Bécasseau variable	Wetlands (janv)	2381	2386	2366	23,4%	→	→
	Hiver (nov-fev)	-	1927	1729	20,1%	→	→
Bécasseau sanderling	Wetlands (janv)	22	107	491	4,9%	↗	↗
	Hiver (nov-fev)	-	107	641	7,5%	↗	↗
Vanneau huppé	Wetlands (janv)	2269	802	649	6,4%	→	→
	Hiver (nov-fev)	-	523	498	5,8%	→	→

Les limicoles sont un élément majeur du peuplement ornithologique de l'espace intertidal de la baie. En période hivernale, leur effectif correspond à un tiers du nombre total d'oiseaux du site (Sturbois et Ponsero, 2018). 8 espèces de limicoles présentent des effectifs d'importance nationale (Bécasseau maubèche (7%), Barge rousse (5,8%), Huîtrier pie (4,8%), Pluvier doré (2,8%), Courlis cendré (2,3%), le Bécasseau sanderling (1,3%), le Chevalier aboyeur (1,2%) et le vanneau huppé (1,0%).

		1970-1997	1998-2008	2009-2018	% 2009-2018	BSB	National
<b>Bernache cravant</b>	Wetlands (janv)	1784	3966	1113	40,2%	↗	→
	Hiver (nov-fev)	-	2659	1145	44,3%	↘	
<b>Tadorne de Belon</b>	Wetlands (janv)	161	183	199	7,2%	↗	↘
	Hiver (nov-fev)	-	111	164	6,3%	↗	
<b>Canard siffleur</b>	Wetlands (janv)	727	521	105	3,8%	↘	→
	Hiver (nov-fev)	-	547	269	10,4%	↘	
<b>Canard chipeau</b>	Wetlands (janv)	23	22	6	0,2%	↘	→
	Hiver (nov-fev)	-	17	8	0,3%	↘	
<b>Sarcelle d'hiver</b>	Wetlands (janv)	247	156	108	3,9%	↘	→
	Hiver (nov-fev)	-	60	52	2,0%	↘	
<b>Canard colvert</b>	Wetlands (janv)	361	379	399	14,4%	↗	→
	Hiver (nov-fev)	-	413	325	12,6%	→	
<b>Canard pilet</b>	Wetlands (janv)	474	186	102	3,7%	↘	→
	Hiver (nov-fev)	-	124	83	3,2%	↘	
<b>Canard souchet</b>	Wetlands (janv)	18	32	26	0,9%	↗	↗
	Hiver (nov-fev)	-	27	13	0,5%	↘	
<b>Macreuse noire</b>	Wetlands (janv)	1000	616	713	25,7%	→	→
	Hiver (nov-fev)	-	437	527	20,4%	→	

*Les anatidés sont quantitativement moins bien représentés que les limicoles. Ils stationnent en fond de baie de novembre à février. Les effectifs et la diversité spécifique sont les plus élevés en janvier. Les premiers mouvements de migration sont enregistrés en octobre et en mars. La baie de Saint-Brieuc est un site d'importance internationale pour l'hivernage de la bernache cravant (1.2%) et d'importance nationale pour la Macreuse noire (1.1%) et le canard pilet (1%).*



## cartographie des zones alimentation

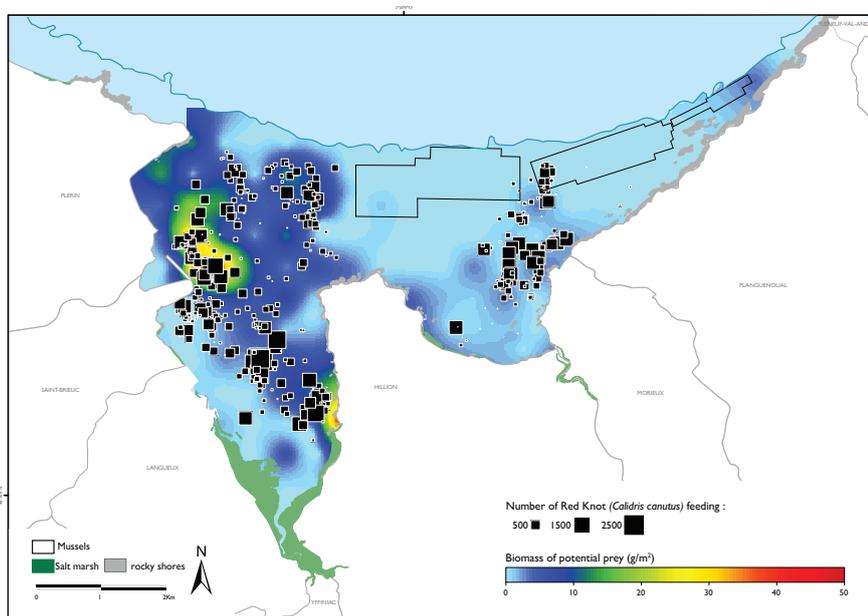
Le macrobenthos est un élément clef du fonctionnement des écosystèmes estuariens ou intertidaux. De nombreux auteurs ont mis en évidence son rôle prépondérant dans les réseaux trophiques benthiques et pélagiques, et en particulier son importance nutritionnelle pour l'avifaune (Goss-Custard, 1980; 2006 ; Baird *et al.*, 1985...). Les distributions des espèces de canards et de limicoles sont fortement liées à celle de leur nourriture (Evans *et al.*, 1984 ; Mclusky et Elliott, 2004), notamment au cours de l'hivernage (Piersma *et al.*, 1993), périodes pendant lesquelles les ressources alimentaires doivent être suffisantes pour subvenir à leurs besoins énergétiques accrus en particulier en cas de vague de froid (Kersten et Piersma, 1987 ; Piersma, 1990 ; Degré, 2006). Durant ces phases, l'abondance et la diversité spécifique des oiseaux présents sur la zone intertidale dépendent, d'une part, de la biomasse en invertébrés benthiques disponibles et accessibles (Moreira, 1997 ; Newton, 1998) et d'autre part, de l'existence de sites de repos ou de remise à proximité (Granadeiro *et al.*, 2007). L'une des difficultés à identifier ces relations trophiques dans les conditions naturelles est de savoir clairement, dans le même temps, les ressources et les modalités de l'exploitation par les prédateurs (Ponsero et Le Mao, 2011). Pourtant la connaissance et la cartographie précise de ces peuplements et des principales zones d'alimentation des oiseaux permettent aux gestionnaires d'aires marines protégées d'identifier des zones fonctionnelles à forts enjeux de conservation pour la préservation de l'avifaune. L'approche développée en baie de Saint-Brieuc repose sur le couplage de la distribution spatiale des limicoles en fonction de leur activité, et les données bio-sédimentaires.

L'étude de la répartition spatiale des limicoles permet de mettre en évidence une utilisation différente de l'espace en fonction de leurs activités. Pour la majorité des espèces, les reposoirs se limitent aux parties supérieures de l'estran et sont utilisés à marée haute. La distribution des oiseaux en phase d'alimentation n'est pas homogène. Certains secteurs apparaissent ainsi comme d'importance majeure pour l'alimentation d'une ou plusieurs espèces. D'autres sont en revanche très peu fréquentés comme les bouchots ou les zones où le sédiment est fortement compacté.

