



Réserve Naturelle **BAIE DE SAINT-BRIEUC**



Plan de gestion : diagnostic

2009-2013

Volume A

Les auteurs

Coordination :

Alain **Ponsero**, Conservateur de la Réserve Naturelle, CABRI

Auteurs :

Alain **Ponsero**, Conservateur de la Réserve Naturelle, CABRI

Jérémy **Allain**, Chargé de mission scientifique de la Réserve Naturelle, VIVARMOR NATURE

Elodie **Roubichou**, Garde-technicienne de la Réserve Naturelle, CABRI

ont participé à la rédaction :

membres du conseil scientifique de la réserve naturelle (par ordre alphabétique) :

Gilles **Allano**, VIVARMOR NATURE

Michel **Ballèvre**, Institut de géologie, Université RENNES

Jean Paul **Bardoul**, VIVARMOR NATURE

Frédéric **Biolet**, Université de Bretagne Ouest, BREST

Chantal **Bonnot Courtois**, Laboratoire de géomorphologie et environnement littoral, DINARD

Etienne **Brunel**, GRECIA (Groupe d'Etude des Invertébrés Armoricaïns)

Gilles **Camberlein**, CONSEIL GENERAL Côtes d'Armor

Claude **Chiroux**, BRETAGNE VIVANTE

Laurent **Dabouineau**, Université Catholique de l'Ouest, GUINGAMP

Aymar **de Gésincourt**, VIVARMOR NATURE

Henry **Dupuy**, Société mycologique des Côtes d'Armor

Michel **Guillaume**, VIVARMOR NATURE

Bernard **Le Garff**, Laboratoire d'évolution, Université RENNES

Patrick **Le Mao**, IFREMER, St MALO

Jacques Edouard **Levasseur**, Laboratoire d'écologie végétale, Université RENNES

Louis **Maurice**, VIVARMOR NATURE

Jean Laurent **Monnier**, UFR structure et propriété de la matière, Université RENNES

Emmanuel **Parlier**, Docteur en océanologie biologique et environnement marin

Jacques **Petit**, GEOCA (Groupe d'Etude Ornithologique des Côtes d'Armor)

Michel **Plestan**, GEOCA (Groupe d'Etude Ornithologique des Côtes d'Armor)

Remy **Prelli**, Conservatoire Botanique de BREST

Christian **Retière**, Muséum histoire naturelle de DINARD

Françoise **Rozé**, Université RENNES

Geoffrey **Stevens**, GEOCA (Groupe d'Etude Ornithologique des Côtes d'Armor)

Pierre **Yésou**, ONCFS (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage)

Préambule

au plan de gestion

Les réserves naturelles (loi du 10 juillet 1976) ont pour vocation la préservation stricte de milieux naturels fragiles, rares ou menacés de haute valeur écologique et scientifique. L'objectif prioritaire de l'ensemble des réserves naturelles est de contribuer, à l'échelle nationale et internationale, à la conservation du patrimoine naturel et en particulier de la diversité biologique.

A la demande du Ministère chargé de la protection de la nature, toutes les réserves naturelles doivent définir leurs actions dans le cadre d'un document de référence : **le plan de gestion** (décret du 18 mai 2005). Ce document précis constitue la référence avant la programmation de toute intervention.

L'article 4 du décret de création de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc du 28 avril 1998 prévoit que **"pour assurer la conservation du patrimoine naturel et de la biodiversité de la réserve, le gestionnaire conçoit et met en œuvre un plan de gestion écologique qui s'appuie sur une évaluation scientifique du patrimoine naturel de la réserve et de son évolution"**.

Ce document est établi pour une durée de 5 ans (article R 332-22 du code de l'environnement). Il est élaboré par les gestionnaires de la réserve naturelle, il est validé par le conseil scientifique, le comité consultatif de la réserve naturelle et par le Préfet.

Le plan de gestion de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc constitue l'aboutissement de plusieurs mois de réflexion et de travail effectué par les gestionnaires de la réserve que sont la CABRI et VIVARMOR NATURE avec l'appui des experts du Conseil Scientifique de la réserve naturelle.

Le plan de gestion permet d'assurer la continuité et une cohérence de la gestion dans l'espace et le temps. Il est la référence permanente pour la gestion durant la durée du plan et une mémoire de la réserve naturelle réactualisée régulièrement.

Ce volume "*diagnostic*" associé avec le volume "*gestion*" forme le plan de gestion de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc pour la période 2009-2013. Il fait suite au premier plan de gestion 2004-2008 validé par la Conseil National de Protection de la Nature.

Préambule

au volume A : diagnostic



Établir le plan de gestion d'un espace protégé c'est avant tout analyser cet espace avec une démarche la plus objective possible.

Ce diagnostic porte sur l'identification et la hiérarchisation du patrimoine présent, sur l'évaluation des fonctionnalités des écosystèmes et sur l'analyse du contexte socio-économique. Il fait la synthèse de l'ensemble des connaissances acquises sur le site.

Ce diagnostic est une version actualisée et complétée du volume "*Description et évaluation du patrimoine naturel de la baie de Saint-Brieuc*" du plan de gestion de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc pour la période 2004-2008 et de son évaluation quinquennale.

La réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc est incluse dans les sites Natura 2000 n°FR5300066 ("*baie d'Yffiniac et anse de Morieux*"), FR5310050 ("*baie de Saint-Brieuc*") et FR 5310053 ("*iles du Grand Pourrier et du Verdelet*"). Ce présent volume "*diagnostic*" est commun au plan de gestion de la réserve naturelle et au document d'objectif Natura 2000.

sommaire

Informations générales	A.12
La création de la réserve naturelle	A.13
La localisation de la réserve naturelle	A.14
les limites administratives	A.16
La gestion de la réserve naturelle	A.16
Le cadre socio-économique	A.17
Les inventaires et classements en faveur du patrimoine	A.19
Environnement et patrimoine naturel	A.20
Le climat	A.21
L'eau	A.23
Géologie et géomorphologie	A.33
Les habitats naturels	A.41
Les espèces animales et végétales	A.59
Contexte socio-économique et culturel	A.72
Les activités socio-économiques anciennes	A.73
Les activités socio-économiques actuelles	A.74
Les activités sportives et de loisir	A.77
Perception de la réserve naturelle	A.80
Synthèse	A.81
Vocation à accueillir et intérêt pédagogique	A.82
Les équipements et activités pédagogiques	A.83
Intérêt pédagogique de la réserve naturelle	A.86
Valeurs et enjeux de la réserve naturelle	A.90
Valeurs patrimoniales	A.91
Conflits d'usages	A.92
Les enjeux de la réserve naturelle	A.95
Bibliographie	A.98
Références cités	A.99
Fond documentaire	A.106
Annexes	A.116

la nature ne produit rien d'inutile.

ARISTOTE

A

I

Informations générales

D

ans les années 70, une exposition sur les richesses naturelles du fond de baie de Saint-Brieuc fait naître l'idée de la nécessité de créer une réserve naturelle pour protéger ce patrimoine naturel des atteintes graves faites aux domaines maritimes. Il faudra attendre 25 ans pour que cette protection soit mise en place aux portes de l'agglomération de Saint-Brieuc.

DEMANDE DE CLASSEMENT DE L'ANSE D'YFFINIAC EN RESERVE NATURELLE OFFICIELLE
DOSSIER SCIENTIFIQUE

Chaque marée découvre en fond de Baie de Saint-Brieuc quelque 1000 hectares d'estran sablo-vaseux, de la plage des Rosaires en passant jusqu'à l'ilot du Verdelet en Pléneuf-Val-André. L'anse d'Yffiniac y prend toute sa place, par sa surface (900 ha), mais aussi et surtout parce que, elle en est la zone la plus riche.

de productivité globale effectuées dans des marées artificielles, ont mis en évidence la nécessité de la conjugaison de divers apports d'eau douce, lumière) développement des populations qui profite toujours au m

La création de la réserve naturelle

Historique

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 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 (DRAE⁽¹⁾ qui deviendra DIREN⁽²⁾), 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 traditionnelle).

L'enquête publique est organisée en 1995. L'avis des collectivités locales a été dans l'ensemble favorable tout en manifestant une certaine prudence, notamment vis-à-vis de la compatibilité de la réserve naturelle avec les activités traditionnelles. Les administrations ont été nettement favorables. La Chambre de Commerce a demandé le maintien de la concession portuaire. La Chambre d'agriculture a souhaité la prise en compte des activités limitrophes. Pour l'Ifremer, le maintien des activités mytilicoles et de pêche était une condition d'acceptation de la réserve. Une concertation approfondie avec les utilisateurs de la baie a été menée en 1993 et 1994 afin d'établir un cadre juridique respectant les objectifs de protection tout en maintenant une part des activités traditionnelles.

date	Principaux événements
1981	Demande de classement de l'anse d'Yffiniac en réserve naturelle. Acquisition des dunes de Bon Abri par le Conseil Général.
1990	Réserve de chasse désignée par la France comme Zone de Protection Spéciale pour les oiseaux.
1992	Lettre d'engagement de la DIREN pour la création de la réserve. Première concertation avec les acteurs locaux.
1993	Présentation du projet de réserve aux communes. La ZPS est étendue afin d'englober l'anse de Morieux.
1995	Démarrage des consultations. Avis favorable de la commission des sites.
1996	Avis favorable du Conseil National de Protection de la Nature.
1998	Décret de création de la Réserve Naturelle (28 avril 1998).

Tab. n° A1.1 - Bref rappel historique de la création de la réserve



"Avant que nature meure : les richesses naturelles de l'anse d'Yffiniac", dossier de l'exposition réalisée en 1974 par les naturalistes afin de sensibiliser le grand public de Saint-Brieuc à la biodiversité du fond de baie.



L'idée de réserve naturelle en baie de Saint-Brieuc date des années 70. (extrait article paru dans Ouest France le 5 octobre 1972).

(1) DRAE : Direction régionale de l'agriculture et de l'environnement

(2) DIREN : Direction régionale de l'environnement

page précédente :
Demande de classement de l'anse d'Yffiniac en réserve naturelle : dossier scientifique transmis au ministère de l'environnement (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, annexe n°1)

La réglementation

Un certain nombre d'activités économiques ou de loisirs sont plus ou moins concernées par la création de la réserve. Deux textes réglementent les activités :

- ⇒ le décret ministériel de création de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc - Côtes d'Armor (décret n°98-324 du 28 avril 1998, annexe n°1)
- ⇒ l'arrêté préfectoral réglementant certaines activités du 4 octobre 2001, établi conformément à l'article 17 (et suivant) du décret de création de la réserve naturelle (annexe 2).

Le décret de création de la réserve naturelle définit deux zones de protection renforcée, où **la circulation et le stationnement des personnes et des chiens sont interdits⁽¹⁾**, dans la partie sud et ouest de l'anse d'Yffiniac et dans l'estuaire du Gouessant, représentant une surface de 200 ha.



Balisage terrestre de la réserve naturelle (mis en place en 2001 et renouvelé en 2006).



Fermeture des accès à la zone de protection renforcée de l'anse d'Yffiniac (mise en place en 2006).

Type d'activités	Décret de création de la réserve naturelle	Arrêté préfectoral
Pêche à pied	autorisé	
Activités mytilicoles	autorisé	
Activités agricoles	Réglementation possible	
Circulation et stationnement des personnes	Réglementé pour les zones de protection renforcées	
Activités équestres	Réglementation possible	réglementé
Activités sportives et de loisirs	Réglementation possible	réglementé
Circulations des chiens	réglementé	réglementé
Navigations	réglementé	réglementé
Circulations des véhicules à moteurs	interdit	
Survol à une altitude <300m	interdit	
Campement / feu	interdit	

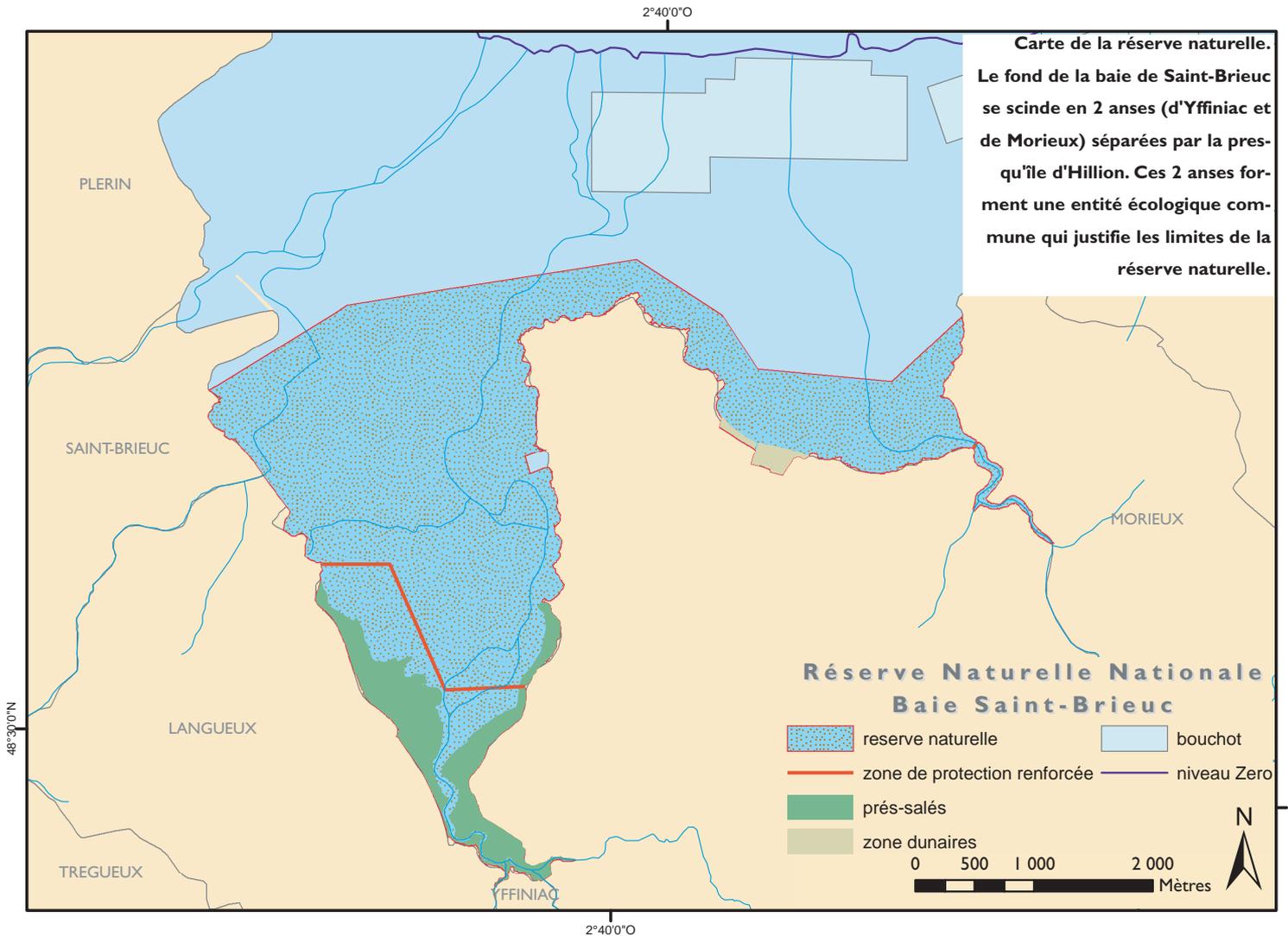
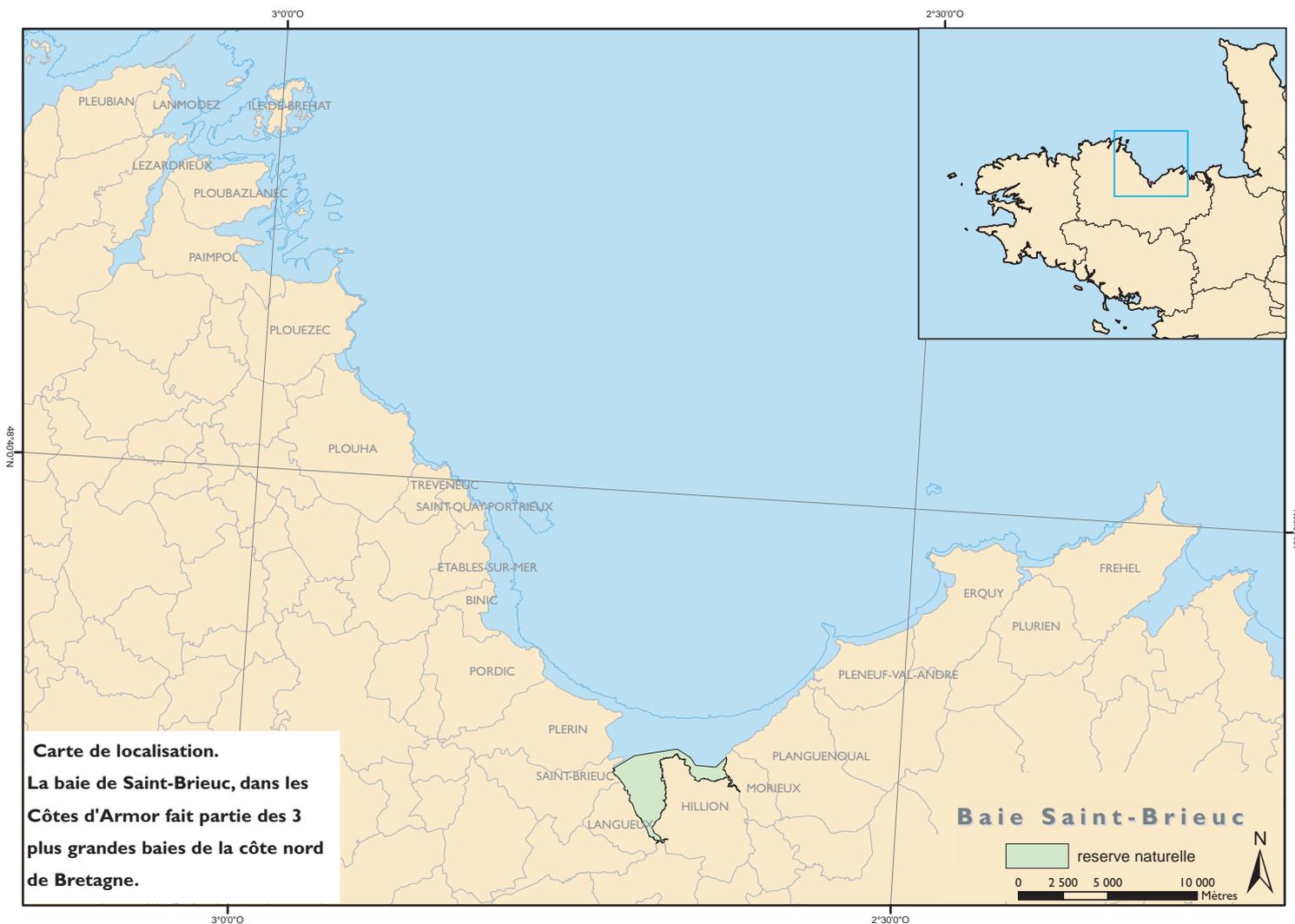
Tab. n° A1.2 - Réglementation des activités

La localisation de la réserve naturelle

La réserve naturelle se situe en fond de baie de Saint-Brieuc, sur la façade nord de la Bretagne (département des Côtes d'Armor). La baie de Saint-Brieuc est délimitée à l'ouest par l'archipel de Bréhat et à l'est par le cap Fréhel. Elle occupe une surface d'environ 800 Km² jusqu'à l'isobathe 30 m, qui se situe à plus de trente kilomètres par rapport au fond de baie. Celui-ci est constitué par l'anse d'Yffiniac et l'anse de Morieux qui s'étendent sur 2600 hectares d'estran sableux. En haut de l'estran, les herbues assurent le lien avec le rivage.

La configuration du site en fait un lieu privilégié mêlant les influences maritimes et terrestres. Le jeu des marées (12 à 13 m d'amplitude maximum de ses marées), les apports des rivières côtières, la faible profondeur de la baie et la température des eaux en

(1) sauf l'accès aux versants de la vallée du Gouessant en période de chasse.



Baie de Saint-Brieuc

font un habitat privilégié pour de très nombreuses espèces animales et végétales. La richesse productive 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. L'avifaune est principalement représentée par des espèces migratrices. Cette zone humide littorale est reconnue d'importance internationale pour l'accueil de plus de 40 000 oiseaux en hiver.

Les limites administratives

La superficie de la réserve naturelle s'élève à 1140 hectares. La quasi-totalité de la réserve naturelle se situe dans le domaine public maritime, au droit des communes de Langueux, Yffiniac et Hillion, et au droit d'une partie des communes de Morieux et de Saint-Brieuc. La partie terrestre de la réserve, située sur la commune d'Hillion, concerne les dunes de Bon Abri (7ha), dont une partie (4,14ha) appartient au Département des Côtes d'Armor, qui les a acquises en 1981 au moyen de la taxe départementale pour les espaces naturels sensibles.

parcelles	superficie	propriétaire
D.P.M.	1135ha	état
Commune d'Hillion		
A0274	30a35	Conseil général des Côtes d'Armor
A0275	8a35	
A1751	14a81	
A1753	3ha61a24	
Total CG	4ha14a75	
SURFACE RN	1140ha	

Tab. n° A1.3 - état foncier de la réserve naturelle

La gestion de la réserve naturelle

La gestion du site a été confiée par convention du 10 novembre 1999 modifiée le 15 septembre 2003 à la Cabri (Communauté d'agglomération de Saint-Brieuc), Vivarmor Nature (Groupement pour l'étude et la protection de la nature) et la Maison de la baie (association "connaître et sauvegarder la baie de Saint-Brieuc"). Après la reprise de l'activité de la Maison de la baie par la Cabri le 1^{er} janvier 2005, **une nouvelle convention de gestion est signée le 6 juin 2005 entre le préfet des Côtes d'Armor, la Cabri et Vivarmor nature** (annexe 3).

date	Principaux événements
1998	Décret de création de la Réserve Naturelle (28 avril 1998).
1999	Première convention de gestion de la réserve naturelle (CABRI, VIVARMOR, MAISON de la BAIE)
2001	Arrêté préfectoral réglementant certaines activités
2004	Mise en place du premier plan de gestion (2004-2008)
2005	Convention de gestion de la réserve naturelle (CABRI, VIVARMOR)

Tab. n° A1.4 - Bref rappel historique de la gestion de la réserve naturelle

Le fond de baie de saint-Brieuc classé en réserve naturelle nationale est constitué de trois types de milieu : l'estran sableux sur 1030 hectares ; les prés-salés sur 105 hectares et les dunes sur 7ha. A cela on peut ajouter les falaises littorales inscrites dans le site Natura 2000.



Le cadre socio-économique général

La particularité de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc est de se localiser aux portes d'une agglomération de 107 000 habitants (4^{ème} pôle urbain de Bretagne) représentant 59% de la population du pays de Saint-Brieuc (Côtes d'Armor Développement, 2000). Le pays de Saint-Brieuc se situe au centre de l'axe qui relie par le nord de la Bretagne les deux principaux pôles régionaux (Rennes et Brest) et au départ de l'axe nord-sud qui traverse la Bretagne en direction de Lorient et Vannes.

Entre 1962 et 1999, le pays de Saint-Brieuc a gagné près de 44 000 habitants, ce qui correspond à une croissance démographique globale d'environ 32 %. Cette augmentation de population a très largement été alimentée par la croissance démographique de l'agglomération briochine. En 10 ans, entre 1990 et 1999, la population du pays de Saint-Brieuc a augmenté de 6 165 habitants soit une hausse de 3,54%. Cette évolution est comparable à celle de la Bretagne (+3,95%). Toutefois, sur une plus longue période, depuis 1975, on constate un certain fléchissement de cette croissance. Autrement dit, le pays de Saint-Brieuc connaît un vieillissement de sa population.

L'activité économique du bassin d'emplois de Saint-Brieuc se caractérise par sa diversité. Pour autant, la région briochine n'a pas échappé dans le passé à de graves difficultés structurelles (notamment dans le secteur de la mécanique et de la métallurgie). Le développement du secteur tertiaire a compensé les pertes d'emplois enregistrées dans le secteur de l'agriculture, de l'industrie et de la construction.

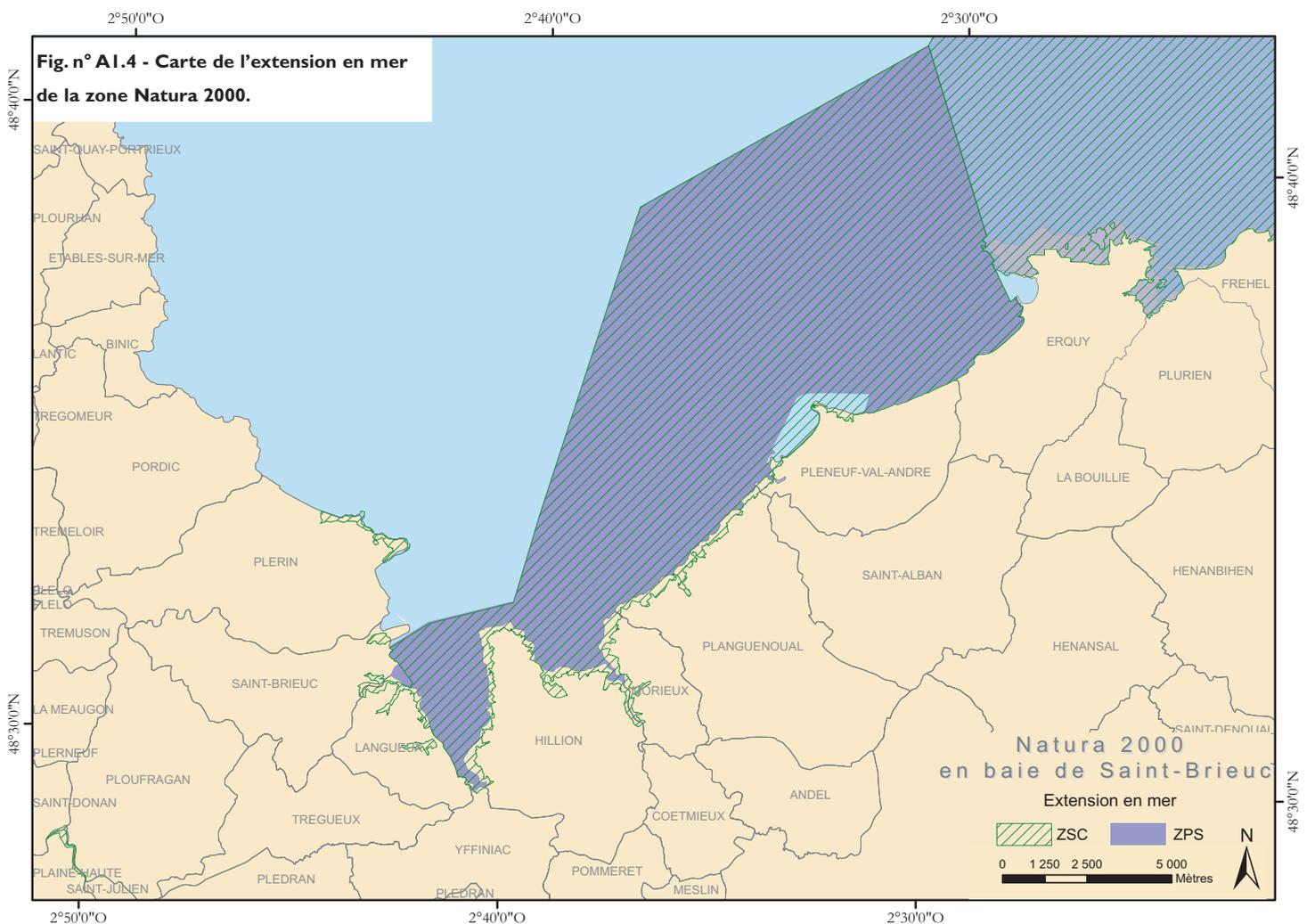
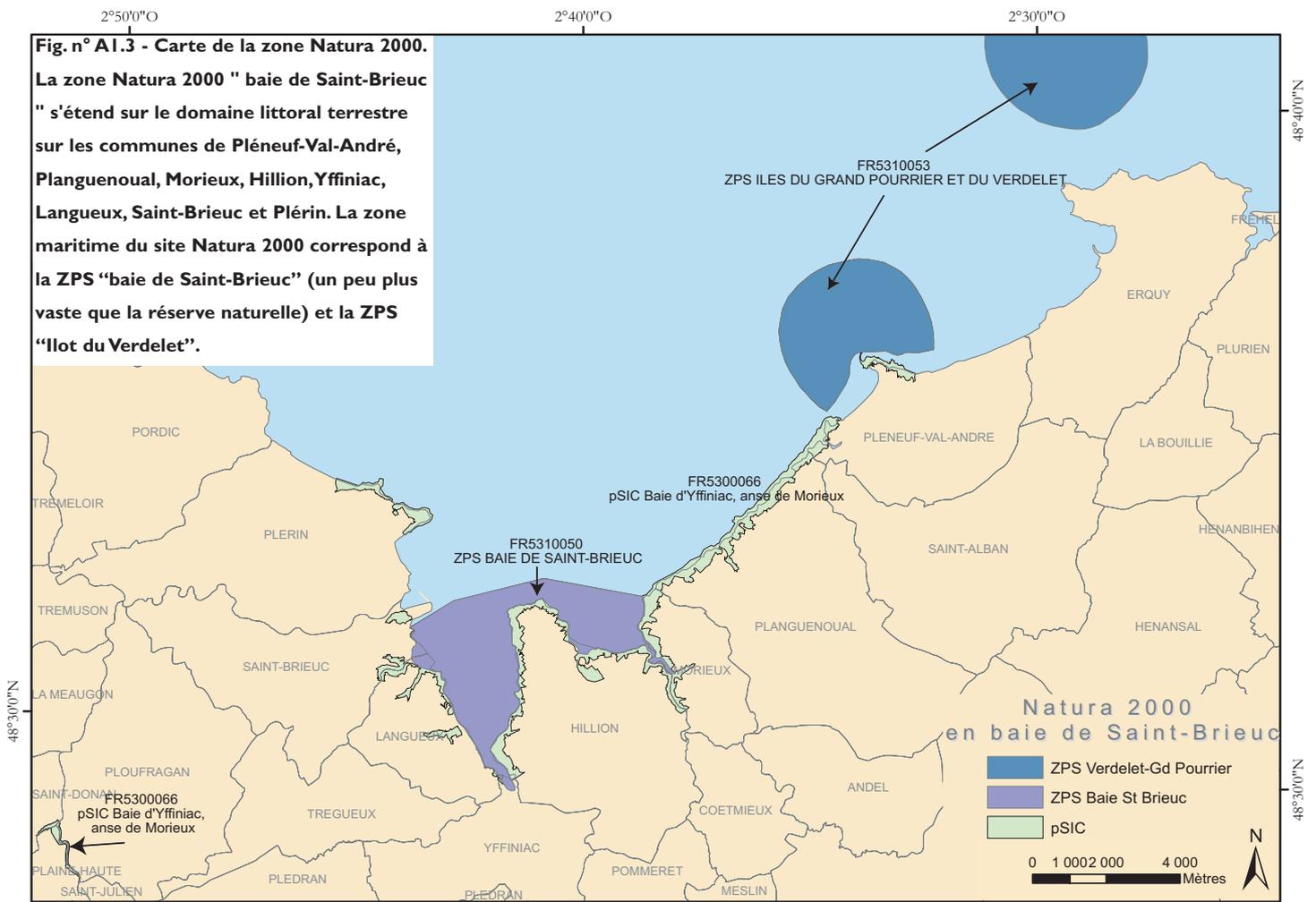
La croissance du nombre de logements entre 1990 et 1999 (+9%) a été moins forte qu'en Bretagne (+12%), mais elle représente toutefois le triple de la croissance en nombre d'habitants. La pression urbaine s'exerce sur les couronnes périurbaines dont font partie les communes limitrophes de la réserve naturelle.

Comme la région Bretagne, le Pays de Saint-Brieuc est fortement tourné vers l'agriculture. Les terres agricoles occupent plus de 60 % de la surface du territoire et les principales productions agricoles sont représentées : lait, porc, volaille, viande bovine, céréales, légumes. L'agriculture subit depuis plusieurs décennies une forte baisse de ses effectifs. En l'état, le modèle agricole breton basé sur une production de masse ne permet plus de créer des emplois. En outre, ce modèle qui se justifiait dans les années 50 et 60, ne correspond plus aux attentes actuelles de la société : besoin d'animation du milieu rural, besoin de biens et de services rendus par l'agriculture concernant le cadre de vie, le paysage, la gestion du territoire, besoin de qualité et de diversité du milieu naturel... (SC Ingénierie, 2005).

La pêche et les cultures marines concernent environ 800 emplois directs sur le pays de Saint-Brieuc auxquels il convient d'ajouter de très nombreux emplois saisonniers (Côtes d'Armor Développement, 2000).



La réserve naturelle se situe au sein d'une agglomération de 107 000 habitants.



Les inventaires et classements du patrimoine naturel

statut	inventaire	référence	année	Surface (ha)
Z.N.I.E.F.F. type I				
	Bon Abri	FR530002421	1979	6
	Herbus anse d'Yffiniac	FR530002422	1979	82
	Pointe du Roselier	FR530013341	1979	29
	Côte rocheuse d'Hillion	FR530010397	1979	48
	Pte St Guimont à Pte Grouin	FR530010396	1988	16
Z.N.I.E.F.F. type II	Baie de Saint-Brieuc	FR530002420	1983	2012
Z.I.C.O.	Baie de Saint-Brieuc			3150
protection				
Z.P.S.	Baie de Saint-Brieuc	FR5310050	2003	1326
Z.P.S.	Iles du Grand Pourrier et du Verdelet	FR5310053	2003	2506
pSIC	Baie d'Yffiniac -Anse de Morieux	FR5300066	2002	3092

Tab. n° A1.5 - Références des inventaires et statut de protection de la baie de Saint-Brieuc

Le réseau Natura 2000 est constitué des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) désignées au titre de la directive Habitat de 1992 et des Zones de Protection Spéciales (ZPS) créées au titre de la directive Oiseaux.

Zones de Protection Spéciale

Par arrêté interministériel du 25 juillet 1973, l'anse d'Yffiniac est classée en réserve maritime de chasse. En 1990, cette réserve de chasse a été désignée par la France comme ZPS (zone de protection spéciale) pour les oiseaux d'eau au titre de la directive européenne de 1979 (79/409 CEE). Cette ZPS a été étendue en décembre 1993 pour englober l'anse de Morieux. Elle couvre 1400 ha et est intégralement comprise sur le domaine public maritime. Cette zone correspond approximativement au territoire de la réserve naturelle. A l'est du fond de baie, l'îlot du Verdelet sur la commune de Pléneuf Val André et l'île du Grand Pourrier sur la commune d'Erquy forment une ZPS sur 2 506ha (carte A1.3).

Dans le cadre de l'extension en mer des sites Natura 2000, le nouveau site permettra de rejoindre les deux entités de la baie de Saint-Brieuc : anses d'Yffiniac et de Morieux et le secteur du Verdelet (carte A1.4).

Zone d'Importance Communautaire

La Zone d'Importance Communautaire de la baie de Saint-Brieuc (définie à partir de la directive "Habitats") correspond pour la partie marine à la réserve naturelle et pour la partie terrestre aux zones NDI des anciens plans d'occupation des sols des communes de Plérin, Saint-Brieuc, Languieux, Yffiniac, Hillion, Morieux, Planguenoual et Pléneuf-Val-André (carte A1.3).

Dans le cadre de l'extension en mer des sites Natura 2000, le périmètre proposé constitue une entité de fond de baie qui s'étend de l'anse de Morieux à l'ouest à la pointe d'Erquy à l'est. Il permet de faire le lien entre les sites existants autour du Grand Pourrier, de l'îlot du Verdelet et ses bancs de maërl et le site de fond de baie avec les anses de Morieux et d'Yffiniac. Il est contigu à l'est au site du cap d'Erquy à la baie de la Fresnaye (carte A1.4).

A noter que la réserve naturelle et le site Natura 2000 sont intégrés aux Aires Marines Protégées (loi du 14 avril 2006).

A

2.

Environnement et patrimoine naturel



Le climat

Température et précipitations

La baie de Saint-Brieuc est soumise à un climat doux ($T_{moy.} = 11^{\circ}\text{C}$), de type océanique, caractérisé par une atténuation des températures extrêmes et une grande instabilité des types de temps. La ligne de crêtes qui correspond à la ligne de partage des eaux, peu éloignée de la côte, est aussi une limite climatique (pluviométrique et thermique). L'influence maritime affaiblit les amplitudes thermiques journalières et annuelles ($T_{moy. max} = 14,4^{\circ}\text{C}$; $T_{moy. mini} = 7,6^{\circ}\text{C}$). Les températures minimales moyennes sont atteintes en février ($2,3^{\circ}\text{C}$) et les maximales moyennes en août ($20,1^{\circ}\text{C}$).

La baie de Saint-Brieuc est une des régions les moins arrosées de Bretagne avec une pluviométrie annuelle moyenne de 697mm. Les pluies décroissent de février à juin pour atteindre leur minimum en juillet (28mm). Les mois de décembre et janvier sont les plus arrosés (83 et 76,3mm). Les pluies abondantes et les orages sont rares, la neige est exceptionnelle.

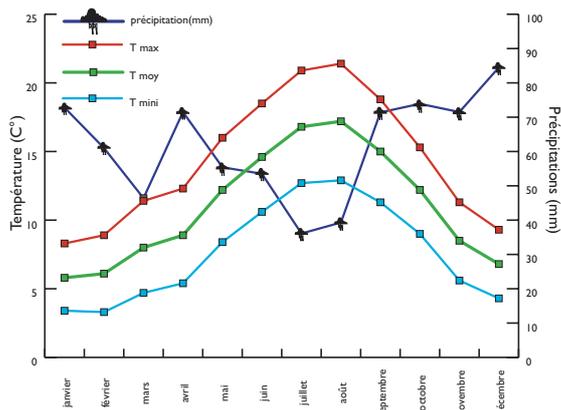
Vents et houle

Les vents dominants sont principalement de secteur ouest et secondairement de secteur est-nord-est. La répartition saisonnière des vents est telle que la fréquence des vents forts de secteur ouest est distribuée au cours de l'année suivant l'ordre : hiver, automne, printemps, été. Pour le secteur est, les saisons s'ordonnent différemment : hiver, printemps, automne, été. Les coups de vent (vitesse supérieure à 25 m/s soit 90 Km/h) de secteur ouest ont lieu principalement en hiver et à l'automne, tandis que ceux du secteur est ont lieu en hiver et au printemps. Du fait de la configuration de la baie, il y a renforcement des vents de direction méridienne (nord-sud) au détriment des vents de direction ouest et est.

La houle résulte de l'action du vent au large et dépend principalement de la topographie des fonds. De par sa morphologie, la baie de Saint-Brieuc est très exposée à la houle. Toutefois, l'amortissement des houles est presque total lorsqu'elles atteignent le fond de la baie. Ce n'est qu'en période de tempête que le fond de la baie est concerné par les houles. Dans ce cas, il peut être atteint par des vagues de hauteur exceptionnelle, en particulier sur la côte orientale.

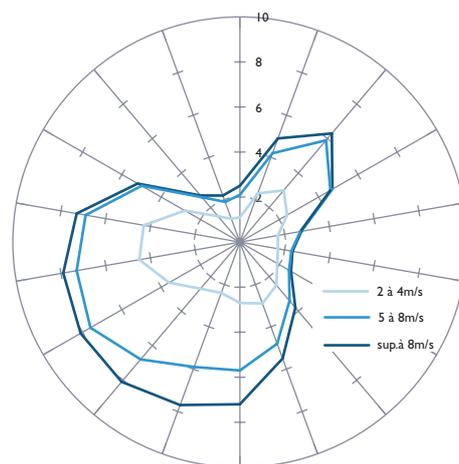
Température de l'eau

En zone subtidale, la température moyenne mensuelle des eaux de fond est minimale en février-mars ($8,7^{\circ}\text{C}$ d'après Lehay, 1989). La masse d'eau est déstratifiée sur la verticale en hiver, mais présente un gradient horizontal de température croissant d'est en ouest de 0,5 à 1°C . Le réchauffement printanier des eaux se traduit par la formation d'une thermocline en mai-juin. Le maximum thermique (voisin de $17,5^{\circ}\text{C}$) est atteint en août. La Baie de Saint-Brieuc est caractérisée, comme la baie du Mont St-Michel, par des eaux plus chaudes en été et plus froides en hiver que le reste de la Manche.