Les outils statistiques permettent de coupler les données de macrofaune benthique et les données sédimentaires à la répartition de l'abondance des oiseaux en alimentation. Bien que la présence simultanée d'un prédateur et d'une source d'alimentation n'induit pas obligatoirement consommation par le prédateur, un certains nombres de corrélations fortes sont mis en évidence. Des études complémentaires du régime alimentaire (comme l'analyse des fèces par exemple) peuvent s'avérer nécessaires pour valider ces relations. Certaines relations mis en évidence sont bien connues comme les liens étroits entre l'Huîtrier pie et la Coque de taille comprise entre 15 et 25 mm. Mais d'autres relations, moins ou pas renseigné dans la littérature (comme le Bécasseau maubèche et la *Donax*) ont pu être identifiées (Sturbois *et al.*, 2014).

Un tiers de l'estran est classé en réserve naturelle nationale. Si la réserve naturelle protège efficacement la totalité des reposoirs de haute de mer du fond de baie, les principales zones d'alimentation des oiseaux sont en dehors de ce périmètre. La cartographie bio-morpho-sédimentaire de l'estran permet de développer nos connaissances sur l'utilisation potentiel

de l'espace par l'avifaune et d'apporter des éléments pour juger de la pertinence du périmètre de la réserve naturelle. Cette approche centrée sur la fonctionnalité des écosystèmes peut facilement s'adapter à d'autres baies ou estuaires, voir à d'autres habitats (Schmiing *et al.*, 2013) pour déterminer en amont un périmètre pertinent pour un projet d'aire marine protégée.



Carte de la répartition des biomasses des proies potentielles du bécasseau maubèche et répartition des effectifs de Bécasseau maubèche en alimentation



#### En savoir plus :

Sturbois, A., Ponsero, A., 2016. Laisser s'exprimer la fonctionnalité des écosystèmes : l'exemple de la gestion non interventionniste des prés salés de la Baie de Saint-Brieuc, 1er Séminaire International sur la biodiversité et gestion des ressources naturelles "Passé, Présent et Futur", Souk Ahras (Algérie), 19-21 avril 2016..



#### En savoir plus :

Sturbois A., Ponsero A., Jamet C., et Le Bihan O., 2018. Suivi quantitatif de la flore de fort intérêt patrimonial. Dunes de Bon Abri, 1995-2018. Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc. 21 p.

GEOCA, 2019. Diagnostic avifaunistique du site départemental des dunes et marais de Bon Abri. Etat initial du peuplement ornithologique. Année 2019. Conseil Départemental des Côtes-d'Armor. 73 p. + annexes..

## Le marais maritime

Les prés-salés ou marais salés, véritables "écotones intertidaux" entre des écosystèmes terrestres et marins, constituent l'un des habitats naturels les plus limités de la planète, couvrant au total une surface inférieure à 0,01 % de la surface du globe (Desender et Maelfait, 1999). Ils présentent une répartition linéaire et fragmentée le long des côtes européennes. Ces caractéristiques, associées au déclin dramatique de leur surface depuis plusieurs années en Europe (Dijkema, 1984), confèrent de fait à ces écosystèmes un fort intérêt en terme de conservation de la nature (Gibbs, 2000 ; Bakker *et al.*, 2002), intérêt conforté par leurs caractéristiques structurales et fonctionnelles.

Le marais d'Yffiniac est, après la baie du Mont-Saint-Michel, le plus vaste ensemble de prés-salés de la côte Nord-Armoricaine. Ce marais est constitué d'associations typiques des prés-salés de fond d'anse révélant une zonation caractéristique. Le nombre d'associations relevé et son état de conservation font de ce marais un site d'intérêt écologique. Les marais maritimes sont composés de deux ensembles morphologiques, la slikke (sablo-vaseuse, dépourvue de végétation, subit deux fois par jour l'immersion par la marée) et le schorre (immergé seulement lors des pleines mers de vives eaux), pouvant être séparés par une microfalaise ou se raccorder en pente douce.

L'importance de la production primaire des milieux estuariens a été démontrée depuis longtemps (par exemple Teal, 1962 ; Christensen et Pauly, 1998). Cette forte productivité de production primaire aérienne nette (Lefeuvre *et al.*, 2000) ainsi que leur complexité structurelle, font des marais salés des zones importantes de vie et de nourrissage de nombreuses espèces et notamment pour les oiseaux, les larves et juvéniles de poissons et les invertébrés. Le concept d'outwelling (Odum, 1968) serait d'ailleurs applicable aux marais salés. En effet, les marées emportent la matière organique produite par les marais salés, directement ou indirectement vers le milieu marin. Ils ont également des propriétés physiques de protection du littoral qui sont irremplaçables : l'ensemble vasières-prés-salés agit comme un tampon et un frein à la puissance de la houle (Meirland et al, 2012).

## Les dunes

En appui sur les affleurements rocheux de l'intérieur, la dune de Bon-Abri (dans l'anse de Morieux) a longtemps été exploitée pour l'extraction du sable. Cette activité ancienne a permis de façonner une topographie particulière marquée de dépressions humides (issues de l'extraction) et de buttes de sable témoins de la dune d'origine. Sa richesse provient principalement de la juxtaposition de milieux variés. On observe une zonation caractéristique orientée parallèlement à la mer dans la partie non remaniée.

L'inventaire floristique sur les dunes peut être considéré comme quasi-exhaustif à l'heure actuelle. 445 espèces végétales ont été répertoriées.