Les températures et les précipitations pour la période 1985 à 2000 enregistrées à la station météorologique de Trémuson, caractérisent le climat doux océanique de la baie de Saint-Brieuc.

Cette station est néanmoins trop éloignée pour mettre en évidence l'influence du fond de baie sur le climat local.



Fréquence et moyenne des directions de vent (en pourcentage) enregistrées à la station de Trémuson de 1985 à 2000. Les vents dominants sont principalement de secteur ouest et secondairement de secteur est-nord-est.

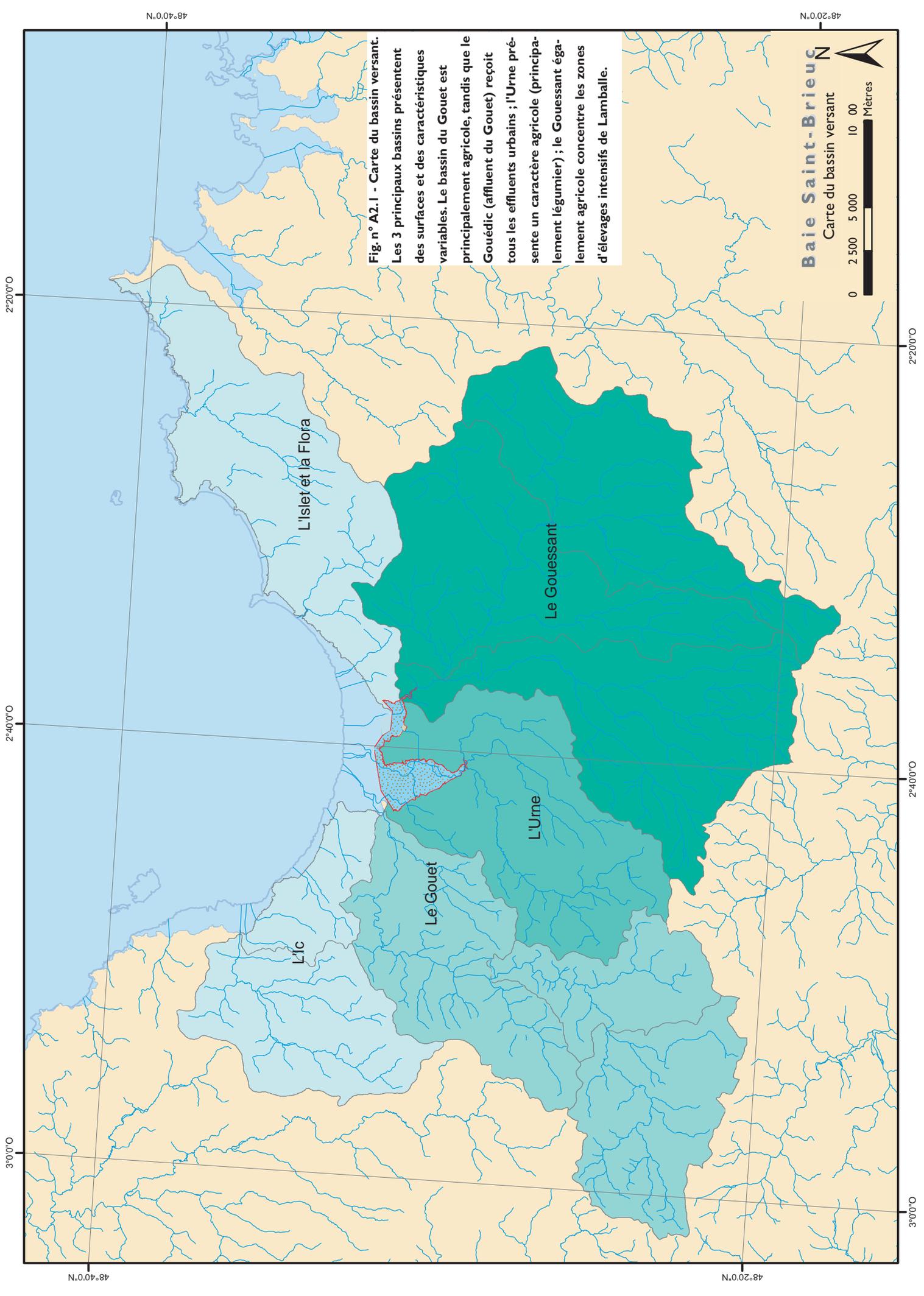
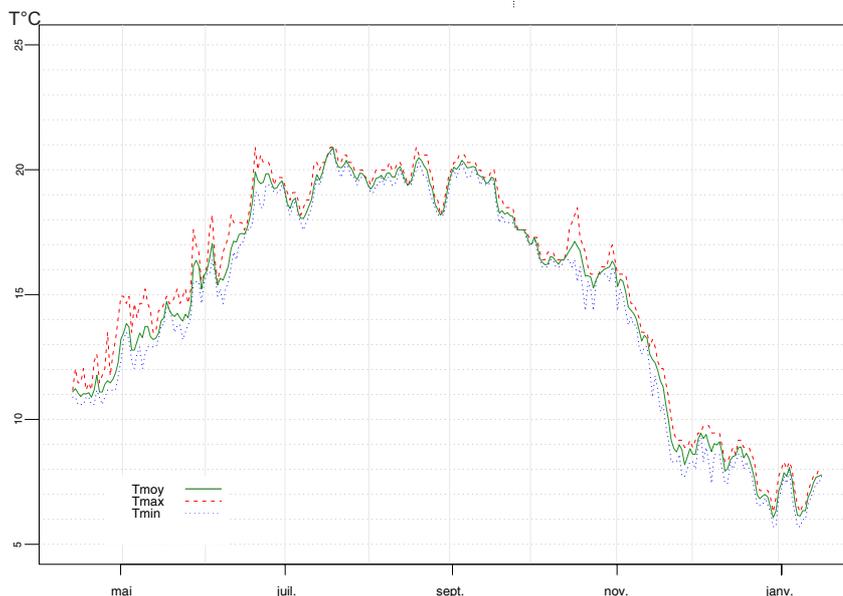


Fig. n° A2.1 - Carte du bassin versant.
Les 3 principaux bassins présentent des surfaces et des caractéristiques variables. Le bassin du Gouet est principalement agricole, tandis que le Gouédic (affluent du Gouet) reçoit tous les effluents urbains ; l'Urne présente un caractère agricole (principalement légumier) ; le Gouessant également agricole concentre les zones d'élevages intensifs de Lamballe.

Baie Saint-Brieuc
Carte du bassin versant

0 2 500 5 000 10 000 Mètres

En fond de baie (zone intertidale), la température varie de 5.7°C à 20.9°C (données enregistrées en 2005-2006 à la pointe des Guettes à Hillion). En surface, la température peut atteindre 24°C en juillet (données mesurées en surface à St Guimont à Hillion en 2005-2007).



Température de l'eau enregistrée à la pointe des Guettes de 2005 - 2006



Les vallées débouchant en baie de St-Brieuc sont encaissées. Les rivières à leur débouché sur l'estran forment des filières.

L'eau

Réseau hydrographique

Le bassin hydrographiques'étend sur 1 110 km² situé en totalité dans les Côtes d'Armor et représente plus de 16 % de la superficie départementale.

Les plateaux qui bordent la baie sont élevés, coupés par un réseau de vallées courtes et encaissées et drainés par des ruisseaux ou de petites rivières à faible débit. Le tracé des vallées est le plus souvent perpendiculaire au trait de côte.

Les principaux cours d'eau débouchant en fond de baie de Saint-Brieuc drainant des bassins versants fortement agricoles et/ou urbanisés :

- ◆ pour l'anse d'Yffiniac :
 - Le Gouët-Gouëdic
 - L'Urne
- ◆ pour l'anse de Morieux :
 - Le Gouessant
- Et les ruisseaux :
 - Le Douvenant
 - La Touche
 - St René
- ◆ pour la côte est de la baie :
 - Pont Rouault
 - Le Jospinet (les coulées)
 - La Flora

Cours d'eau	Superficie du bassin versant (km ²)	Débit moyen m ³ /s	altitude de la source m	longueur km	pente moyenne ‰
Urne	143	0.7	220	30	7.5
Gouët-Gouëdic	249	2.0	255	50	5
Gouessant	426	1.7	307	48	6.5
total	818	4.4			

Tab. n° A2.1 - Bassin versant et débit moyen des 3 cours d'eau principaux débouchant dans l'anse d'Yffiniac et de Morieux

Baie de Saint-Brieuc

Comme beaucoup d'embouchures sur la côte septentrionale bretonne, les rivières du fond de baie de Saint-Brieuc sont ennoyées à marée montante. Les rivières débouchant dans le fond des anses se prolongent sur l'estran sous forme de filières tortueuses et instables, dont l'emplacement varie rapidement dans le temps.

En baie de Saint-Brieuc, les entrées d'eau douce sont très faibles. Le rapport entre le volume eau douce débité en 12h/volume eau de mer à pleine mer a été estimé pour l'anse d'Yffiniac et l'anse de Morieux :

Cours d'eau	Pleine mer – vive eau	Pleine mer – morte eau
Anse d'Yffiniac	0.23%	0.44%
Anse de Morieux	0.16%	0.24%

Tab.A2.2 - Rapport eau douce/eau de mer
(d'après Merceron et al., 1981)

Milieu marin

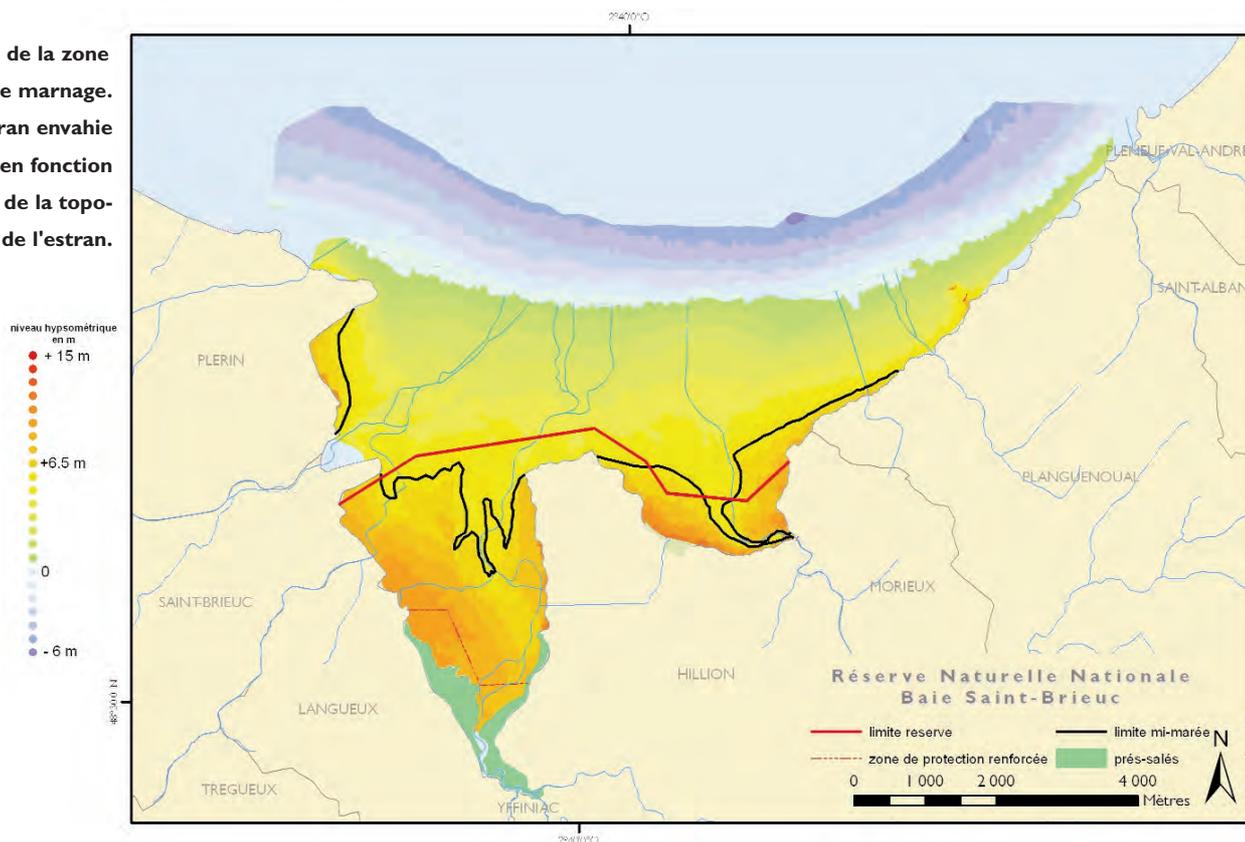
Courants de marée

La baie de Saint-Brieuc subit l'action de la marée semi-diurne (période 12h25). Celle-ci se traduit par une onde incidente se propageant d'ouest en est en Manche. La forme du golfe Normano-Breton accentue le phénomène de marée (Guarini, 1986) ce qui induit un marnage important en baie de Saint-Brieuc. Il varie de 4m en morte-eau à près de 13m en vive-eau (marnage moyen : 7m).

coefficient	Inf 40	40<>70	70<>100	Sup 100
% des situations	9	40	44	7
Surface exondée (en ha)	250	1400	1600	2100
Hauteur de pleine mer (par rapport au zéro IGN)	8.40	9.75	11.10	12.50
définition	Morte eau d'é- quinoxe	Mortes eaux de solstice	Vives eaux de solstice	Vive eaux d'é- quinoxe

Tab. n° A2.3 - Amplitude de marnage en baie de Saint-Brieuc

Fig. n° A2.2 - Carte de la zone de marnage. La surface de l'estran envahie par la mer varie en fonction des coefficients et de la topographie de l'estran.

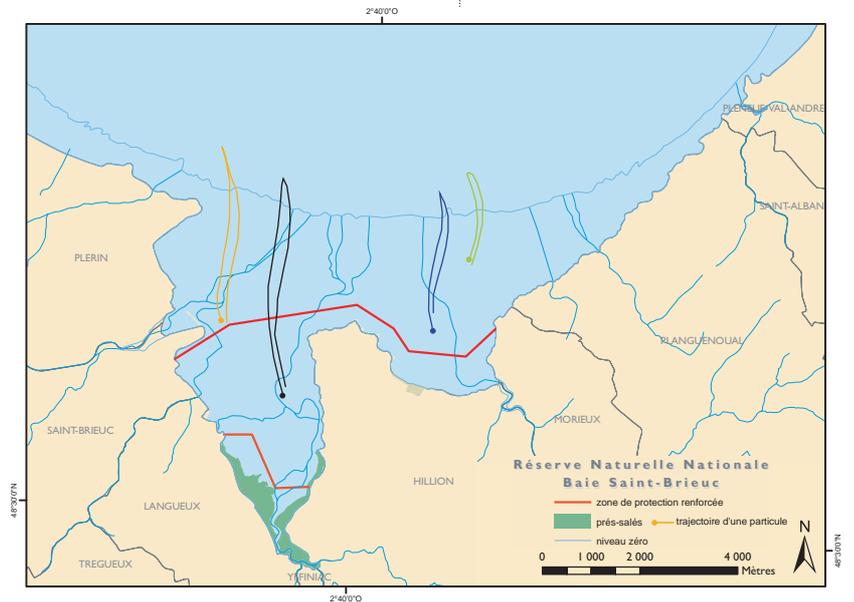


A. Diagnostic

Les courants de marée sont de type alternatif, portant au sud-est au flot et au nord-ouest au jusant. Ainsi la baie se vide et se remplit par le nord-ouest. En dépit d'un marange important, les vitesses des courants de marée sont amorties (ne dépassant jamais 0,5m/s à la pointe des Guette à Hillion) d'après Rue, 1988. La circulation due au vent est fondamentale dans l'orientation de la résiduelle des courants.

Courants résiduels

Au cours d'un cycle de marée, la masse d'eau ne se positionne pas exactement à sa position initiale. Ce déplacement moyen représente le mouvement à long terme des masses d'eau. La vitesse de ce déplacement est la vitesse résiduelle. En fond de baie, les courants résiduels sont faibles à nuls et les masses d'eau sont peu renouvelées par le phénomène de marée.



Salinité

En milieu côtier, sous régime des marées, le facteur salinité agit essentiellement à travers des variations temporelles (à l'échelle du cycle de la marée, de la saison). La salinité moyenne mensuelle varie de 34,7‰ en mai à 35‰ en octobre. Les variations de salinité au cours de l'année sont donc très faibles. En période de crues, la salinité peut cependant descendre à 34‰ (Merceron et al., 1981).

Fig. n° A2.3 - Simulation des courants résiduels en fond de baie. En l'absence de vents importants, tout polluant déservé sur le littoral présentera un déplacement moyen très faible durant une excusion de marée. Il reste piégé durant plusieurs jours malgré le va-et-vient biquotidien de la marée (Le Bec et Le Mao, 2004).

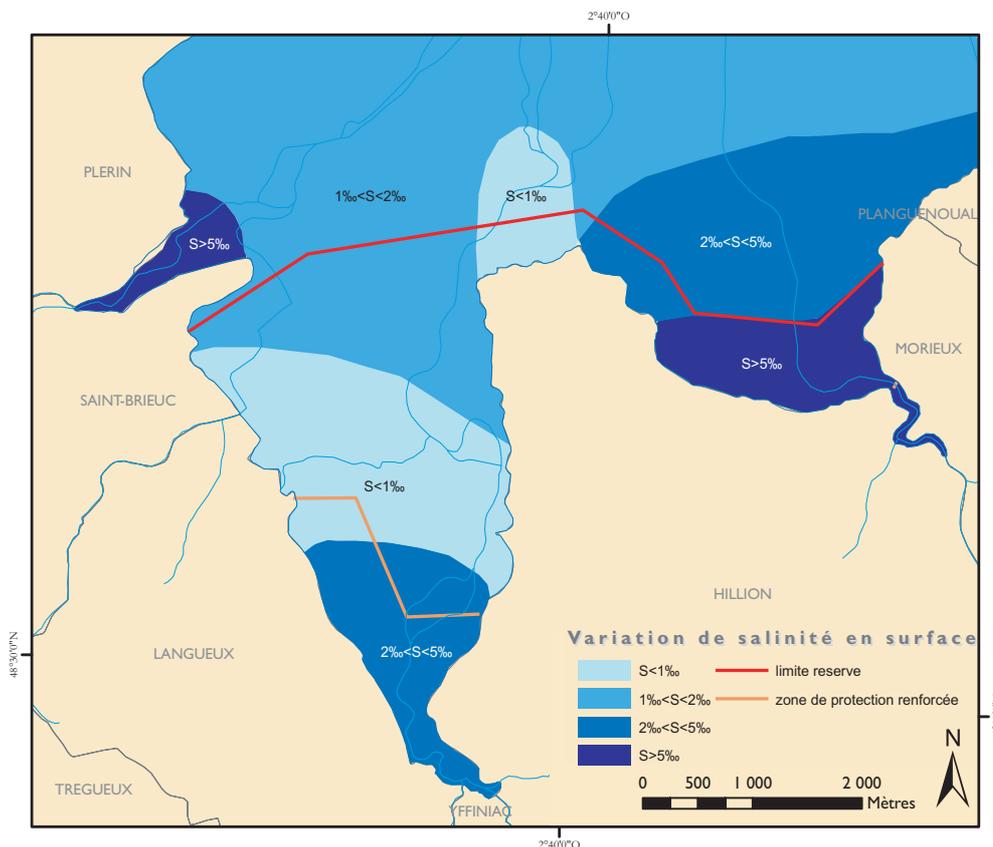


Fig. n° A2.4 - La variation de la salinité de surface montre l'influence des cours d'eau (d'après Merceron et al., 1981)

Impact des activités périphériques sur la qualité des eaux

Comprise entre une zone urbaine dense (Saint-Brieuc, Langueux, Trégueux et Yffiniac) et des secteurs agricoles pratiquant l'élevage intensif de porc et de volaille, la baie de Saint-Brieuc est soumise à des apports polluants d'origine domestique, agricole et industrielle. Les pollutions véhiculées par les cours d'eau vers le littoral sont donc multiples. **La qualité des eaux est l'un des problèmes fondamentaux de l'environnement en baie de Saint-Brieuc.**

Qualité bactériologique des eaux

La qualité bactériologique des eaux influence directement les capacités d'utilisation touristique (eaux de baignade) et la production ou le ramassage conchylicole. Les pollutions peuvent être d'origine agricole (effluents des bâtiments d'élevage, stockage non étanche des déjections animales, épandage excessif de déjections animales en période de ruissellement et d'érosion des sols ...) ou domestique (assainissement autonome inadapte ou insuffisant, raccordement au réseau collectif défectueux, non traitement des eaux usées lors d'épisode d'orageux...).

Les cours d'eau comme le Gouët, le Gouédic, le Douvenant sont chroniquement de mauvaise qualité bactériologique. Ce sont des cours d'eau urbains recueillant des effluents domestiques. 80 à 90% des apports bactériologiques proviennent du Légué et 10% proviennent de l'Urne (Le Bec et Le Mao, 2004). Seul le Gouessant est de bonne qualité bactériologique, les retenues des Ponts-Neufs et de Pont-Rolland ont un rôle épurateur sur les pollutions bactériennes provenant de l'amont (Lagarde, 2002).

L'assainissement urbain du secteur est assuré par 3 stations d'épurations. Celle de Saint-Brieuc sur le Gouet avait une capacité de 86 700 équivalents habitants (Eqh). Les travaux réalisés en 2006 font passer sa capacité à 140 000Eqh. La station d'Yffiniac sur l'Urne a une capacité de 35 000Eqh. Ces deux stations sont du type boue activée. La station de Morieux sur le Gouessant est quant à elle de type lagunage.

La pollution bactérienne d'origine agricole a sensiblement régressé. Lancé sur l'initiative du Conseil Général des Côtes d'Armor, le programme Vert et Bleu (1988-1996) est intervenu sur les différentes sources de pollution bactériologique urbaine et agricole et

visait principalement l'amélioration de la qualité de la production mytilicole. En ce qui concerne les eaux de baignade, la plupart des sites de la baie de Saint-Brieuc sont dans les catégories A (bonne qualité) et B (qualité moyenne). Quelques sites peuvent être classés en C (eau momentanément polluée).

Les analyses des séries chronologiques effectuées depuis 15 ans sur les coquillages montrent une diminution significative des niveaux de contamination qui se traduit par un classement en B des bouchots. Pour les autres gisements de coquillages naturels, aucune tendance à l'amélioration de leur qualité bactérienne n'a été observée (Le Bec, 2006). Les teneurs en *E. coli* sont beaucoup plus importantes dans les coques que dans les moules. D'une part, les coques ont la propriété d'accumuler plus fortement les germes que les moules, d'autre part la modélisation des apports microbiologiques (Le Bec et Le Mao, 2004) a montré que le gisement de coques et l'extrémité ouest des bouchots étaient impactés par les apports du Gouet et de l'Urne.



Construit illégalement sur le domaine littoral (zone ND), la plupart des cabanons de la "cité Baby" ne dispose d'aucun système d'assainissement.

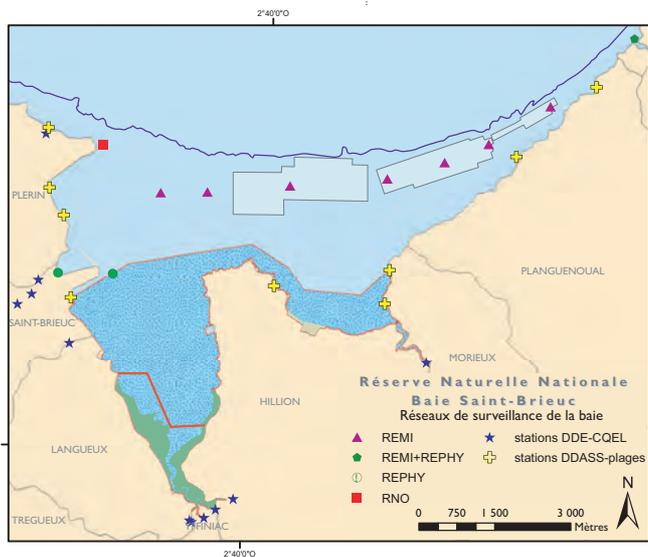


Fig. n° A2.5 - Carte du réseau de surveillance de la baie de Saint-Brieuc (Le Bec et Le Mao, 2004)

Qualité physico-chimique des eaux

Nitrates

La Bretagne a connu au cours des trente dernières années un développement extrêmement important de sa production agricole. Ce développement a induit une augmentation significative de l'utilisation des intrants et une intensification des modes de production. Le déséquilibre global entre les apports aux cultures et leurs besoins est aujourd'hui bien connu (Merceron, 1999). Ce développement a généré des atteintes majeures aux milieux, en particulier l'eutrophisation des eaux littorales.

L'agriculture apporte l'essentiel des sels nutritifs inorganiques dissous (en particulier les nitrates) par l'intermédiaire des cours d'eau. Si la concentration de nitrates des cours d'eau évolue selon les saisons et d'une année sur l'autre en fonction des variations climatiques, la tendance est à l'augmentation. Cette variabilité des concentrations est renforcée par l'existence d'un phénomène de prolifération algale dans les retenues d'eau (Saint-Barthélémy et bassin du port du Légué, plan d'eau de Pont-Rolland) qui varie selon les conditions climatiques inter annuelles et contribue à l'abatement des concentrations d'azote. Les apports de nitrates constituent en moyenne 75% à 90% des apports d'azote total à l'exutoire des bassins versants de la baie de Saint-Brieuc.

Les flux totaux d'azote déversé en baie de Saint-Brieuc varient entre 1425 kg N/j (en 1989) à 12 000 kg N/j (en 2000). Les flux de nitrate suivent les variations des précipitations. Le Gouessant est le cours d'eau qui présente les concentrations en nitrates les plus élevées et les flux horaires généralement les plus grands du fait de l'existence sur le bassin versant d'importantes industries agroalimentaires et de la pratique de l'élevage intensif et des cultures liées. Cependant, comme le Gouët a un débit plus important que celui du Gouessant, il arrive que le flux horaire soit plus important pour le Gouët même si la teneur en nitrates y est plus faible. Ces deux cours d'eau apportent nettement plus d'éléments nutritifs en 1 heure au milieu marin que l'Urne.

Pour l'ensemble de ces cours d'eau, aucune tendance significative à l'amélioration ne semble se dessiner pour les teneurs en nitrates. Ils sont tous de mauvaise qualité.

Phosphore

Les apports de phosphates constituent en moyenne 70% des apports de phosphore total. Le phosphore possède une forte potentialité à être stocké dans les sédiments à la fois fluviaux et littoraux. Les retenues jouent ainsi un rôle de piège à phosphore. Le stock sédimentaire de phosphore de la baie a été évalué par le Cemagref à environ 11 000 tonnes de phosphore total (Dion et Gentien, 1988).

Les phosphates présents dans les eaux douces proviennent aujourd'hui essentiellement de l'agriculture puisque les apports domestiques diminuent (réduction des phosphates dans les détergents et les stations d'épuration domestiques et industrielles de

Cours d'eau	station d'épuration	assainissement individuel	agriculture
Urne	3%	-	97%
Gouët-Gouëdic ⁽¹⁾	29%	1%	70%
Gouessant	2%	-	98%
Ic	7%	-	93%

Tab. n° A2.4 - Contribution des activités humaines aux flux déversés en baie de Saint-Brieuc (d'après Sogreah, 2007)

(1) avant la mise en service de la nouvelle station d'épuration de Saint-Brieuc

Cours d'eau	flux annuels en Kg N/j			contribution moyenne en %	flux d'origine agricole (N-NO ₃)	
	N-NH ₄	N-NO ₃	N total		T:an	kg N-NO ₃ /ha SAU
Urne	43	1215	1258	17.1	368	54.4
Gouët-Gouëdic	354	1713	2367	31.8	507	37
Gouessant	68	2743	2811	38.4	811	27.6
Ic	9	899	908	12.6	244	43.6

Tab. n° A2.5 - Contribution des différents bassins versants aux apports en nitrate à la baie (d'après Sogreah, 2007)

la baie sont munies d'une unité de déphosphatation). Lors des crues, ils peuvent également résulter de la remise en suspension des sédiments déposés dans le lit des cours d'eau où ils sont stockés en grande quantité. Pour l'ensemble des cours d'eau, on observe une diminution des teneurs en phosphates (Lagarde, 2002).

Phénomène des marées vertes

Le mécanisme

Les sels nutritifs, s'ils sont présents en trop forte concentration dans les eaux marines littorales, vont favoriser l'apparition du phénomène des marées vertes, c'est à dire la prolifération massive d'algues vertes (*Ulva armoricana*) pélagiques sur le littoral. En effet, l'azote et le phosphore sont nécessaires pour le développement de ces algues qui sont à l'origine de nuisances pour l'homme et l'environnement.

Il est probable que, de tout temps, des proliférations limitées de macroalgues vertes se sont produites en été sur certains sites favorables, mais la rareté des documents historiques indiscutables sur le sujet rend quasiment impossible l'établissement d'une cartographie des proliférations existantes au début du 20^{ème} siècle (Menesguen, 2003). Depuis les années 50 en revanche, les survols photographiques répétés de l'IGN permettent de retracer de façon continue l'histoire récente de l'envahissement de certains sites. Piriou et al. (1991) ont ainsi pu mettre en évidence une colonisation croissante des plages du sud de la baie de Saint-Brieuc depuis 1952, bien que des dépôts d'algues vertes soient visibles sur des photographies aériennes datant des années 1920. C'est à partir de 1972 que la prolifération des algues a atteint un niveau critique, créant des gênes pour les riverains. De nos jours, ce sont des milliers de tonnes d'algues vertes qui envahissent le littoral chaque année et nécessitent des travaux considérables et répétés de ramassage et de nettoyage des sites touristiques, à la charge des collectivités (conseil général et communes).

Dans la baie de Saint-Brieuc, toutes les conditions sont réunies pour que les ulves se multiplient dans la masse d'eau et s'échouent sur l'estran. En effet, la conjugaison de plusieurs facteurs est nécessaire à la croissance de ces algues. Ce sont :

- le facteur anthropique : les cours d'eau se jetant dans la baie de Saint-Brieuc apportent d'importantes quantités de matières nutritives au milieu marin aussi bien sous forme soluble que sous forme de particules en suspension. Ces nutriments ont une origine anthropique à la fois agricole, domestique ou industrielle. Les algues vertes ont besoin des formes assimilables de l'azote et du phosphore (nitrates ou ammonium et phosphore soluble) pour leur croissance. Les modélisations de production d'ulves menées en baie de Saint-Brieuc (Menesguen, 1998) montrent que le principal facteur limitant est l'apport d'azote. Le suivi scientifique pluriannuel d'un site très touché comme le sud de la baie de Saint-Brieuc a en effet révélé d'importantes fluctuations de la biomasse maximale atteinte en début d'été (Menesguen et Piriou, 1995) : entre des années à forte marée verte (1986, 1992) peuvent s'intercaler des années à faible prolifération (1989, 1990, 2003). L'examen des données météorologiques correspondantes a permis de constater que, sur ce site, la prolifération était d'autant plus intense que la pluviométrie printanière était forte, et que le lessivage important des terres agricoles conduisait à une arrivée sur l'estran de forts débits d'eaux riches en nutriments, au moment où la demande des ulves en croissance était maximale.

- le facteur climatique : un bon éclairage et des températures de l'eau élevées participent au déclenchement de la multiplication des ulves. De plus, les nombreuses précipitations printanières provoquent un lessivage des sols à l'origine de flux azotés importants. La croissance des ulves a donc lieu principalement d'avril à septembre.

- le facteur morphologique : une baie est caractérisée par un vaste estran sableux peu profond et de faible pente. La faible hauteur d'eau favorise l'activité photosynthétique des algues vertes. La faible pente contribue à une faible vitesse d'écoulement. Ainsi, les algues s'échouant à marée montante ne sont pas reprises lors de la marée descendante. Enfin, l'estran présente quelques reliefs qui constituent des pièges pour les algues.

- le facteur hydrodynamique : le fond de la baie de Saint-Brieuc constitue une zone abritée où les algues vertes peuvent facilement s'installer. Les courants marins y sont de faible intensité, ce qui a pour conséquence de limiter la dilution des éléments nutritifs apportés par les cours d'eau et de favoriser l'immobilité de la masse d'eau. La multiplication des algues vertes dans la colonne d'eau se trouve donc accrue. Menesguen et Salomon (1988) ont montré par modélisation mathématique que le confinement des algues en suspension dans l'eau pouvait se produire dans les zones où la circulation résiduelle de marée, c'est-à-dire la circulation nette au bout d'une période de marée, était quasi-nulle en raison de la topographie du fond. Chaque année, les lieux d'implantation des algues vertes ainsi que leur nombre varient en fonction du déplacement des filières des cours d'eau que reçoit la baie mais aussi de la direction de la houle. Le taux maximum de recouvrement de l'estran par les algues vertes est de 25% pour l'anse de Morieux (soit 208 ha) contre 11% (soit 122 ha) pour l'anse d'Yffiniac (données CEVA-Prolittoral). Au printemps, la prolifération des algues vertes est initiée par un reliquat de la marée verte précédente ayant subsisté pendant l'hiver et par un "stock" important de nutriments disponibles (Dion, 1999).

Les conséquences :

Les marées vertes sont à l'évidence préjudiciables aux activités humaines et sont des contraintes économiques pour les communes affectées. Pourtant le développement des algues vertes est un système "de défense" des écosystèmes littoraux face à un excès d'apport de nutriment. Ainsi les ulves limitent l'eutrophisation de l'espace intertidal, malgré les apports terrigènes. La baie de Saint-Brieuc est dans une situation de baie oligotrophe de type océanique, avec une faible productivité et présentant une grande inertie d'évolution à moyen et long terme. La productivité de l'estran est comparable en baie de Saint-Brieuc touchée par les marées vertes, à celle de la baie du Mont-Saint-michel où le phénomène est absent. Néanmoins l'accumulation des algues dans les secteurs d'échouages peut avoir des conséquences écologiques qui restent difficiles à établir.

- les impacts sur le schorre : les ulves recouvrent partiellement les prés-salés dès le printemps, essentiellement sur le front de progression. Les algues constitueraient une pellicule suffisamment épaisse pour empêcher la lumière de pénétrer et donc limiter l'activité photosynthétique de la végétation en pleine période de croissance. Les algues limiteraient donc l'extension des prés-salés. De plus, les algues sont dégradées par des bactéries aérobies entraînant une consommation en oxygène importante et la production de composés sulfurés entraînant une diminution de la biodiversité du marais maritime. Il ne



On connaît mal quel peut être l'impact des marées vertes sur la végétation des prés-salés d'Yffiniac et de l'estuaire du Gouessant.

peut donc plus jouer son rôle épurateur, favorisant ainsi l'arrivée d'autres polluants au milieu marin.

- les impacts sur la macrofaune benthique : L'impact d'une couverture d'algues vertes sur la composition du benthos n'est pas très clairement établi (Everett, 1994 ; Cardoso et al., 2004). Globalement la composition et la richesse du benthos ne semblent pas être modifiées (Nicholls et al., 1981 ; Soulsby et al., 1982). Certaines études ont mis en évidence une augmentation de l'abondance des gastéropodes et des amphipodes herbivores. On observe également une augmentation de la densité du benthos prédateurs que certains auteurs relient à l'augmentation de la faune détritivore. Le groupe des annélides polychètes a une réponse plus complexe face au développement des algues vertes (Reize, 1983). Par contre, plusieurs auteurs suggèrent que la décomposition de quantités très importantes d'algues affecte certaines espèces de bivalves (comme *Macoma balthica*) et plus particulièrement leur recrutement c'est-à-dire l'installation des larves planctoniques dans le sédiment (Olafson, 1988). Néanmoins Hull (1987) a montré que si les volumes d'algues vertes n'étaient pas trop importants, les phénomènes de recrutement peuvent être favorisés grâce à la réduction des vitesses des courants provoquées par les rideaux d'algues en suspension. Les ulves, si elles sont en concentration importante dans l'eau, en faisant écran à la pénétration de la lumière et en fixant les sels nutritifs, réduisent le développement du phytoplancton qui constitue la nourriture des invertébrés filtreurs suspensivores, consommateurs primaires dans la chaîne alimentaire (Grall et Chauvaud, 2002). La forte biomasse algale immergée a pour conséquence de faire varier considérablement la teneur en oxygène dissout entre le jour et la nuit, pouvant nuire à la faune aquatique. Plus localement en haut estran, l'accumulation et la dégradation de volumes très importants d'algues peuvent entraîner une anoxie dans la colonne d'eau et induire une mortalité importante de la faune (Dauer, 1984). A long terme, les assemblages benthiques pourraient être dominés par des espèces opportunistes et s'accompagner d'une diminution de la biomasse et de la richesse spécifique (Cardoso et al., 2004).



Les algues vertes sur l'estran modifient peu la composition des peuplements d'invertébrés du sable (benthos).

- les impacts sur l'avifaune : lors des périodes de marée verte, les ulves couvrent des zones exploitées par les oiseaux en quête de nourriture. Ainsi, les passereaux peuvent plus difficilement accéder aux insectes habituellement présents dans le marais maritime et les limicoles aux coquillages fouisseurs et aux vers enfouis dans le sable. La prolifération des algues vertes peut donc représenter un facteur de diminution de l'accessibilité aux ressources alimentaires pour le peuplement ornithologique, bien que cela reste non démontré (Hull, 1984). Par contre, il s'agit d'un facteur favorisant l'hivernage des oiseaux d'eau en zone littorale (Le Mao et al., 2006), puisqu'en particulier les algues vertes sont une source importante de nourriture notamment pour les bernaches cravant (Ponsero et al., à paraître,c).



La population de bernaches cravant en baie de Saint-Brieuc consomme chaque hiver environ 400 à 500t d'algues vertes.

Micropolluants métalliques

Le RNO (Réseau National d'Observation) a été créé en 1974 par le Ministère chargé de l'Environnement. Il est coordonné par l'Ifremer afin d'évaluer la contamination du milieu marin par les micropolluants métalliques et organiques. Celle-ci est évaluée sur des mollusques qui sont de bons indicateurs de pollution chimique. En effet, les micropolluants sont fixés sur les particules en suspension qui constituent l'alimentation des coquillages filtreurs.

Dans le fond de la baie de Saint-Brieuc, le point RNO est situé au niveau de la pointe du Roselier à Plérin. Les analyses sont effectuées sur des moules une fois par trimestre. **Le point RNO de la pointe du Roselier présente des valeurs en cadmium, plomb, chrome, vanadium et zinc, supérieures à la médiane des résultats de l'ensemble du littoral français** (Le Bec, 2006). Ces résultats pourraient être liés à la présence de l'ancienne décharge de la grève des Courses gagnée sur l'estran de l'anse d'Yffiniac. La présence des anciennes mines de galène (sulfure de plomb) sur le bassin versant du Gouët pourrait contribuer à la présence de plomb dans les coquillages.

Les teneurs en micropolluants métalliques sont plus fortes dans le port de plaisance du Légué que dans le port de commerce (excepté pour le mercure où elles sont identiques dans les deux ports). Le niveau 1 est dépassé pour l'arsenic, le cuivre et le zinc dans le port de plaisance et pour le cuivre et le zinc dans le port de commerce. La teneur en arsenic dans le port de plaisance dépasse juste la limite du niveau 1. Les fortes teneurs en cuivre et zinc pourraient être dues à l'utilisation de peintures antisalissure et aux activités agro-alimentaires.