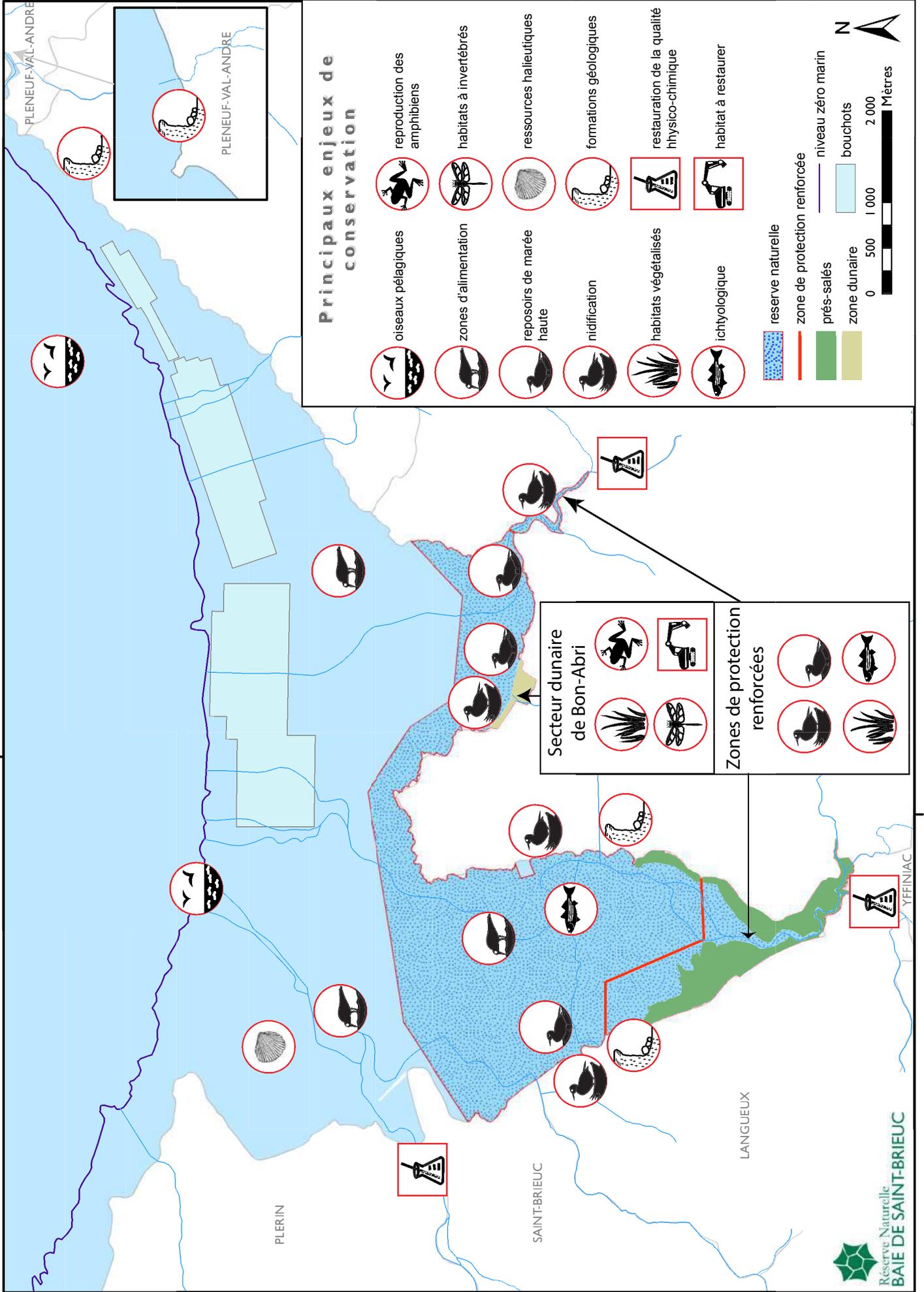
L'avifaune des dunes présente donc un caractère remarquable compte tenu de la superficie du site, avec un nombre important d'espèces nicheuses patrimoniales ou menacées, parfois rares et localisées à l'échelle départementale. Le peuplement mêle diverses communautés spécialisées de milieux naturels importants à préserver pour le maintien de cette diversité locale. Le site est également d'intérêt secondaire pour l'accueil et le transit des oiseaux terrestres migrateurs ou hivernants (GEOCA, 2019).



## *Les estuaires*

Les estuaires sont largement reconnus comme des lieux de haute productivité biologique. Ils se situent à l'origine de nombreuses chaînes alimentaires et constituent une zone d'alimentation et de reproduction cruciale pour de nombreuses espèces animales et végétales. Ces zones de transition entre les systèmes maritimes et continentaux constituent de ce fait un écosystème indispensable au bon déroulement du cycle biologique de nombreuses espèces de poissons migratrices ou résidentes. Ainsi l'estuaire du Gouessant est un cours d'eau important pour plusieurs espèces de poissons migrateurs amphihalins (anguille, saumon, truite de mer, alose, lamproie) malgré que leur circulation soit fortement perturbée par la présence de barrages successifs.

2°40'00"O



48°30'0"N

48°30'0"N

2°40'00"O

# Les enjeux de connaissance



Les réserves naturelles sont des laboratoires de terrains au service de la recherche scientifique nationale et internationale. L'une des grandes missions de la Réserve naturelle nationale de la baie de Saint-Brieuc est d'assurer et d'organiser le suivi scientifique des milieux et des espèces à l'échelle du site fonctionnel. Le besoin d'approfondir notre connaissance est d'autant plus avéré que le sujet est complexe. Les pressions exercées sur les écosystèmes marins sont de nature variée, elles agissent à de multiples échelles et évoluent dans le temps et l'espace. Pour y répondre, la Réserve naturelle mène chaque année des programmes scientifiques en autonomie ou en collaboration avec son réseau de partenaires scientifiques ainsi qu'avec des étudiants en thèse ou master. Ces missions scientifiques amènent aussi à une ouverture internationale par le partage de connaissances et de données.

Les Réserves naturelles constituent aussi des espaces de référence permettant de suivre l'évolution des successions naturelles notamment dans le cadre du suivi de la biodiversité et du changement climatique. *“Elles sont indéniablement des sites privilégiés pour la mise en place de suivis à long terme qui concerneront à la fois la dynamique des milieux et de la biodiversité, ainsi que l'évaluation de la gestion conservatoire”* (Bioret, 2003). On peut distinguer<sup>(1)</sup> :

Les inventaires (connaître pour protéger): dès sa création, la Réserve naturelle a eu besoin de bien connaître son patrimoine. La recherche s'est donc principalement orientée vers des inventaires visant à identifier les taxons présents ou des missions de cartographie des habitats. Ces travaux sont menés à l'échelle du site fonctionnel des 3000 hectares d'estran. Ils précisent ou actualisent les inventaires et cartographies initiaux et permettent parfois de mettre en évidence des changements dans la composition qualitative ou quantitative ou dans la structuration des peuplements et des habitats (voir chapitre A.3).

Les suivis (connaître pour gérer) : *“Les suivis à long terme, envisagés dans le cadre de réseaux thématiques de Réserves ou dans le cadre de programmes nationaux, requièrent l'adoption de protocoles standardisés et opérationnels, permettant d'effectuer des analyses diachroniques au sein d'une Réserve, ainsi que des comparaisons inter-sites. Ils peuvent en outre fournir des informations sur l'impact des changements globaux sur la biodiversité. Les suivis ont parfois aussi pour objectif d'évaluer l'impact des opérations de gestion. Le gestionnaire doit s'efforcer de développer des partenariats en vue de développer de tels suivis qui peuvent porter à la fois sur les espèces à forte valeur patrimoniale, mais également sur des espèces plus fréquentes.”* (Bioret, 2003) , Le courrier de l'environnement).

Plus d'une vingtaine de suivis est actuellement en cours avec des périodicités variées, et des protocoles standardisés qui font l'objet d'un recueilson état de santé.

compartiment	intitulé	périodicité	année de démarrage	ref publication
avifaune	Comptage mensuel de l'avifaune	2 fois par mois	1996	
	Comptage laridés	1 fois par an	2004	(1)
	Comptage Wetlands International	1 fois par an	1970	
	Suivi temporel des oiseaux commun (STOC)	2 fois par an	2003	
	Recherche d'individus bagués		2012	
	Suivi de la reproduction du Tadorne de Belon	1 fois par an	2006	(2) (3)
	Evaluation des ratios de juvéniles (bernaches, B.sanderling)	2 fois par an	2010	
mammifère	Suivi des échouages de mammifères marins		2005	
	Suivi de la Loutre (secteur de Pont-Roland)	2 fois par an	2008	
poisson	Suivi du rôle de nourricerie des prés salés pour les poissons dans le cadre de l'Observatoire du patrimoine naturel littoral	1 fois tous les 2 ans	2012	(4)
flore	Suivi d'espèces remarquables des dunes de Bon-Abri :			
	<i>Ophrys apifera</i>	1 fois par an		
	<i>Crambe maritima</i>	1 fois par an		
	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	1 fois par an	2005	
	<i>Pyrola rotundifolia</i>	1 fois par an		
	<i>Eryngium maritimum</i>	1 fois par an		
	Suivi de la dynamique végétale des prés-salés	1 fois tous les 5 ans	2003	
benthos	Evaluation du gisement de coques	1 fois par an	2001	(5)
	Suivi de la dynamique des mollusques bivalves	1 fois par an	2010	(6)
	Suivi des peuplement de cirripèdes dans le cadre des changements climatiques	3 fois par an	2009	
	Surveillance des Habitats benthiques dans le cadre de l'Observatoire du patrimoine naturel littoral	1 fois par an	2007	
	Suivi de la colonisation de la répartition des huîtres creuses	1 fois par an	2009	
amphibien	Suivi de la dynamique de la Grenouille agile	1 fois par an	2010	
sédimentologie	Suivi de la dynamique des bancs, cordons sableux et filières	1 fois par an	2012	
paysage	Observatoire photographique des paysages	1 fois par an	2014	(7)
activités humaines	Suivi de l'activité de pêche récréative et professionnelle	tous les 5 ans	2012	

(1) Sturbois A. et Ponsero A., 2014. Synthèse ornithologique de la baie de Saint-Brieuc, phénologie et évolution des effectifs sur la période 1970-2013. Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc. 90 p.

(2) Troadec V., 2006. Suivi de la reproduction du tadorne de Belon (*Tadorna tadorna* L.) dans la baie de Saint-Brieuc. Brest. Université Bretagne occidentale. 69 p.

(3) Breus D., 2011. Reproduction du Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*) dans la réserve de la baie de Saint-Brieuc. Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc. 42 p.

(4) Sturbois A., Ponsero A., Maire A., Carpentier A., Petillon J., et Riera P., 2016. Evaluation des fonctions écologiques des prés-salés de l'anse d'Yffiniac pour l'ichtyofaune. Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc. 88 p.

(5) Ponsero A., Sturbois A., et Dabouineau L., 2016. Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2016. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc. 26 p.

(6) Ponsero A., Sturbois A., et Dabouineau L., 2016. Evaluation spatiale des mollusques bivalves (*Scrobicularia plana*, *Macoma balthica*, *tellina tenuis*, *T. fabula*, *Cerastoderma edule*, *Donax vittatus*) de la baie de Saint-Brieuc. Quatrième dition. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc. 44 p.

(7) Sola G., Jamet C., et Ponsero A., 2016. Observatoire photographique de l'évolution des paysages de la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc. Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc. 66 p.



### Les études et programmes de recherche (comprendre les processus et interactions) :

Afin de progresser dans la connaissance du fonctionnement du fond de baie, la Réserve naturelle met en œuvre annuellement un programme d'études et de recherches.

Le classement en réserve naturelle et la mise en œuvre de cet outil depuis plus de quinze ans ont permis le développement important de la connaissance descriptive de différents compartiments biologiques (avifaune, macrofaune benthique, ichtyofaune, entomofaune, végétation...) et des facteurs abiotiques qui en régissent le fonctionnement (sédimentologie, paramètres physico-chimique...). Cette démarche à long terme d'amélioration de la connaissance a notamment permis de souligner l'importance de la macrofaune benthique comme ressource alimentaire pour l'accueil des limicoles (Ponsero *et al.*, 2016c ; Ponsero et Le Mao, 2011 ; Sturbois *et al.*, 2015).

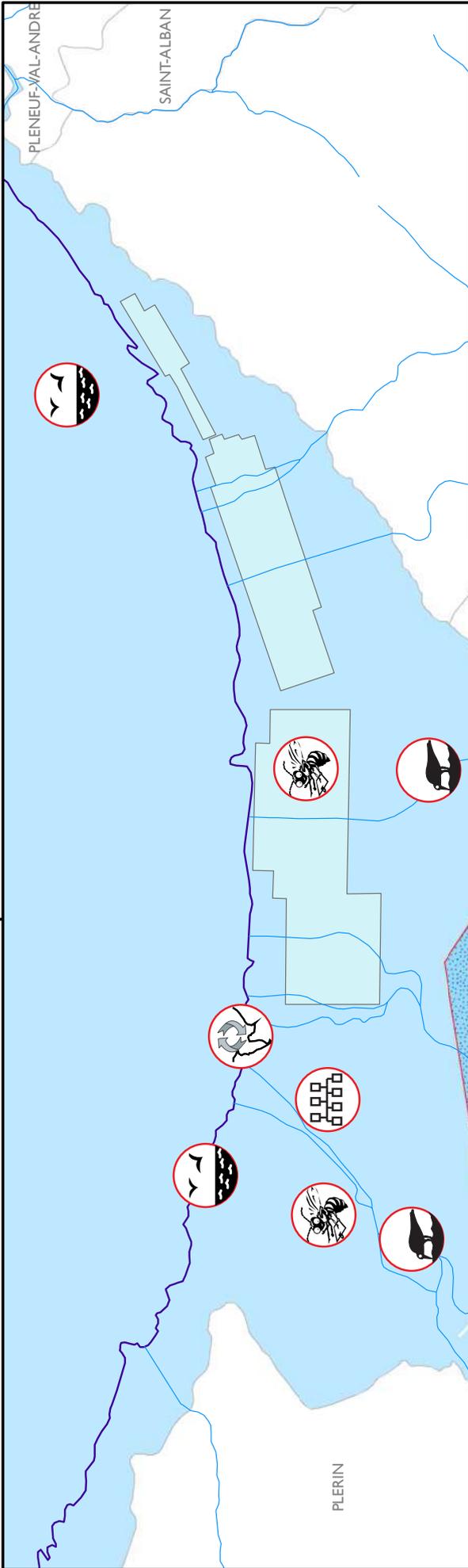
D'autres programmes menés par des organismes de recherche partenaires (Ifremer, Laboratoire de Géomorphologie de Dinard, MNHN, Agrocampus) ont permis par ailleurs de compléter la connaissance sur le site (Bonnot-Courtois and Dreau, 2002; Le Luherne *et al.*, 2016 ; Le Mao *et al.*, 2002). Ces différents travaux permettent de disposer d'une bonne connaissance des habitats intertidaux du fond de baie.

A partir de 2009, la Réserve naturelle a travaillé sur la connaissance des services rendus par les écosystèmes du fond de la baie de Saint-Brieuc et a collaborer au programme d'évaluation des services écosystémiques du golfe Normand-Breton Valmer (2012-2015).