Micropolluants organiques

Les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques)

Ils sont issus des déchets des activités industrielles et urbaines et sont acheminés vers le milieu marin par les pluies et les eaux de lessivage. Ils peuvent provenir également des dégazages des pétroliers. Ils présentent une toxicité aiguë importante et sont fortement cancérigènes en particulier pour les poissons benthiques. D'autre part, ils sont très peu solubles et vont donc s'accumuler et provoquer des foyers tumoraux chez les espèces marines et chez l'homme. Ce sont les hydrocarbures les plus toxiques et les moins biodégradables. Les valeurs observées (10 à 15mg/kg) à la pointe du Roselier sont légèrement inférieure à la médiane nationale (15mg/kg). **Aucune tendance à l'amélioration ou à la dégradation ne semble se dégager pour les HAP.**

Les PCB (PolyChloroBiphényles)

Ce sont des composés organochlorés qui ont été largement utilisés depuis les années 30 comme agents diélectriques, fluides hydrauliques et caloporteurs (pyralène), adjuvants, lubrifiants, additifs de peinture ... Ce sont des molécules de synthèse peu solubles dans l'eau, chimiquement très stables et inertes (forte rémanence dans le milieu marin), accumulables et promoteurs de foyers tumoraux. Ces molécules peu ou pas métabolisables en fonction de leur halogénéation ont largement contaminé les écosystèmes aquatiques et sont persistantes chez tous les animaux où elles s'accumulent dans différents tissus. Leur usage a été interdit en France depuis 1987 si bien qu'elles ne subsistent plus que comme isolants caloporteurs et diélectriques dans des transformateurs et gros condensateurs anciens. **Ce paramètre a fortement diminué depuis 1992. Ce résultat est peut-être déjà la conséquence de son interdiction depuis 1987 même si c'est un composé rémanent dans l'environnement marin.**

Contrairement aux micropolluants métalliques, les concentrations en micropolluants organiques dans le port de commerce sont supérieures à celles du port de plaisance sauf pour 1 HAP : le pyrène. Aucun dépassement des niveaux de référence n'est constaté pour les PCB.

Produits phytosanitaires et pesticides

Les produits phytosanitaires et pesticides sont principalement utilisés en agriculture pour la culture du maïs en particulier, dans les villes sur les chaussées, les voies ferrées et dans les parcs et enfin dans les jardins et potagers des particuliers. Jusqu'en 2007, seules les concentrations de deux produits sont mesurées : le lindane⁽¹⁾ et le DDT⁽²⁾.

Directive-Cadre sur l'Eau

Adoptée le 23 Octobre 2000 la Directive-Cadre sur l'Eau (DCE) a été transposée en droit français le 21 avril 2004. Cette Directive innove en définissant un cadre européen pour la politique de l'eau, en instituant une approche globale autour d'objectifs environnementaux avec une obligation de résultats. Elle engage chaque État-membre à parvenir à terme de quinze ans à un «bon état écologique des eaux». Elle fixe un second objectif de non détérioration des ressources en eau et définit à cette fin des stratégies particulières à mettre en place pour la lutte contre la pollution toxique ainsi que pour la prévention et le contrôle de la pollution des eaux souterraines.

Bon état chimique : il est l'appréciation de la qualité d'une eau sur la base des concentrations en polluants incluant notamment les substances prioritaires. L'état chimique comporte deux classes : bon et mauvais. Le bon état chimique d'une eau de surface est atteint lorsque les concentrations en polluants ne dépassent pas les normes de 3 qualités environnementales. La norme de qualité environnementale est la concentration d'un polluant dans le milieu naturel qui ne doit pas être dépassée, afin de protéger la santé humaine et l'environnement. Le bon état chimique d'une eau souterraine est atteint lorsque les concentrations de polluants ne montrent pas d'effets d'entrée d'eau salée, ne dépassent pas les normes de qualité et n'empêchent pas d'atteindre les objectifs pour les eaux de surface associées. En application de la directive cadre, une première liste de 33 substances a été adoptée comprenant des métaux, des pesticides, des hydrocarbures, (décision n°2455/2001/CE du 20 novembre 2001) qui seront suivis à partir de 2009.

Bon état écologique : L'état écologique est l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés aux eaux de surface. Il s'appuie sur ces critères appelés éléments de qualité qui peuvent être de nature biologique (présence d'êtres vivants végétaux et animaux), hydro-morphologique ou physico-chimique. L'état écologique comporte cinq classes : très bon, bon, moyen, médiocre et mauvais. Pour chaque type de masse de d'eau, il se caractérise par un écart aux conditions de références qui sont les conditions représentatives d'une eau de surface pas ou très peu influencée par l'activité humaine. Les conditions de références peuvent être concrètement établies au moyen d'un réseau de référence constitué d'un ensemble de sites de référence. Le très bon état écologique est défini par de très faibles écarts dus à l'activité humaine par rapport aux conditions de référence du type de masse d'eau considéré. Le bon état écologique est défini par de faibles écarts dus à l'activité humaine par rapport aux conditions de référence du type de masse d'eau considéré.

(1) Le lindane ou hexachlorocyclohexane est un insecticide organochloré de synthèse largement utilisé jusqu'en 1985. On le trouve en concentration assez faible dans la matière vivante du littoral car il s'y accumule peu.

(2) Le DDT (Dichloro Diphenyl Trichloroéthane) est également un insecticide organochloré dont la toxicité et la rémanence ont conduit à son interdiction d'utilisation en 1972. Les métabolites du DDT (DDE et DDD) sont également toxiques.

Géologie et géomorphologie

Etat des connaissances et données disponibles

La carte géologique au 1/50 000 de Saint-Brieuc a été éditée fin 2005. La carte détaillée est accompagnée d'une notice abondamment documentée (plus de 200 pages). Antérieurement la seule carte disponible (au 1/80 000) datait de 1976 et était sans notice.

Le périmètre de la baie de Saint-Brieuc fait partie "d'une ancienne chaîne de montagne dite cadomienne, vieille d'environ 600 millions d'années et maintenant érodée. Il s'agit des roches les plus anciennes de France, exception faite de quelques témoins âgés de 2 milliards d'années dispersés également en Bretagne nord(...). De grandes failles d'échelle régionale sont associées à la chaîne cadomienne(...) Sous des climats chauds et humides, essentiellement au début du Cénozoïque (65 à 50 millions d'années) et parce que la surface continentale était en position haute, les roches cadomiennes et hercyniennes ont été fortement altérées ; elles se présentent ainsi fréquemment à l'affleurement sous forme d'arènes plus ou moins évoluées pour les roches plutoniques et sous forme de formations argilo-sableuses pour les roches métasédimentaires. (...) Depuis 2 millions d'années, la région subit des alternances climatiques. Les périodes glaciaires ont provoqué le dépôt de loess qui donnent aujourd'hui les meilleures terres de cultures."

Les formations géologiques

La baie de Saint-Brieuc est formée de terrains très anciens comprenant principalement un socle d'âge précambrien ancien et briovérien. Les formations les plus anciennes n'affleurent que dans l'anse de Morieux, entre Bon Abri et l'estuaire du Gouessant. Elles s'y présentent sous forme de diorito-gneiss. Dans l'anse d'Yffiniac, elles ne sont visibles qu'à la faveur d'excavations, à l'exception d'un affleurement réduit au Nord de Pissoison (Hillion). Leur âge se situe autour de 750 millions d'années (âge minimum donné par le massif dioritique de Coetmieux-Fort la Latte daté à 593 ± 15 MA).

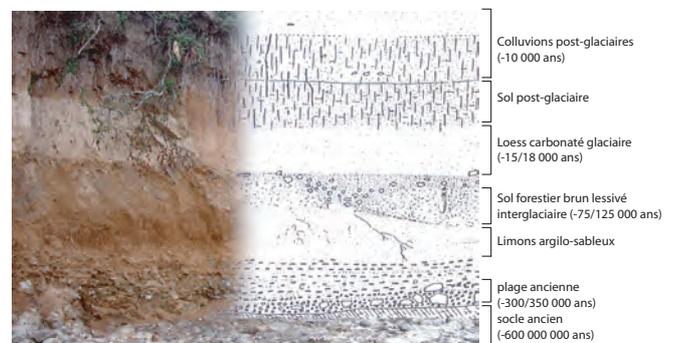
Les formations de Cesson-Lanvollon datent d'environ 600 MA (âge minimum donné par le massif dioritique de St-Quay = 584 ± 56 MA). C'est dans ces formations que se trouvent les « poudingues de Cesson » ; d'autres formations conglomératiques plus réduites se trouvent aussi côté Hillion. Les composants d'origine volcano-sédimentaire de la série se présentent le plus souvent sous forme d'amphibolites massives (anciennes basaltes), ou encore sous forme de roches métamorphiques litées, de tufs (anciennes cendres et projections diverses). Exceptionnellement, dans la presqu'île d'Hillion (au sud-est de la plage de Lermot), entre le Valais et le Légué, à la pointe du Roselier... des laves émises sous une grande épaisseur d'eau se présentent sous forme de « laves en coussins ».

Ces formations anciennes ont subi deux orogènes (formations de chaînes de montagne) : l'orogène cadomienne (entre 650 et 550 MA) et l'orogène hercynienne (entre 350 et 250 MA).

Les formations récentes du quaternaire correspondent aux accumulations de limons pléistocènes, aux alluvions estuariennes ou fluviales et aux massifs dunaires édifiés il y a 2 500 ans. Elles sont représentées par les nombreuses falaises de limon dont la couleur



Les poudingues de Cesson ont été formés à partir de sédiments avec intercalations de galets.



Les falaises de limon sont les témoins des multiples variations de climat qui ont eu des conséquences sur le niveau de la mer, la flore, la faune... Elles sont une source unique d'informations pour mieux comprendre l'évolution récente (ère quaternaire) de la Terre (d'après Monnier, 1974).

Baie de Saint-Brieuc

claire et plus ou moins jaunâtre contraste avec les roches anciennes beaucoup plus sombres. Ces formations récentes témoignent du manteau limoneux qui recouvrait le fond de la baie au cours des régressions marines. Des coupes dans ces formations sont présentes en particulier à Langueux et Hillion.

Le relief

La formation du relief

Le rôle de la tectonique est déterminant dans la morphologie des rivages car les grandes fractures sont en grande partie responsables de l'affaissement généralisé de la baie, de la compartimentation des fonds ainsi que du tracé et de l'escarpement des côtes (Houlgatte et Hamon, 1992). Le socle breton a été affecté de mouvements tectoniques cassants, décrochants puis distensifs.

Les côtes de la région de Saint-Brieuc sont parmi les plus hautes du littoral breton. La ceinture continentale de la baie se présente comme une succession de plateaux à faible pente orientée sud-ouest, séparés par des vallons perpendiculaires au trait de côte. L'arrière-pays est marqué par de profondes vallées souvent disproportionnées par rapport à l'importance

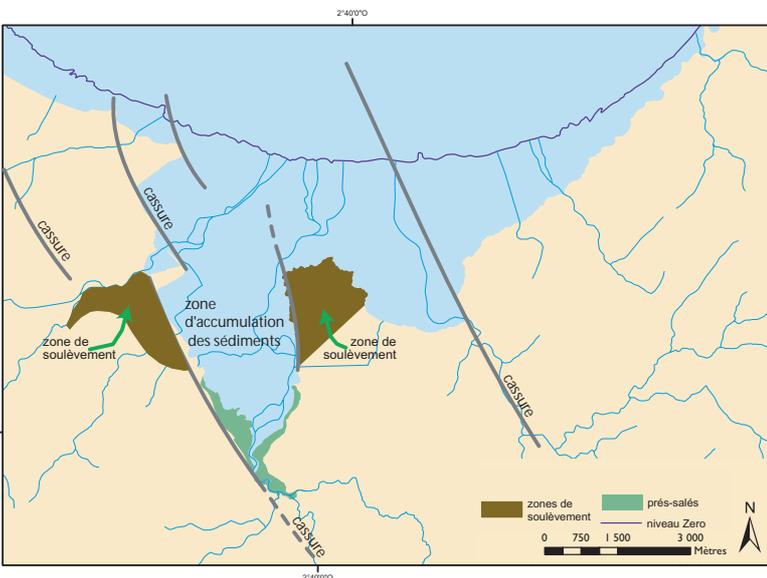


Fig. n° A2.6 - Au tertiaire, l'ancien relief montagneux armoricain aplani par l'érosion se soulève avec la naissance des Alpes. Le nord du Massif Armoricain s'est globalement soulevé (de plus de 50 mètres en moyenne) tandis que le sud s'est abaissé d'autant. Pour la baie de Saint-Brieuc, ce contrecoup se traduit par l'affaissement de la plaque de l'anse d'Yffiniac et à la remontée de la presqu'île d'Hillion et à la pointe du Roselier.

des cours d'eau. Cet encaissement profond du réseau hydrographique souligne la jeunesse des reliefs. Sur la majeure partie de la côte, le relief élevé des falaises donne aux débouchés des eaux de ruissellement des formes typiques en vallons perchés. Il semble que les fortes incisions visibles à terre ne sont pas présentes dans le domaine marin (Augris et Hamon, 1996). Les fonds sous-marins de la baie ont une pente faible et régulière de l'ordre de 0,1%. Néanmoins, sa morphologie sous-marine se caractérise par de multiples reliefs pouvant atteindre 20m de hauteur. Il s'agit soit de hauts-fonds rocheux soit de bancs sableux. Ces reliefs sont allongés, pour la plupart, dans la direction nord-ouest/sud-est, parallèles à la rive occidentale de la côte. Dans les anses d'Yffiniac et de Morieux, la pente générale est de 2,7‰ vers le nord. Les pentes latérales varient de 1,8‰ à 2‰. Les valeurs des pentes en haut d'estran varient entre 1,2% et 3,08% (Bouvier, 1993).

Morphologie de la côte

Les côtes de la baie de Saint-Brieuc sont le plus souvent rocheuses et plongeantes, parfois taillées en falaises limoneuses dont la base est soulignée par un cordon de galets. Les rives de la côte ouest sont plus élevées et escarpées. Leur altitude atteint 109m à la pointe de Plouha. La pointe du Roselier, culminant à 68m, sépare la partie ouverte de la côte ouest de la baie et l'anse d'Yffiniac. C'est au sud du Roselier que vont commencer à apparaître les sédiments sablo-vaseux.

Dans le fond de baie, les anses d'Yffiniac et de Morieux sont séparées par la presqu'île d'Hillion qui a une altitude de 30 m. Les rives de l'anse d'Yffiniac sont escarpées et servent d'appui à des dépôts quaternaires, taillés en falaises vives par le niveau marin actuel. Les rives de la côte est sont formées par des falaises rocheuses dont l'altitude n'excède pas 40 à 60 m. En fond de baie, cinq types morphologiques de paysage sont représentés : les falaises rocheuses, les falaises limoneuses du quaternaire, les dunes, les marais maritimes et les estuaires.

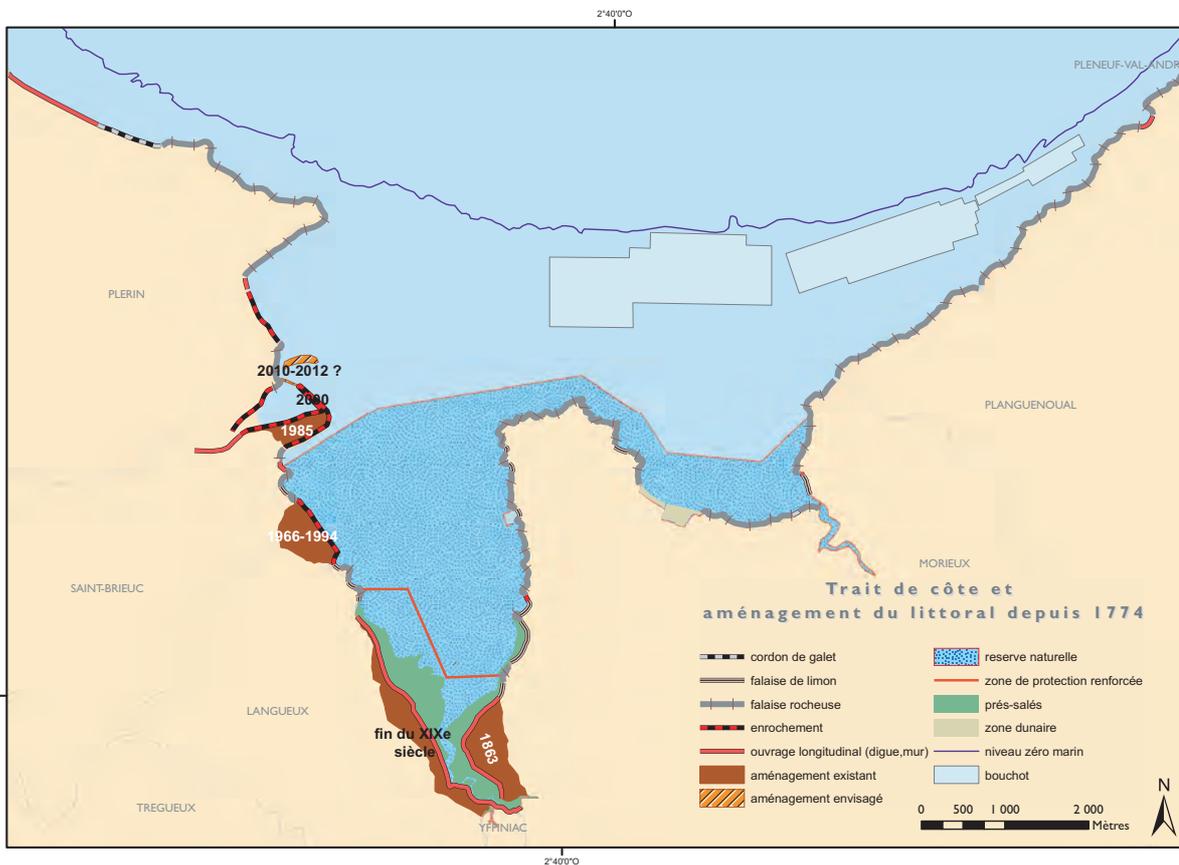


Fig. n° A2.7 -
En dehors des aménagements, endiguements, poldérisation, le trait de côte de la baie de Saint-Brieuc présente une alternance de falaises

⇒ Les falaises rocheuses taillées dans des roches métamorphiques sont massives mais déchiquetées par les versants qui bordent les anses. La partie supérieure (pente de 20 à 30%) est couverte de lande. La partie inférieure est abrupte (50 à 80%) et dénudée. Elles se prolongent le plus souvent par un platier protecteur.

⇒ Les falaises de matériaux quaternaires sont nombreuses en fond de baie. Elles sont étroitement liées à la configuration morphologique d'ensemble. La succession de phases climatiques au cours des 70 000 dernières années, alors que la mer était très éloignée des rivages actuels, a laissé des dépôts spécifiques qui se sont superposés. Le modelé quaternaire est aujourd'hui (depuis 6000 ans) attaqué par la mer qui remonte. Mais, excepté sur le site de l'Hôtelierie à Hillion, le facteur essentiel de recul est la saturation en eaux pluviales qui entraîne des phénomènes de solifluxion.

⇒ Les dunes occupent le fond de l'anse de Morieux. Formées en période de régression marine, remaniées en phase de transgression, les dunes ont connu au Quaternaire plusieurs épisodes de développement. Les dunes d'Hillion se sont formées à la faveur d'une régression marine vers 3000 à 2000 BP⁽¹⁾ (fin de l'âge du bronze), soumises à plusieurs remobilisations notamment depuis le XVII^{ème} siècle. Ces dunes sont plaquées sur le substrat à la faveur d'une dépression dans le plateau. Deux facteurs principaux expliquent la localisation des dunes : le vaste estran découvrant l'anse de Morieux favorise une dynamique éolienne et l'effet de cap créé par la presqu'île d'Hillion.

⇒ Le marais maritime en fond d'anse d'Yffiniac couvre 112 ha environ. Il était plus vaste, avant qu'une partie ne soit poldérisée au XVII^{ème} siècle. La plupart des terrains conquis ont été mis en culture de primeurs. En deçà des digues, c'est un schorre jeune en voie d'exhaussement au sud avec des chenaux stabilisés, alors que plus au nord, sa progression semble avoir atteint un niveau d'équilibre fragile. Un léger recul s'observe au nord-ouest depuis 1993. Un marais maritime est en progression dans la partie est du fond de l'anse de Morieux.

(1) BP : Before Present

rocheuses, limoneuses et d'anses sableuses.

Le linéaire de côte naturelle est de 31,5 Km depuis la pointe du Roselier à Dahouet, entrecoupé de 6,4 Km de digues et de 4,4 Km d'enrochements.



L'unique secteur dunaire de la baie de St-Brieuc est le site le plus riche avec 375 espèces végétales répertoriées. Pourtant depuis la dernière guerre jusque dans les années 70, ce site a été utilisé comme carrière, puis comme terrain pour le motocross et de décharge avant d'être réhabilité par le Conseil Général des Côtes d'Armor en 1982.



Le marais d'Yffiniac recèle 19 associations végétales comprenant une quarantaine d'espèces, ce qui est tout à fait remarquable.

Baie de Saint-Brieuc



L'estuaire du Gouessant présente, outre un intérêt écologique majeur, un intérêt paysager remarquable.



La côte de Morieux à Pleneuf est caractérisée par des falaises rocheuses se prolongeant souvent par un platier rocheux.

⇒ 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. L'un et l'autre ont été aménagés en amont, où ont été installées des retenues qui limitent les apports de matériaux en suspension. L'estuaire du Gouessant est remonté par la marée sur plus d'1Km. Autrefois siège d'une intense activité sur les berges grâce à ses moulins, il est aujourd'hui réduit à un chenal à marée bordé par un schorre. La sédimentation y est importante et le volume oscillant diminue d'année en année.

Au-delà de l'embouchure du Gouessant commence la rive orientale de la baie qui suit une direction presque perpendiculaire à celle de la côte ouest. La morphologie des rives se caractérise par des falaises rocheuses dont l'altitude maximum est de 60m. Au cours du quaternaire, des limons et dépôts colluviaux se sont accumulés dans les dépressions où ils forment des falaises meubles sensibles à l'érosion, et dont la base est généralement frangée par un cordon de galets. La petite anse de Port-Morvan est bordée par un platier rocheux, mais les limons occupent le fond de l'anse, formant une falaise meuble et fragile. La basse vallée de la Flora forme le port de Dahouët. Du Gouessant au sud-ouest de Dahouët, le littoral forme une côte à falaise exposée aux houles d'ouest légèrement amorties par les lignes de bouchots. Néanmoins ce secteur est relativement stable et peu soumis aux érosions marines et continentales.

Evolution des côtes de la baie

L'évolution du trait de côte en baie de Saint-Brieuc est régie principalement par :

- la morphologie de la baie elle-même avec ses alternances de falaises rocheuses, limoneuses et d'anses sableuses ;
- la configuration de l'avant côte joue son rôle dans la propagation des houles et la dissipation de l'énergie des vagues ;
- l'orientation des différentes parties de la baie par rapport aux agents dynamiques (vents, houles, courants, marées) ;
- les réalisations anthropiques.

Plusieurs documents anciens manuscrits ou imprimés permettent de retracer l'évolution du littoral de la baie (Bonnot-Courtois et Lafond, 1995). La carte de Massiac de Sainte Colombe (1680) montre que la région est une zone de bocage et quelques parties marécageuses sont indiquées dans l'anse d'Yffiniac. Toute la côte est sableuse et des dunes bordières y figurent parfois.

A la fin du XVIII^{ème} siècle, une grande opération de reconnaissance est mise en place. La carte des Ingénieurs Géographes du Roi établie de 1772 à 1777, d'une grande qualité, détaille la frange côtière. Le Gouët a un fond marécageux où a été aménagé le port du Légué. Le cours du Gouët est plus rectiligne que l'actuel, mais divague à son embouchure. Le tracé de la laisse des pleines mers de morte eau atteste d'un colmatage de la partie du littoral comprise entre Yffiniac et la pointe de la Pâture (actuellement Pointe du Grouin). Le débouché du Cré (où se jette l'Urne) comporte sur sa rive gauche un important pré-salé noté « marais qui couvre et découvre dans les grandes marées », plus développé que l'actuel (Bonnot-Courtois et Lafond, 1995).

La carte marine de Beautemps-Beaupré (1830-1836) montre que l'embouchure du Gouët divague dans un marécage (vase et schorre) et à la pointe de Cesson, un cordon sableux s'amorce en direction des "Galettes", à l'emplacement actuel de la grève des

Courses. Le fond de l'anse d'Yffiniac n'est pas sur la carte. Sur la côte est, il semble que le trait de côte indiqué en 1830 soit identique à son tracé actuel.

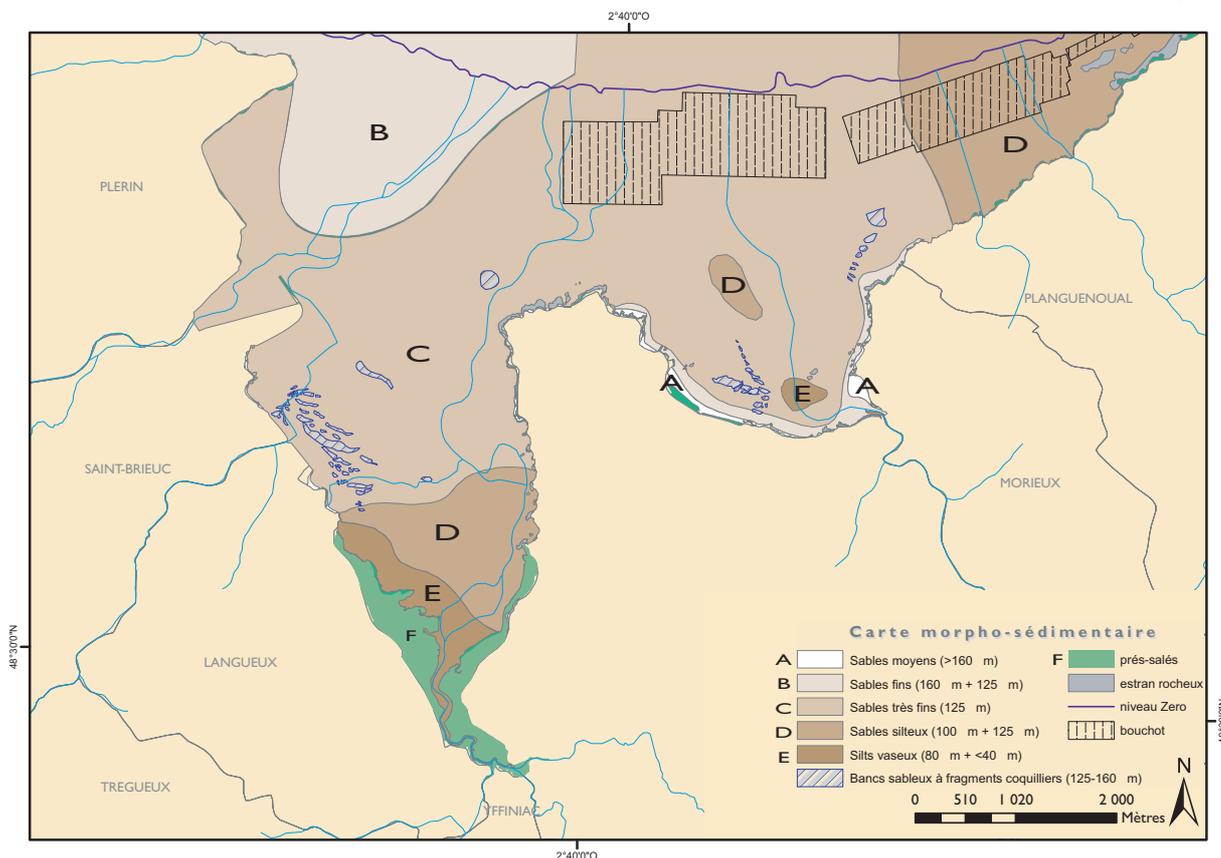
Si on compare les cartes marines de 1831 et de 2000, on observe une légère avancée des isobathes de 45 à 90 mètres vers le nord. Cela est vérifié pour l'ouest de la baie. Le colmatage entre la pointe du Grouin (anciennement pointe de la Pâture) et la pointe du Roselier est confirmé : au droit de la pointe du Grouin, l'estran passe de 2550 m de large en 1774 à 2850 m en 1830 et atteint 2900 m aujourd'hui (Bonnot-Courtois et Lafond, 1995).

La sédimentologie

Par le jeu de son architecture à multiples hauts-fonds et le caractère abrité des anses, la baie de Saint-Brieuc présente une grande diversité de sites sédimentaires aux modes particuliers de dépôts, sous l'influence de conditions hydrodynamiques locales (Augris et Hamon, 1996).

L'estran est composé de sédiments homogènes bien, voire très bien classés, dont la granulométrie est comprise entre 63 et 200µm. La répartition des sédiments dans l'anse d'Yffiniac se caractérise par un gradient granulométrique décroissant du nord vers le sud, avec le passage de sables moyens à fins au large à des silts vaseux dans les secteurs les plus internes de l'anse. Cette répartition reflète l'atténuation progressive des courants de marée au fur et à mesure de leur propagation dans l'anse d'Yffiniac, qui d'une part s'enfonce assez profondément à l'intérieur des terres, et d'autre part, présente une ouverture étroite. Les houles sont donc presque totalement amorties à l'intérieur de l'anse et les indices d'une dynamique sédimentaire active ne se retrouvent qu'au niveau de bancs sableux du moyen estran qui se déplacent vers la grève des Courses et dans les zones de déferlement des hautes plages occupées par des sables moyens à graviers et débris coquilliers.

Carte A2.8 - La cartographie morpho-sédimentaire établie à partir des données granulométriques montre une répartition des faciès sédimentaires liée à l'hydrodynamisme du fond de baie (d'après Bonnot et al., 2002).



L'anse de Morieux, plus ouverte et moins profonde, est composée de faciès sédimentaires moins fins que dans l'anse d'Yffiniac, et les vases ne sont présentes que dans la partie en amont de l'estuaire du Gouessant. Le gradient granulométrique passe des sables très fins du bas de l'estran aux sables moyens des hauts de plage (Bonnot-Courtois et Dreau, 2002). Les milieux sont beaucoup moins différenciés dans l'anse de Morieux où les bouchots canalisent les courants de marée vers le chenal du Gouessant et freinent les houles (Bouvier, 1993).

La teneur en eau des sédiments varie entre 14,7% à 48%. Les teneurs les plus élevées se rencontrent en fond d'anse d'Yffiniac où les sédiments ont une plus forte proportion de vase, et dans différents secteurs en bas d'estran formant les bandes Nord-Sud. Les teneurs en calcaire des sédiments prélevés aux stations d'échantillonnage sont élevées et varient de 18% à près de 40%.

La comparaison entre les faciès sédimentaires établis à partir des prélèvements faits en 1987 et en 2001 montre peu d'évolution sur une période de presque 15 ans. L'évolution des fonds des deux anses s'effectue lentement par comblement progressif et sédimentation fine dans les secteurs les plus abrités et par déplacement des bancs sableux de faible ampleur depuis le bas de l'estran vers la rive ouest de l'anse d'Yffiniac (sud de la pointe du Roselier). Ces bancs se déplacent sous l'action des houles. Lorsqu'ils se rapprochent des parties hautes de l'estran, leur progression s'effectue à un rythme beaucoup plus lent puisqu'ils ne sont remobilisés qu'à la faveur de vagues à pleine mer de vive-eau (Bonnot-Courtois et Dreau, 2002).

Le recouvrement de sédiments meubles de la baie est faible : il est de 4 à 8m sur la majeure partie de la baie de Saint-Brieuc, n'atteignant ou ne dépassant 10m que dans des secteurs bien localisés et pouvant être inférieurs à 2m sur de vastes secteurs autour des zones rocheuses et vers le large (Augris et Hamon, 1996).

La sédimentation en baie de Saint-Brieuc atteint sa valeur maximale dans les secteurs de calme relatif. Lors des marées de vives eaux, les herbues sont envahis par les eaux marines. Ils piègent alors les matériaux en suspension dans l'eau. Sur les 7 Km² de l'anse d'Yffiniac, il se dépose annuellement plus de 200 000 m³ de sédiments, ce qui porterait en moyenne l'exhaussement du marais à quelques centimètres par an (Laboratoire central d'hydraulique de France, 1980).

Patrimoine géologique et enjeux de conservation

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 Légué* (métasédiments correspondant à des micaschistes et des gneiss) qui se rattachent à la série de Binic.

Les formations récentes du quaternaire avec les falaises de limon permettent d'étudier plusieurs cycles "glaciaire/interglaciaire" avec des plages marines anciennes, des coulées de boue, fentes de gel, loess et limons... Une carapace latéritique d'âge tertiaire subsiste en quelques endroits.

La plupart de ces falaises sont érodées à la base par la mer, mais de nombreux éboulements sont dus aux fortes pluies hivernales. Ces phénomènes sont favorisés par la topographie en fond de vallon qui concentre les eaux, mais également par des pratiques culturelles inadaptées. Le cas le plus critique, en ce qui concerne le recul du rivage, est celui de la plage de l'Hôtellerie (Hillion). Cette falaise subit d'une part l'attaque des houles du nord-ouest qui pénètrent dans l'anse, d'autre part elle est adossée à un champ pentu et récolte les eaux pluviales qui la déstabilisent (Bonnot-Courtois et Lafond, 1995). Des travaux d'aménagement du sentier des douaniers avec un recul de la partie cultivée ont été réalisés en 2006.



La modification de la gestion agricole au dessus de la falaise de l'Hôtellerie devrait ralentir les effondrements de la falaise.

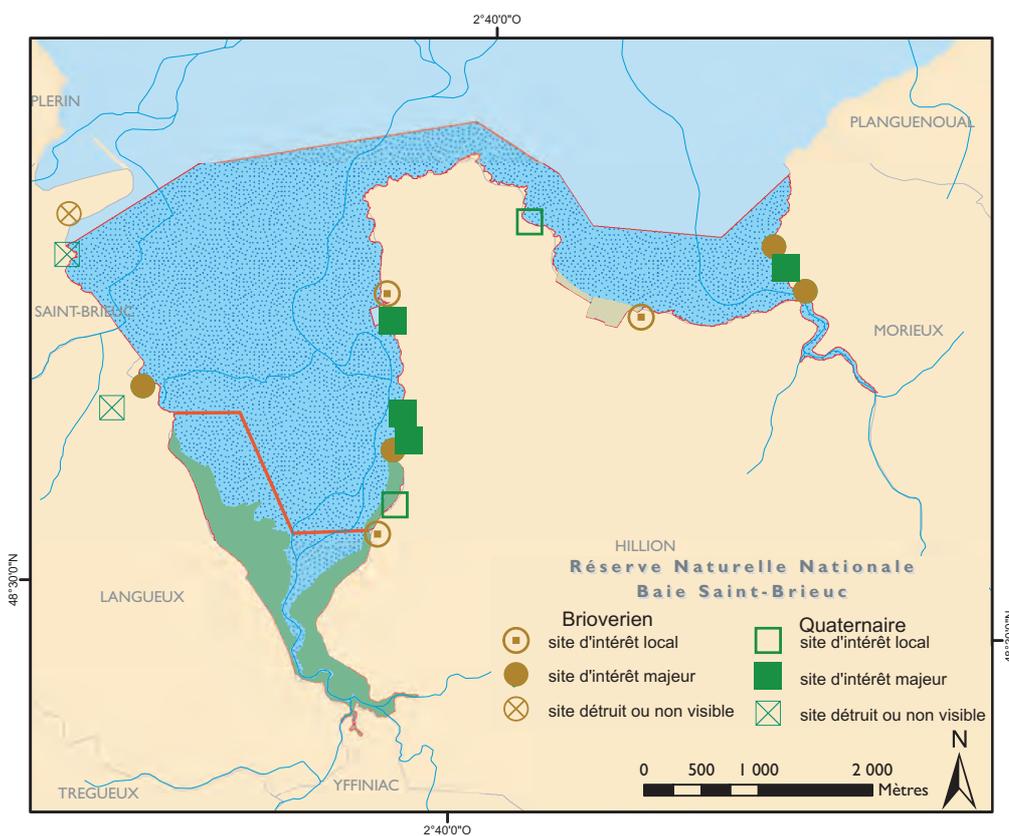


Fig. n° A2.9 - Carte de localisation des sites géologiques d'intérêt patrimonial

	code	type d'habitat	présence de l'habitat	
			Natura 2000 (hors RN)	Réserve Naturelle
<i>Eaux marines et milieux à marées</i>				
	1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	*	
	1130	Estuaire (slikke de la mer à marée)		*
	1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse		*
*	1150	Lagunes côtières	*	
	1170	estran rocheux (récifs)	*	*
<i>Falaises maritimes et plages de galets</i>				
	1210	Végétation annuelle des laisses de mer		*
	1220	Végétation vivace des rivages de galets		*
	1230	Falaises avec végétation des côtes atlantiques et pelouses pionnières		
<i>Marais et prés-salés atlantiques et continentaux</i>				
	1310	Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses		*
	1320	Prés à spartine		*
	1330	Prés salés atlantiques (Glauco-Puccinellietalia maritima)		*
<i>Dunes maritimes des rivages atlantiques</i>				
	2110	Dunes mobiles embryonnaires	*	*
	2120	Dunes mobiles du cordon littoral à Ammophila arenaria (dunes blanches)	*	*
*	2130	Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)	*	*
	2180	Dunes boisées des régions atlantique, continentale et boréale	*	*
	2190	Dépressions humides intradunaires	*	*
<i>Eaux douces et zones humides</i>				
*	3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du Littorelletea uniflorae et/ou du Isoeto-Nanojuncetea	*	
	3150	Mares eutrophes avec végétation du Magnopotamion ou Hydrocharition	*	*
<i>Landes et fourrés tempérés</i>				
	4030	Lande sèche à bruyère cendrée	*	
<i>Boisements</i>				
*	9180	Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion	*	

Tab.A2.4 - Listes des habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 de la baie de Saint-Brieuc
(* habitat prioritaire)

Les habitats naturels et les espèces

Etat des connaissances et des données disponibles

Le premier inventaire et la cartographie des habitats naturels pour l'ensemble du site de la baie de Saint-Brieuc ont été établis pour l'élaboration du document d'objectifs Natura 2000 (Ouest Aménagement, 2000) et mis à jour en 2007 (Hardy *et al.*, 2007). Sur le domaine maritime, la cartographie des habitats d'estran a été réalisée par l'Ifremer en 2001 (Le Mao *et al.*, 2002). La cartographie des prés-salés de l'anse d'Yffiniac a été initialement réalisée en 1997 (Le Dù, 1997) et réactualisée en 2003 (Aoustin, 2003). Les prés-salés de l'estuaire du Gouessant ont été cartographiés en 2005 (Allain et Ponsero, 2005). La zone dunaire Bon-Abri ouest et la zone humide en haut de plage ont été cartographiées en 2007 (Deunf, 2007). Le secteur dunaire Bon-Abri est a été cartographié en 1981 lors de l'acquisition du site par le Conseil Général des Côtes d'Armor (Ouest Aménagement, 1987) et a été repris en 2003 (Ouest Aménagement, 2003). L'ensemble de ces données est en cours d'intégration dans une base SIG.

Les habitats naturels

Sur l'ensemble du site Natura 2000, 20 habitats d'intérêt communautaire, dont 4 prioritaires ont été identifiés (tableau A2.4). La cartographie a également permis d'identifier 19 habitats n'appartenant pas à la directive, dont 3 présentant un intérêt patrimonial fort.

■ eaux marines et milieux à marée

☞ Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine, 1110

Cet habitat correspond à l'étagé infralittoral des zones ouvertes soumises à un fort hydrodynamisme. Il s'agit de milieux dispersifs à très haute énergie où les dépôts de particules fines sont limités. Cet habitat n'est pas présent sur la réserve naturelle mais sur le site Natura 2000 (ZPS îlot du Verdelet et île du grand Pourrier).

☞ Slikke en mer à marée, 1130 -surface en réserve : 233ha

Partie aval d'une vallée fluviale soumise aux marées, à partir du début des eaux saumâtres. Les estuaires fluviaux sont des anses côtières où, contrairement aux « grandes criques et baies peu profondes », l'apport en eau douce est généralement important. Ces milieux constituent aussi des zones de passage, de transition entre la mer et l'eau douce, et de nombreuses écophases d'espèces marines ou amphihalines s'y déroulent.



L'estran meuble de la baie de Saint-Brieuc
couvre environ 3000 hectares

type d'habitat

1130-01 : slikke de la mer à marée - estuaires

Milieu à faible diversité biologique mais à fort potentiel biologique (production), ils sont utilisés comme aire de nourrissage des oiseaux à basse mer et des juvéniles de poissons (plats notamment) à marée haute. Zone de transit entre les milieux d'eau douce et marin pour les espèces migratoires (saumon, anguille...).

* peuplement des sables fins et vaseux à *Macoma balthica* et *Nereis diversicolor*

Tab. n° A2.5 - Listes des habitats élémentaires de l'estran
(11.30 "estuaire")

☞ **replats boueux ou sableux à marée basse, 1140** - surface en réserve : 920ha

Cet habitat générique correspond à la zone de balancement des marées (estran), c'est-à-dire aux étages supralittoral (zone de sable sec) et médiolittoral (zone de rétention et de résurgence). Il s'agit des vastes étendues de sables dépourvues de plantes vasculaires de l'estran. Ces habitats ont une grande importance comme lieu d'alimentation des anatidés et des limicoles. Les diverses communautés intertidales d'invertébrés permettent de subdiviser cet habitat.

Des populations d'invertébrés très abondantes et diversifiées participent à l'ensemble de la production de l'écosystème littoral. 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.

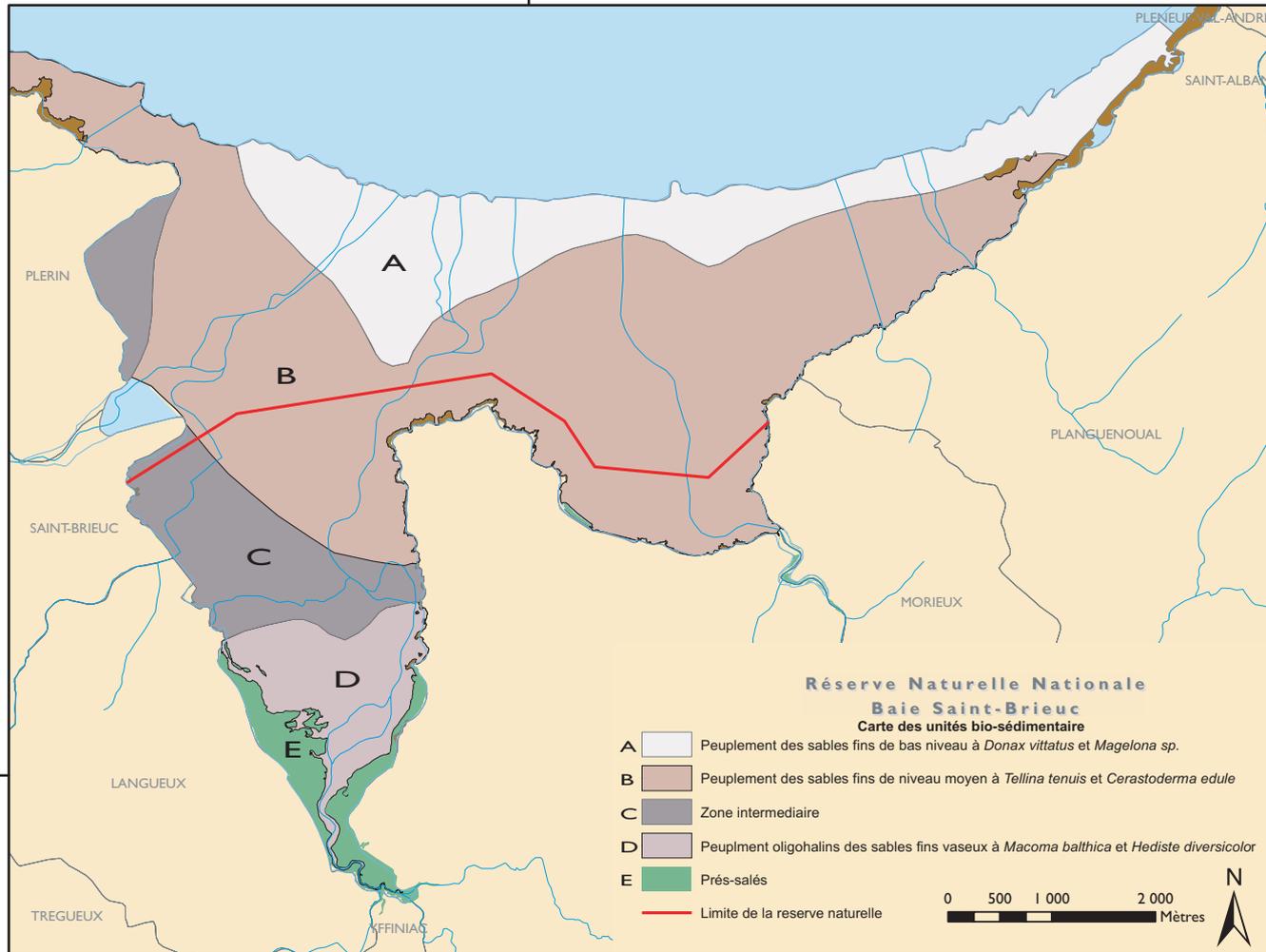
type d'habitat	
1140-01 : sables des hauts de plage	Zone de transition entre le milieu aquatique et terrestre, cet habitat occupe les hauts de plage constitués de sables fins. Cette zone de laisse de mer est alimentée par les matières organiques d'origines diverses (marine ou terrestre). Sa localisation est fonction du coefficient de marée. Cet habitat est une zone importante pour l'alimentation de nombreux oiseaux (tournepièrre, gravelot, bécasseau, pipit...)
1140-02 : galets et cailloutis des hauts de plage	Zone de transition, cet habitat subit fortement l'influence de la marée. Zone de recyclage de la matière organique, il joue un rôle important pour l'alimentation de nombreuses espèces d'oiseaux.
1140-03 : estran de sable fin	Vaste habitat à forte valeur écologique et biologique. * peuplement des sables fins des niveaux moyens à <i>Tellina tenuis</i> et <i>Cerastoderma edule</i> * peuplement des sables fins des niveaux bas à <i>Donax vittatus</i> et <i>Magelona sp.</i>

Tab. n° A2.6 - Listes des habitats élémentaires de l'estran (1140 "replats boueux ou sableux exondés à marée basse") présents sur la réserve naturelle

Fig. n° A2.10a - (haut- page suivante)
Carte des peuplements benthiques de fond de baie.
 Sept peuplements benthiques majeurs sont présents sur l'ensemble de la baie, distribués en "ceintures", selon un gradient depuis la côte vers le large, correspondant à une granulométrie croissante des sédiments. 3 peuplements benthiques ont été cartographiés dans la zone intertidale de la réserve (d'après Le Mao et al., 2002).

Fig. n° A2.10b- (bas- page suivante)
Carte des peuplements benthiques en fonction de la typologie EUNIS
 (voir tableau page suivante)

2°40'0"

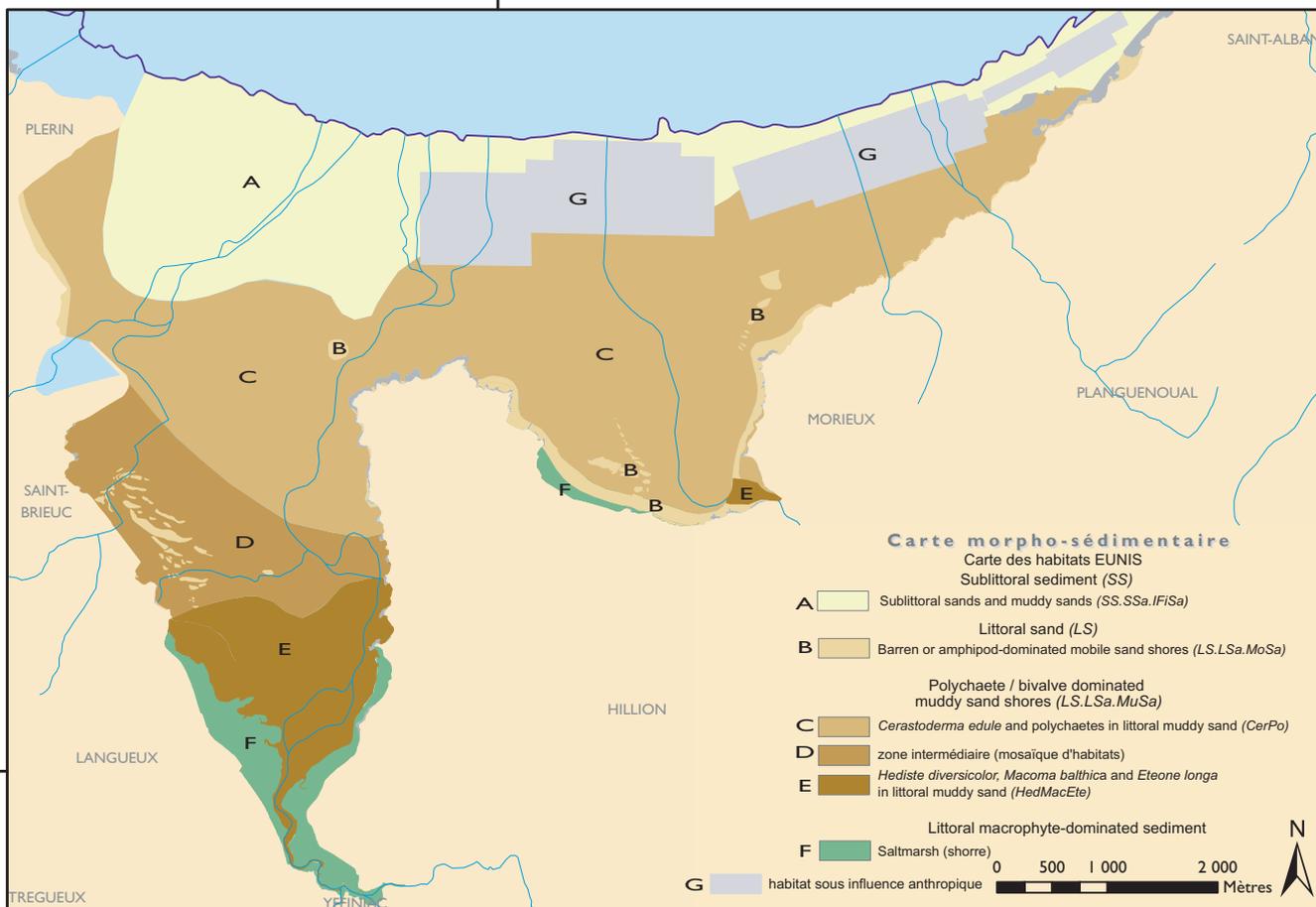


48°30'0"N

48°30'0"N

2°40'0"

2°40'0"



48°30'0"N

48°30'0"N

2°40'0"

Classification EUNIS		habitats Natura 2000	Peuplements benthique (Le Mao et al., 2001)	Facès sédimentaires (Bonnot et al., 2001)	types sédimentaires EUNIS (Connor et al., 2004)
niveau 2	niveau 3	niveau 4	niveau 5		
Littoral macrophyte dominated sediment <i>L.S.L.Mp</i>	Littoral macrophyte dominated sediment <i>L.S.L.MpSm</i>	1330 - marais et prés-salés atlantiques		Shorre	
		1130-01 - slikke de la mer à marée - estuaires	<i>Hediste diversicolor</i> , <i>Macoma balthica</i> and <i>Eteone longa</i> in littoral muddy sand <i>HedMacEte</i>	Silts vaseaux (80µm) Sables silteux (100mm-125mm)	Sable fins vaseux (10 à 30% de fractin fine <63µm)
Littoral sediment <i>L.S</i>	Polychaete / bivalve dominated muddy sand shores <i>L.S.L.Sa.MuSa</i>		Zone intermédiaire entre les peuplements oligohalins des sables fin à <i>Macoma et Nereis</i> et les peuplements à <i>Tellina</i> et <i>Cerastoderma</i>	Sables très fins (125µm)	
	Littoral sand <i>L.S.L.Sa</i>	1140-03 - estran de sable fin	Peuplements des sables fins des niveaux moyens à <i>Tellina tenuis</i> et <i>Cerastoderma edule</i>	Bancs sableux à débris coquilliers (125µm-160µm) Sables fins (160µm) (hauts niveaux) Sables moyens (160µm + grossiers) (hauts niveaux)	Sable fins (63µm-250µm)
Sublittoral sediment <i>SS</i>	Sublittoral sands and muddy sands <i>SS.SSa</i>		Peuplement des sables fins des bas niveaux à <i>Donax vit-tatus</i> et <i>Magelona</i>	Sables fins (160µm) (bas niveau)	
	Barren or amphipod-dominated mobile sand shores <i>L.S.L.Sa.MoSa</i>				
	Infralittoral fine sand <i>SS.SSa.IF7Sa</i>				

☞ **“récifs”, 1170 - surface en réserve : 12ha**

Il se compose de substrats rocheux (falaise, platier rocheux, champ de blocs) ou de concrétions biogéniques. Il peut être sous-marin ou bien exposé à l'air libre à marée basse. Il offre une stratification variée de communautés benthiques algales et animales.

Cet habitat est soumis en continu à des phénomènes d'érosion, ce qui engendre une mosaïque de biotopes variés et juxtaposés et une richesse biologique importante. De plus, une organisation des communautés en bandes horizontales s'effectue sous l'action de l'émersion (sensibilités différentes des communautés par rapport au temps d'émersion).

Cet habitat se décline en 9 habitats élémentaires (en mer du Nord, Manche et Atlantique) tous présents en baie de Saint-Brieuc et 4 sur la réserve naturelle.



type d'habitat	Natura 2000 (hors RN)	réserve naturelle
1170-01 : roche supralittorale à la limite des végétaux terrestres et le niveau moyen des pleines mers de vives-eaux, c'est la zone de contact entre la terre et la mer. Domaine des lichens.	*	*
1170-02 : roche médiolittorale en mode abrité typiquement zone de balancement des marées. Les espèces végétales (Fucophycées) se distribuent sous forme de ceintures (<i>Pelvetia canaliculata</i> , <i>Fucus spiralis</i> , <i>Fucus vesiculosus</i> et <i>Ascophyllum nodosum</i> , <i>Fucus serratus</i>) et sont globalement dominantes. Habitat universel et peu original.	*	*
1170-03 : roche médiolittorale en mode battu les Fucophycées tendent à disparaître au profit d'espèces animales. Cet habitat prend aussi le nom de Moulière. Habitat se caractérisant par sa faible biodiversité mais aussi par sa richesse en quantité.	*	*
1170-04 : Les récifs d'Hermelles le ver polychète <i>Sabellaria alveolata</i> construit un tube de sable et de fragments coquilliers fortement cimentés et agglomérés. Etant donné le mode de vie grégaire de cette espèce, les accolements des tubes forment des structures en nids d'abeilles. C'est un habitat très original, très localisé et à forte diversité.	*	
1170-05 : roche infralittorale en mode exposé globalement concerne la zone entre le zéro des cartes marines et la cote de -30 m. Cet habitat se caractérise par les forêts de Laminaires (<i>Laminaria digitata</i> , <i>Alaria esculenta</i> , <i>Laminaria hyperborea</i>). Cet habitat se caractérise par différentes strates ce qui crée une richesse biologique très importante. A noter la forte production primaire.	*	
1170-06 : roche infralittorale en mode abrité concerne la même zone bathymétrique que précédemment. Les espèces végétales du mode exposé sont remplacées par <i>Laminaria saccharina</i> , <i>Sacchoriza polyschides</i> et plusieurs espèces de <i>Cystoseires</i> . Là encore, cet habitat est caractérisé par plusieurs strates, d'où une richesse biologique importante. De même que précédemment, la production primaire est forte dans ce type d'habitat.	*	
1170-07 : roche infralittorale en mode très abrité concerne la même zone bathymétrique mais peut se réduire à la cote de -10 m si la turbidité est conséquente. Les laminaires de mode abrité régressent au profit d'une rhodophycée, <i>Soliera chordalis</i> , en association avec d'autres algues rouges. La faune se compose essentiellement de suspensivores qui jouent un rôle relativement important au sein du réseau trophique.	*	ponctuel
1170-08 : cuvettes ou mares permanentes des dépressions dans les rochers retenant l'eau de mer, créent cet habitat. Leur surface est très variable (de quelques cm ² à quelques m ²). Les communautés y sont en permanence immergées. On y retrouve ainsi des espèces qui, habituellement, se situent à un niveau bathymétrique inférieur. Cet habitat correspond à des enclaves écologiques.	*	*
1170-09 : champs de blocs habitat relativement complexe car se compose de trois «compartiments» : le dessus du bloc, le dessous et en dessous du bloc. Ainsi en zone intertidale, cet habitat offre un ensemble d'enclaves écologiques et une mosaïque de microhabitats, où aucun espace n'est laissé inoccupé.	*	

Tab. n° A2.7 - Liste des habitats élémentaires des milieux rocheux (11.70 “récifs”)



Les formations de haut de plage sont extrêmement vulnérables aux piétinements ou aux nettoyages mécaniques des plages



Le cordon de galets des Rosaires recèle plus de 800 pieds de chou marin.



Exemple de pelouse aérohaline de falaises



Formation atypique de roselière sur falaise



Les pelouses dunaires situées sur les falaises de la baie de Saint-Brieuc constituent une des principales originalités de ce site.

■ falaises maritimes et plages de galets

☞ végétation annuelle des laisses de mer, 1210 - surface en réserve : 0.3ha

Ces habitats correspondant aux associations des laisses de mer forment en général de petites franges peu étendues en haut des plages ou le long des pieds de falaise. Ils sont extrêmement sensibles au piétinement et tendent à disparaître sur de nombreux secteurs. Les communautés rencontrées sont de 2 types et correspondent à 2 situations différentes :

- L'*Atriplici-Salsolion kali* en haut des plages de sable
- L'*Atriplicion littoralis* au niveau des contacts marais/plages

Ces formations restent bien représentées dans le secteur surtout au niveau des petites plages ne disposant pas d'accès directs et formant des petites criques abritées le long des falaises.

☞ végétation vivace des rivages de galets, 1220 - surface en réserve : 0.04ha

Le cordon de galets des Rosaires (Plérin) constitue un lieu patrimonial important de la baie de Saint-Brieuc, en raison de la présence d'une des plus belles stations armoricaines de chou marin (*Crambe maritima*). Ce groupement est souvent en mosaïque avec le groupement à Honckenye (*Honckenyetum peploidis*).

☞ falaises avec végétation, 1230 - hors réserve naturelle-

Les falaises avec végétation sont présentes sur pratiquement tout le secteur étudié. Elles n'occupent, en général, qu'une frange relativement restreinte correspondant à quelques promontoires exposés et aux fronts de falaises. Elles disparaissent ou forment des complexes mixtes avec les landes littorales et les pelouses calcicoles du *Mésobromion* dès les premières ruptures de pente.

Les zones complètement nues sont relativement rares car les pentes restent modestes. Ces falaises sont donc très riches floristiquement et phytosociologiquement.

Cet habitat regroupe 10 associations végétales relevées sur les falaises du périmètre. Sur les sols superficiels et les avancées rocheuses, les pelouses rases du *Sedion anglici* et du *Thero-Airion* s'implantent. Ces deux communautés, correspondant à des formations pionnières de sols maigres sur rochers siliceux, se rencontrent fréquemment ensemble.

L'originalité des falaises de la baie de Saint-Brieuc vient de la présence de placages de sable et de débris coquilliers, plus ou moins importants, qui enrichissent le fond végétal d'espèces calcicoles peu communes dans la région. Ces placages permettent d'obtenir deux types de formations :

⇒ des habitats mixtes ou mosaïqués, avec les pelouses aérohalines à *Festuca pruinosa*, qui arborent alors des espèces inhabituelles comme *Allium sphaerocephal*, *Anthyllis vulneraria*, *Sanguisorba minor* ou *Brachypodium pinnatum*. Ces habitats constituent une variante moins acide des pelouses aérohalines de falaises ;

⇒ des prairies fermées à brachypode penné (*Brachypodium pinnatum*), constituant de véritables langues vertes accompagnées d'*Ononis repens*, de *Galium verum* var *maritimum* et d'*Anacamptis pyramidalis*. Ces habitats constituent alors de véritables prairies calcicoles dunaires, appartenant au mésobromion.

Il existe également, en position atypique, quelques belles roselières à phragmite sur le flanc de petites falaises suintantes.

■ **marais et prés-salés atlantiques**

☞ **végétation des prés salés, 1310,1320,1330, - surface en réserve : 107ha**

La quasi-totalité des communautés végétales identifiées au niveau de l'anse d'Yffiniac, de Morieux et des replats boueux de l'estuaire du Gouessant correspond à des habitats de la directive. Ils forment de vastes étendues parfaitement conservées. La richesse floristique est en général peu élevée sur ce type d'habitat, cependant 19 associations végétales ont été notées comprenant 54 espèces, 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 et sur les surfaces pâturées du sud-est. 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.

On peut différencier deux systèmes : d'une part le secteur pâturé sur Hillion entraînant une diversification du tapis végétal (Lefeuvre, 2001) recherché par plusieurs espèces d'anatidés (bernaches, canards siffleurs...) et plus diversifié du point de vue des invertébrés (GRETIA, 2007). D'autre part les zones non pâturées, dont la composante floristique principale est l'obione, essentielle pour l'alimentation des poissons microphages comme les mulots ou macrophages comme les gobies et les juvéniles de bars (Parlier, 2006). Le marais d'Yffiniac représente donc un habitat typique des marais nord-atlantiques. Certains des habitats du schorre ont également été identifiés en situation atypique, formant des isolats inhabituels comme des prés à glycérie maritime en haut des plages comme à Bon-Abri.

☞ **lagune côtière, 1150 - hors réserve naturelle-**

Elle est caractérisée dans le périmètre d'étude par l'association du *Ruppium maritima*. L'unique station recensée est particulièrement réduite (quelques mètres carrés), et se situe dans le polder d'Hillion.

■ **dunes maritimes**

☞ **dunes côtière, 2110,1220,2130,2180,2190 - surface en réserve : 7ha**

L'unique dune présente sur le périmètre se révèle être l'habitat le plus riche, autant au niveau floristique que phytosociologique. La quasi-totalité du secteur se compose d'habitats inscrits en annexe de la directive "Habitats", ce qui en fait l'un des secteurs les plus intéressants de la baie. Ces dunes comprennent 20 sous-d'habitats ou de mosaïque d'habitats d'intérêt communautaire dont 8 sous-habitats des groupements 2130 et 9180.

Cette juxtaposition de milieux variés permet d'obtenir dans un espace restreint une succession d'habitats particulièrement intéressants. La dépression humide créée artificiellement par l'extraction du sable, participe pour beaucoup à cette diversité. Celle-ci est alimentée par la nappe phréatique et les écoulements pluviaux.

Les formations dunaires correspondent à plusieurs sous-habitats. Sur la baie de Saint-Brieuc nous retrouvons :

⇒ Les dunes grises septentrionales caractérisées par les pelouses dunaires fixées du *Galio-Koelerion albescentis*. Cette association couvre une frange relativement limitée comprise entre les pelouses à Oyat, côté océan et les dépressions humides arrière-dunaires.

⇒ Les pelouses xérophiles calcaires dunaires [*Mésobromion*]. Ces pelouses restent fai-



Les peuplements à obione jouent un rôle essentiel dans la production piscicole



Les prés-salés à glycérie sont recherchés par certaines espèces de canards pour s'y alimenter



La baie de St-Brieuc ne recèle qu'une lagune de faible superficie, située dans le polder d'Hillion.



Sur une surface restreinte, les dunes de Bon Abri recèlent 8 habitats d'intérêt communautaire



Les dunes grises recèlent une richesse floristique méconnue des promeneurs.



Lande sèche à bruyères cendrées

blement représentées au niveau des dunes de Bon Abri, mais elles sont largement présentes au niveau des placages arénacés calcifères des falaises. Ces pelouses dunaires sur falaises constituent une des originalités majeures de ce site d'étude ;

⇒ Les ourlets xéro-thermophiles dunaires [*Ulici-Geranium sanguineum*] (2130-4). L'unique station recensée ne se trouve pas non plus en situation dunaire, mais sur placage arénacé de falaise au nord de la pointe St-Maurice. Elle est caractéristique des sites enrichis en carbonate de calcium, souvent au niveau des ruptures de pente encore saupoudrées d'arènes. Cette association thermophile se trouve ici en limite nord de son aire de répartition et présente donc un intérêt patrimonial fort.

A noter la présence de petites roselières halophiles à Scirpe maritime ou sub-halophile à jonc de Gerard en haut schorre. D'un point de vue fonctionnel, cet habitat est apparu comme un milieu particulièrement riche en amphipodes et pourrait donc jouer un rôle important comme zone d'alimentation pour certains oiseaux et poissons de la Baie. Ce résultat, non attendu au vu des productions connues en Amphipodes par d'autres formations végétales comme l'Obione (études en baie du Mont St-Michel), est toutefois à approfondir (GRETIA, 2007).

■ landes et fourrés - hors réserve naturelle-

☞ lande sèche européennes, 4030

Les landes sèches de l'*Ulici-Ericetum cinereae* se rencontrent presque exclusivement sur les promontoires maigres orientés à l'ouest. Cet habitat n'a pratiquement jamais été trouvé à l'état pur, de nombreuses espèces de prairies mésophiles ou de pelouses d'ourlets pré-forestiers parviennent à pénétrer à partir des plateaux situés en retrait. On observe donc fréquemment des formations mixtes formées de plages à bruyères (*Erica cinerea*) et ajoncs (*Ulex europaeus* var *maritimum*) entrecoupées de prairies dominées par le dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*) et la flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*) ou la german-drée scorodoine (*Teucrium scorodonia*) et la jacinthe des bois (*Hyacinthoides non-scripta*).

■ eaux douces - hors réserve naturelle-

☞ Communautés annuelles des Isoeto-Juncetea, 3130

Les berges du fond de l'étang de Saint-Barthélémy sont colonisées par des ceintures de végétations amphibies se rattachant à l'habitat «Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétations des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea*». L'habitat élémentaire correspondant aux végétations à coléanthe subtile est, d'après les cahiers d'habitats, l'habitat 3130-3 : « Communautés annuelles mésotrophiques à eutrophiques, de bas-niveau topographique, planitaires d'affinités continentales, des *Isoeto-Juncetea* ». Cette station a été découverte récemment, en 2002, par Vianney Dalibard.

Le périmètre du site comprend l'ensemble du fond de la ria du Gouet, depuis La Chesnaye jusqu'au nord de Sainte-Anne du Moulin.

☞ mares eutrophes avec végétation, 3150

Quelques mares eutrophes à *Lemmon minoris* situées dans une saulaie à l'ouest de la baie ont été inventoriées.

■ Les formations boisées - hors réserve naturelle-

☞ forêt de pentes, 9180

Il s'agit de frênaies, d'ormaises qui occupent des stations de taille réduite sur pentes fortes ou au fond et sur les versants de ravins encaissés. Le sol se développe dans des colluvions de tailles variées : il est souvent riche en éléments fins. Il s'agit d'un type d'habitat rare, de grande valeur patrimoniale.

■ autres habitats d'intérêt patrimonial

Parmi les habitats n'appartenant pas à la directive "Habitats", certains d'entre eux présentent également un fort intérêt pour la région. Il s'agit principalement des communautés de landes mésophiles et de fourrés littoraux.

Autres habitats		code CORINE
* Fourré mixte à Troène		16.252
* Lande et fruticée littorale à Ajoncs	<i>Ulici-Cytision / Ulici-Rubenion</i>	31.8
* Bois de Frênes et d'Ormes thermo-atlantique		41.F12
	<i>Conopodio-Teucrion</i>	
Ourlet de falaise	(Groupe à Silène maritime)	18.21
Groupement annuel des vases fluviales	<i>Bidentia tripartitae - Ranunculetum scelerati</i>	24.52
Fourrés atlantiques à Prunus spinosa	<i>Pruno Spinosae-Rubion ulmifolii</i>	31.81
Ronciers		31.831
Lande à Fougères		31.86
Taillis d'Aubépine		31.8E
Prairie littorale mésophile à Chiendent	<i>Brachypodio-Agropyretum</i>	38.1
Prairies mésophiles	<i>Arrhenatheretea et lolio-plantaginion</i>	38.1
Megaphorbiaies	<i>Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium</i>	37.1
Prairies humides de l'Agrostietea		37.24
Boisement de Pins maritimes		42.81
Saussaies rivulaires	<i>Salicion cinerae / Salici-Populetum nigrae</i>	44.92
Roselière à Phragmites	<i>Solano dulcamarae-Phragmitetum australis</i>	53.11
Cressonnière de bord des eaux	<i>Apion nodiflori</i>	53.4



Lande à ajonc et troëne prostrés sur fond de pelouse à brachypode et affleurements rocheux à Sedum anglicum

Tab. n° A2.8 - Listes des habitats naturels n'appartenant pas à la directive

Etat de conservation des habitats

L'estran

Afin de définir l'état de conservation des habitats marins intertidaux, plusieurs indices ont été développés ces dernières années (Grall et Coïc, 2005) en particulier sous l'impulsion de la directive cadre sur l'eau. L'utilisation d'un indicateur multimétrique de la qualité des eaux côtières au regard de la faune des invertébrés benthiques (le M-AMBI) est en cours d'application. Il repose sur une analyse factorielle du peuplement benthique sur les groupes écologiques (fonction du degré de tolérance des espèces aux perturbations), de la diversité et la richesse spécifique par rapport à un état de référence. Les premiers résultats indiquent que la qualité globale de l'estran est bonne dans la très grande majorité des stations. Ces résultats à l'échelle du fond de baie ne prennent pas en compte les déséquilibres localisés engendrés par des activités périphériques au site comme par exemple l'impact de la décharge de la grève des Courses (Ponsero et al., 2004).



La colonisation des huîtres creuses (*Crassostrea gigas*) a été introduite en France à partir des années soixante-dix pour pallier à l'effondrement des stocks des deux espèces alors cultivées : l'huître portugaise (*Crassostrea angulata*) et l'huître plate (*Ostrea edulis*).

Du point de vue de l'estran rocheux présent sur le site, la dégradation majeure de l'habitat est liée à la colonisation des rochers par les huîtres creuses du Pacifique (*Crassostrea gigas*). Depuis le début des années 90, on la note sur les côtes de Bretagne et jusqu'en Normandie, tout d'abord très ponctuellement à l'occasion de périodes estivales favorables dans quelques sites abrités, à proximité des élevages. Aujourd'hui, le phénomène s'est accéléré et on peut parler d'une invasion de certains secteurs, pouvant perturber les écosystèmes et la biodiversité associée.

Les marais et prés-salés atlantiques

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 dynamique de ces milieux est localement reconnue comme stable. L'unique source potentielle de dégradation de ces habitats est liée à l'échouage des algues vertes (principalement sur le haut-schorre), modifiant le fonctionnement des prés-salés.

La végétation de haut de plage

Le piétinement, l'échouage massif d'algues vertes et le nettoyage systématique des hauts de plages contribuent pour une très large part à la raréfaction voire à la disparition de cet habitat. Il n'est bien conservé qu'au niveau des petites plages ne disposant pas d'accès directs. Dans le cas de Bon Abri, ces habitats sont en partie détruits par le piétinement des galopeurs ou parfois lors des ramassages d'algues vertes.

Les dunes

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. Ces paysages très fragiles nécessitent la mise en place de plans de gestion très stricts. Le piétinement représente le principal facteur de dégradation, bien que les secteurs dégradés représentent de faibles surfaces.

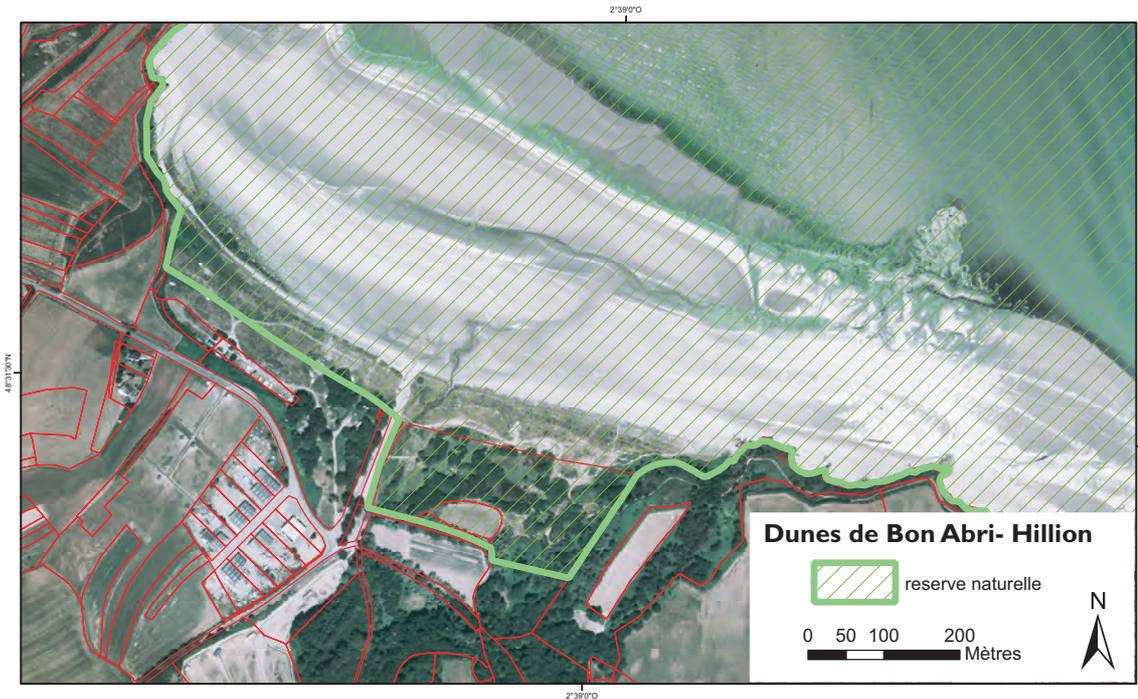
Une partie des dunes (en limite de réserve naturelle), est occupée par un camping privé. Celui-ci a été totalement transformé pour accueillir des mobiles-home en 2006. Antérieurement ce camping, peu fréquenté, recelait une flore de dunes certes banalisée avec la présence de plantes tolérantes au piétinement (ray-grass, plantain...), mais ayant



Avant les travaux de 2006 sur le camping de Bon-Abri, la faible fréquentation de ce secteur de dune permettait le maintien d'habitats peu dégradés.



Les travaux réalisés en 2006 ont intégralement détruit les habitats de dunes boisées et les dépressions humides intradunaires ont été drainées (zone située en bordure de la réserve naturelle).



des potentialités de régénération importantes. Les gros travaux de terrassement et de drainage ont entièrement détruit ces habitats naturels arrières dunaires. Seules subsistent la dune mobile du cordon littoral et une partie de la dune fixée (situé en réserve naturelle).

Pour les habitats situés hors de la réserve naturelle (sur le site Natura 2000) :

Le cordon de galets

La proximité du site balnéaire des Rosaïres induit une très forte fréquentation du cordon avec la dégradation de la végétation par le piétinement et sa rudéralisation, principalement dans son extrémité ouest.

La lagune

La petite station constituée de la dépression à *Ruppia maritima* située dans le polder d'Hillion correspond à une petite mare subissant des fluctuations importantes. Ceci se traduit par des périodes très sèches, durant lesquelles la végétation "brûle", laissant apparaître des fentes de retrait sur les sols argileux, et des périodes inondées, durant lesquelles le *Ruppia* forme un tapis mono-spécifique dense. La conservation de cet habitat est fortement liée à cette variation des niveaux d'eau.

La végétation des falaises

Les fortes contraintes écologiques permettent de maintenir naturellement une zonation caractéristique de pelouse ouverte, puis de pelouse fermée et enfin de lande. Leur répartition est également liée à la profondeur et à la composition des sols. La dynamique actuelle semble stable et permet de préserver les habitats de falaises intéressants, même s'ils n'occupent qu'une frange limitée en front de falaise.

La pression touristique ne pose, pour le moment, pas de réels problèmes car la côte ne présente pas de sites phares particulièrement visités. Les pointes plus connues situées au Nord du périmètre (pointe d'Erquy, cap Fréhel) absorbent une grande partie des touristes de passage. Sur le site, les promeneurs suivent le chemin de randonnée et pénètrent peu sur les zones sensibles qui se trouvent en position sub-verticale ou sont protégées

Les dunes de Bon Abri sont divisées en deux zones, séparées par la route d'accès aux bouchots construite dans les années 1960.

Le secteur Est (intégralement en réserve naturelle) est géré par le Conseil Général des Côtes d'Armor, en coordination avec la réserve naturelle.

Le secteur Ouest est pour partie en réserve naturelle (dunes embryonnaires et dunes fixées) sur une surface de 2 ha. Il jouxte le camping de Bon Abri créé dans le secteur arrière dunaire.

par la présence de fourrés impénétrables. La lande sèche de l'*Ulici maritimi-Ericetum cinerea* n'est en aucun point menacée par le piétinement.

Toutefois, sur quelques pointes et grands promontoires plus fréquemment visités (pointes du Pissot, des Guettes, Saint-Maurice, promontoire de Béliard...), le piétinement favorise l'apparition de passages dénudés, mais ceux-ci restent relativement modérés et induisent même la réapparition des pelouses rases du *Thero-Airion* et de certaines espèces calcicoles qui n'apparaissent pratiquement pas sur les pelouses fermées comme *Helianthemum nummularium* ou *Hypericum montanum*.

Les falaises proches des agglomérations comme à Pléneuf-Val-André ou près de la pointe de Cesson se voient polluées de plantes naturalisées ou introduites comme *Centranthus ruber* ou *Senecio cineraria*, mais celles-ci restent peu étouffantes et permettent à la flore naturelle des falaises de rester présente. Les plantes rudérales comme *Carduus tenuiflorus*, s'épanouissent également aux abords des agglomérations comme dans l'anse du Pissot ou sur les plages fréquentées. Mais c'est essentiellement en bordure des chemins que cette influence se fait sentir et tend à étouffer la végétation spontanée.

Les landes sèches à Erica Cinerea

La lande sèche de l'*Ulici maritimi-Ericetum cinerea* occupe des espaces généralement restreints. Sa dynamique semble stable car elle occupe des stations chaudes et bien exposées sur substrat relativement maigre, ce qui limite l'évolution vers les landes à prunelliers ou à fougères des sols plus frais et profonds.

Les boisements

Les boisements observés ne présentent pas de signes de perturbation. La pression touristique reste modérée et la gestion forestière en taillis sous futaie permet d'obtenir des individus de belle taille et de conserver des sous bois relativement ouverts, présentant un continu arbustif caractéristique. Certaines formations semblent même poursuivre une dynamique naturelle sans intervention humaine, c'est le cas des peuplements de pente à frênes.

La saulaie rivulaire à *Salix fragilis* de Bout-de-Ville présente un sous bois largement envahi par les espèces nitrophiles comme les orties et les ronces. En revanche, les berges du ruisseau ont conservé un aspect naturel intéressant à base de *Carex pendula*, *Apium nodiflorum* et diverses fougères qui bénéficient d'une forte humidité atmosphérique. Le site est régulièrement entretenu par fauche et semble dynamiquement stable. Par ailleurs, ce type d'habitat s'auto-régénère spontanément après perturbation.

Facteurs influençant l'état de conservation des habitats

Sur l'estran

La baie de Saint-Brieuc est actuellement fortement anthropisée. L'accroissement récent des activités humaines en bord de mer (industrie, tourisme, augmentation de la population côtière) a eu un impact relativement négatif sur l'environnement côtier et en particulier sur l'estran très étendu de cette baie. Parallèlement à l'évolution naturelle (colmatage et sédimentation, variation des peuplements benthiques en réponse à des variations de facteurs climatiques), les activités humaines peuvent induire des évolutions résultant de contraintes anthropiques (accentuation du processus de colmatage, pollutions...).