Pour les gestionnaires, la conservation de cette aire marine protégée et de l'ensemble du fond de baie passe par une meilleure connaissance de la structuration et du fonctionnement des écosystèmes présents et de leur connexion aux espaces subtidaux et marins. Le fonctionnement écologique est à ce titre clairement identifié par les gestionnaires de la Réserve naturelle comme un enjeu majeur de connaissance à l'échelle du fond de baie (Ponsero et Sturbois, 2016 ; Ponsero et al., 2019). Pour autant, l'étude de la fonctionnalité écologique s'est jusqu'à présent limitée à certains aspects du fonctionnement écologique entre quelques compartiments biologiques (limicoles/macrofaune benthique, Ichtyofaune/invertébrés et zooplancton) et n'a pas été abordée de manière globale. Le programme ResTroph initié en 2018 a pour but de mieux comprendre :

- Comment ont évolués les habitats et communautés benthiques intertidaux et subtidaux au cours des trois dernières décennies.
- Quelles sont les contributions des habitats intertidaux, en partie classés en Réserve naturelle, au(x) réseau(x) trophique(s) de la zone d'étude ? Dans quelles mesures bénéficie-t-elle des apports trophiques extérieurs (marins, continentaux) ?
- L'évolution des contextes naturels et anthropiques globaux (macro-algues vertes, conchyliculture, espèces invasives, aménagements) modifie-t-elle les voies de transfert trophique ?

2°40'0"O



### Principaux enjeux de connaissances

- |   |                                  |   |                           |
|---|----------------------------------|---|---------------------------|
|    | oiseaux pélagiques               |    | dynamique végétale        |
|   | relation benthos/ oiseaux        |   | dynamique sédimentaire    |
|  | réseau trophique                 |  | importance ichthyologique |
|  | relation fond baie/ milieu marin |  | services écosystémiques   |

 réserve naturelle  
 zone de protection renforcée  
 prés-salés  
 zone dunnaire  
 niveau zéro marin  
 bouchots  
 0 500 1 000 2 000 Mètres

#### Zones de protection renforcées



48°30'0"N

2°40'0"O



## Les objectifs à long termes

La mission centrale des réserves naturelles nationales est la préservation de la diversité biologique et géologique, terrestre ou marine, de métropole ou d'outre-mer. Elles ont pour vocation la "conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux, des gisements de minéraux et de fossiles et, en général, du milieu naturel présentant une importance particulière ou qu'il convient de soustraire à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader". Elles visent donc une protection durable des milieux et des espèces en conjuguant réglementation, connaissance et gestion active. Cette double approche est une particularité que les réserves naturelles nationales partagent avec les parcs nationaux et les réserves naturelles régionales et de Corse.

La conservation du patrimoine naturel et des rôles fonctionnels du site sont les objectifs fondamentaux de la réserve naturelle. Au-delà du strict intérêt patrimonial du site, l'objectif est de concourir à la mise en place d'une gestion concertée de la baie de Saint-Brieuc, intégrant les différentes demandes de la société dans une logique de développement durable.

Les réserves naturelles doivent mettre en œuvre les études scientifiques indispensables à l'amélioration de la connaissance du site. Les inventaires et les suivis naturalistes constituent l'instrument de mesure de la richesse biologique du site.

La protection des milieux naturels nécessite une sensibilisation et une information des différents publics (scolaires, riverains, touristes...). La connaissance du patrimoine naturel par le plus grand nombre est une des conditions de sa sauvegarde et de l'acceptation d'un espace protégé comme une réserve naturelle dans le contexte socio-économique local.

### Les objectifs à long terme :

- **Maintenir la diversité biologique et le rôle fonctionnel de l'estran (conserver la place essentielle du fond de baie dans le réseau trophique).**
- **Garantir les potentialités d'accueil pour l'hivernage et la halte migratoire des espèces d'oiseaux.**
  - **Maintenir la diversité biologique et le rôle fonctionnel des prés-salés.**
  - **Favoriser les restaurations des continuités écologiques des cours d'eau.**
  - **Améliorer la diversité biologique et le rôle fonctionnel du massif dunaire de Bon Abri.**
    - **Mieux prendre en compte le patrimoine géologique.**
    - **Garantir l'apport de connaissances sur la fonctionnalité de l'éco-complexe baie de Saint-Brieuc.**
- **Inscrire durablement la Réserve Naturelle dans son tissu social et environnemental.**

## *Le parcours de la réserve au cours de ses trois plans de gestion*

**Le premier plan de gestion (2004-2008)** a permis la mise en œuvre de la réglementation de la réserve naturelle (balisage, fermetures des accès, sensibilisation du public à la réglementation, surveillance, police...). Ce programme a également permis le développement de la gestion durable de ressources (avec la gestion du gisement de coques par exemple), ou la protection stricte de certains écosystèmes (comme par exemple la mise en évidence de l'importance de la protection des prés-salés pour les peuplements piscicoles). Sur le plan de la connaissance, ce premier plan de gestion a été l'occasion de mettre l'accent sur les inventaires et la collecte de données existantes pour obtenir une vision plus larges de la biodiversité présente sur le site.

**Dans le cadre du second plan de gestion (2009-2013)**, la réserve naturelle a poursuivi la mise en œuvre de la protection du site (évolution de la réglementation face aux nouvelles activités, information du public...), et le développement des connaissances sur la biodiversité, la fonctionnalité et les services rendus par des écosystèmes. Au cours de ce plan de gestion, de nombreux suivi à long terme ont été initiés ou confortés pour surveiller l'évolution de ce patrimoine naturel. Des programmes ponctuels plus précis ont également permis de répondre à certaines questions cruciales en lien avec la fonctionnalité écologique du fond de baie.

**Dans 3<sup>ème</sup> plan de gestion (2014-2018)**, la réserve naturelle doit poursuivre l'acquisition de connaissances sur le fonctionnement des écosystèmes et des réseaux trophiques associés, ainsi que leurs réponses aux perturbations anthropiques. La réserve naturelle nationale de la baie de Saint-Brieuc doit jouer un rôle important dans le développement d'outils et d'indicateurs de l'érosion de la biodiversité, des changements climatiques et des pressions anthropiques toujours plus importantes sur le littoral. Ces connaissances sont primordiales pour la conservation des équilibres biologiques. Entre suivis à long terme et programmes ponctuels de recherche, la réserve naturelle conserve une dynamique d'amélioration de la connaissance pour alimenter les réflexions sur la conservation et la gestion adaptative du fond de baie de Saint-Brieuc.