Port du Légué

Implanté dans l'estuaire du Gouët, grossi du Gouédic, le port du Légué se situe à la limite des communes de Plérin et de Saint-Brieuc. Les premiers aménagements sur le site du Légué remontent à la seconde moitié du XVIII^{ème} siècle, avec la construction des premiers quais. Ils se sont poursuivis au XIX^{ème} siècle avec l'extension des quais et la mise en place de l'écluse. A la fin du XIX^{ème} siècle, le danger que représentaient les nombreux écueils en baie a été en grande partie maîtrisé grâce au balisage. Au XX^{ème} siècle, l'allongement de l'écluse et des appontements ont été réalisés. Le trafic de 1938 à 1973 n'a cessé d'augmenter, atteignant au total 525 000 tonnes en 1972, avant de décroître. Il semble se maintenir autour de 300 000 tonnes (337 000 t en 2006). La pêche est en régression alors que la plaisance se développe et que le trafic des pondéreux (sable et maërl) ne représente plus que 25% du total.

En 1982, une étude économique conclut que le port est insuffisamment équipé pour résister à la concurrence des ports modernes, en raison de la superficie réduite des terre-pleins et des contraintes d'entrée liées à la marée. La modernisation et l'extension des installations ont débuté en 1986. Le port s'est étendu sur une superficie d'estran de 158 ha occupée par un peuplement à *Tellina tenuis*. Cette extension est en trois phases : la création d'un vaste enrochement en 1985 accueillant les infrastructures portuaires sur une surface de 17.5 hectares ; la création d'une digue perpendiculaire en 2000. Enfin sont envisagées la fermeture et la création d'un bassin à flot dans les années à venir. L'objectif défini par la CCI serait d'atteindre un trafic annuel de 600 000 t.

Au vu des connaissances et des outils de modélisation de l'époque, les études d'impact réalisées en 1981 et 1983 laissent présager que la construction du nouveau port ne devrait pas modifier globalement et significativement l'équilibre naturel dans la baie. L'aménagement du nouveau port induit un rétrécissement de la section de l'anse d'Yffiniac. Cet étranglement conduit à une concentration et une accélération des courants sur environ la moitié ouest de la section subsistante. Ce nouvel état hydrodynamique modifie sensiblement le régime sédimentologique des fonds proches de l'aire d'extension du nouveau port. Au nord, la plage de Saint-Laurent se comporte comme un fond d'anse avec une sédimentation fine accrue. La création du nouveau port entraîne un éloignement du point de rejet par rapport au fond de l'anse d'Yffiniac et contribue à limiter le retour des eaux



Si l'équilibre global de la baie ne devrait pas souffrir de l'extension du port du Légué, l'anse d'Yffiniac devrait connaître des modifications importantes pouvant avoir des conséquences sur les équilibres écologiques de la réserve naturelle, mais également sur certaines activités économiques qui risquent d'être menacées.



Extension du port de Saint-Brieuc avec la création d'un enrochement en 1985 et d'une digue perpendiculaire en 2000.

douces du Légué vers le fond de l'anse. Cet aménagement devrait induire des modifications courantologiques qui risquent de s'accompagner d'une accélération du transport des masses d'eau en flot vers l'anse d'Yffiniac. La résultante de ces deux effets antagonistes reste inconnue.



L'embouchure du Légué est une zone importante pour la reproduction des coques.

Merceron *et al.* (1981) estime que l'édification du port du Légué entraîne une série de modifications de la faune et de la flore benthiques qui affectent, à des degrés divers, environ 15% de l'ensemble de l'anse d'Yffiniac. Le peuplement benthique d'une partie de l'anse d'Yffiniac devrait être modifié, accompagné d'un accroissement de la sédimentation dans la partie sud. Il devrait s'ensuivre probablement une extension des surfaces en végétation (en particulier sur la rive ouest).

Les études d'impacts concernant la dernière phase des travaux (fermeture du port et création d'un bassin à flot) sont en cours. Néanmoins le programme de recherche mené sur la dynamique des gisements de coques de la baie de Saint-Brieuc a évalué que la modification future de ce site devrait réduire de 20% le potentiel de reproduction du gisement. La modélisation montre qu'en fonction des années le pourcentage de naissain de coques affecté pourrait varier de 10% à 30% (Ponsero *et al.*, 2007 ; Ponsero *et al.*, 2008). Les conséquences de ces aménagements sur l'activité de pêche amateur et professionnel en baie de Saint-Brieuc seront donc importantes. Ces aménagements devraient induire également une diminution des ressources trophiques pour les limicoles.

Décharge de la grève des Courses

En 1966, le marais de la grève des Courses a été progressivement comblé par des matériaux de déblais pour constituer aujourd'hui une décharge. Ce remblai d'une surface de 28 ha sur le domaine public maritime est constitué par 1.2 millions de m³ de matériaux divers. Jusqu'en 1989, les dépôts n'ont fait l'objet d'aucun contrôle. A partir de cette date, les matériaux sont pesés et facturés, mais aucun contrôle qualitatif n'est effectué. Ils sont censés être constitués de gravats, ferrailles, déchets industriels (plastiques et produits de traitements de métaux), déchets ménagers, boues de stations d'épuration, surplus d'épandage... La localisation précise des différents types de dépôt est inconnue.



La digue de la décharge de la grève des Courses était perméable aux polluants qui migraient vers la mer. Il est possible qu'au fil des années un colmatage de cette digue conduise à long terme à son imperméabilisation.

Les pollutions engendrées par la décharge sont multiples : pollution bactériologique provenant des matières organiques ; pollution en sels nutritifs (nitrate, ammonium, phosphate) provenant des surplus d'épandage et des boues de stations d'épuration ; pollution en métaux lourds (Fe, Cu, Pb, Zn, Cr, Hg,...) provenant des dépôts solides et rejets industriels.

date	Principaux événements
1961	Premiers dépôts sauvages (embouchure du Douvenant)
1966	Véritable départ de la décharge
1973	Ouverture officielle de la décharge sans autorisation administrative Début d'enrochement
1977	Le marais maritime à totalement disparu. L'enrochement barre la moitié de l'anse Les dépôts s'étendent sur le littoral de Langueux Première concertation avec les acteurs locaux
1988	L'enrochement est stoppé
1989	Fermeture officielle le 1 ^{er} mai suite à la visite de M. B. Lalonde, Ministre de l'environnement
1993	Fermeture réelle de la décharge (1 ^{er} octobre)

Tab. n°A2.9 - Historique de la décharge de la grève des Courses

D'après les services techniques de la ville de Saint-Brieuc, les flux de pollution seraient en diminution sensible. Toutefois ces niveaux de pollution restent préjudiciables pour la faune de l'estran (St-Brieuc, 2002). Le ruisseau du Douvenant et son affluent (ruisseau de la Cage) sont très pollués, mais leur pollution vient essentiellement de l'amont de la décharge (nitrates, phosphates, pollution bactériologique). Durant leurs parcours dans la décharge, les eaux se chargent légèrement en métaux lourds.

En 2004 une étude exclusivement consacrée à l'impact de la décharge de la grève des courses sur les peuplements benthiques a été réalisée (Ponsero et al., 2004a). L'analyse précise des modifications dans la composition benthique a nécessité la prise en compte des niveaux bathymétriques de l'estran. L'ensemble des analyses a montré que toutes les stations de prélèvement situées à 10m de la digue de la décharge ont des peuplements très dégradés. Ces stations sont caractérisées par l'abondance d'espèces de sables fins vaseux enrichis en matière organique (*Nereis diversicolor*, *Scrobicularia plana*, *Peringia ulvae*...) et résistantes aux pollutions (Oligochète sp.). La présence de *Scrobicularia plana* le long de la zone nord de l'enrochement caractérise une zone soumise à la désalure liée aux écoulements du Douvenant et de la décharge. A partir d'une distance de 50m et jusqu'à 200m environ de la décharge, on observe une diversification du peuplement benthique avec l'apparition d'espèces moins sensibles aux polluants comme *Cerastoderma edule*, *Nephtys hombergii*, ou *Arenicola marina*. Dans cette zone, plusieurs stations montrent néanmoins des déséquilibres nets de leurs peuplements, avec la présence de forte densité de quelques espèces opportunistes (*Corophium* par exemple). Les analyses ont mis en évidence une restauration complète des peuplements pour les stations situées à plus de 300m de la digue.

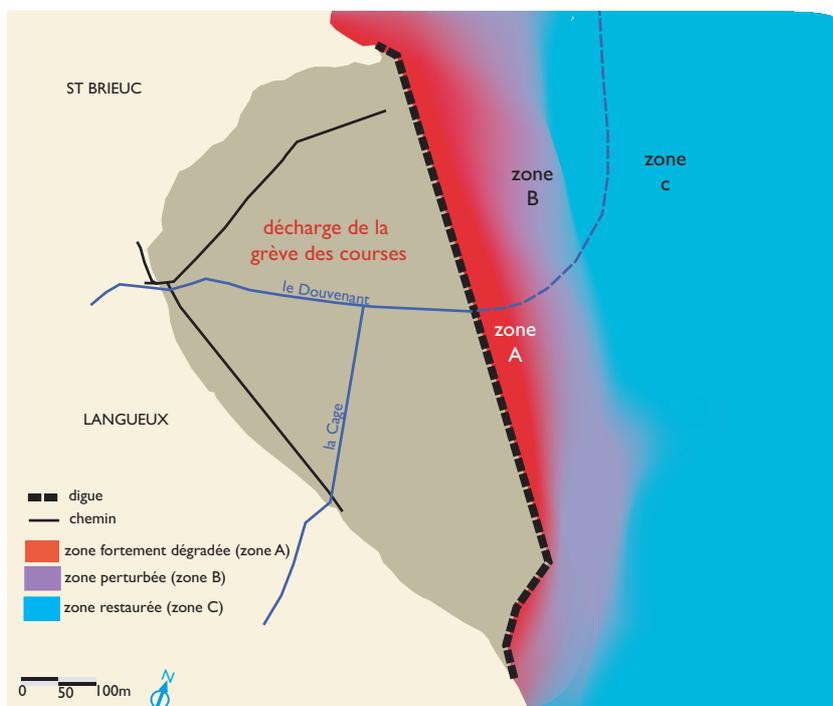


Fig. n° A2.11 - Impact de la décharge de la grève des Courses sur les peuplements benthiques. Les peuplements benthiques intertidaux sont de bons bio-indicateurs des multiples perturbations que peut subir l'estran. En fonction du degré de perturbation, les peuplements observés peuvent présenter un état normal, un état de déséquilibre ou un état de dégradation plus ou moins prononcé. L'ensemble des analyses a montré que toutes les stations de prélèvement situées à 10m de la digue de la décharge ont des peuplements dégradés. On observe une restauration progressive des peuplements pour retrouver un état "normal" à environ 300m de la décharge (d'après Ponsero et al., 2004a).



La poldérisation au XIX^{ème} siècle a réduit le marais maritime de 30 hectares environ, pour la mise en culture de primeurs.

Sur les marais et prés-salés atlantiques

Si la surface totale couverte par les prés-salés a peu évolué depuis le milieu du XX^{ème} siècle, le marais maritime de l'anse d'Yffiniac a grandement été réduit par poldérisation au XIX^{ème} siècle. Dans la partie sud-Ouest à Langueux, la ligne de rivage se situait environ 200 m en arrière avant que ne soit construite la digue de Bout de ville vers le milieu du XIX^{ème} siècle créant une vaste zone poldérisée s'étendant au pied d'une falaise limonneuse. Sur la côte est, à Hillion, un fermier, J.G. Botrel élève, en 1823 dans les marais à partir de Pissoison dont il est propriétaire, une digue de 2,5 Km de long et 4 m de hauteur afin d'empêcher la pénétration des eaux marines sur les espaces cultivables constitués de terres sablonneuses et légères. En 1824, il y récoltait de l'orge et du froment. Achevée en 1847, cette conquête sur la mer s'est caractérisée par la création de grandes parcelles qui ont par la suite été divisées. Les eaux drainées dans les polders sont évacuées dans le milieu marin par l'intermédiaire de buses creusées dans la digue. Les excédents de fertilisation et une proportion de produits phytosanitaires arrivent ainsi dans le schorre. Ces flux sont totalement inconnus.

	schorre rive ouest	schorre rive est	TOTAL
1952	44,19	29,62	73,81
1983	40,83	41,75	82,58
1993	50,87	46,05	96,92
1998	50,96	47,09	98,05
2003	53,6	49,76	103,36

Tab A2.10- Evolution diachronique du marais de l'anse d'Yffiniac de 1952 à 2003 (surface en ha)

L'étude des photographies aériennes a permis de suivre l'évolution du marais depuis 1952 (Lefeuvre, 2001 ; Aoustin, 2003). Celui-ci est en exhaussement régulier compte tenu de l'éloignement de la filière qui ne s'est jamais rapprochée de la digue de Langueux depuis la seconde guerre mondiale. Le schorre à l'est est nettement moins exhausé que le schorre ouest, ce dernier ayant atteint un stade de quasi-équilibre tandis que plus au nord, la végétation continue sa progression sur l'estran par touffes éparses.

La surface du schorre a progressé de 29 hectares de 1952 à 2003. En fond d'anse, la surface du schorre reste identique. En effet, il est compris entre deux unités stables, les digues, et est peu atteint par les marées. Le schorre interne est donc peu soumis à des actions érosives qui modifieraient son profil, sauf éventuellement par le débit de l'Urne. Entre 1952 et 1998, c'est en rive droite de l'Urne que l'avancée moyenne du schorre est la plus importante, soit 0,38 ha/an, contre 0,1 ha/an pour la rive gauche. Au total, la progression annuelle du schorre est d'environ 0,5ha par an. De 1998 à 2003, on observe une accélération de la progression du schorre à un rythme d'environ 1ha/an.

De 1952 à 2003 on observe une progression nette du schorre, malgré quelques îlots de régression. La plus forte avancée a eu lieu sur la commune de

Langueux, au niveau du lieu-dit "Le rivage" vers le nord/est et au niveau du lieu-dit "Morelet" vers l'ouest.

Tab A2.11- Evolution des marais de l'anse d'Yffiniac de 1952 à nos jours (surface en ha)

	Différence en ha des surfaces			Moyenne annuelle
	schorre rive ouest	schorre rive est	TOTAL	
1952-1983	-3,36	12,13	8,77	0,28
1983-1993	10,04	4,3	14,34	1,43
1993-1998	0,09	1,04	1,13	0,21
1998-2003	2,64	2,67	5,31	1,06

Le contexte géomorphologique influe sur l'évolution générale des herbus. La modification des tracés des chenaux majeurs constitue le facteur de perturbation principal, qui retarde ou inhibe les processus de progradation. La végétation accompagne ce processus par ses implantations pionnières. Si géomorphologiquement le schorre est installé, la tendance générale est à une stabilité relative du milieu (Lefeuvre, 2001).

Les mesures de conservation doivent donc être basées sur la maîtrise d'éventuels projets futurs susceptibles d'induire un impact notable sur le régime hydraulique général du secteur et en particulier les projets de travaux portuaires sur le Légué.

Le pâturage extensif permet de favoriser les prés à glycérie maritime plus riches floristiquement, comme on peut le constater dans la partie pâturée au sud-est du marais. Cette zone se distingue des autres stations par sa forte richesse spécifique d'invertébrés, son cortège d'espèces halophiles diversifié et abondant et par la présence d'espèces rares. Ainsi, pour les diptères dolichopodides, la zone pâturée qui présente la plus grande biodiversité. Pour les araignées, cette station abrite le cortège d'espèces halophiles le plus diversifié, avec pas moins de 5 espèces, dont la très rare *Arctosa fulvolineata* (espèce rare en Europe, appartenant à la catégorie "espèces rares" de la convention RAMSAR) et *Porrhomma oblitum* espèce très rare en Bretagne, apparemment absente des marais salés de la Baie du Mont Saint-Michel. Elle est classée nationalement rare en Angleterre (GRETTIA, 2007).

Le pâturage favorise l'accueil des oiseaux (bernaches, anatidés hivernant). Néanmoins le pâturage entraîne la disparition de l'obione qui est un élément essentiel de la production marine de la baie. Un équilibre doit donc être trouvé entre l'utilisation agricole des prés-salés sur la rive est de l'anse d'Yffiniac et le maintien de prés-salés à obione dans la partie ouest de l'anse d'Yffiniac.



5% de l'alimentation des bernaches est assurée dans les prés-salés. *Puccinellia maritima* est la principale espèce consommée. D'autres espèces semblent potentiellement exploitées comme les salicornes, *Plantago maritima*, *Triglochin maritima* (d'après Ponsero et al., à paraître, c)

Baie de Saint-Brieuc

synthèse des habitats

code	type d'habitat	indice de dégradation (% de surfac)		
		1	2	3
<i>Eaux marines et milieux à marées</i>				
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	nd		
1130	Estuaire (slikke de la mer à marée)	63	37	
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	67	33	
* 1150	Lagunes côtières	100		
1170	Estran rocheux (récifs)	78	22	
<i>Falaises maritimes et plages de galets</i>				
1210	Végétation annuelle des laisses de mer	82	18	
1220	Végétation vivace des rivages de galets	100		
1230	Falaises avec végétation des côtes atlantiques et pelouses pionnières	91	9	
<i>Marais et prés-salés atlantiques et continentaux</i>				
1310	Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	100		
1320	Prés à spartine	100		
1330	Prés salés atlantiques (Glauco-Puccinellietalia maritima)	100		
<i>Dunes maritimes des rivages atlantiques</i>				
2110	Dunes mobiles embryonnaires	100		
2120	Dunes mobiles du cordon littoral à Ammophila arenaria (dunes blanches)	74	26	
* 2130	Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)	80	11	10
2180	Dunes boisées des régions atlantique, continentale et boréale	15	85	
2190	Dépressions humides intradunaires	66	33	
<i>Eaux douces et zones humides</i>				
* 3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du Littorelletea uniflorae et/ou du Isoeto-Nanojuncetea	100		
3150	Mares eutrophes avec végétation du Magnopotamion ou Hydrocharition	100		
<i>Landes et fourrés tempérés</i>				
4030	Lande sèche à bruyère cendrée	97	3	
<i>Boisements</i>				
* 9180	Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion	100		
		70.7	29.2	0.1

Tab.A2.12 - Indice de dégradation des habitats d'intérêt communautaire du site de la baie de Saint-Brieuc (site Natura 2000)

indice de dégradation 1 : non dégradé à 3 : très dégradé

en gras : habitat prioritaire

nd : indice de dégradation non définie

Les espèces animales et végétales

Etat des connaissances et des données disponibles

Toutes les données inventoriées depuis la création de la réserve naturelle ont été archi- vées dans une Base de Données Ecologiques (BDE) qui constitue un observatoire de la biodiversité du fond de la baie de Saint-Brieuc. A partir de 2004, l'ensemble des obser- vations naturalistes informatisées a été transféré dans le "système de gestion et d'échan- ge de données des réseaux d'espaces naturels" (SERENA) développé par Réserves Naturelles de France. Cette base de données a été complétée par des observations anté- rieures à la création de la réserve naturelle comme les comptages ornithologiques réali- sés par le Groupe d'Etude Ornithologique des Côtes d'Armor (GEOCA) depuis 1970 ou des données bibliographiques. **A ce jour la base de données SERENA compte plus de 22 000 observations appartenant à 1500 taxons différents.**

Descriptions des espèces et des populations

Flore

Si on se réfère à l'atlas de la flore des Côtes d'Armor (Philippon et *al.*, 2006), le carré géographique de 10 Km de côté correspondant au fond de baie de Saint-Brieuc (réserve naturelle et Natura 2000), comprend 669 espèces végétales dont 115 sont rares et/ou protégées et parmi elles, 65 sur la seule commune d'Hillion (3^{ème} commune du départe- ment après Erquy et Fréhel pour le nombre d'espèces protégées).

L'inventaire floristique sur la réserve naturelle peut être considéré comme quasi- exhaustif à l'heure actuelle. 427 espèces végétales ont été répertoriées, dont 375 sur le site des dunes de Bon Abri. Les prés-salés de l'anse d'Yffiniac et de l'estuaire du Gouessant recèlent 45 plantes. 9 espèces d'algues ont été notées. L'inventaire mycologique des dunes de Bon-Abri compte actuellement 77 espèces, dont 2 espèces très rares et 17 espèces rares (Dupuy, 2003). En dehors de la réserve naturelle, 501 espèces végétales ont été inventoriées sur l'ensemble du site Natura 2000 (inventaire très partiel en dehors de la réserve naturelle).

Faune

Macro-faune benthique

Les peuplements benthiques de la baie de Saint-Brieuc présentent une distribution en ceinture selon le gradient granulométrique. Sept peuplements majeurs ont pu être identi- fiés sur l'ensemble de la baie dont trois en zone intertidale (Gros et Hamon, 1988 ; Le Mao et *al.*, 2002).

Le peuplement oligohalin des sables fins à *Macoma balthica* et *Nereis diversicolor* est limi- té au débouché de l'Urne et se situe dans la partie supérieure sur l'estran. Le substrat est composé de sables fins envasés. La diversité spécifique est faible avec 18 espèces recen- sées, mais les espèces d'endofaune, quasi-exclusives de ce peuplement, présentent géné- ralement de très fortes densités.

Le peuplement des sables fins à *Tellina tenuis* et *Cerastoderma edule*, dont la composition varie avec l'exposition, occupe la majeure partie de la zone intertidale (anses et plages bordant la baie). Les sédiments sont constitués de sables fins, pauvres en matière orga- nique. La richesse est sensiblement plus élevée avec 58 espèces.

Le peuplement des sables fins des bas niveaux à *Donax vittatus* et *Magelona sp.* se situe au delà des limites du site en réserve naturelle, à proximité du zéro de la mer.



L'importance du réseau naturaliste indispensable à la connaissance du milieu naturel peut être mis en évidence en analysant les sources des données enregistrées dans la base de donnée SERENA. 50% des données sont intégralement issues d'observations de naturalistes amateurs. A cela il faut ajouter tous les comptages ornithologiques organisés par la réserve naturelle qui nécessitent obligatoirement la participation de bénévoles. Au total, les naturalistes amateurs interviennent dans environ 70% des données acquises par la réserve naturelle.

	Nb taxons
Annélides	
polychètes sédentaires	20
polychètes errantes	20
Sipunculidés	4
Cnidaire	6
Mollusques	
gastéropodes	16
bivalves	17
polyplacophores	3
Crustacés	
ciripèdes	4
amphipodes	15
cumacés	6
isopodes	5
mysides	1
tanaïdacs	1
décapodes	15
Echinodermes	4

Tab.A2.13- nombre de taxons du benthos de la baie de Saint-Brieuc (d'après Gros et Hamon, 1988 ; Le Mao et *al.*, 2001 ; observations réserve naturelle, Serena, 2008)

Baie de Saint-Brieuc

La forte productivité phytoplanctonique induit une biomasse importante des 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.

La richesse spécifique du peuplement benthique de la baie de Saint-Brieuc est de 62 taxons avec un gradient croissant du haut vers le bas de l'estran (Le Mao et al., 2002). L'augmentation de la richesse spécifique de la faune benthique du haut vers le bas de l'estran est un phénomène naturel lié au gradient d'amplitude des variations des conditions de milieu.

Invertébrés terrestres

Un premier inventaire partiel de l'entomofaune diurne des dunes de Bon Abri a été entrepris en 2001 par le Groupe de Recherche et d'Etude des Invertébrés Armoriciens (GRETIA), à la demande de la réserve naturelle (GRETIA, 2002). Il a permis de déterminer 175 espèces et d'enrichir les connaissances sur la faune bretonne (1 nouvelle espèce pour la Bretagne, 16 espèces nouvelles pour les Côtes d'Armor). Un premier inventaire des lépidoptères hétérocères a été réalisé en 2008 et a permis d'observer 56 taxons (dont 2 nouvelles espèces pour le département). L'inventaire entomologique des prés-salés de l'anse d'Yffiniac a été entrepris en 2002 sur les araignées (24 espèces), les diptères dolichopodides (245 espèces) et syrphides (6 espèces) (GRETIA, 2007). Il conviendra de compléter ces travaux par des inventaires d'autres groupes d'invertébrés du marais salés et des dunes.

Poissons

Un programme de recherche a été entrepris sur l'importance des mosaïques d'éco-

systèmes littoraux et plus particulièrement complexes estuaires – marais salés intertidaux pour les peuplements piscicoles. Les assemblages piscicoles de ces systèmes sont caractérisés par des grandes abondances et une faible diversité (Whitfield et al. 1994). Lors d'une première étape de travaux réalisés dans le cadre d'une thèse (Parlier, 2006), la description des peuplements piscicoles des prés-salés d'Yffiniac a été réalisée. 18 espèces fréquentent le fond de l'anse d'Yffiniac. Certaines de ces espèces ne sont présentes dans le marais salé qu'au stade d'alevin exclusivement. C'est le cas des Clupeidae, (hareng, sardines...), de la sole, du lançon équille, du lieu jaune, de l'anguille, du prêtre et du barbu. Pour ces espèces, seuls les jeunes de l'année sont présents. D'autres espèces colonisent le marais salé et ses chenaux lors de leurs premières années mais aussi à un stade adulte. C'est en particulier le cas des mullets, des bars ou des flets. Enfin, certaines espèces sont dites "résidentes" comme les gobies des sables, l'épinoche ou le chabot buffle, qui colonisent le marais tout au long de leur cycle biologique.

Les peuplements piscicoles des cours d'eau sont fortement marqués par la proximité marine qui explique la présence de nombreux migrateurs amphibiotiques, tels que l'anguille, les salmonidés migrateurs (saumon, truite de mer), lamproie marine, espèce dont la migration est limitée au cours inférieur des bassins (mulet, flet, plie...).

famille	espèces	
Ammodytidae	<i>Ammodytes tobianus</i>	lançon
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	anguille
Atherinidae	<i>Atherina presbyter</i>	prêtre
Clupeidae	<i>Clupea harengus</i>	hareng
Clupeidae	<i>Sardina pilchardus</i>	sardine
Clupeidae	<i>Sprattus sprattus</i>	sprat
Cottidae	<i>Taurulus bubalis</i>	chabot buffle
Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i>	anchois
Gadidae	<i>Pollachius pollachius</i>	lieu
Gasterosteidae	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	épinoche
Gobiidae	<i>Aphia minuta</i>	gobie noumat
Gobiidae	<i>Pomatoschistus lozanoi</i>	gobie de lozanoi
Gobiidae	<i>Pomatoschistus microps</i>	gobie tacheté
Gobiidae	<i>Pomatoschistus minutus</i>	gobie buhotte
Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i>	bar
Mugilidae	<i>Liza aurata</i>	mulet doré
Mugilidae	<i>Liza ramada</i>	mulet porc
Pleuronectidae	<i>Platichthys flesus</i>	flet
Pleuronectidae	<i>Pleuronectes platessa</i>	plie
Scophthalmidae	<i>Scophthalmus rhombus</i>	barbue
Soleidae	<i>Solea solea</i>	sole
Sparidae	<i>Pagrus auratus</i>	dorade royale
Syngnathidae	<i>Syngnathus rostellatus</i>	syngnathe aiguille
Trachinidae	<i>Trachinus draco</i>	grande vive

Tab.A2.14- : Peuplement piscicole du fond de la baie de Saint-Brieuc (Parlier, 2006)

L'estuaire du Gouessant est un cours d'eau à anguilles, et des remontés de civelles et des dévalaisons sont observées chaque année. Mais la circulation des espèces migratrices est très fortement bloquée par la présence de 2 barrages successifs (barrage de Pont-Rolland et des Ponts-Neufs). Une passe à poissons de type "fish pass" pour les anguilles a été installée au niveau du barrage de Pont-Rolland en 2005.

famille	espèces		Gouet	Urne	St.Jean	Gouessant
Petromyzontidae	<i>Lampetra planeri</i>	lamproie planer	*			
Anguillidés	<i>Anguilla anguilla</i>	anguille	*	*		*
Balitoridés	<i>Nemacheilus barbatula</i>	loche franche		*	*	*
Cottidés	<i>Cottus Gobio</i>	chabot	*(1)	*		
Cyprinidés	<i>Alburnus alburnus</i>	ablette				*
Cyprinidés	<i>Leuciscus cephalus</i>	chevaine				*
Cyprinidés	<i>Rutilus rutilus</i>	gardon	*			*
Cyprinidés	<i>Gobio gobio</i>	goujon	*			*
Cyprinidés	<i>Phoxinus phoxinus</i>	vairon	*	*	*	*
Cyprinidés	<i>Leuciscus leuciscus</i>	vandoise	*			*
Esocidés	<i>Esox Lucius</i>	brochet				*
Percidés	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	gremille				*
Percidés	<i>Perca fluviatilis</i>	perche	*			*
Percidés	<i>Sander lucioperca</i>	sandre				*
Salmonidés	<i>Salmo trutta fario</i>	truite fario	*(1)	*	*	*

Tab.A2.15 - : Peuplement piscicole des cours d'eau du fond de la baie de Saint-Brieuc

(1) faiblement représenté

Amphibiens et reptiles

Les mares intra-dunaires de Bon Abri recèlent une diversité élevée d'amphibiens sur une surface restreinte (Allain et Vidal, 2004). Au total, 7 espèces ont été identifiées (1 urodèle et 6 anoures), ce qui est assez remarquable sur un site aussi limité en surface. 3 espèces de reptiles ont également été identifiées sur les dunes de Bon Abri en réserve naturelle (et 1 espèce en bordure de près-salés). A noter que dans la partie occidentale du site de Bon Abri (hors réserve naturelle), 3 espèces d'amphibiens (*Rana kl. esculenta*, *Bufo calamita* et *Hyla arborea*) étaient présentes avant les travaux de rénovation du camping qui a entièrement détruit leurs habitats.

Sur le site Natura 2000 (hors réserve naturelle), 3 espèces de reptiles et une espèce d'amphibien supplémentaire ont été observées.

Statut biologique	total	Réserve naturelle	Natura 2000 (hors réserve)
Migrateur hivernant	52	52	22
Migrateur de passage	107	107	64
Nicheurs	13	3	13
Nicheurs probables	5	5	4
Sédentaire	42		
Hivernant occasionnel	5	5	

Tab. n° A2.16 - Nombre d'espèces d'oiseaux présents sur la réserve naturelle et sur le site Natura 2000 (hors réserve) en fonction du statut biologique

Oiseaux

256 espèces ont été inventoriées sur la réserve naturelle ou sur le littoral (zone Natura 2000). Au niveau des près-salés de l'anse d'Yffiniac, on a recensé 7 espèces dont la nidification est probable et trois dont la nidification est certaine (tab n°A2.17). Ces marais maritimes de l'anse d'Yffiniac et de l'estuaire du Gouessant constituent une ressource alimentaire importante pour de nombreuses espèces d'oiseaux (21 espèces).

Sur le domaine maritime, 164 espèces sont migratrices (52 hivernant, 107 de passage et 5 occasionnelles). Le petit gravelot a niché en 2006 et 2008 sur les bancs de sables de Bon-Abri.

	Nidification Possible	Nidification Probable	Nidification Certaine
Alouette des champs			*
Bergeronnette des ruisseaux		*	
Bergeronnette flavéole		*	
Bergeronnette printanière		*	
Bruant des roseaux	*		
Canard colvert			*
Cisticole des joncs		*	
Linotte mélodieuse		*	
Pipit farlouse		*	
Rousserolle effarvatte		*	
Tadorne de Belon			*

Tab. n° A2.17 - Liste des espèces d'oiseaux nicheuses

Baie de Saint-Brieuc

Du point de vue qualitatif, l'avifaune aquatique qui fréquente les anses d'Yffiniac et de Morieux est du même ordre (environ 70 espèces). En baie de Morieux, les espèces sont globalement plus maritimes et illustrent un profil côtier beaucoup plus largement ouvert sur la mer que celui de l'anse d'Yffiniac.

L'îlot du Verdelet accueille chaque printemps différentes colonies d'oiseaux marins qui s'y reproduisent : goélands marins, goélands argentés, goélands bruns, cormoran huppés, grands cormorans et huîtriers-pies.

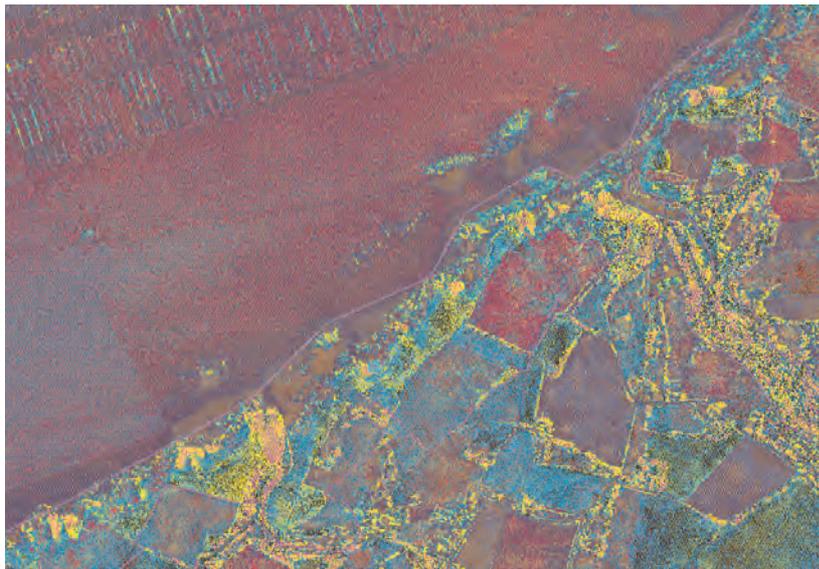
Mammifères

Aucun inventaire n'a été effectué sur les mammifères. Seules quelques observations ponctuelles ont été notées et 9 espèces ont été identifiées sur la réserve naturelle. A noter cependant qu'à plusieurs reprises des indices de présence de loutre (*Lutra lutra*) ont été observés dans l'estuaire du Gouessant et ponctuellement dans l'Urne (en 2001).

Evaluation de la valeur patrimoniale des espèces

Flore d'intérêt communautaire

L'oseille ou patience des rochers (*Rumex rupestris*), espèce inscrite à l'annexe II de la directive "Habitats" a été localisée dans une seule station : falaise de Planguenoual au nord-est de Pont Rouault. Elle se développe sur les falaises maritimes où suinte de l'eau douce, généralement en situation abritée. Sa présence reste probable dans d'autres stations du site Natura 2000. Elle est également présente de part et d'autre du site Natura 2000 (sur les communes de Frehel et d'Étables).



Rumex rupestris (l'oseille des rochers) est présent dans une station unique en baie de Saint-Brieuc, sur la commune de Planguenoual. Cette plante ne se développe qu'à proximité de suintements d'eau douce au pied de falaises atlantiques.

Le coléanthe subtile (*Coleanthus subtilis*), espèce inscrite à l'annexe II de la directive "Habitats" est présent sur les rives de l'étang Saint-Barthélémy (Ploufragan, Saint-Donan, Plaine Haute). Cette station a été découverte récemment, en 2002. Ces berges sont colonisées par des ceintures de végétations amphibies se rattachant à l'habitat UE 3130 « Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétations des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea* ».

L'habitat élémentaire correspondant aux végétations à coléanthe subtil est l'habitat 3130.3 : « Communautés annuelles mésotrophiques à eutrophiques, de bas-niveau topographique, planitiaires d'affinités continentales, des *Isoeto-Juncetea* ».



Flore d'intérêt patrimonial

28 espèces présentant un intérêt patrimonial (protégées aux niveaux européen, national, régional, ou inscrites sur la liste rouge de la flore menacée en France ou du massif armoricain) ont été inventoriées dans le site. A cela on peut ajouter 19 espèces de champignons rares ou très rares présents sur les dunes de Bon Abri.

espèces		Intérêt patrimonial	Réserve naturelle	Natura 2000 (hors réserve)
<i>Rumex rupestris</i>	Patience des rochers	Européen		*
<i>Crambe maritima</i>	Chou marin	National	*	*
<i>Coleanthus subtilis</i>	Coleanthe subtile	National		*
<i>Eryngium maritimum</i>	Panicaut de mer	Régional	*	*
<i>Parentucellia latifolia</i>	Bartsie feuillue	Régional	*	*
<i>Blackstonia perfoliata</i>	Centaurée jaune	Régional		*
<i>Helianthemum nummularium</i>	Hélianthème commun	Régional		*
<i>Limonium ovalifolium</i>	Statice à feuilles ovales	Régional	*	
<i>Romulea columae armoricana</i>	Romulée de Colonna	Régional		*
<i>Brassica oleracea</i>	Chou potager	L.rouge Fr.		*
<i>Avenula pubescens</i>	Avoine pubescent	L.rouge Arm		*
<i>Cynoglossum officinale</i>	Cynoglosse officinale	L.rouge Arm	*	*
<i>Ophrys apifera</i>	Ophrys abeille	L.rouge Arm	*	*
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	Potentille printanière	L.rouge Arm	*	
<i>Dactylorhiza praetermissa</i>	Orchis négligé	L.rouge Arm	*	
<i>Hypericum montanum</i>	Millepertuis des montagnes	L.rouge Arm		*
<i>Pyrola rotundifolia</i> ssp <i>rotundifolia</i>	Pyrole à feuille ronde	L.rouge Arm	*	
<i>Limonium auriculae-ursifolium</i>	Statice de norman	L.rouge Arm	*	*
<i>Spiranthes spiralis</i>	Spiranthe contourné	L.rouge Arm	*	
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Orchis pyramidal	local	*	*
<i>Bromus bordeaceus</i>	Brome mou	local	*	
<i>Dianthus armeria</i>	Oeillet velu	local		*
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	Diplotaxis à feuilles étroites	local	*	
<i>Festuca rubra stolonifera</i>	Fétuque rouge	local	*	
<i>Geranium sanguineum</i>	Géranium sanguin	local		*
<i>Lathyrus aphaca</i>	Gesse aphyllé	local		*
<i>Poa bulbosa</i>	Paturin bulbeux	local	*	
<i>Ruppia maritima</i>	Ruppia maritime	local		*

Tab. n° A2.18 - Liste des espèces végétales d'intérêt patrimonial présentes sur la réserve naturelle et sur le site Natura 2000.

(L.rouge Fr : espèce inscrite sur la liste rouge française ; L.rouge Arm : espèce inscrite sur la liste rouge du massif armoricain ; local : espèce rare dans le département)

Amphibiens et reptiles

Le site de Bon Abri recèle 7 espèces d'amphibiens dont 3 sont d'intérêt communautaire (annexe IV). La réserve compte également 4 espèces de reptiles protégées au niveau national et dont deux sont inscrites à l'annexe IV de la directive "Habitats".

On peut également ajouter à cela, dans le site Natura 2000, la présence de la coronelle lisse (*Coronella austriaca*) sur les falaises de Béliard (espèce inscrite à l'annexe IV de la directive "Habitats") et du triton palmé (*Triturus helveticus*) dans le bois de Saint-Ilan à Langueux (espèce protégée au niveau national).

		statut international		statut national	statut biologique
		Convention annexe II	Berne annexe III		
<i>Triturus helveticus</i>	Triton palmé		*	*	Rep.
<i>Bufo calamita</i>	Crapaud calamite	*		*	Rep.
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun		*	*	Rep.
<i>Pelodytes punctatus</i>	Pélodyte ponctué		*	*	Rep.
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	*		*	Rep.
<i>Rana lessonae</i>	Grenouille verte		*	*	Rep.
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile		*	*	Rep.
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	*		*	?
<i>Lacerta viridis</i>	Lézard vert	*		*	?
<i>Natrix natrix</i>	Couleuvre à collier		*	*	?
<i>Vipera berus</i>	Vipère péliade		*	*	?