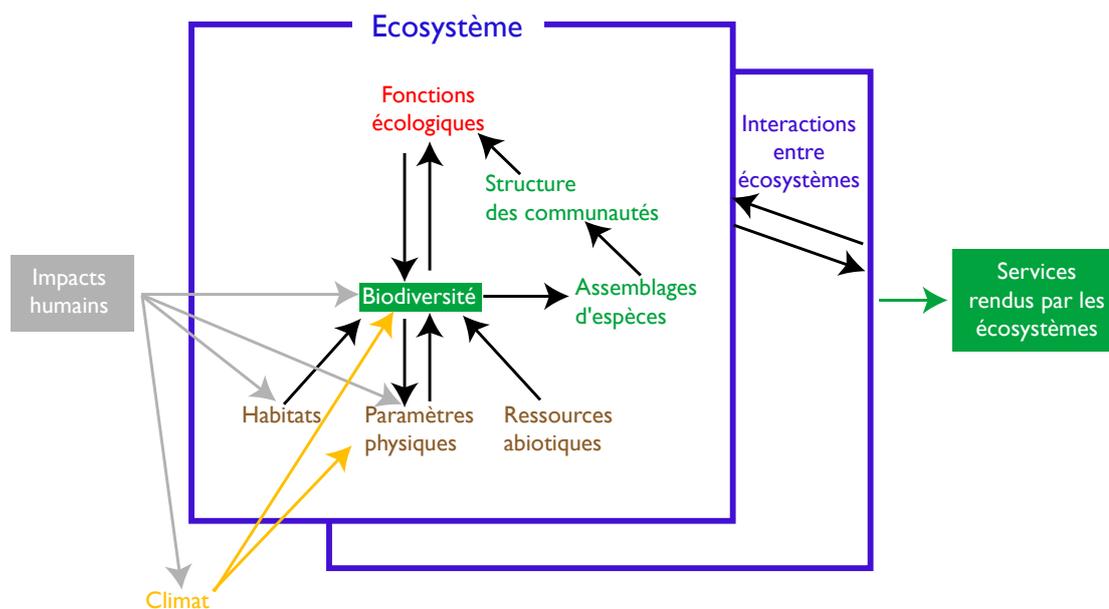
**Le 4<sup>ème</sup> plan de gestion (2019-2028)**, est entré en vigueur le 1 janvier 2019 pour une durée de 10 ans. Les écosystèmes de fond de baie situés à l'interface entre les milieux terrestre et marin présentent des fonctionnements complexes. Ils jouent des rôles essentiels dans l'équilibre écologique marin/littoral en influençant le fonctionnement de l'ensemble de la baie de Saint-Brieuc. Face à la complexité du réseau trophique, il s'agira de poursuivre les travaux sur le rôle du fond de baie dans le fonctionnement des écosystèmes marins, dans le cadre de programmes de recherche structurés. Une réflexion sera également menée sur la pertinence du périmètre de la réserve naturelle. Les limites actuelles de la Réserve naturelle ne permettent pas l'atteinte de plusieurs objectifs à long termes.



# Protéger la fonctionnalité des écosystèmes

«La fonctionnalité peut être décrite comme l'ensemble des fonctions écologiques permettant d'assurer la pérennité d'un écosystème.» (Bioret *et al.*, 2009). Du point de vue écologique, étudier un écosystème sous l'angle de ses fonctionnalités permet de considérer l'ensemble des organismes vivants et des habitats participant au fonctionnement global de l'écosystème qu'ils soient "remarquables" ou "ordinaires". Cette approche replace donc la biodiversité au cœur des réflexions et renforce l'importance de sa préservation. Les préoccupations quotidiennes de gestion peuvent par ailleurs amener les gestionnaires à se limiter à une vision instantanée de la diversité du vivant. Les espèces, et par conséquent le rôle de ces espèces au sein des écosystèmes, ne cessent en revanche d'évoluer de manière naturelle ou forcée dans un environnement en perpétuelle mutation. L'échelle de temps est donc capitale pour appréhender "l'équilibre dynamique" des écosystèmes et doit également être considéré dans le cadre de leur gestion.

Les orientations de gestion permettent de favoriser tel ou tel groupe d'espèces particulières, modifier ou bloquer temporairement la dynamique évolutive de l'écosystème. Ces choix, portés par le gestionnaire, doivent nécessairement être validés scientifiquement et répondre à des objectifs de conservation précis. Ces derniers doivent être définis au regard d'un contexte plus global (statut de conservation, rareté, connectivité avec d'autres écosystèmes...). Dans un certain nombre de cas, il peut être plus intéressant de privilégier la restauration ou le maintien de la fonctionnalité de l'écosystème plutôt que de favoriser un groupe d'espèces.



La fonctionnalité des écosystèmes est le support des services écosystémiques, sa prise en compte dans les processus de gestion permet de protéger bien plus qu'une "nature sauvage" en contribuant au développement et au progrès des sociétés humaines.

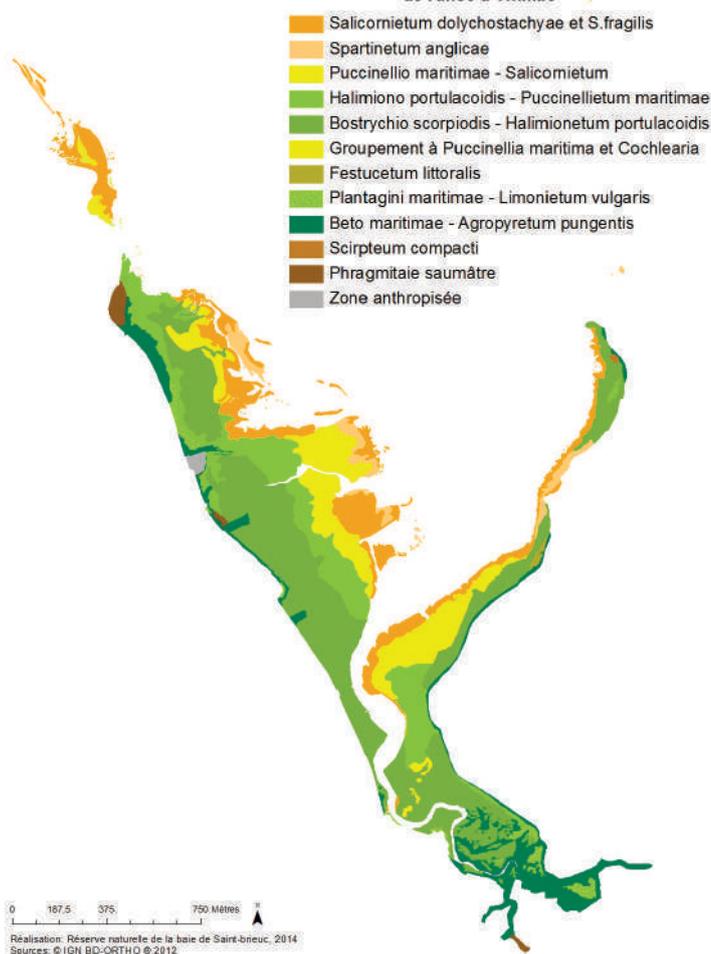
## Laisser s'exprimer la fonctionnalité des écosystèmes : l'exemple de la gestion non-interventionniste des prés-salés de la baie de Saint-Brieuc

Les communautés d'Obione (*Halimione portulacoides*) sont très productives. Elles fournissent des quantités importantes de litière qui constituent l'alimentation d'amphipodes détritvovores tels *Orchestia gammarellus* qui sera ensuite lui-même consommé par des poissons. Les prés salés à Puccinellie offrent par ailleurs une nourriture appréciée par la Bernache cravant, les anatidés herbivores en général, ainsi que les herbivores domestiques (moutons, vaches...).

En baie de Saint-Brieuc, le fond du marais a été partiellement pâturé jusqu'au début des années 2000. L'autorisation n'a pas été renouvelée en 2009 sur proposition du Conseil scientifique qui préconisait une gestion non-interventionniste. Lefeuvre *et al.*, (2000) ont en effet montré que dans les zones non pâturées dominées par l'Obione la production varie de 1080 gMS.m<sup>2</sup>.an<sup>-1</sup> à 1990 gMS.m<sup>2</sup>.an<sup>-1</sup>, alors qu'elle n'est que de 200 à 500 gMS.m<sup>2</sup>.an<sup>-1</sup> dans les zones pâturées. Des études conduites localement ont également permis de souligner le rôle de ces marais pour l'alimentation et la croissance des jeunes poissons (Parlier, 2006 ; Maire 2015) permettant

ainsi une exportation de la biomasse produite dans les prés salés vers le large. Les gestionnaires ont récemment observé une diminution considérable des effectifs de Bernache cravant hivernantes qui s'alimentaient jusqu'alors sur le stock hivernal d'algues vertes. Ce dernier se trouvant lui-même en diminution depuis 2010. En réponse, une partie des effectifs hivernants a déserté le site. Les 20 % restant s'alimentent dans les prés salés sur une graminée, la Puccinellie, ou sur les parcelles agricoles (blé d'hiver). Face à ce constat, il aurait été possible d'engager une gestion des prés-salés basée sur la fauche pour accroître les potentialités d'alimentation des anatidés herbivores. L'effectif global de Bernache cravant hivernant en France traduisant une population en bonne santé, les gestionnaires ont choisis de ne pas intervenir sur le pré-salé pour favoriser la Bernache en considérant que l'augmentation des effectifs de 1980 à 2000 était liée à un dysfonctionnement du milieu (algues vertes dues à l'eutrophisation) et que les effectifs actuels étaient donc plus en adéquation avec la capacité d'accueil "naturelle" du marais. Ce choix nécessite un accompagnement des agriculteurs pour limiter les dégâts sur les parcelles périphériques. Cette décision de non intervention permet une libre évolution du marais et une pleine expression de sa fonctionnalité.

Cartographie des végétations du marais maritime de l'anse d'Yffiniac



La préservation de la biodiversité est souvent vécue comme une contrainte génératrice de coûts et non comme une source de bénéfices. Des pêcheurs peuvent par exemple craindre des pertes économiques liées à la création d'une aire marine protégée, alors que son but est de régénérer les ressources halieutiques. Dans les espaces naturels protégés (réserves naturelles, parc national, parc naturel marin,...) seuls les coûts de gestion sont comptabilisés et les bénéfices ne sont pas intégrés dans un processus de décision.

En permettant la conservation d'espèces, d'habitats ou d'écosystèmes entiers, les aires marines protégées (AMP) sont un outil essentiel dans le maintien de la fonctionnalité des écosystèmes marins, indispensable au maintien des services écosystémiques. Plusieurs études récentes ont démontré l'importance des AMP (par exemple : Levrels *et al.*, 2014 ; Potts *et al.*, 2014 ; Rees *et al.*, 2015) y compris face aux changements climatiques. Ainsi Robert *et al.*, (2017) ont montré que les AMP peuvent aider les écosystèmes marins et les populations à résister et s'adapter à cinq impacts majeurs du changement climatique : la limitation de l'acidification des océans, de l'augmentation du niveau de la mer, des impacts des tempêtes, des changements de distribution des espèces, et permettre le maintien de la productivité des océans.

- Amorim E., Ramos S., Elliott M., Franco A., et Bordalo A.A., 2017. Habitat loss and gain: Influence on habitat attractiveness for estuarine fish communities. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 197, 244–257. doi:10.1016/j.ecss.2017.08.043.
- Baird, D., Evans, P.R., Milne, H., Pienkowski, M.W., 1985. Utilization by shorebirds of benthic invertebrate production in intertidal areas. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 23, 573-597.
- Bakker, J.P., Esselink, P., Dijkema, K.S., Duijn, W.E., Jong, D.J., 2002. Restoration of salt marshes in the Netherlands. *Hydrobiologia* 478, 29-51.
- Bellan-Santini, 1968. Influence de la pollution sur les peuplements benthiques. *Revue internationale d'océanographie médicale* X, 27-53.
- Bioret, F., Estève, R., Sturbois, A., 2009. Dictionnaire de la protection de la nature. Presses Universitaires de Rennes.
- Bonnot-Courtois C. et Dreau A., 2002. Cartographie morpho-sédimentaire de l'estran en Baie de Saint-Brieuc. Laboratoire de Géomorphologie et environnement littoral-DIREN Bretagne. 25+annexe.
- Christensen, V., Pauly, D., 1998. Changes in models of aquatic ecosystems approaching carrying capacity. *Ecological applications* 8, 104-109.
- Degré, D., 2006. Réseau trophique de l'anse de l'Aiguillon : Dynamique et structure spatiale de la macrofaune et des limicoles hivernants. Université de La Rochelle, p. 518.
- Desender, K., Malfait, J.P., 1999. Diversity and conservation of terrestrial arthropods in tidal marshes along the River Schelde: a gradient analysis. *Biological Conservation* 87, 221-229.
- Dijkema, K.S., 1984. Salt marshes in Europe. Council of Europe, Strasbourg.
- Evans, P.R., Goss-Custard, J.D., Hale, W.G., 1984. Coastal waders and wildfowl in winter. Cambridge University Press, Cambridge.
- Gibbs, J.P., 2000. Wetland loss and biodiversity conservation. *Conservation Biology* 14, 314-317.
- Goss-Custard, J.D., 1968. The responses of redshank (*Tringa tringa*) to spatial variations in the density of their prey. *Journal of Marine Ecology* 39, 91-113.
- Goss-Custard, J.D., 1979. Effect of habitat loss on the numbers of overwintering shore-birds in marine environments. *Study in avian Biology* 2, 167-168.
- Goss-Custard, J.D., 1980. Competition for food and interference among waders. *Ardea* 68, 31-52.
- Goss-Custard, J.D., 2006. Intake rates and the functional response in shorebirds (Charadriiformes) eating macro-invertebrates. *Biol. Rev.*, 1-29.
- Granadeiro, J.P., Santos, C.D., Dias, M.P., Palmeirim, J.M., 2007. Environmental factors drive habitat partitioning in birds feeding in intertidal flats: implications for conservation. *Hydrobiologia* 587, 291-302.
- Kersten, M., Piersma, T., 1987. High levels of energy expenditure in shorebirds: metabolic adaptations to an energetically expensive way of life. *Ardea* 75, 175-187.
- Laffitte P. et Saunier C., 2007. La biodiversité : l'autre choc ? l'autre chance ? Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques. Les apports de la science et de la technologie au développement durable. 192 p.
- Levrel H., Jacob C., Bailly D., Charles M., Guyader O., Aoubid S., Bas A., Cujus A., Frésard M., et Girard S., 2014. The maintenance costs of marine natural capital: A case study from the initial assessment of the Marine Strategy Framework Directive in France. *Marine Policy*. 49, 37–47.
- Le Luherne E., Réveillac E., Ponsero A., Sturbois A., Ballu S., Perdriau M., et Le Pape O., 2016. Fish community responses to green tides in shallow estuarine and coastal areas. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 175, 79–92. développement durable. Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, p. 192.
- Le Mao, P., Retiere, C., Plet, M., 2002. Les peuplements benthiques intertidaux de la baie de Saint-Brieuc. IFREMER-Museum d'Histoire Naturelle-dinard-Diren Bretagne, p. 23+annexes.
- Le Pape O., Modéran J., Beaunée G., Riera P., Nicolas D., Savoye N., Harmelin-Vivien M., Darnaude A.M., Brind'Amour A., Le Bris H., Cabral H., Vinagre C., Pasquaud S., França S., et Kostecki C., 2013. Sources of organic matter for flatfish juveniles in coastal and estuarine nursery grounds: A meta-analysis for the common sole (*Solea solea*) in contrasted systems of Western Europe. *Journal of Sea Research*. 75, 85–95. doi:10.1016/j.seares.2012.05.003.
- Lefevre, J.C., Bouchard, V., Feunteun, E., Frare, S., Laffaille, P., Radureau, A., 2000. European salt marshes diversity and functioning: The case study of the Mont Saint-Michel bay, France. *Wetlands Ecology and Management* 8, 147-161.
- Lemoine, N., Schaefer, H.C., Böhning-Gaese, K., 2007. Species richness of migratory birds is influenced by global change. *Global Ecology and Biogeography* 16, 55-64.
- Maire, A., 2015. Etude de la fonction de nourricerie du marais salé de la baie de Saint-Brieuc pour le Gobie tacheté et le Bar commun. Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc, p. 33.
- McLusky D.S., 1981. The estuarine ecosystem. Tertiary level biology (USA). 150
- McLusky, D.S., Elliott, M., 2004. The estuarine ecosystem: ecology, threats, and management. Oxford University Press Oxford (UK).
- Meirland, A., Chabrierie, O., Bouvet, A., 2012. Les marais salés littoraux in: Triplet, P. (Ed.), Manuel de gestion des oiseaux et de leurs habitats dans les écosystèmes estuariens et littoraux. *Estuaria*, pp. 157-207.
- Moreira, F., 1997. The importance of shorebirds to energy fluxes in a food web of a South European estuary. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 44, 67-78.
- Newton, I., 1998. Population limitation in birds. Academic Press, London.
- Odum, E.P., 1968. A research challenge: evaluating the productivity of coastal and estuarine water, in: Island, U.o.R. (Ed.), Kingston (Etats-Unis), pp. 63-64.
- Parlier, E., 2006. Approche quantitative de la fonction de nourricerie des systèmes estuaires-vasières. Cas du bar européen (*Dicentrarchus labrax*, L. 1758 ; a.k.a. *Morone labrax*) dans cinq nourriceries du Ponant : estuaire de la Seine, estuaire de la Loire, baie du Mont Saint-Michel, baie de Saint-Brieuc et baie de l'Aiguillon. Université de La Rochelle, p. 274+annexes.