Tab. n° A2.19 - Liste des espèces d'amphibiens et de reptiles inventoriées sur la réserve naturelle

Avifaune d'intérêt communautaire

ZPS Baie de Saint-Brieuc

Parmi les espèces de la Directive Oiseaux hivernant en baie de Saint-Brieuc, 5 sont inscrites en annexe I :

- Le combattant varié, dont l'effectif est en augmentation depuis 1995, et pour lequel la baie de Saint Brieuc accueille plus de 15% de la population nationale hivernante,
- L'aigrette garzette, présente toute l'année et dont les effectifs augmentent depuis ses premiers recensements en 1992,
- Le faucon pèlerin, dont 1 à 2 individus hivernent en baie depuis 1983,
- La barge rousse, dont les effectifs sont aujourd'hui stables après de fortes fluctuations entre les années 1970 et 1990,
- Enfin le martin pêcheur, dont les effectifs semblent stables.

A cette liste il faudra ajouter le puffin des baléares (*Puffinus puffinus mauretanicus*) présent en baie de saint-brieuc en étape migratoire. Depuis les années 1990, l'espèce est devenue beaucoup beaucoup plus abondante en baie de Saint-Brieuc (jusqu'à 2000 individus observés) avec une fréquence en forte augmentation depuis 2003. Ces modifications de la répartition des oiseaux paraissent liées au contexte de changement climatique global, où l'accroissement de la température de l'eau induit la modification des peuplements planctoniques et de ceux des poissons. (Yésou, 2003 ; Wynn & Yésou, 2007).

Baie de Saint-Brieuc

Espèce	statut	Effectif hivernant (moyenne 1990-2008)	Tendance d'évolution des effectifs depuis 1990	Evaluation du site				
				Population (1)	Conservation (2)	Isolement (3)	Globale (4)	
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Hivernage	30	↗	D			
Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>	Hivernage	3500	→	B	A	C	A
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	Hivernage	200	↘	B	A	C	A
		Reproduction						
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Hivernage	410	→	D			
		Reproduction						
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	Hivernage	250	↘	B	A	C	B
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>	Hivernage	800	→	C	B	C	B
		Etape migratoire						
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	Hivernage	30	→	D			
Cabard souchet	<i>Anas chipeata</i>	Hivernage	30	↗	D			
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Hivernage	160	→	D			
Macreuse noire	<i>Melanitta nigra</i>	Hivernage	650	↗	C	A	C	A
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Hivernage	2	→	D			
Huitrier pie	<i>Haematopus ostralegus</i>	Hivernage	2400	→	B	A	C	A
Grand gravelot	<i>Charadrius bisticula</i>	Hivernage	83	→	C	A	C	A
Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>	Hivernage	240	↗	C	A	C	A
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Hivernage	1000		D			
Bécasseau maubèche	<i>Calidris canutus</i>	Hivernage	2500	↗	B	A	C	A
Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>	Hivernage	2500	↘	C	A	C	A
Tournepierrre à collier	<i>Arenaria interpres</i>	Hivernage	90	→	D			
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	Hivernage	30	↗	D			
Barge rousse	<i>Limosa lapponica</i>	Hivernage	550	→	B	A	C	A
		Etape migratoire						
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	Hivernage	400	↘	B	A	C	A
Combattant varié	<i>Philomachus pugnax</i>	Hivernage	22	↗	A	A	C	A
Martin pêcheur	<i>Alcedo atthis</i>	Hivernage		→	D			

(1) taille de la population dans la ZPS considérée par rapport à la population nationale de l'espèce.
A pour 15% < x < 100% , B pour 2% < x < 15%, C pour 0,1% < x < 2% , D pour population non significative (<0,1%)

(2) La rubrique conservation reflète la dynamique de la population

(3) Le degré d'isolement de la population présente dans la ZPS est estimé par rapport à la répartition des populations connues de l'espèce dans son aire de répartition en France.

(4) La note globale est estimée à partir de la synthèse des critères précédents.

Espèces en gras : espèces inscrites à l'annexe I de la directive oiseaux : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (Zone de Protection Spéciale).

Tab. n° A2.20a - Liste des espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire (au titre de la directive oiseaux) présent sur la ZPS "Baie de Saint-Brieuc"

La baie accueille, pour 7 espèces, plus de 2% de la population nationale hivernante. Pour les anatidés :

- La bernache cravant confère son importance internationale à la baie. Ses effectifs sont relativement stables depuis 1990 malgré une population nationale en diminution.

- Le tadorne de Belon, pour lequel la baie représente une zone de refuge climatique, voit ses effectifs diminuer depuis 1996 après une hausse significative entre les années 1970 - 1990.

- Le canard pilet, dont les effectifs croissants jusqu'en 1986 ont tendance à diminuer depuis, alors que la population nationale semble augmenter légèrement depuis 1992.

Pour les limicoles :

- L'huîtrier pie, pour lequel la baie représente une zone de refuge climatique, ne présente pas de tendance significative de ses effectifs depuis 1970.

- Le bécasseau maubèche voit ses effectifs croître depuis 1985

- Le courlis cendré semble être en augmentation sur la baie, après de nombreuses fluctuations jusqu'en 1996.

- Et la barge rousse dont nous avons déjà parlé ci-dessus.

Le reste des espèces révèle des effectifs ne présentant pas de tendance significative à l'exception du pluvier argenté et de la macreuse noire, tous deux en augmentation. Il est à noter que cette dernière n'est recensée que depuis 1994.

ZPS Ilot du Verdelet

Un suivi ornithologique régulier a été mis en place depuis 2004 sur la ZPS de l'îlot du Verdelet notamment au niveau des effectifs des espèces nicheuses.

Espèce	statut	Effectif nicheur (nombre moyen de couple)	Evaluation du site			
			Population (1)	Conservation (2)	Isolement (3)	Globale (4)
Cormoran huppé <i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Reproduction	38	D			
Grand cormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	Reproduction	37	B	A	C	A
Huîtrier pie <i>Haematopus ostralegus</i>	Reproduction	2	D			
Goéland argenté <i>Larus argentatus</i>	Reproduction	300	C	A	C	A
Goéland marin <i>Larus marinus</i>	Reproduction	4	D			
Goéland brun <i>Larus fuscus</i>	Reproduction	5	D			

Tab. n° A2.20b - Liste réactualisée des espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire (au titre de la directive oiseaux) présents sur l'îlot du Verdelet de la ZPS Iles du Grand Pourrier et du Verdelet (données Vivarmor, 2004-2008)

Avifaune d'intérêt patrimonial

La baie sert de halte migratoire pour de nombreux oiseaux, en particulier pour les échassiers et les canards. Les oiseaux utilisent la réserve essentiellement comme zone d'hivernage. Avec les laridés, ils sont plus de 40 000 à profiter chaque hiver de la clémence du climat qui leur permet de trouver facilement de quoi se nourrir (Garoche, 1992 ; GEOCA, 1994). Le fond de la baie de Saint-Brieuc est reconnu comme une zone humide littorale de grand intérêt, située sur l'axe de migration Manche-Atlantique.

52 espèces d'hivernants réguliers ont été notées sur la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc. Il s'agit principalement de limicoles et d'anatidés.

Statut de protection			nb espèces sur l'ensemble du site
Statut international	Convention de Washington	Annexe 1	20
	Convention de Bonn	Annexe 1	3
		Annexe 2	114
Convention de Berne	Annexe 2	132	
	Annexe 3	86	
Statut européen	Directive oiseaux	Annexe 1	58
		Annexe 2/1	20
		Annexe 2/2	48
		Annexe 3	19
Statut national		Article 1	173
		Article 2	6
		Article 4	6
		Article 4b	1
		Article 5	236

Tab. n° A2.21 - Nombre d'espèces d'oiseaux présentes sur la réserve naturelle et sur le site Natura 2000 en fonction du statut de protection

Les limicoles présentent un intérêt majeur dans le peuplement ornithologique de l'espace intertidal de la baie. En période hivernale, leur effectif correspond à un quart du nombre total d'oiseaux du site. Les limicoles sont représentés par 6 espèces dominantes : huîtrier-pie, courlis cendré, pluvier argenté, bécasseau maubèche, bécasseau variable et barge rousse. **Compte tenu des effectifs recensés, le fond de baie atteint un niveau d'intérêt national dans l'hivernage des limicoles toutes espèces confondues, et international pour le bécasseau maubèche et la barge rousse lors de vagues de froid.** En moyenne sur les hivers de 1996 à 2008, la baie de Saint-Brieuc a accueilli près de 8% des barges rousses, près de 9% des bécasseaux maubèches, et 4% des huîtriers-pies hivernant en France (tableau A2.22).

Les anatidés sont qualitativement et 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.

Aujourd'hui plus de 4000 bernaches cravant hivernent sur le site, soit 4% de l'effectif national et plus de 1% de l'effectif mondial, ce qui confère à la baie de Saint-Brieuc une valeur internationale.

Le site a également une valeur nationale pour les canards siffleurs (2% de population nationale) et pilets (près de 2%), et le fond de baie accueille certaines années plus de 2% de la population nationale de macreuses noires.

Espèce	Effectif national moyen jan 1996-2005	Effectif moyen de la baie jan 1996-2008	Part de l'effectif national en%	Importance de la Baie
ANATIDES				
bernache cravant	96 876	3 717	3.8	internationale
tadorne de Belon	52 207	186	0.4	
canard chipeau	19 638	28	0.1	régionale
canard colvert	247 525	424	0.2	
canard pilet	17 833	222	1.2	nationale
canard siffleur	43 890	911	2.1	nationale
canard souchet	29 182	33	0.1	
sarcelle d'hiver	107 371	155	0.1	
macreuse noire	28 843	582	2.0	nationale
LIMICOLES				
huitrier pie	61 450	2 575	4.2	nationale
pluvier argenté	28 897	288	1.0	nationale
grand gravelot	12 953	86	0.7	nationale (96/99)
tournepieuvre à collier	10 031	100	1.0	nationale
courlis cendré	21 221	425	2.0	nationale
barge rousse	7 752	601	7.8	nationale
chevalier gambette	5 144	35	0.7	nationale (00/04/05/08)
combattant varié	105	24	22.9	nationale(depuis 96)
bécasseau maubèche	31 487	2 705	8.6	internationale
bécasseau variable	318 953	2 362	0.7	nationale (98/01/02/04/07)

Tab. n° A2.22 - Importance de la baie de Saint-Brieuc pour les populations de limicoles et d'anatidés (moyenne des effectifs pour la France et pour la baie de Saint-Brieuc pour les années 1996 à 2008)

La baie de Saint-Brieuc constitue un refuge en cas de vague de froid dans les régions septentrionales de l'Europe. Dans ces conditions, le fond de baie constitue une zone de repli d'intérêt international pour les anatidés et les limicoles, comme par exemple en 1987. Il peut également servir de refuge pour de nombreux passereaux granivores (alouettes, bruants...) et les turdidés qui résistent mal aux températures négatives accompagnées d'un enneigement (GEOCA, 1994).

Espèce	Effectif moyen janv. 1998-1991	Effectif janv. 1987	taux d'augmentation	Part de l'effectif national (en %)
ANATIDES				
tadorne de Belon	266	510	1,9	0.8
canard siffleur	623	1 400	2,2	5.7
LIMICOLES				
huitrier pie	4020	9750	2,4	10.2
pluvier argenté	226	557	2,5	3.2
courlis cendré	593	980	1,5	2.8
barge rousse	656	800	1,3	11.9

Tab. n° A2.23 - Principales espèces dont les effectifs ont augmenté durant la vague de froid de l'hiver 1987 (GEOCA, 1994)

Baie de Saint-Brieuc

espèce	dénombrement moyen à la mi-janvier				tendance baie St Brieuc	Tendance nationale
	1970-2008	1970-1979	1980-1989	1990-1999		
aigrette garzette	12 ± 21 mini 0 - maxi 79	0	0	8	43	↗05→08 60↗08
héron cendré	3 ± 5 mini 0 - maxi 21	0	0	5	6	70→92↗08 →
bernache cravant	2 362 ± 1610 mini 4 - maxi 4500	75	2 442	3 396	3 665	70↗89→08 70↗92↘01→08
tadorne de Belon	172 ± 107 mini 20 - maxi 510	70	215	238	157	70↗96↘08 77↗ 97→08
canard pilet	392 ± 319 mini 150 - maxi 2000	366	704	314	168	70↗86↘08 70→83↘91→08
canard colvert	277 ± 241 mini 0 - maxi 895	0	267	438	385	70↗88↗08 70↗79↘86↗08
sarcelle d'hiver	188 ± 174 mini 0 - maxi 700	50	371	179	142	70↗86↘00→08 70↗83↘87↗08
canard siffleur	584 ± 804 mini 0 - maxi 3950	60	751	929	582	78↗90→08 70→90↗07
canard chipecu	16 ± 18 mini 0 - maxi 83	0	12	29	21	70↗84→08 67↗83↘87↗08
canard souchet	14 ± 20 mini 0 - maxi 85	1	15	27	29	70→88↗00→08 70↗82↘88↗08
macreuse noire	242 ± 407 mini 9 - maxi 1447	?	?	560	674	70↘01↗08 70→88↗08
huitrier pie	2 780 ± 1483 mini 1000 - maxi 9750	2 324	3 712	2 426	2 488	70↗80↘90→01 ↗08 79→08
pluvier argenté	210 ± 150 mini 10 - maxi 710	125	216	268	217	↗ 79↗08
bécasseau maubèche	2 450 ± 1263 mini 300 - maxi 5000	2 978	1 955	2 388	2 620	70↘85↗95↗08 80↗95→08
bécasseau variable	2 525 ± 1012 mini 700 - maxi 4513	2 069	2 975	2 551	2 405	70↗90↘08 70↗92→08
barge rousse	748 ± 538 mini 40 - maxi 2550	473	1 345	586	514	70↗82↘89→08 70↘93↗08
courlis cendré	425 ± 173 mini 140 - maxi 813	344	551	298	498	70↗87↘96↗08 79↗08

↗ tendance croissante significative au seuil 1%
↗ tendance croissante significative au seuil 5%
→ absence de tendance significative au seuil 5%
↘ tendance décroissante significative au seuil 5%
↘ tendance décroissante significative au seuil 1%

Tab. n° A2.24 - Moyenne des dénombrements des espèces les plus représentées en baie de Saint-Brieuc à la mi-janvier

Entre 1970 et 2007, sur les 17 espèces analysées, la tendance est à l'augmentation des effectifs pour 7 espèces ; elle est stable pour 7 espèces ; elle est en diminution pour 3 espèces ;

A

3.

Contexte socio-économique et culturel

L'

homme a contribué de façon plus ou moins directe à la modification de l'environnement littoral.

Les anses et les baies ne font pas exception, mais l'approche a varié au cours des siècles avec les mentalités. L'environnement est une réalité complexe que chacun analyse en fonction du type de société dans laquelle il vit. C'est pourquoi nous observons, sur ce littoral des modifications anthropiques variées mais qui tendent toujours à réduire les surfaces d'espaces naturels.



Les activités socio-économique anciennes

L'exploitation du limon

Le limon et la tange associés aux argiles de Carnonen ou de Pommeret ont fourni les matières premières d'une briqueterie installée au nord des grèves de Langueux, sous l'impulsion du châtelain de Saint Ilan. La production, vers 1870, s'élevait à 30 tonnes par jour. Cette activité a périclité à partir de la seconde guerre mondiale et s'est arrêtée vers les années 50.

L'extraction de la marne

La Bretagne est une région pauvre en ressources calcaires. L'exploitation des marnes à des fins agricoles s'y est développée dès le XII^{ème} siècle. L'exploitation prit fin en 2004. Depuis le début du XX^{ème} siècle le volume extrait est d'environ 1000m³/an. L'extraction était soumise à autorisation (occupation temporaire du domaine public maritime) et redevance. Un arrêté préfectoral fixait annuellement les dates d'extraction. Ces amendements étaient extraits par des entreprises artisanales locales et étaient utilisés par les maraîchers. A la création de la réserve naturelle, les prélèvements ont lieu dans 3 secteurs de l'anse d'Yffiniac :

- Boutdeville (Langueux), à la limite de la haute slikke
- Au niveau de la grève des Courses (Saint-Brieuc)
- En face de la cale de Saint-Guimont (Hillion)

A partir de 2000, les prélèvements sont effectués dans le secteur de la grève des Courses par 2 exploitants puis 1 seul en 2001 (chaque exploitant ayant une autorisation individuelle d'occupation temporaire du DPM délivrée par la DDE). Si l'impact des prélèvements sur la sédimentologie est faible, les extractions de marne étaient autorisées en période hivernale, lorsque les oiseaux sont les plus nombreux, et à proximité des repaires à limicoles et des zones d'alimentation des anatidés herbivores. L'extraction à proximité du schorre à l'ouest de l'anse d'Yffiniac induit une déstabilisation du front du schorre. A partir de 2002, à la demande la réserve naturelle, l'arrêté d'autorisation limite l'extraction à un secteur au nord d'une ligne "Grève des Courses/église d'Hillion", et aucune extraction ne pourra être effectuée durant la période de 90 minutes avant et après la pleine mer, sur une profondeur inférieure à 30cm.

Les salines

Sur les côtes nord de la Bretagne, la récolte du sel fut pratiquée dès l'époque du Bronze (900 ans avant JC). Les premières allusions à l'industrie du sel dans la baie de Saint-Brieuc datent du XI^{ème} siècle. En 1084, Geoffroy, comte de Penthièvre, possédait des salines dans le fond de l'anse d'Yffiniac qu'il concéda aux moines du Prieuré de Saint-Martin de Lamballe (Clément, 1989). Ces salines étaient situées sur les grèves de Langueux (Coquinet), d'Hillion (au sud de Pissoison), sur la commune d'Yffiniac, et au havre de Dahouët à Pléneuf.

La technique de récolte du sel consistait à recueillir le sable blanc imprégné de sel entre les mois de mai et août. « Le sablon » était ensuite lavé à l'eau de mer dans des fosses. Puis cette saumure, placée dans des récipients sur un fourneau de terre, était concentrée. Les sauniers pratiquaient aussi l'agriculture étant donné le caractère saisonnier de leur industrie. Il y avait également à côté des grèves des « champagnes » bien exposées et fumées par des engrais marins, dont des textes attestent la pratique au XVIII^{ème} siècle. En contrebas, soumises aux marées, les étendues de marais et d'herbus étaient exploitées et

servaient de pâture pour des bovins, ovins, oies et porcs. Cette industrie disparaît vers 1830 pour être remplacée par des champs. Aujourd'hui, ces terres sont vouées à la culture légumière.

Les activités socio-économiques actuelles

La pêche

La pêche à pied en baie de Saint-Brieuc est une activité ancienne (Prigent, 1999). Les coquillages (moules, huîtres, coques) sont les plus recherchés, viennent ensuite les espèces de crustacés (étrilles, crevettes roses, araignées, tourteaux), puis les poissons (bar, sole, plie, dorade, maquereau, lieu). Une synthèse des pratiques a été étudiée en 2002 (Euzenat, 2002).

Pêche aux coques

Le gisement de coques (*Cerastoderma edule*) est soumis à une pêche traditionnelle qui s'exerce depuis plusieurs décennies. Lambert (1943) évalue, dans les années trente, à près de 3 tonnes la quantité de coques récoltées par jour de pêche qui, au départ de Saint-Brieuc, étaient expédiées en différents points de France ainsi qu'en Angleterre. Déjà les problèmes d'insalubrité étaient très prononcés dans la baie, entraînant des interdictions de pêche et le classement de l'anse d'Yffiniac (au sud d'une ligne pointe des Guettes/pointe du Roselier) en zone insalubre. Cette activité est aujourd'hui réglementée (jours, heures, lieux de pêche) et contrôlée [arrêté préfectoral du 19 octobre 1971 de classement du gisement ; arrêté préfectoral du 17 octobre 1990 définissant les mesures sanitaires]. Elle représente encore un enjeu économique certain en baie de Saint-Brieuc, puisque sa pêche, contrôlée par les Affaires Maritimes et le comité local des pêches, subvient aux besoins de 25 pêcheurs à pied professionnels alors qu'ils ont été jusqu'à une centaine dans le passé, pour une taille de première capture de 27 mm [arrêté du 18 décembre 2006].

A cette pêche professionnelle s'ajoute une pêche de loisir principalement estivale qui se pratique dans les anses d'Yffiniac et de Morieux, à partir des principaux accès. Aucune estimation de ces prélèvements n'a jusqu'à présent été réalisée. Au mépris des règlements, cette pêche est pratiquée toute l'année sur tout le banc, y compris en zone insalubre, et sans respect des tailles minimales de capture.

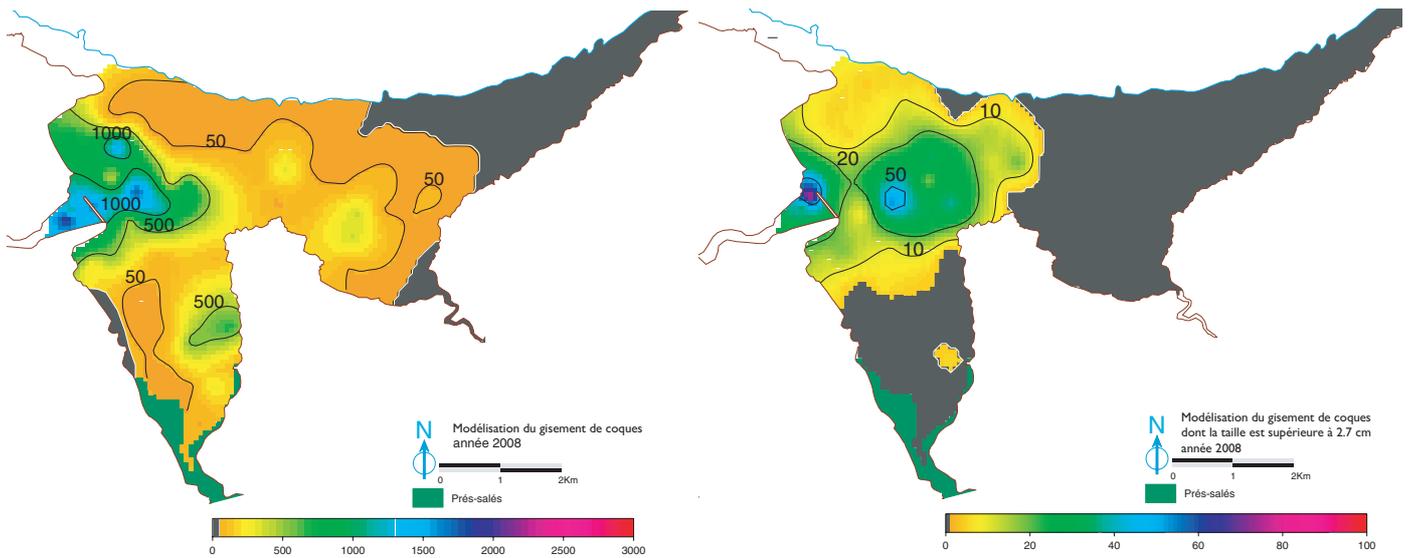
Depuis 2001, la réserve naturelle réalise chaque année une évaluation précise du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc et transmet les résultats au comité local des pêches et aux Affaires Maritimes. Ces données constituent une aide à la décision pour la commission locale des pêches concernant l'attribution des licences et des quotas de pêche et permettent une gestion durable du gisement.

Depuis 2004, un programme de recherche a été mis en place sur cette espèce, en collaboration avec le laboratoire de biologie et d'écologie de l'université de Guingamp, dans le cadre d'un programme national "environnement côtier". Une synthèse sur la biologie de cette espèce (Dabouineau et Ponsero, 2004), et plusieurs articles scientifiques sur l'analyse globale de la dynamique de la population (Ponsero et al., à paraître, a ; Ponsero et al., à paraître, b) sont en cours de publication. Le suivi sur plusieurs années de la dynamique de populations permet de prévoir l'évolution du gisement à court terme.



Lors de l'étude menée en 2002 (Euzenat, 2002), aucun outil prohibé, comme la barre à mine, n'a été observé. Néanmoins, certains outils comme le râteau, la griffe, la binette, ou le marteau et burin peuvent être des ravageurs d'habitats s'ils sont mal utilisés. Il apparaît donc important de développer une information sur les outils et techniques de pêche.

A. Diagnostic



A l'origine de la démarche entreprise en baie de Saint-Brieuc, la réserve naturelle devait répondre d'une part à une demande d'évaluation annuelle du stock de coques souhaitée par les Affaires Maritimes afin d'optimiser et de gérer durablement l'activité de pêche. D'autre part, parmi les composants du benthos, la coque ainsi que quelques autres espèces, joue un rôle prépondérant dans le fonctionnement écologique du fond de baie. Compte tenu de la part importante de biomasse que la coque produit, elle est un élément essentiel dans les réseaux trophiques, et à ce titre, elle est un bio-indicateur important pour les gestionnaires d'espaces naturels littoraux ou estuariens.

La modélisation du gisement développée en baie de Saint-Brieuc permet de répondre précisément à la demande d'évaluation et de suivi de la production du gisement demandée par les organismes institutionnels réglementant les activités de pêches. (Ponsero et al., 2008a).

année	superficie du gisement		biomasse		production totale		production du gisement des coques de taille commercialisable		taille de commercialisation
	totale en ha	de taille commercialisable en ha	gMOm-2	gMFm-2	tMO	tMF	tMO	tMF	
1987	1500		12,00	318,00	180	4770			
2001	1525		8,69	229,93	132	3506	83	2210	
2002	1135	937	14,52	384,09	164	4359	49	1365	
2003	1595	763	7,42	196,30	118	3131	54	1444	
2004	1915	925	10,02	265,07	191	5076	77	2044	
2005	2345	1269	13,48	357,47	316	8382	65	1745	3cm
2006	2328	855	10,31	273,37	240	6364	67	1785	
2007	2271	1424	8,00	211,80	182	4810	122	3219	
2008	2478	1248	6,01	158,99	184	4860	100	2644	2,7cm

Tab. n° A3.1 -Principaux paramètres du gisement de coques évalué par le modèle numérique (Ponsero et al., 2008a)

Pêche des poissons

La pêche à pied a utilisé plusieurs techniques qui se sont succédées dans le temps : la pêche au haveneau qui se pratiquait dans les filières par les femmes ou la pose de filet. Actuellement, la technique pratiquée par les pêcheurs est la pose de ligne de fond permanente. Sur un fil d'une centaine de mètres posé sur le sable sont disposés de nombreux hameçons. A marée basse les appâts sont placés ; la récolte s'effectue à la marée basse suivante. Ainsi on peut pêcher des mullets, bars et surtout des poissons plats (plies, soles...).

Cette pêche s'effectue essentiellement dans l'anse d'Yffiniac au niveau moyen de l'estran. Les accès se font principalement par Saint-Guimont et la plage du Valais. Ce type de pêche est pratiqué toute l'année avec un maximum lors des forts coefficients de marée.

Pêche des anguilles

Depuis longtemps la pêche à la civelle se pratique de manière illégale dans l'estuaire du Gouessant, en profitant de l'effet bloquant du barrage de Pont-Rolland. Depuis la création de la réserve naturelle, une surveillance a été mise en place à partir de l'année 2000.



La production de moules de la baie de Saint-Brieuc est de l'ordre de 4000 tonnes par an.

La mytiliculture

L'activité mytilicole en baie de Saint-Brieuc s'est développée dans les années soixante lorsque le bassin pionnier de la baie de l'Aiguillon est devenu saturé, et que les mytiliculteurs charentais ont recherché de nouveaux sites. Ils se sont alors intéressés aux larges estrans qu'offre la Bretagne nord, permettant une exploitation à basse mer.

Après quelques essais en 1960, la mytiliculture se développe dans la baie en 1964, par l'octroi de 68 Km de bouchots dans l'anse de Morieux à des mytiliculteurs charentais et à quelques pêcheurs et agriculteurs (680 lignes de 100 m comportant au maximum 200 pieux/ligne). La longueur de bouchots est portée à 81.9 Km en 1971. Elle est actuellement de 88.9 Km. Les concessions couvrent environ 320 ha.

La baie de Morieux est le deuxième bassin mytilicole de Bretagne nord et le quatrième au niveau national, avec une production annuelle de l'ordre de 3300 tonnes (10% de la production française de moules d'élevage), assurée par une 18 entreprises.

L'anse de Morieux offre la particularité d'exploiter la moule de bouchot (*Mytilus edulis*) et la moule sauvage (*Mytilus galloprovincialis*). Les facilités d'exploitation, ainsi que la bonne productivité du bassin, ne sauraient masquer les problèmes auxquels sont confrontés les exploitants. Ils ont dû tout d'abord limiter l'action des prédateurs, notamment celle des goélands sur les naissains. Par ailleurs, les moules produites dans la baie sont soumises à une pollution bactérienne devenue chronique qui a conduit, en 1986, à des interdictions de commercialisation. Des installations de purification ont été créées depuis.

Le pâturage

Les prés-salés sont un milieu particulier du fond de la baie, entre terre et mer, où prennent place des successions végétales originales. Les activités humaines, dont le maintien d'un pâturage raisonné, y jouent un grand rôle dans la conservation de la diversité des communautés végétales.



Jusqu'en 2005, 18ha de prés-salés étaient pâturés par des bovins de manière extensif. Il est envisagé une reprise de l'activité avec des moutons.

L'activité de pâturage sur les prés-salés de l'anse d'Yffiniac est ancienne. Elle était liée à un système agricole de type petites fermes familiales, basé sur la polyculture et l'élevage. La généralisation de l'utilisation du pré-salé comme lieu de pâture a eu lieu au cours du XIX^{ème} siècle. En effet, face à la croissance démographique des campagnes, les terres cultivables devenaient de plus en plus rares. Pour y faire face, les paysans emmenaient un troupeau de quelques vaches et moutons, pâître sur le marais maritime.

Ces pratiques ont perduré jusqu'au début des années 50 sur le marais, en rive droite de l'Urne. Jusqu'en 2005, seul un agriculteur maintient une activité de pâturage sur une surface de 18 hectares. La zone était pâturée par des bovins pour l'engraissement durant la bonne saison (mars à octobre). La charge était en moyenne de 20 bovins et n'excède jamais 25 (Lefeuvre, 2001). Cette gestion s'est arrêté en 2005. Il est envisagé la reprise de l'activité avec la mise en place d'un pâturage par des moutons dans le cadre d'une convention Natura 2000.

Les activités sportives et de loisir

Les activités sportives touristiques et de loisir sont réglementées par le décret de création, complété par un arrêté préfectoral. Cet arrêté, validé par le comité consultatif du 5 juillet 2001, est entré en vigueur le 4 octobre 2001. Il est basé sur trois grands principes :

- Toute organisation d'activités qu'elle soit ponctuelle (comme une manifestation) ou continue (création d'une activité par une association ou un professionnel) doit être soumise à autorisation du Préfet après avis du comité consultatif.
- Durant la phase sensible au dérangement lors de la pleine mer, certaines activités sont restreintes durant 90 minutes avant et après la pleine mer.
- Durant la période d'accueil des oiseaux hivernants, certaines activités dérangeantes sont interdites ou réglementées.

La chasse

La chasse est interdite sur toute l'emprise de la réserve naturelle. Auparavant l'anse d'Yffiniac était déjà classée réserve de chasse depuis 1973 sur 650 ha. La création de la réserve naturelle a donc étendu la zone protégée sur l'anse de Morieux. A partir de 1995, lors de la procédure de classement, la chasse ne s'est plus pratiquée sur le territoire de la future réserve naturelle. L'extension de la réserve de chasse a eu comme effet l'apparition de nouveau repositoirs à limicoles (J. Petit, com.pers.)

Les prélèvements concernent les oiseaux d'eau, les lapins et renards sur les falaises longeant l'estran. L'impact de ces prélèvements sur les effectifs des populations est difficile à évaluer. La chasse au gibier d'eau sur le domaine public maritime du littoral se pratique de septembre à janvier. Elle concerne les limicoles (8 espèces) et anatidés (12 espèces).

L'équitation

La pratique du sport équestre en fond de baie de Saint-Brieuc est ancienne. Par décret impérial du 4 juillet 1806 les courses hippiques furent organisées sur le site "des grèves des courses". Ces courses avaient lieu la première semaine de juillet. Aujourd'hui, l'estran du fond de baie est utilisé pour une activité de loisir équestre et d'entraînement professionnel.



Le renforcement du balisage de la zone de protection renforcée de l'anse d'Yffiniac a été réalisé en collaboration avec l'association départementale du tourisme équestre

Activité de loisir

L'équitation pratiquée en tant que loisir est exercée par des riverains du pourtour de la baie. Ces cavaliers se promènent très régulièrement sur l'ensemble de la baie.

Activité professionnelle

Les trotteurs : L'estran est utilisé comme un lieu d'entraînement. Les chevaux sont attelés à un sulky, ce qui nécessite un substrat dur. Cette activité s'exerce à marée basse au niveau des plages du Valais, de la Grève des Courses, de Bon Abri et de Saint-Maurice.

Les galopeurs : Ces chevaux viennent s'entraîner sur l'estran, le long des dunes de Bon abri où le substrat est meuble. Cette activité dégrade fortement la végétation pionnière avant dunaire ou le marais maritime de Bon Abri.

La thalassothérapie : La baie est un lieu de soin et de remise en forme pour ces chevaux. Un professionnel exerce sur l'anse de Morieux en utilisant la marche dans l'eau de mer pour la remise en forme des chevaux.

La randonnée : Du fait de la fréquentation touristique de la baie, l'activité des centres équestres locaux s'intensifie en période estivale.

Toutes les activités équestres sont interdites 90 minutes avant et après la marée haute (à l'exception de l'activité de thalassothérapie exercée par un professionnel dans des conditions strictes définies par l'arrêté préfectoral).

Le nautisme

Le mouillage de Saint-Guimont (commune d'Hillion) existait avant la création de la réserve naturelle. La réglementation prévoit que les navires de plaisance quittant ce mouillage sont autorisés à traverser la réserve naturelle pour rejoindre la haute mer. En dehors de ce cas, la navigation est interdite sur la réserve naturelle du 1er octobre au 31 mars. Les engins nautiques à moteur comme le jet ski sont de tout temps et en tout lieu interdits sur la réserve naturelle. Par le caractère abrité du fond de baie, la voile se pratique peu ou pas sur la réserve naturelle. L'intensité de cette pratique augmente l'été.

La planche à voile et assimilé (kite surf...) sont interdits sur la réserve naturelle. Elle se pratique malgré tout surtout à partir de la grève des Courses et de la plage de Béliard (pour sortir des limites de la réserve naturelle). A partir de 2007, une signalétique spécifique a été ajoutée et des interventions de police sont régulièrement mises en place.

Le canoë kayak est très peu pratiqué actuellement dans la baie. Quelques particuliers pratiquent le canoë dans l'anse d'Yffiniac sur la filière de l'Urne et le long des côtes à marée haute. Cette activité est interdite durant l'hiver.

Autres activités sportives sur l'estran

Les sports de plage (volley-ball, cerf volant...) et les activités balnéaires (bien que limitées par la faible profondeur de l'eau et la présence d'algues vertes) se développent principalement sur les plages de Lermot, Bon Abri, Béliard et du Valais. La fréquentation débute dès le printemps (essentiellement le week-end) et au cours des mois d'été. Le speed-sail (char à voile) se pratiquait ponctuellement sur la plage de Bon-Abri. Depuis la mise en place de la réglementation cette activité n'est plus pratiquée.



Une signalétique rappelant l'interdiction des pratiques de planche à voile et de kite surf a été mise en place à partir de 2007.

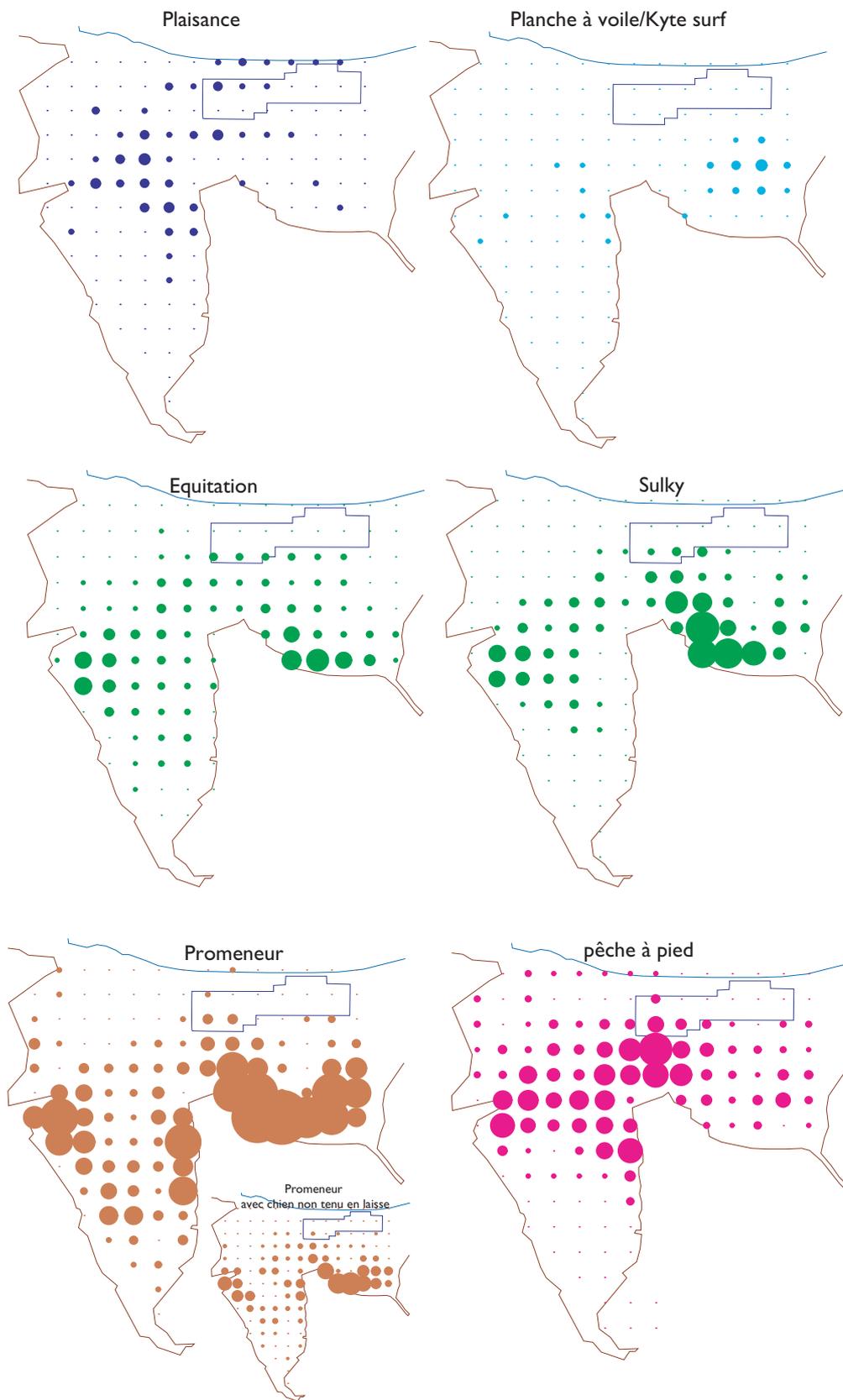


Fig. n° A3.1 - Cartes de localisation des activités sportives et de loisirs observées sur la réserve naturelle durant une année (mai 2003 - avril 2004) réalisées dans le cadre du programme national d'évaluation de la fréquentation dans les réserves naturelles (Enoul et Cousse, 2003)

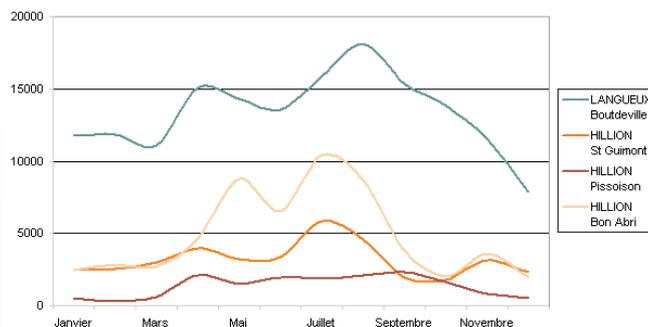


En 2004, le sentier des douaniers qui traversait les zones d'habitats prioritaires de dunes a été déplacé en arrière des dunes sur un secteur moins sensible au piétinement.