- Piersma, T., 1990. Pre-migratory 'fattening' usually involves more than the deposition of fat alone. *Ring and Migration* 11, 113-115.
- Piersma, T., De Goeij, P., Tulp, I., 1993. An evaluation of intertidal feeding habitats from a shorebird perspective: towards relevant comparisons between temperate and tropical mudflats. *Netherlands Journal of Sea Research* 31, 503-512.
- Potts T., Burdon D., Jackson E., Atkins J., Saunders J., Hastings E., et Langmead O., 2014. Do marine protected areas deliver flows of ecosystem services to support human welfare? *Marine Policy*. 44, 139-148
- Ponsero, A., Le Mao, P., 2011. Consommation de la macro-faune invertébrée benthique par les oiseaux d'eau en baie de Saint-Brieuc. *Revue d'Ecologie* 66, 383-397.
- Ponsero A. et Sturbois A., 2016. La Réserve naturelle nationale de la baie de Saint-Brieuc : Du développement de la connaissance aux enjeux de conservation. in : Bioret, F. (éd.), International meeting « Vegetation and nature Conservation ». Saint-Brieuc, France, 4-7 october 2016, 153-170.
- Ponsero A., Sturbois A., Desroy N., Le Mao P., Jones A., et Fournier J., 2016. How do macrobenthic resources concentrate foraging waders in large megatidal sandflats? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 178, 120-128.
- Ponsero A., Sturbois A., Jamet C., et Boillot S., 2019. Plan de gestion de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc - 2019-2028- Objectifs. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc. 102 p.
- Rees E.I.S., Mangi S.C., Hattam C., Gall S.C., Rodwell L.D., Peckett F.J., et Attrill M.J., 2015. The socio-economic effects of a Marine Protected Area on the ecosystem service of leisure and recreation. *Marine Policy*. 62, 144-152.
- Roberts C.M., O'Leary B.C., McCauley D.J., Cury P.M., Duarte C.M., Lubchenco J., Pauly D., Sàenz-Arroyo A., Sumaila U.R., Wilson R.W., Worm B., et Castilla J.C., 2017. Marine reserves can mitigate and promote adaptation to climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 114, 24, 6167-6175. doi:10.1073/pnas.1701262114
- Schmiing, M., Afonso, P., Tempera, F., Santos, R.S., 2013. Predictive habitat modelling of reef fishes with contrasting trophic ecologies. *Marine Ecology Progress Series* 474, 201-216.
- Sheaves M., Baker R., Nagelkerken I., et Connolly R.M., 2015. True value of estuarine and coastal nurseries for fish: incorporating complexity and dynamics. *Estuaries and Coasts*. 38, 2, 401-414
- Sturbois, A., Ponsero, A., 2018. Synthèse ornithologique de la baie de Saint-Brieuc, phénologie et évolution des effectifs sur la période 1970-2013. Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc, p. 1116.
- Sturbois A., Ponsero A., Jamet C., et Le Bihan O., 2018. Suivi quantitatif de la flore de fort intérêt patrimonial. Dunes de Bon Abri, 1995-2018. Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc. 21 p.
- Sturbois, A., Ponsero, A., Desroy, N., Fournier, J., Le Mao, P., 2014. Exploitation des ressources intertidales par le Bécasseau maubèche *Calidris canutus* en conditions mégatidales -Baie de Saint-Brieuc., Rencontre Ornithologique Bretonne, Saint-Brieuc.
- Teal, J.M., 1962. Energy flow in the salt marsh ecosystem of Georgia. *Ecology* 43, 614-624.



## Réserve Naturelle BAIE DE SAINT-BRIEUC

**Réserve Naturelle Nationale de la Baie de Saint-Brieuc**

site de l'étoile

22120 HILLION

02.96.32.31.40

<http://www.reservebaiedesaintbrieuc.com>

Référence :

Ponsero A., Sturbois A., 2020 La Réserve naturelle nationale de la baie de Saint-Brieuc : Du développement de la connaissance aux enjeux de conservation, Réserve Naturelle de la Baie de Saint-Brieuc, 30p.



**Saint-Brieuc Armor Agglomération**

5 rue du 71ème RI

22044 St-Brieuc cedex 2

Téléphone : 02 96 77 20 00

Site : [saintbrieuc-agglo.fr](http://saintbrieuc-agglo.fr)

Email : [accueil@sbaa.fr](mailto:accueil@sbaa.fr)



18 C Rue du Sabot

22440 Ploufragan

Téléphone : 02 96 33 10 57

Site : [vivarmor.fr](http://vivarmor.fr)

Email : [vivarmor@orange.fr](mailto:vivarmor@orange.fr)