La randonnée

La randonnée s'effectue sur les grèves le long du GR 34, qui ceinture la baie. De la pointe de Pléneuf à la pointe du Roselier, le sentier des douaniers permet de parcourir 45 Km, en longeant la côte. La majorité du GR est en sentier de servitude littorale, destinée à assurer exclusivement le passage des piétons. Cependant, il est couramment fréquenté par les VTT, motos et chevaux (à noter que certaines portions du sentier sont autorisées à la circulation des chevaux).

site	Nb de passage sur 1 année	Année de mesure
Boutdeville Languieux	160 100	2006-2007
Pisseoison Hillion	16 268	2006-2007
St Guimont Hillion	38 177	2001-2002
Pointe des Guettes Hillion	19 789	2001-2002
Dunes de Bon Abri Hillion	58 398	2001-2002
Grandville Hillion	17 048	2001-2002



Tab n° A3.2 - fréquentation du sentier littoral à proximité de la réserve naturelle

Les activités de découvertes de la nature (ornithologie, botanique, géologie...), encadrées (office de tourisme, associations, maison de la baie...) ou non, se développent en baie de Saint-Brieuc depuis quelques années. La création de la réserve naturelle nationale de la baie de Saint-Brieuc et la communication faite autour de ce site ont permis le développement de cette forme d'éco-tourisme.



Depuis 2006, le personnel de la réserve naturelle est présent sur les sites les plus fréquentés de la réserve naturelle et répond aux questions du public. C'est l'une des actions entreprises pour mieux faire connaître les missions de la réserve naturelle.

Perception de la réserve naturelle

La question de la perception du littoral par les populations qui le fréquentent est complexe en raison de la multiplication des groupes sociaux et d'une socialisation croissante de cet espace (Dauvin, 2002). Une analyse de la perception de la réserve naturelle par le public a été réalisée en 2003 (Gicquel, 2003). La baie est appréciée pour sa tranquillité et son caractère "authentique". L'intérêt de la baie pour une majorité de personnes interrogées réside dans les paysages qu'elle offre. Malgré le caractère très urbanisé du site, la baie apparaît "sauvage". Elle est essentiellement perçue comme un paysage pour les promeneurs. Pour les trois quarts des visiteurs, la Baie de Saint-Brieuc est avant tout "un lieu de découverte où la nature est protégée" (Ponsero, 2000).

La plupart des personnes interrogées ne contestent pas la nécessité d'une réserve naturelle, mais plutôt critiquent le fait qu'elle aurait dû être en réserve naturelle depuis longtemps, avant qu'elle ne soit "dénaturée par les pollutions". Ces aspects de pollutions ne sont abordés que par les riverains ou les visiteurs costarmoricains mais pratiquement pas par les touristes qui sont présents au moment des phénomènes de marées vertes. Un certain nombre de locaux souhaite une protection de la baie sans réglementation engendrant des contraintes. D'une manière générale, le public se dit peu informé à propos de la réglementation de la réserve (50% d'après Gicquel, 2003).

Ces éléments sur la perception de la réserve naturelle, fournissent des indications afin de mettre en place une communication plus efficace envers les visiteurs et les habitants, afin d'aboutir à une cohabitation plus harmonieuse entre les activités humaines et la protection de la biodiversité.

Synthèse

L'espace littoral représente une zone d'usages multiples mais aussi est l'exemple même d'une zone conflictuelle par excellence tant les intérêts sont contradictoires. S'y affrontent les enjeux majeurs dans les prochaines années où plus de 60% de la population humaine vivra à moins de 50Km d'un rivage. Les grands espaces naturels littoraux ne représentent plus que 23% du linéaire côtier français (Dauvin, 2002).

Depuis trente ans le développement de l'agglomération briochine s'est traduit par une forte consommation d'espaces. Elle s'étend spatialement sur sa périphérie, afin de disposer d'espaces résidentiels qu'elle ne peut offrir en son centre (schéma directeur Saint-Brieuc, 2000). On observe l'éclatement et la dilution de l'urbanisation en périphérie de la réserve naturelle. Ce développement démographique et l'urbanisation sont une menace sur la pérennité des espaces naturels de l'agglomération et sur la qualité biologique de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc. *“Le caractère irréversible de la modification paysagère périurbaine devrait susciter un effort préalable d'évaluation de incidences de l'urbanisation. La pérennité de la qualité des espaces naturels repose en premier lieu sur la gestion rigoureuse du développement urbain”* (schéma directeur Saint-Brieuc, 2000).

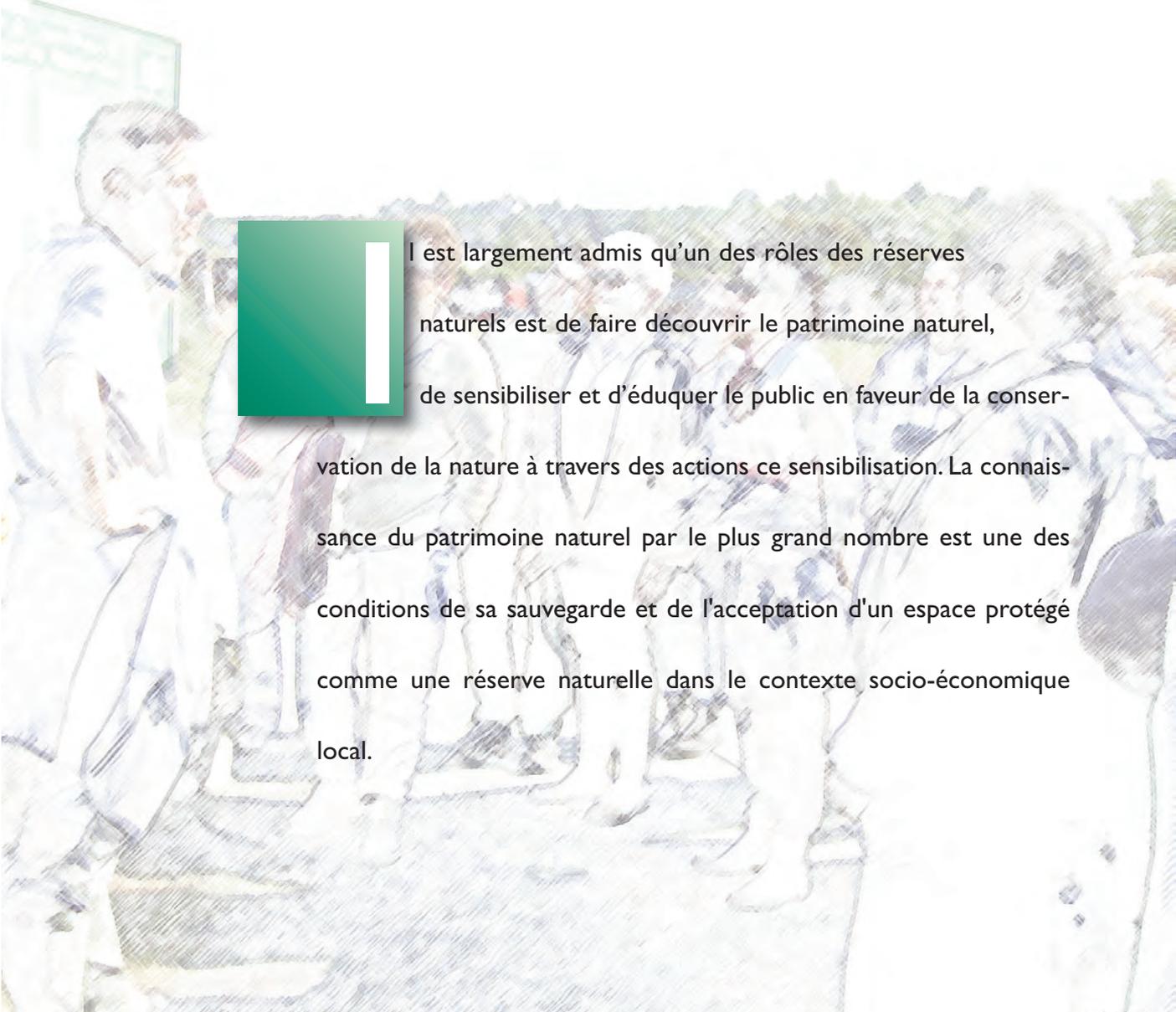
activités	localisa-	période	calendrier	tendance	
Activités professionnelles					
Mytiliculture	Morieux	Toute l'année	BM	→	Arrêté en 2004
Pêche à pied	estran	Toute l'année	BM	→	
Extraction de marne	Yffiniac	hiver	BM	↘	
Activités équestres	estran	Toute l'année	BM	?	
Activités portuaires	Yffiniac	Toute l'année	HM	↗?	
Activités de loisirs					
Pêche à pied amateur	estran	Toute l'année	BM	↗	Limité par le nombre de mouillage
Chasse	estran hors RN			↘	
Equitation de loisirs	estran	Printemps-été	BM	↗	
Navigation de plaisance	estran	Printemps-été	HM	↗	
Activités nautiques (canoë-kayak, planche à voile, kyte-surf...)	estran	Toute l'année	HM	↗	
Activités sur l'estran (char à voile, moutain board...)	estran	Toute l'année	BM	↘	
VTT	GR	Toute l'année	BM/HM	↗	
Promenade, randonnées	Estran,	Toute l'année	BM/HM	↗	
Promenade avec chien	Ttes	Toute l'année	BM/HM	↗	
Activités balnéaires	plage	été	BM/HM	→	

Tab n° A3.3 - Synthèse des activités humaines se déroulant sur la réserve naturelle et évolution potentielle des activités humaines en fond de baie

A

4.

Vocation à accueillir et intérêt pédagogique



Il est largement admis qu'un des rôles des réserves naturelles est de faire découvrir le patrimoine naturel, de sensibiliser et d'éduquer le public en faveur de la conservation de la nature à travers des actions de sensibilisation. 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.

Le maintien des équilibres écologiques et du rôle fonctionnel des écosystèmes, comme ceux du fond de baie de Saint-Brieuc ne pourra être assuré sans une prise de conscience des citoyens à la fois sur la richesse de leur patrimoine naturel mais aussi sur sa fragilité. Il convient donc parallèlement à la protection et à la gestion, d'informer, de sensibiliser et d'éduquer les citoyens à l'usage durable du patrimoine naturel littoral. L'interdiction et la verbalisation ne suffisent pas à assurer la conservation à long terme des espaces et des espèces ; une connaissance individuelle et collective de l'intérêt patrimonial du littoral doit prévaloir dans le processus de gestion durable des ressources. Elle vise à mieux faire connaître le fonctionnement écologique des divers constituants du domaine côtier et à sensibiliser les différents usagers à leur diversité, à leur fragilité et à la nécessité de leur préservation. Pour cela, de nouvelles approches sont à inventer. **La protection de l'environnement ne passe pas uniquement par l'apprentissage des gestes respectueux mais aussi par la connaissance des milieux naturels.** Eduquer à l'environnement, c'est faire découvrir un site pour l'apprécier et le respecter.

Les équipements et activités pédagogiques

La Maison de la baie

Les gestionnaires de la réserve naturelle sont appelés à jouer un rôle de plus en plus important tant localement que régionalement ou nationalement, afin d'assurer une mission pédagogique et de sensibilisation du public dans le respect de ses objectifs de gestion et de conservation. Ce doit être en particulier le rôle de la Maison de la baie à Hillion.

Créée en 1985, sur l'initiative du Conseil Général des Côtes d'Armor et des Communes riveraines de la baie de Saint-Brieuc, la Maison de la Baie est un équipement à vocation pédagogique et touristique. Ses objectifs sont de faire connaître, de préserver et de promouvoir les richesses naturelles et économiques de la baie. Gérer par une association (co-gestionnaire de la réserve naturelle), son activité est reprise par la Cabri en 2005 dans le cadre de la gestion équipements sportifs et de loisirs de l'agglomération de Saint-Brieuc. Elle veut être un outil de développement touristique par la valorisation de la baie de Saint-Brieuc et de ses activités économiques maritimes.

Animations nature

La très grande majorité des animations natures (que ce soit à destination des scolaires ou du public adulte) se déroule sur la réserve naturelle. Les principaux thèmes abordés sont : les vasières, les dunes, les milieux rocheux, l'ornithologie. A noter qu'à l'exception des prés-salés et de l'estuaire du Gouessant, situés en zones de protection renforcée, l'ensemble des grands types de milieux de la réserve naturelle est proposé au public.

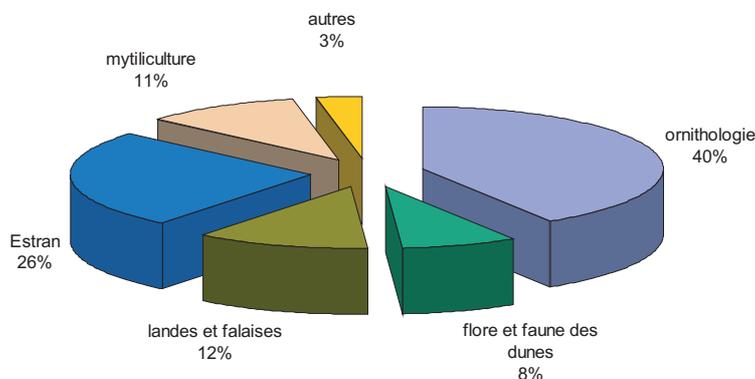


Fig. n° A4.1 - Principaux sujets d'animation pédagogique de la Maison de la Baie

Baie de Saint-Brieuc

Projet d'espace muséographique

Un nouveau projet muséographique, prévu pour 2009, devrait développer l'espace actuel de 100m² consacré à l'estran (diorama de 11m présentant 30 oiseaux sculptés, bornes vidéo et bornes interactives).

Les observatoires ornithologiques

La réalisation de deux observatoires ornithologiques autour de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc a été programmée dans le plan de gestion 2004-2008.

L'observatoire du port du Légué

Cet observatoire prévu dans le cadre des mesures compensatoires à l'extension du port du Légué a été réalisé par la chambre du commerce et de l'industrie des Côtes d'Armor. Il a été confié en gestion (par convention du février 2005) à la Cabri.

Compte tenu de sa configuration et de sa position isolée, cet observatoire a été dégradé et squatté en 2006. Le site a été réaménagé en 2008. Il pourrait être intégré aux projets d'aménagement futur du port du Légué, en lien avec les futurs sentiers de randonnée.

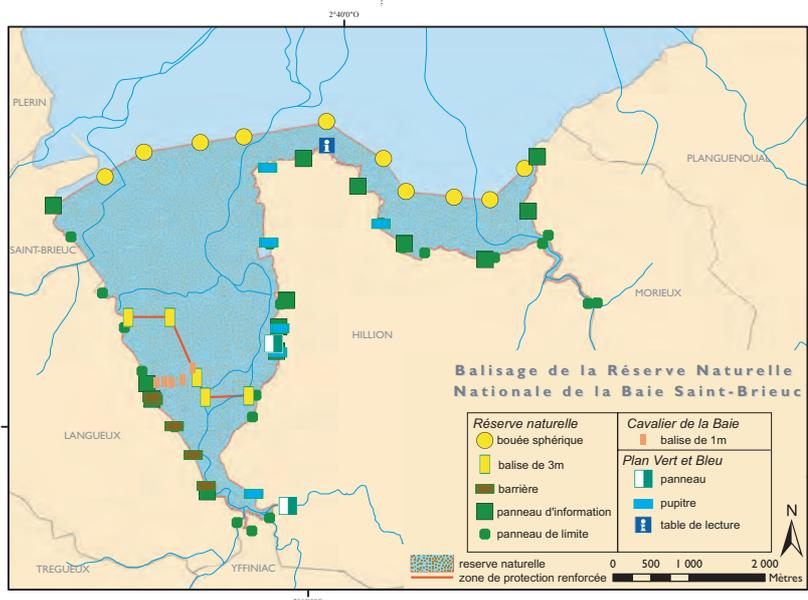
L'observatoire d'Hillion

A l'initiative de la commune d'Hillion, un observatoire sur la pointe d'Illemeont a été programmé. L'observatoire est destiné au grand public et aux scolaires (pour des animations de la réserve et de la maison de la baie) ; il sera ouvert en permanence.

L'observatoire de Langueux

Vivarmor est propriétaire d'un terrain situé à la "Ville aux Oies" à Langueux, en bordure de la zone de protection renforcée. L'objectif de ce projet d'observatoire est d'offrir un point d'accueil et d'information sur la réserve accessible à tout public, l'accueil du public handicapé ayant été particulièrement travaillé.

Un cheminement adapté aux non-voyants est prévu (fil d'Ariane, explications en braille, sculptures 1/2 formes représentant les espèces d'oiseaux présents sur le site), ainsi que des plaques explicatives adaptées aux déficients mentaux.



Carte A4.1 - Localisation des panneaux de limites, d'information et d'interprétation

La signalétique

Le territoire de la réserve naturelle comprend 13 panneaux d'information (au format 870*870mm) et de 20 panneaux de limite (610*610mm). Cette signalétique mise en place en 2001 a été réactualisée en 2006 et complétée par la pose de 4 barrières en bois limitant l'accès à la zone de protection renforcée de l'anse d'Yffiniac.

Sur la commune d'Hillion, un sentier d'interprétation composé de 10 pupitres et une table de lecture du paysage (pointe des Guettes) ont été mis en place dans le cadre du plan vert et bleu de la Cabri.

Les publications

La lettre de la réserve

En mai 2002 était lancée une publication bimensuelle, “*la Lettre*”, permettant de faire connaître au quotidien les activités qui sont menées au sein de la réserve. Diffusée à près de 1000 exemplaires, elle est devenue aujourd’hui un élément majeur dans la communication de la réserve naturelle. Depuis juin 2007, une déclinaison pour les enfants (“*La pie bavardé*”) est diffusée 4 fois par an dans les écoles primaires de l’agglomération. Ces deux publications sont téléchargeable à partir du site internet de la réserve naturelle ou du site de Réserve Naturelle de France.

Les dépliants

Le dépliant de présentation de la réserve naturelle commun à toutes les réserves naturelles, édité initialement en 2001 a été réédité en 2005 en 20 000 exemplaires et diffusé par les offices du tourisme, les communes, la maison de la baie...

Les dépliants présentant les différents milieux naturels (prés-salés, dunes, estran), d’aide à l’identification des oiseaux, de propositions de randonnées, la réglementation de la réserve... sont diffusés au public lors de manifestations ou de rencontres sur la réserve naturelle.

Le site internet

Le site internet de la réserve naturelle a été mis en ligne au printemps 2002. Outre une présentation du site de la flore, de la faune et des milieux naturels, l’ensemble des études réalisées par la réserve naturelle, les lettres de la réserve naturelle, les documents de présentation, des données naturalistes, ainsi que les comptages ornithologiques sont téléchargeables. Ce site a été entièrement refait en 2008 à l’occasion des 10 ans de la réserve naturelle.

Les actions de sensibilisation et d’information

Dans le cadre du plan de gestion 2001-2008, de nombreuses actions gratuites d’information et de sensibilisation du public ont été mises en œuvre sur la réserve naturelle, à la Maison de la baie ou dans les communes de l’agglomération.

année	Sorties Sur RN	Rencontre Sur RN	Conférence grand public	Conférence Public spé.	Stand	Stage de formation	Cours	articles presse
2004	1		2				7	11
2005	4		2	3	3	2	6	35
2006	4		3	1	1	3	4	23
2007	1	10	2		2	1	3	6
2008	1	20	11	2	2	3	3	40
total	11	30	20	6	8	9	23	115

Tab n° A4.1 - Nombre des opérations de sensibilisation et d’information du public organisée durant la période 2004-2008 du premier plan de gestion



Dans chaque numéro de “*la Lettre*”, un dossier thématique aborde des sujets très différents : la vulgarisation d’une étude scientifique réalisée par la réserve naturelle, découverte d’un milieu naturel, la découverte d’une espèce, du fonctionnement de la réserve naturelle... Ces dossiers sont réunis dans des numéros hors série de “*la Lettre*”, téléchargeables à partir du site internet de la réserve naturelle.



Le sentier littoral est un site privilégié pour informer les promeneurs sur la réserve naturelle.



La beauté paysagère du site est plus souvent mentionnée dans les enquêtes par les touristes que par la population locale.



Les grands enjeux écologiques du XXI^{ème} siècle (nécessité de sauvegarde de la biodiversité, impact des changements climatiques...) peuvent facilement être illustrés en baie de Saint-Brieuc, en particulier grâce aux oiseaux migrateurs.



Le chargé de mission scientifique informe le public des nouvelles connaissances acquises sur le fonctionnement des écosystèmes.

Intérêt pédagogique de la réserve naturelle

Géographique

Située à proximité d'une agglomération, la fréquentation du site est importante et constante tout au long de l'année avec une augmentation en été. Environ 40 000 visiteurs fréquentent annuellement le sentier des douaniers dominant la réserve naturelle. Le potentiel d'information des différents publics (riverains, randonneurs, touristes...) y est donc très important et peut toucher un public qui ne viendrait pas à des animations thématiques habituelles.

Paysagère

5^{ème} baie au monde pour l'amplitude de ses marées (plus de 13 mètres de marnage), la baie de Saint-Brieuc fait partie des trois plus grandes baies de la côte nord de la Bretagne. La mer peut se retirer à plus de 7 kilomètres, découvrant un paysage marin entre terre et mer est à chaque marée remodelé, modifié.

Ecologique

Trois grands écosystèmes se partagent la réserve naturelle : les dunes, les prés-salés et l'estran. A cela on peut ajouter les falaises et les landes situées en bordure de la réserve naturelle dans le site Natura 2000. Situé sur les grands axes migratoires, le fond de baie de Saint-Brieuc est une halte migratoire d'importance internationale avec 40 000 oiseaux hivernant. Cette diversité écologique est donc extrêmement visible et peut être facilement utilisée afin d'illustrer les enjeux de la sauvegarde de la biodiversité.

Scientifique

Les réserves naturelles sont des laboratoires de terrain au service de la protection du patrimoine. En diffusant les observations des naturalistes et les résultats des études réalisées sur le site à un large public, les gestionnaires de la réserve naturelle favoriseront une meilleure prise de conscience de son utilité pour pérenniser le patrimoine qu'ils protègent. Situées à l'interface entre les milieux terrestres et marins, les zones humides littorales ont un fonctionnement complexe et jouent un rôle essentiel dans les équilibres écologiques de toute la baie de Saint-Brieuc. Le maintien d'activités économiques dépend directement de la protection de ces écosystèmes et peut donc être un élément clé dans la communication de la réserve naturelle.

Baie de Saint-Brieuc

Détail par site

Secteurs	Type de publics	Fréquentation	Fragilité	Accessibilité	Potentiel d'interprétation
Le Valais 1	Locaux touristes	possible	faible	difficile	Phénomènes de sédimentation Biodiversité benthique Implantation du port de Saint-Brieuc
La Grèves des courses 2	Locaux Ornithologues Géologues	possible mais à limiter à marée haute (dérangement)	moyen	difficile	Observation des limicoles et sternes Formation géologique (pouding de Cesson) Décharge de la grèves des courses
Pointe de la Cage 3	Locaux Ornithologues Randonneurs touristes	possible	faible	difficile	Observation des limicoles Vue sur la Vasière Vue sur l'anse d'Yffiniac Phénomène de marée
Bout de Ville 4	Locaux Ornithologues Randonneurs Touristes scolaires	Possible dans le respect	faible	facile	Observation des limicoles et anatidés Vue sur les herbus Vue sur la Vasière Vue sur l'anse d'Yffiniac Rôle de nourricerie des herbus Végétation spécifique des herbus Etagement de la végétation Phénomène de marée Poldérisation Exploitation ancienne de la marne
La ville aux oies 5	Locaux Ornithologues Randonneurs touristes	possible	faible	possible dans structure d'accueil prévue à cet effet	Observation des passereaux nicheurs des herbus Vue sur les herbus Vue sur l'anse d'Yffiniac Rôle de nourricerie des herbus Végétation spécifique des herbus
Bourienne 6	Locaux Ornithologues Randonneurs	possible	faible	difficile (trajet assez long)	Observation des limicoles et anatidés Vue sur les herbus Notion de « filières »
Fond de l'anse d'Yffiniac 7	Locaux Randonneurs	Possible dans le respect de la réglementation de la réserve	faible	difficile	Vue sur les herbus Rôle de nourricerie des herbus Rôle du pâturage dans la conservation des milieux polderisation
Pissoison 8	Locaux Ornithologues Randonneurs	possible	faible	possible	Observation des limicoles et anatidés Vue sur les herbus Vue sur l'anse d'Yffiniac polderisation
Fontreven 9	Locaux Ornithologues Randonneurs scolaires	possible	moyen	difficile	Observation des limicoles et anatidés Végétation des herbus Biodiversité benthique de fond de baie

A. Diagnostic

Secteurs	Type de publics	Fréquentation	Fragilité	Accessibilité	Potentiel d'interprétation
PHôtellerie 10	Locaux Ornithologues Randonneurs Touristes scolaires	possible	faible	Possible si aménagement simple (passage trottoir)	Observation des limicoles et anatisés Biodiversité benthique de fond de baie Phénomène de colonisation par la végétation marine Phénomène des marées vertes Géologie : quaternaire Phénomène d'érosion
L'Etoile 11	Locaux Randonneurs Touristes scolaires	possible	faible	difficile	Vue sur l'anse d'Yffiniac Biodiversité benthique Lecture du paysage
Saint-Guimond 12	Locaux Randonneurs Touristes scolaires	possible	faible	possible	Vue sur l'anse d'Yffiniac Biodiversité benthique Ecologique de la coque : présentation de nourricerie
Pointe du Grouin et des Guettes 13	Locaux Ornithologues Randonneurs Touristes	possible	moyen	difficile	Vue sur la baie de Saint-Brieuc Biodiversité benthique Activité mytilicole Observation de l'avifaune pélagique
Plage de Bon-Abri 14	Locaux naturalistes Randonneurs	Possible, mais précaution en prendre si nidification de limicoles	moyen	difficile	Paysage Phénomène de colonisation par la végétation marine Observation des laridées Site potentiel de nidification de limicoles
Dunes de Bon-Abri 15	Locaux naturalistes Randonneurs Touristes	A limiter	forte	difficile	Formation géologique Découverte du secteur dunaire Observation de sites de reproduction d'amphibiens Observation de la végétation typique des dunes Observation d'espèces végétales rares (orchidées, panicaut) Observation d'une riche entomofaune Répartition de la végétation Observation d'une grande diversité mycologique
Estuaire du Gouessant 16	Ornithologues Randonneurs Touristes	possible	moyen	difficile	Lecture du paysage Observation des anatisés (zone de reproduction) Poissons migrateurs Loutre
Saint-Maurice 17	Ornithologues Randonneurs Touristes	Possible	faible	Possible	Vue sur l'anse de Morieux Phénomène de sédimentation Observation des limicoles et laridés

Tab n° A4.2 - Potentiel d'interprétation des sites

A

5.

Valeurs et enjeux de la réserve naturelle

A

À la suite de cette description et évaluation du patrimoine naturel du fond de la baie de Saint-Brieuc, on peut s'interroger sur les enjeux et les perspectives du développement durable du littoral et de la place du patrimoine naturel dans cette démarche. Le fond de la baie de Saint-Brieuc représente un site aux richesses naturelles remarquables très convoité par l'homme. Certaines utilisations du site par l'homme sont incompatibles avec la conservation des milieux ou des espèces et peuvent être à l'origine de conflits d'usage.

Valeurs patrimoniales

L'estran

La forte productivité phytoplanctonique induit une biomasse importante des 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.

La 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 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 (tadorne 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.

Le marais maritime

Les marais salés, "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 (par exemple 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 et le schorre, pouvant être séparés par une microfalaise ou se raccorder en pente douce.

La slikke, sablo-vaseuse, dépourvue de végétation, subit deux fois par jour l'immersion par la marée. Elle est sillonnée par des chenaux de toutes tailles, et les chenaux principaux connaissent de brusques déplacements. La haute slikke s'étend au niveau des laisses des pleines mers lors des marées de mortes eaux.

Le schorre est immergé seulement lors des pleines mers de vives eaux et se développe aux dépens de la slikke par un exhaussement progressif et une progression de la végétation. Selon le degré de submersion, la végétation s'étage selon 3 niveaux : le bas, le moyen et le haut schorre. La végétation développée est adaptée à une immersion intermittente et à un milieu saumâtre. Le schorre recèle des communautés végétales variées, composées essentiellement d'espèces halophiles (tolérantes à la salinité). La grande majorité de celui-ci est dominée par le pré-salé à glycérie maritime (*Puccinellia maritima*) et obione (*Halimione portulacoides*), mais de nombreuses autres associations viennent s'intercaler pour former un complexe particulièrement riche sur ce type de milieu. Dans les parties



La superficie de la réserve naturelle, qui représente environ 50% de l'estran, est un atout essentiel dans la préservation de la fonction de halte migratoire du site.



Les écosystèmes de fond de baie sont, parmi les zones les plus productives du monde (Pinot, 1998). Ils jouent donc un rôle essentiel dans l'équilibre des chaînes alimentaires marines littorales. Ils servent de nurseries pour les jeunes de nombreuses espèces pélagiques et influencent donc directement l'activité de pêche côtière.



L'aspect dunaire de Bon Abri change au fur et à mesure que les activités humaines s'y développent. Depuis la guerre et jusqu'aux années 1970, le site a servi de carrière de sable, de décharge et de terrain de motocross, jusqu'à la réhabilitation en 1982 de la partie est par le Conseil Général.



Très souvent les personnes pratiquant une activité récréative n'ont pas conscience de l'impact qu'elles induisent. La présence de deux kytes surf ont entraîné la réduction de 40% des effectifs d'oiseaux dans l'anse d'Yf-finiac et de 25% des effectifs totaux sur la réserve naturelle (observation du 18 septembre 2003)

les plus hautes du schorre, souvent en contact avec les pieds des falaises ou des digues, une grande diversité d'habitats coexiste, allant des formations halophiles à lavandes de mer ou à chiendent, aux petites roselières saumâtres et formations de haut de plage à arroche (*Atriplex*).

D'un point de vue fonctionnel, les marais salés se singularisent par leur très forte productivité primaire, l'une des plus élevées de la biosphère (jusqu'à 30 tonnes de matière sèche.ha⁻¹.an⁻¹ en Europe d'après Lefeuvre J.C. et *al.*, 2000). Ces écosystèmes du fond de la baie ont une influence sur l'ensemble de la baie, en particulier dans le rôle de nourricerie pour les poissons (bar (*Dicentrarchus labrax*), la plie (*Pleuectes platessa*) et la sole (*Solea vulgaris*)...).

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. En appui sur les affleurements rocheux de l'intérieur, cette dune 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.

Conflits d'usages

Le fond de la baie de Saint-Brieuc représente un site aux richesses naturelles remarquables et un espace très convoité par l'homme. La fragilité du site, pris dans sa globalité, réside dans la forte pression humaine (principalement des activités de loisirs) qui s'exerce sur les différents milieux et à sa périphérie immédiate. Les différentes activités qui s'accumulent durant toute l'année agissent fortement sur le fonctionnement du site, notamment pour les oiseaux ou le secteur dunaire. Les activités de loisirs, sous toutes leurs formes, induisent des dérangements qui s'ajoutent à ceux occasionnés par l'exploitation professionnelle et/ou ancestrale des ressources naturelles (Triplet et *al.*, 2003). Le fonctionnement du site est fragilisé par les problèmes de pollution qu'elle soit d'origine urbaine ou d'origine agricole. Quatre grands types de conflit d'usage ont été identifiés :

Les dérangements

Les activités humaines peuvent modifier fortement la distribution des espèces, qui dans des situations naturelles dépend essentiellement de la distribution des ressources trophiques (Bell & Owen, 1990). La durée d'accessibilité au site d'alimentation est un élément clé du comportement (Ponsero et *al.*, 2008b). La pression des activités humaines se traduit par une modification de l'occupation de l'espace et une augmentation des densités d'oiseaux sur les zones d'alimentation non soumises aux dérangements (Triplet & Etienne, 1991 ; Fagot et *al.*, 2000). Le dérangement conduit ces derniers à se déplacer et induit une augmentation de consommation d'énergie. Ces déplacements s'ajoutent à ceux liés aux contraintes naturelles (marées, dispersion spatiale des ressources). Le dérangement est un élément prépondérant dans le choix de la zone d'alimentation (Le Dréan Quéneq'hdu et *al.*, 1994). D'après Patinnier (2000), on peut distinguer des effets directs

à court terme (arrêt d'activité, alerte, fuite...), et à long terme (modification du comportement, changement de répartition, modification des paramètres démographiques...), et des effets indirects (augmentation de la prédation, modification des peuplements...).

Les sports nautiques sont dans leur ensemble des facteurs de dérangements de plus en plus problématiques. Si les activités nautiques continuent à occuper un espace géographique de plus en plus important, il est probable que l'on observera rapidement des conséquences sur les populations d'oiseaux (Plaateeuw et Henkens, 1997).

L'impact du dérangement en baie de Saint-Brieuc est maximum en hiver, quand les effectifs présents sont importants et les individus faibles. Les activités fréquentant le bord de l'eau où stationnent les oiseaux et ayant une vitesse de déplacement importante (kyte-surf, moutain board, char à voile, sulkys...) occasionnent des dérangements majeurs. En mer des Wadden (Pays Bas), des planches à voile ont entraîné la désertion d'un site par l'ensemble des canards de surface et le déplacement des bernaches cravant (Smit et Vissier, 1993).

Les promeneurs seuls ont un impact plus faible que les promeneurs avec chien. En effet, l'animal non tenu en laisse a tendance à courir vers les oiseaux au devant de son maître provoquant alors un dérangement inévitable (GEOCA, 1994 ; Gicquel, 2003). Dans ce cas la distance d'envol peut être 20 à 30 fois supérieure à celle constatée vis-à-vis d'un promeneur sans chien (Peace-Higgins et Yalden, 1997). Sur les réserves naturelles, les périodes de reproduction et d'hivernage sont les plus sensibles aux dégâts liés aux chiens (Magnac-Winterton et *al.*, 2000). De nombreux travaux montrent par ailleurs que les piétons dérangent plus que les véhicules. Sur l'estran, caractérisé par de grands espaces découverts, la présence d'un humain peut non seulement conduire à l'envol mais peut également interdire aux oiseaux l'exploitation d'une superficie autour de la source de dérangement. On peut donc considérer qu'une personne même immobile dans cet espace naturel joue un rôle d'épouvantail, interdisant l'exploitation d'une zone plus ou moins importante (Triplet et Gembariski, 2001).

La mise en place d'un observatoire permanent de la fréquentation devrait permettre de mieux appréhender les effets des dérangements en fonction des types d'activités. L'intensification constatée de la présence de l'homme en fond de baie aboutit à réduire la capacité d'accueil de la réserve naturelle pour l'avifaune. C'est dans cette optique que l'arrêté préfectoral a été établi afin de partitionner le temps et l'espace entre l'homme et les oiseaux. Il s'agit d'essayer de concilier une pratique raisonnée des activités humaines et le maintien de l'identité et de la fonction écologique de cet espace (Ponsero, 2003b). Il est essentiel de bien identifier les sources de dérangement potentiel ou constaté et leur impact afin de pouvoir proposer des mesures de gestion cohérentes (Triplet et *al.*, 2003). D'une manière générale, les personnes se livrant à des activités récréatives n'ont pas conscience qu'elles sont les responsables d'une situation de déséquilibre, même si l'impact de leur présence est visible.

Les prélèvements sur les ressources

Les activités humaines d'exploitation des ressources naturelles du fond de baie agissent sur la disponibilité des ressources spatiales et temporelles recherchées par l'avifaune et contribuent à réduire la capacité d'accueil du site (Stillman et *al.*, 2001). La prospection, par les pêcheurs, de la grève dans la zone de mi-marée contraint les limicoles à se



L'impact des chiens est très important (comme ici à Bon-Abri en juin 2008). Une étude réalisée sur les réserves naturelles indique que les périodes de reproduction et d'hivernage sont les plus sensibles aux dégâts liés aux chiens (Magnac-Winterton, 2000)



Si indépendamment les unes des autres, les activités humaines ont un impact limité vis à vis des objectifs de préservation du site, leurs effets cumulés dans le temps et dans l'espace provoquent des dérangements importants de l'avifaune pouvant aller jusqu'à la fuite des oiseaux hors de la réserve naturelle.

réfugier dans des secteurs moins productifs et à effectuer de fréquents envois de repli (Annezo & Hamon, 1989). Une organisation de la pêche professionnelle en terme de circulation des véhicules à moteur a été mise en place pour la pêche aux coques (plan de circulation et accès au gisement par un seul engin).

Outre le dérangement occasionné, la pêche aux coques exploite le même gisement que les grands limicoles, bien que les classes d'âge exploitées soient différentes (les oiseaux consommant des coques inférieures à la taille marchande). La gestion du gisement est une nécessité pour le maintien à terme de l'activité de pêche et pour le peuplement de limicoles. Chaque année, une estimation précise du gisement et de sa localisation est fournie par la réserve naturelle aux Affaires Maritimes et au comité local des pêches qui réglementent la pêche (Ponsero et al., 2001 à 2008).

Si une gestion durable du gisement est mise en place avec les pêcheurs professionnels, la pêche amateur n'est nullement contrôlée que ce soit du point de vue quantitatif que qualitatif (respect des tailles minimales de capture). Il existe donc un certain conflit d'usage entre pêcheurs professionnels et amateurs, et il serait nécessaire de mettre en place une limitation de l'exploitation amateur en terme de quotas.

La pêche à pied est autorisée sur la réserve naturelle dans le respect des lois et règlements en vigueur. Elle s'exerce surtout sur les populations de bars, mullets et poissons plats. Cette activité en induit une autre qui n'est pas autorisée par le décret : la recherche de vers polychètes (*Arenicola marina*, *Nereis diversicolor*) qui serviront d'appâts.



L'homme a contribué de façon plus ou moins directe à la modification de l'environnement littoral. C'est pourquoi nous observons, sur ce littoral des modifications anthropiques variées mais qui tendent toujours à réduire le volume oscillant de l'anse ou de la baie (poldérisation du fond de l'anse d'Yffiniac, création de la décharge de la grève des courses, extension du port...)



Les dunes de Bon Abri recèlent une richesse floristique remarquable formant des habitats d'intérêt communautaire prioritaire. Cette diversité peut être menacée par la surfréquentation.

La modification des habitats par les aménagements

Les aménagements réalisés plus ou moins récemment ont diminué la surface de la zone humide littorale. Ces modifications du trait de côte ont soustrait plus de 150 hectares au domaine public maritime. Ces ouvrages ont réduit la capacité d'accueil ornithologique de la baie.

La comparaison des faciès sédimentaires établie à partir de prélèvements faits en 1988 et 2001 montre peu d'évolution sur une période de presque quinze ans (Bonnot-Courtois & Dreau, 2002). Les effets des aménagements comme l'extension et la future fermeture du port de Saint-Brieuc pourraient engendrer des modifications des habitats naturels de fond de baie.

La dégradation des habitats par la fréquentation

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'espace naturel. Ces paysages très fragiles nécessitent la mise en place de plans de gestion très stricts. Le piétinement représente le principal facteur de dégradation, bien que les secteurs dégradés ne concernent que de faibles surfaces.

Comme les dunes, les habitats de haut de plage sont extrêmement sensibles au piétinement. Il y a un réel conflit d'usage entre les galopeurs fréquentant les hauts de plages (en particulier à Bon Abri) afin de profiter d'un substrat meuble, et le maintien des habitats. Régulièrement, au mépris de la réglementation de la réserve naturelle, les galopeurs retournent à la herse le front dunaire afin d'alléger le substrat.

Les enjeux de la réserve naturelle

Au terme de ce diagnostic du patrimoine naturel du fond de la baie de Saint-Brieuc, on peut s'interroger sur les enjeux et les perspectives du développement durable du littoral et de la place du patrimoine nature dans cette démarche. C'est certainement *"un des milieux de notre biosphère où il convient de mettre en place une politique coordonnée de protection et de conservation"* (Dauvin, 2002). Sur une très faible surface de l'océan, ces écosystèmes, qui présentent une grande diversité de paysages (zones humides, lagunes, estuaires, baies...) sont à l'origine de près d'un tiers des ressources écologiques et économiques de notre planète. Cette richesse à la fois qualitative et quantitative trouve son origine dans la situation d'interface qui caractérise l'ensemble des milieux marins côtiers. Il est clair que les mesures de protection du patrimoine naturel sur le littoral est un défi pour cette zone où la pression anthropique s'accroît régulièrement créant en permanence des conflits et des tensions pour la gestion intégrée de cet espace convoité. Pourtant il est essentiel de préserver la diversité, la richesse et le rôle fonctionnel des écosystèmes. *"Le destin des hommes est lié au devenir des espèces et des écosystèmes et à leur diversité biologique"* (Commission Européenne). La biodiversité est donc un objet d'intérêt majeur aussi bien pour les sociologues, anthropologues, économistes, gestionnaires et élus qui tentent de résoudre des conflits d'intérêts autour de l'utilisation et de la préservation de la nature que pour les seuls biologistes. Gérer de façon durable le littoral implique à la fois une volonté politique de planification et d'intégration, et le recours à des techniques innovantes de gestion des ressources et des milieux (Costanza et Farley, 2007).

Les enjeux de conservation

La réserve naturelle nationale de la baie de Saint-Brieuc a été créée en 1998 afin de protéger ce site d'hivernage et de halte migrateur d'intérêt international, en "assurant la pérennité de ces milieux naturels" (demande de classement en réserve naturelle, 1981) et en réunissant des conditions optimales pour le repos et l'alimentation de l'avifaune. Le premier plan de gestion 2004-2008 (Ponsero et al., 2003b) définit comme objectif central de la réserve naturelle de "favoriser l'hivernage et la halte migratoire des espèces notamment anatidés et limicoles". La pérennité de cette capacité d'accueil dépend d'une part de la diminution du dérangement de l'avifaune, d'autre part du maintien de la fonctionnalité biologique du fond de baie (estran et prés-salés). La forte productivité de ces écosystèmes confère au fond de baie une place essentielle dans le réseau trophique et exerce une influence sur l'ensemble des écosystèmes de la baie de Saint-Brieuc. Ces écosystèmes jouent donc un rôle essentiel dans l'équilibre des chaînes alimentaires marines littorales.

Les enjeux de connaissance

La mise en œuvre d'une politique de protection ne peut se réaliser sans un appui scientifique indispensable à la compréhension des phénomènes physiques, chimiques et biologiques qui conditionnent l'évolution des écosystèmes littoraux. **La recherche est un outil indispensable pour une politique à la fois de protection et de gestion du littoral.** Le développement des connaissances vis à vis de la crise environnementale de perte de biodiversité doit être une priorité (Laffitte et Saunier, 2007). Les réserves naturelles sont des sites privilégiés pour mettre en place des programmes d'études, de suivis et de recherche.

Les zones littorales recèlent les écosystèmes les plus vulnérables au changement climatique. Ces changements modifient notamment la répartition des espèces, les rythmes annuels, les migrations... Les oiseaux constituent un groupe très sensible aux perturbations du climat et réagissent très rapidement à des changements environnementaux (Lemoine et *al.*, 2006). La préservation de la diversité biologique dépendra de notre capacité à anticiper les menaces à venir et, en particulier, les effets à long terme du changement climatique et de l'aggravation de la pression anthropique sur les espèces (Laffitte et Saunier, 2007). Les réserves naturelles littorales doivent donc jouer un rôle important dans le développement d'outils et d'indicateurs de ces changements climatiques et de pressions anthropiques toujours plus importantes.

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). Ces écosystèmes complexes et diversifiés sont soumis à une multiplicité de contraintes d'origine locale et globale, il est impératif de mener des recherches pluridisciplinaires pour en comprendre le fonctionnement et anticiper leur devenir. Avec la mise en place progressive du schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) en baie de Saint-Brieuc, la réserve naturelle et ses partenaires scientifiques doivent développer des outils de suivis de la qualité biologique des eaux et des indicateurs fiables traduisant son état de santé.

Les enjeux pédagogique et socioculturel

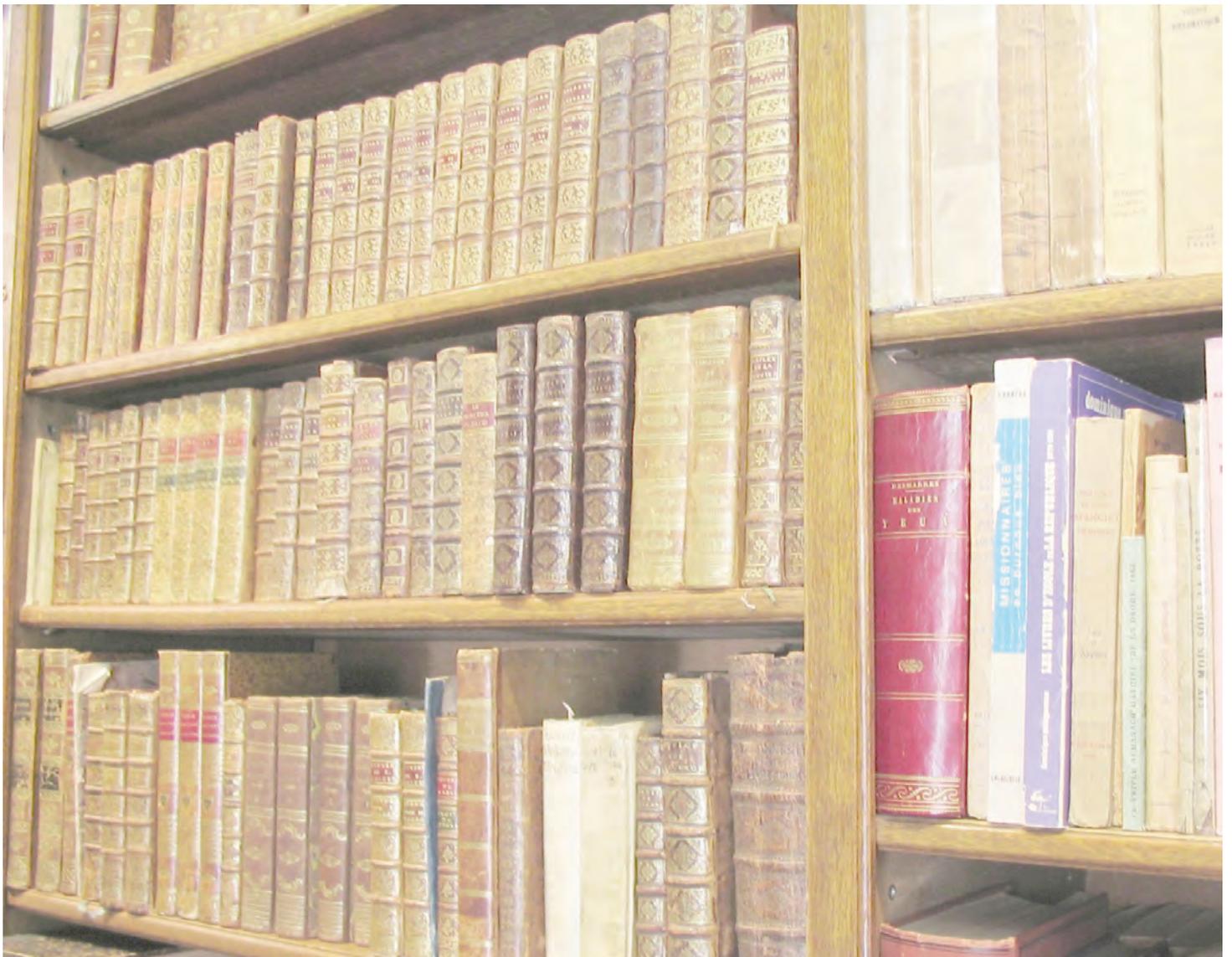
L'augmentation et la multiplication des activités humaines sur l'estran sont les principales menaces pour le maintien des espèces et des effectifs d'oiseaux. Au delà des éléments réglementaires déjà mis en place (décret de création de la réserve et arrêté préfectoral réglementant certaines activités), il est primordial de développer le rôle d'éducation du grand public à l'environnement, de manière à faire prendre conscience des effets perturbateurs d'un dérangement, même involontaire, des oiseaux.

La protection du site et le maintien durable d'activité économique telle que la pêche à pied, ne pourront être assurés sans une prise de conscience de l'ensemble des citoyens à la fois sur la richesse de leur patrimoine naturel mais aussi sur sa fragilité et sa nécessaire protection.

A

6.

bibliographie



Références cités

- Allain J. & Ponsero A., 2005. *Cartographie de la végétation des herbues de l'estaire du Gouessant*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 13p.
- Allain J. & Vidal J., 2004. *Analyse du peuplement d'anoures du site départemental des dunes de Bon Abri, Réserve naturelle Baie de Saint-Brieuc*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 52p.
- Aoustin D., 2003. *Etude et Cartographie de la végétation des marais salés de l'anse d'Yffiniac*. Université de Rennes, 66 p. + annexes.
- Augris C. & Hamon D., 1996. *Atlas thématique de l'environnement marin en baie de Saint-Brieuc (Côtes d'Armor)*. IFREMER, 72p.+cartes.
- 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.
- Bell D.V. & Owen M., 1990. Shooting disturbance : a review. In: *Matthems G. V. T., (Ed.), Managing waterfowl populations*. IWRB Sp. Publ. , 159-171.
- Bellan-Santini, 1968. Influence de la pollution sur les peuplements benthiques. *Rev. Intern. Oceanogr. Med X*, 27-53.
- Bonnot-Courtois C. & Dreau A., 2002. *Cartographie morpho-sédimentaire de l'estran en Baie de Saint-Brieuc*, Labo. Géomorphologie et environnement littoral-DIREN Bretagne, 25p+annexe.
- Bonnot-Courtois C. & Lafond L.R., 1995. *Etude sur l'évolution des rivages de la baie de Saint-Brieuc entre Treveneuc et Plurien*. Labo. Géomorphologie et environnement littoral-SMVM Baie de St Brieuc, 122p.
- Bouvier P., 1993. *Morphogénèse et morphosédimentologie des vastes estrans plans en Bretagne septentrionale*. Univ. Bretagne occidentale, Brest, 395p.
- Cardoso P.G., Pardal M.A, Raffaelli D., Baeta A. & Marques J.C., 2004. Macroinvertebrate response to different species of macroalgal mats and the role of disturbance history. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 308, 207-220.
- Clement J.H., 1989. *L'industrie ancienne du sel dans le Penthièvre littoral*. Université de Rennes, 148p.
- Costanza R. & Farley J., 2007. Ecological economics of coastal disasters: Introduction to the special issue. *Ecological Economics*. 63, 249-253.
- Côtes d'Armor Développement, 2000. *Diagnostic territorial du pays de Saint-Brieuc*. 32p.
- Dauer D.M., 1984. Feeding resilience to disturbance of an estuarine polychaete community. *Bull. Mar. Sci.* 34, 170-174.

Baie de Saint-Brieuc

- Dauvin J.C., 1997. *Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes atlantique, manche et mer du nord. Synthèse, menaces et perspectives*. Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, 359.
- Dauvin J.C. (coordinateur), 2002. *Gestion intégrée des zones côtières : outils et perspectives pour la préservation du patrimoine naturel*. Museum National d'Histoire Naturelle, Patrimoines Naturels, Paris, 346.
- Desender K. & Maelfait J.P., 1999. Diversity and conservation of terrestrial arthropods in tidal marshes along the River Schelde: a gradient analysis. *biol. Cons.* 87, 221-229.
- Deüñf M., 2007. *Gestion durable du fond de baie de Saint-Brieuc : l'exemple de la dune ouest de Bon-Abri*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 41p+annexes.
- Dijkema K.S., 1984. *Salt marshes in Europe*. Council of Europe, Strasbourg.
- Dion P., 1999. Eutrophisation et marées vertes. Inf'ODE. *bulletin de liaison de l'Observatoire Départemental de l'Environnement des Côtes d'Armor*. 22, 16p.
- Dion P. & Gentien P., 1988. *Evaluation du rôle potentiel du phosphore dans la prolifération des Ulves en baie de Saint-Brieuc*. Ceva, CG22, 15p.
- Dupuy H., 2003. *Inventaire mycologique du site départemental des dunes de Bon-Abri - Hillion*. D'armor S. M. D. C., 42p.
- Enoul P. & Cousse S., 2003. *Evaluation de la fréquentation dans les réserves naturelles - synthèse nationale*. RNF-Ministère de l'écologie et du développement durable, 91p.
- Euzenat J., 2002. *La pêche à pied de loisir – site Natura 2000 – Baie de Saint-brieuc*, Université de Rennes, 38p+annexes.
- Everett R.A., 1994. Macroalgae in marine soft-sediment communities : effects on benthic faunal assemblages. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 175, 253-274.
- Fagot C., Triplet P., Ponsero A., Urban M. & Edlaar P., 2000. *Contribution à l'étude de la macrofaune benthique de la Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc*. Smacopi-Nioz, 23p.
- Garoche J., 1992. *Additif à la proposition de classement en Réserve Naturelle de l'Anse d'Yffiniac (Côtes d'Armor). Intérêt ornithologique*. GEOCA, 4p.
- GEOCA, 1994. *Contribution à l'étude du fonctionnement ornithologique de la Baie de Saint-Brieuc*. DIREN Bretagne, 33 p. + annexes.
- Gibbs J.P., 2000. Wetland loss and biodiversity conservation. *Conservation Biology*. 14(1), 314-317.
- Gicquel C., 2003. *Etude de la fréquentation dans les réserves naturelles de France : le cas de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc*. Université de Rennes, 57p+annexes.

- Goss-Custard D., 1968. The responses of redshank (*Tringa tringa*) to spatial variations in the density of their prey. *Journ. Mar. Ecol.* 39, 91-113.
- Goss-Custard D., 1979. Effect of habitat loss on the numbers of overwintering shore-birds in marine environments. *Study in avian Biology.* 2, 167-168.
- Grall J. & Chauvaud L., 2002. Marine eutrophication and benthos: the need for new approaches and concepts. *Global Change Biology.* 8(9), 813-830.
- Grall J. & Coïc N., 2005. *Une synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du macrobenthos en milieu côtier* Rebut, IFREMER, 67p.
- GRETIA, 2002. *Les invertébrés de la dune de Bon-Abri ; premier inventaire.* Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 24p+ annexes.
- GRETIA, 2007. *Etude préliminaire de la Faune des Invertébrés sur les herbues de la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc.*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 43p.
- Gros P. & Hamon D., 1988. *Typologie biosédimentaire de la Baie de Saint-Brieuc (Manche ouest) et estimation de la biomasse des catégories trophiques macrozoobenthiques.*, Dero-El/88-27, IFREMER, 153p.
- Hardy, Ponsero A. & Cormier M., 2008. *Document d'objectifs des sites Natura 2000 Baie d'Yffiniac, anse de Morieux : ZSCFR5300066, Baie de Saint Brieuc : ZPSFR5310050, Iles du Grand Pourrier et du Verdelet : ZPSFR5310053.* CABRI, 140p.
- Houlgatte E. & Hamon D., 1992. *Cartographie géomorphologique et sédimentologique en baie de Saint-Brieuc (Manche ouest). Impact des engins de pêche.*, IFREMER/DEL92/15, 24p.
- Hull S.C., 1987. Macroalgal mats and species abundance : a field experiment. *Estuarine, Coastal and Shelf Science.* 25, 519-532.
- Laboratoire central d'hydraulique de France, 1980. *Etude relative à l'extension du port du Légué à Saint-Brieuc. Hydrographie, océanologie, sédimentologie.* Cci/Dde22 R.
- Laffitte P. & Saunier C., 2006. *Changement climatique et transition énergétique : dépasser la crise.* les apports de la science et de la technologie au développement durable, Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, 204p.
- Laffitte P. & Saunier C., 2007. *La biodiversité : l'autre choc ? l'autre chance ?*, les apports de la science et de la technologie au développement durable, Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, 192p.
- Lagarde F., 2002. *Qualité des eaux littorales terrestres et marines de la baie de Saint-Brieuc : bilan et propositions de suivis complémentaires.*, DESS Environnement : sols, eaux continentales et marines, Université de Caen, 94 p. + annexes.
- Lambert, 1943. La coque (*Cardium edule*). *Rev. Trav. Offi. Scienti. Tech. Pêches Mari.* 13, 30-33.
- Le Bec C., 2006. *Résultats de la surveillance de la qualité du milieu marin littoral, édition 2006.* Rst.Dop-Ler/Sm/06.02/Ler, IFREMER, Saint-Malo, 79p.

Baie de Saint-Brieuc

- Le Bec C. & Le Mao P., 2004. *Incidence des apports microbiologiques en baie de Saint-Brieuc*. Del/Sm.D518/Plm/Rt, IFERMER, 79p.
- Le Drean Quenec'hdu S., Boret P. & Maheo R., 1994. Importance et utilisation de l'espace en baie du Mont-Saint-Michel. Etude de trois espèces de limicoles : les barges à queue noire *Limosa limosa* et rousse *Limosa lapponica* et le bécasseau mauchèche *Calidris canutus*. *Alauda*. 62(4), 257-268.
- Le Dù O., 1997. *Contribution à l'étude de la végétation des prés salés de l'Anse d'Yffiniac*. Université de Rouen, 56 p. + annexes
- Le Mao P., Pasco P.Y. & Provost S., 2006. Consommation de la macro-faune invertébrée benthique par les oiseaux d'eau en baie du Mont-Saint-Michel. *Alauda*. 74, 23-36.
- Le Mao P., Retiere C. & Plet M., 2002. *Les peuplements benthiques intertidaux de la baie de Saint-Brieuc*. IFREMÉR-Museum d'Histoire Naturelle-dinard-Diren Bretagne, 23p+annexes.
- Le Moal Y. & Bouteille M., 1998. *Evaluation écologique des plages du Trégor Goelo et de la baie de Saint-Brieuc*. Université de Brest, 156p.
- Lefeuvre C., 2001. *Etude de l'impact du pâturage par des bovins sur les prés salés de l'anse d'Yffiniac*. Université de Brest, 94 p. + annexes.
- Lefeuvre 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.
- Lehay D., 1989. *Etude de l'hydrologie et de l'hydrodynamique de la baie de Saint-Brieuc. Approche du rôle de l'hydrodynamisme sur la coquille Saint-Jacques*. Univ. Bretagne occidentale, Brest, 330p.
- 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.
- Magnac-Winterton M.P., Cibien C. & Cousse S., 2000. *Les chiens dans les réserves naturelles et les réserves naturelles volontaires, analyse de la situation et propositions de gestion*. Réserve Naturelle de France, 82p+annexes.
- Menesguen A., 1998. *Détermination d'objectifs de qualité en nutriments dissous pour les rivières alimentant les marées vertes des baies de Saint-Brieuc et de Lannion*. Cg22, IFREMÉR, 24p.
- Menesguen A., 2003. *Les marées vertes en Bretagne, la responsabilité des nitrites*. IFREMÉR, 10p.
- Menesguen A. & Piriou J.Y., 1995. Nitrogen loadings and macroalgal (*Ulva* sp.) mass accumulation in Brittany (France). *Ophelia*. 42, 227-237.
- Menesguen A. & Salomon J.C., 1988. Eutrophication modelling as a tool for fighting against *Ulva* coastal mass blooms. In: Chreffler B.A. Et Zienkiewicz O.C. E., (Ed.), *Computer Modelling in Ocean Engineering*, Balkema, Rotterdam, 443-450.

- Merceron M., 1999. *Pollutions diffuses : du bassin versant au littoral, Actes de colloques 23 et 24 septembre 1999, Saint-Brieuc*. IFREMER, Ploufragan, 350p.
- Merceron M., Manaud F., Guillaud J.F. & Monbert Y., 1981. *Extension du port du Légué (Saint-Brieuc). Etude d'impact sur l'environnement marin*. Cnexo/Cob, IFREMER, 115p.
- Nicholls D.J., Tubbs C.R. & Haynes F.N., 1981. The effect of green algal mats on intertidal macrobenthic communities and their predators. *Kiel. Meeresforsch. Sonderb.* 5, 511-520.
- Ouest Aménagement, 1981. *Site de Bon Abri : étude écologique*. Direction Départementale de l'Équipement 22, 47 p. + annexes.
- Ouest Aménagement, 2000. *Baie de Saint-Brieuc – site Natura 2000 : inventaire et cartographie des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt communautaire*. DIREN Bretagne, 21 p. + annexes.
- Ouest Aménagement, 2003. *Etude de la flore et de la végétation du site de Bon-Abri*. Conseil Général 22, 23 p. + annexes.
- Parlier E., 2006. *Approche quantitative de la fonction de nourricerie des systèmes estuariens-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, 274p+annexes.
- Patonnier M.P., 2000. *Le dérangement de la faune sauvage par les activités de loisirs, synthèse bibliographique*. Office national de la chasse et de la faune sauvage, 18p.
- Pearce-Higgins J.W. & Yalden D.W., 1997. The effect of resurfacing the Pennine Way on recreational use of blanket bog in the Peak District national park, England. *biol. Cons.* 82, 337-343.
- Phillipon D., Prelli R. & Poux L., 2006. *Atlas de la flore des Côtes d'Armor*. Siloe édition, Bretagne A. F. D.
- Piriou J.Y., Menesguen A. & Salomon J.C., 1991. Les marées vertes à ulves: conditions nécessaires, évolution et comparaison de sites. In: *Elliott M. Et Ducrottoy J.P. E., (Ed.), Estuaries and Coasts: Spatial and Temporal Intercomparisons*, Olsen et Olsen, 117-122.
- Platteeuw M. & Henkens J.H.G., 1997. Waterbirds and aquatic recreation at Lake IJsselmeer, the Netherlands : the potential for conflict. *wildfowl.* 48, 225-236.
- Ponsero A., 2004, La gestion des usages par la réglementation, l'exemple de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc in *Tourisme sportif et territoire: les sports de nature en régions littorales*, actes colloque Saint-Malo, 38-40.
- Ponsero A., Allain J. & Dabouineau L., 2007. *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2007*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 25p.

Baie de Saint-Brieuc

- Ponsero A., Dabouineau L. & Allain J., à paraître-a. Analyse bio-sédimentaire de la distribution spatiale des classes d'âge du gisement de coque -*Cerastoderma edule*- de la baie de Saint-Brieuc - France.
- Ponsero A., Dabouineau L. & Allain J., à paraître-b. Modelling of the Cockle (*Cerastoderma edule* L.) fishing grounds in a purpose of sustainable management of traditional harvesting.
- Ponsero A., Le Mao P., Yesou P., Allain J. & Vidal J., à paraître-c. Qualité des écosystèmes et conservation du patrimoine naturel : le cas de l'eutrophisation littorale et l'hivernage des Bernaches cravant *Branta bernicla bernicla* en baie de Saint-Brieuc. *Rev. Ecol.*
- Ponsero A., Triplet P., Aulert C., Joyeux E. & Perin R., 2008. Rythme hivernal d'alimentation du Courlis cendré (*Numenius arquata*) dans cinq grandes baies et estuaires français. *Alauda*. 76 (2), 89-100.
- Ponsero A., Vidal J. & Allain J., 2001. *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2001.*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 15p.
- Ponsero A., Vidal J. & Allain J., 2003a. *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2003.*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 20p.
- Ponsero A., Vidal J. & Allain J., 2003b. *Plan de gestion de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc - 2004-2008 - Description et évaluation du patrimoine naturel de la baie de Saint-Brieuc.* Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 98p.
- Ponsero A., Vidal J. & Allain J., 2004a. *Impact de la décharge de la grève des Courses sur les peuplements zoobenthiques proches.* Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 38p.
- Ponsero A., Vidal J., Allain J. & Dabouineau L., 2004b. *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2004.*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 22p.
- Ponsero A., Vidal J., Allain J. & Dabouineau L., 2005. *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2005.*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 18p.
- Ponsero A., Vidal J., Allain J. & Dabouineau L., 2006. *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2006.*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 20p.
- Ponsero A., Vidal J., Allain J. & Quistinisc P., 2002. *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2002.*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 16p.
- Riddington R., Hassall M., Lane S.J., Turner P.A. & Walters R., 1996. The impact of disturbance on the behaviour and energy budgets of brent geese, *Branta b. bernicla*. *Bird Study*. 43, 269-279.

- Rue O., 1988. *Sédimentologie et morphogénèse des rivages et des fonds de la baie de Saint-Brieuc*. Univ. Paris XI., 254p.
- SC Ingénierie, 2005. *Schéma de Cohérence Territoriale du Pays de Saint-Brieuc, Diagnostic partagé*. Pays de Saint-Brieuc, 208p.
- SCE, 2000. *Schema directeur de Saint-Brieuc*. Cabri, 150p.
- Smit C.J. & Visser G.J.M., 1993. Effects of disturbance on shorebirds : a summary of existing knowledge from the Dutch Wadden Sea and the delta area. *Wader Study Group Bull.* 68, 6-19.
- Sogreah, 2007. *Réalisation de l'état des lieux et des usages*. Saint-Brieuc S. B., Pays de Saint-Brieuc, 35p+annexes.
- Soulsby P.G., Lowthion D. & Houston M., 1982. Effects of macroalgal mats on the ecology of intertidal mudflats. *Mar. Pollut. Bull.* 13, 162-166.
- Stillman R.A., Goss-Custard D., West A.D., L. Durell, Johnstone G., Ens B.J., Van Der Meer J. & Triplet P., 2001. Predicting shorebird mortality and population size under different regimes of shellfishery management. *Journal of Applied Ecology*. 38, 857-868.
- Triplet P. & Etienne P., 1991. L'huître-pie *Haematopus ostralegus* face à une diminution de sa principale ressource alimentaire, la coque *Cerastoderma edule* en baie de Somme. *Bull mens. ONC.* 153, 21-28.
- Triplet P. & Gembarski S., 2001. Distance d'envol de quelques espèces d'oiseaux d'eau hivernant en baie de Somme. *Alauda.* 69(4), 543-544.
- Triplet P., Sournia A., Joyeux E. & Le Drean Quenec'hdu S., 2003. Activités humaine et dérangements : l'exemple des oiseaux d'eau. *Alauda.* 71(3), 305-316.
- Whitfield A. K., Paterson A. W., Bok A.H. & Kok H.M., 1994. A comparison of ichthyofaunas in two permanently open eastern Cape estuaries. *South African Journal of Marine Sciences.* 29, 175-185.
- Wynn R.B. & Yésou P., 2007. The changing status of Balearic Shearwater in northwest European waters. *British Birds.* 100, 392-406.
- Yésou P., 2003. Recent changes in the summer distribution of the Balearic shearwater *Puffinus mauretanicus* off western France. *Scientia Marina.* 67, 143-148.

Fond documentaire

Act-Ouest, 1996. *Valorisation du patrimoine naturel et culturel à des fins touristiques et de loisirs – inventaire*. SMVM Baie de St Brieuc, 73p.

Albert F., 2005. *Comparaison de la structure du peuplement des marais littoraux à macro-échelle. Etude comparative de la baie de l'Aiguillon, de la baie du Mont Saint-Michel et de la baie de Saint-Brieuc*. Université de La Rochelle, 25p.

Allain J., 2001. *Etude du peuplement d'amphibiens des Dunes de Bon Abri (Hillion, Côtes d'Armor)*. Vivarmor, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 17p.

Allain J., 2001. *Suivi du Courlis Corlieu (Numenius phaeopus) de la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc*. Vivarmor, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 15p.

Allain J. & Ponsero A., 2005. *Cartographie de la végétation des herbues de l'estaire du Gouessant*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 13p.

Allain J. & Vidal J., 2004. *Analyse du peuplement d'anoues du site départemental des dunes de Bon Abri, Réserve naturelle Baie de Saint-Brieuc*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 52p.

Annezo J.P. & Hamon D., 1989. *Prédation par les limicoles de la macrofaune intertidale en baie de Saint-Brieuc*. Dero-El/89-02, IFERMER, 94p.

Aoustin D., 2003. *Etude et Cartographie de la végétation des marais salés de l'anse d'Yffiniac*. Université de Rennes, 66 p. + annexes.

Bale P., 1983. *Etude structurale de la Baie de Saint-Brieuc*. Université de Rennes, 54p.

Bale P. & Brun J.P., 1989. Les chevauchements cadomiens de la baie de Saint-Brieuc (massif armoricain). *Compte Rendu Acad.SC.-Paris*. 297, 359-362.

Beigbeder Y., 1964. *Contribution à l'étude géomorphologique et sédimentologique de la partie orientale de la baie de Saint-Brieuc*. Université de Rennes, 342p.

Beigbeder Y., 1967. Problème géomorphologique et sédimentologiques dans la partie orientale de la baie de Saint-Brieuc. *Cah.Océanogr.* 19(7), 549-577.

Beigbeder Y., 1969, Comparaison de la sédimentation au sud-est et au nord-ouest de la baie de Saint-Brieuc. Acte 19ème Congr.Nat.Soc. Sav., 69-75.

Beigbeder Y. & Moulinier M., 1966. Fonds sédimentaires et foraminifères dans la baie de Saint-Brieuc. *Compte Rendu Acad.SC.-Paris*. Série D, 263, 324-327.

Blais S., 1992. La chaîne cadomienne en Bretagne Nord – évolution géologique régionale entre Lannion et Fougères. *Le rôle d'eau*. 71, 12-17.

Bodin P., Boucher D. & Le Guellec C., 1989. *Estimation des biomasses du microphyto-benthos et du méiobenthos en baie de Saint Brieuc*. contrat IFREMER/UBO n° 88.2.43.0426, Université de Brest et IFERMER, 35p.

Bonnot-Courtois C. & Bousquet-Bressolier C., 1998. Géomorphologie et vulnérabilité des rivages de la Baie de Saint-Brieuc. *Norois*. 45-179, 495-506.

Bonnot-Courtois C. & Bousquet-Bressolier C., 1998. Reconstitution historique de l'évolution d'un littoral depuis la fin du XVII^e siècle : la Baie de Saint-Brieuc. *Norois*. 45-177, 33-49.

Bonnot-Courtois C. & Dreau A., 2002. *Cartographie morpho-sédimentaire de l'estran en Baie de Saint-Brieuc.*, Labo. Géomorphologie et environnement littoral-DIREN Bretagne, 25p+annexe.

Bonnot-Courtois C. & Lafond L.R., 1995. *Etude sur l'évolution des rivages de la baie de Saint-Brieuc entre Treveneuc et Plurien.* Labo. Géomorphologie et environnement littoral-SMVM Baie de St Brieuc, 122p.

Bonnot-Courtois C., Lafond L.R., Pluet J. & Rue O., 1986. *Sédimentation infralittorale dans la partie occidentale de la baie de Saint-Brieuc.* Labo. Géomorphologie et environnement littoral-SMVM Baie de St Brieuc, 75p.

Bouchée E., 2007. *Evaluation quinquennale du plan de gestion 2004-2008 de la baie de Saint-Brieuc.* Université Bretagne occidentale, 99p.

Bouvier P., 1987. *Etude géomorphologique des anses de Paimpol et d'Yffiniac (Côtes du Nord).* Univ. Bretagne occidentale, Brest, 127p.

Bouvier P., 1993. *Morphogenèse et morphosédimentologie des vastes estrans plans en Bretagne septentrionale.* Univ. Bretagne occidentale, Brest, 395p.

Bouvier P. & Humeau L., 1985. *Etude morpho-sédimentaire des anses d'Yffiniac et de Morieux (baie de Saint-Brieuc) : analyse d'un milieu littoral convoité.*, Univ. Bretagne occidentale, Brest, 214p.

Caillot A., Massias J., Mouyon P., Santos-Cottin H. & Sauzay G., 1976. *Etude des propriétés dispersives du milieu marin en baie de Saint-Brieuc* Cea/Cnexo C., 29p+annexes.

Camarena Lurs T., 1983. *Croissance et période de ponte d'une population d'Anomia ephippium en baie de Saint-Brieuc.*, Univ. Bretagne occidentale, Brest, 30p.

CEE22, 1980. *Etudes des nurseries de poissons de la Baie de Saint-Brieuc.* Nord C. D. E. E. D. C. D., 7p.

CETE, 1978. *Etude de la dispersion des effluents du Gouët, du Gouessant et de l'Urne à l'aide d'un traceur radioactif.* Angers C. N.-L. R., 18,22,68p.

Cherel Y., 2002. Richesse de la Baie de Saint-Brieuc. *Oiseau Magazine*. 69, 56-61.

Clement J.H., 1989. *L'industrie ancienne du sel dans le Penthièvre littoral.* Université de Rennes, 148p.

Cluzange, 2005. *Comparaison de la structure du peuplement des marais littoraux à méso-échelle. Structuration en guildes colonisatrices.* Rochelle U. D. L., 25p.

Cocaign J. Y., 1997. Le pourpre (*nucella lapillus*) et son utilisation comme teinture en Armorique. *Annales de Bretagne et des pays de l'Ouest*. 104, 7-22.

Cogne J., 1959. Données nouvelles sur l'antécambrien dans l'Ouest de la France : Pentévrien et Briovérien en Baie de Saint-Brieuc (Côtes du Nord). *Bull. Soc. Géol. France*. (7)1, 112-118.

Collias E., 2001. *Avifaune recensée dans l'anse d'Yffiniac et de Morieux 1970-2001*. Geoca, DIREN Bretagne, 64p.

Côtes d'Armor Développement, 2000. *Diagnostic territorial du pays de Saint-Brieuc*. 32p.

Dabouineau L. & Ponsero A., 2004. *Synthèse sur la biologie des coques Cerastoderma edule*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 14p.

Dabouineau L. & Ponsero A., 2006. Vie et moeurs de la coque *Cerastoderma edule*. *Le rôle d'eau*. 126, 8-16.

Danais M., 1976. L'anse d'Yffiniac face à son avenir. *Penn Ar Bed*. 10(86), 431-440.

Deüñf M., 2007. *Gestion durable du fond de baie de Saint-Brieuc : l'exemple de la dune ouest de Bon-Abri*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 41p+annexes.

Dion P., 1990. *Analyse physico-chimique de l'eau des filières de l'Urne et du Gouessant, en bas de plage de la baie de Saint-Brieuc*. Ceva, IFREMER, 22p.

Dion P., 1999. Eutrophisation et marées vertes. Inf'ODE. *bulletin de liaison de l'Observatoire Départemental de l'Environnement des Côtes d'Armor*. 22, 16p.

Dion P. & Gentien P., 1988. *Evaluation du rôle potentiel du phosphore dans la prolifération des Ulves en baie de Saint-Brieuc*. CEVA Conseil Général des Côtes du Nord, 15p. Ceva, IFREMER, 22p.

Don J., 2005. *Comparaison de la structure du peuplement des marais littoraux à microéchelle. Influences des microhabitats sur la colonisation d'un marais maritime*. Université de La Rochelle, 17p.

Dupouy H. & Latrouite D., 1979. Le développement de la Crépidule sur le gisement de coquille Saint-Jacques de la baie de Saint-Brieuc. *Sci. Pêche, Bull. Inst. Pêches Marit*. 292, 13-19.

Dupuy H., 2003. *Inventaire mycologique du site départemental des dunes de Bon-Abri - Hillion*. D'armor S. M. D. C., 42p.

Enoul P. & Cousse S., 2003. *Evaluation de la fréquentation dans les réserves naturelles - synthèse nationale*. Durable R.-M. D. L. É. E. D. D., 91p.

Euzenat J., 2002. *La pêche à pied de loisir – site Natura 2000 – Baie de Saint-brieuc*, Université de Rennes, 38p+annexes.

Fagot C., Triplet P., Ponsero A., Urban M. & Edlaar P., 2000. *Contribution à l'étude de la macrofaune benthique de la Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc*. Smacopi-Nioz, 23p.

Fauconnier R., 2005. *Etude préliminaire de l'induction de ponte chez la coque, Cerastoderma edule*. Université U.C.O Bretagne Nord, Guingamp, 26p.

Flouriot J., 1995. *Schéma de mise en valeur de la Baie de Saint-Brieuc - prédiagnostic*. Briec S. B. D. S., 86 p.

Fraboulet M., 1958. *L'anse d'Yffiniac : Etude géographique régionale*. Université de Rennes, 129p.

Garoche J., 1992. *Additif à la proposition de classement en Réserve Naturelle de l'Anse d'Yffiniac (Côtes d'Armor). Intérêt ornithologique*. GEOCA, 4p.

GC22, 1994. *Programme Vert et Bleu de la Baie de Saint-Brieuc - Bilan à mi-parcours, rapport de synthèse*. Sce.

GC22, 1998. *Lutte préventive et curatives contre la prolifération des marées vertes en baies de Lannion et de Saint-Brieuc – suivi de la qualité de l'eau – synthèse 1993/1998, rapport de synthèse*. D'armor C. C., 57p+annexe.

GC22, 1999. *Etude d'évaluation du programme vert et bleu de la Baie de Saint-Brieuc*. Sce.

GC22, 1999. *Lutte préventive et curatives contre la prolifération des marées vertes – gestion des algues vertes ramassées - T2 propositions*. Setur, 31p.

GC22, 1999. *Lutte préventive et curatives contre la prolifération des marées vertes – gestion des algues vertes ramassées- T1 état des lieux*. Setur, 65p.

GEOCA, 1994. *Contribution à l'étude du fonctionnement ornithologique de la Baie de Saint-Brieuc*. DIREN Bretagne, 33 p. + annexes.

GEPN, 1977. *Richesses de la Baie de Saint-Brieuc*. 117 p. + annexes.

GEPN, 1991. L'anse d'Yffiniac, bilan actualisé. *Le rôle d'eau*. 68, 1-12.

GEPN, 1991. L'anse d'Yffiniac, bilan actualisé. *Le rôle d'eau*. 69, 5-15.

GEPN, 1991. *La Baie de Saint-Brieuc- anse d'Yffiniac et Baie de Morieux*. 81p.

GEPN, 1992. L'anse d'Yffiniac, bilan actualisé. *Le rôle d'eau*. 70, 1-12.

GEPN, 1994. Le projet de réserve naturelle en Baie de Saint-Brieuc. *Le rôle d'eau*. 77, 1-14.

GEPN, 1998. La réserve naturelle en Baie de Saint-Brieuc. *Le rôle d'eau*. 93, 1-11.

GEPN, 1998. Les oiseaux de réserve naturelle. *Le rôle d'eau*. 96, 1-13.

GEPN-Vivarmor Nature, 2000. La réserve naturelle en Baie de Saint-Brieuc. *Le rôle d'eau*. 100, 9-13.

GEPN-Vivarmor Nature, 2002. La réserve naturelle en baie de Saint-Brieuc. *Le rôle d'eau*. 112, 1-13.

Gicquel C., 2003. *Etude de la fréquentation dans les réserves naturelles de France : le cas de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc*. Université de Rennes, 57p.+annexes.

Godin J., 1977. *Etude de la dispersion des effluents du Gonët, du Gouessant et de l'Urne à l'aide d'un traceur radio-actif*. Lab.régional Angers.

Godin J., 1979. *Simulation d'un rejet en mer d'effluents urbains à l'aide d'un traceur radio-actif baie de Saint-Brieuc*. Lab.régional Angers.

GRETIA, 2002. *Les invertébrés de la dune de Bon-Abri ; premier inventaire*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 24p+ annexes.

GRETIA, 2007. *Etude préliminaire de la Faune des Invertébrés sur les herbues de la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 43p.

Gros P. & Hamon D., 1988. *Typologie biosédimentaire de la Baie de Saint-Brieuc (Manche ouest) et estimation de la biomasse des catégories trophiques macrozoobenthiques*, Dero-El/88-27, IFREMER, 153p.

Gros P. & Hamon D., 1989. *Estimation de la biomasse des bivalves intertidaux (moule, coque) exploités en Baie de Saint-Brieuc (Manche Ouest)*. Dero-El/89-25, IFREMER, 137p.

Grovel A., 1986. *Projet d'implantation d'un port de plaisance à Dabouët. Etude de la propagation de la houle dans la baie de Saint-Brieuc*. Ecole Natle Sup. Mécanique Nantes, 32p.

Grua B., 1999. *Réhabilitation de la décharge de la grève des Courses – mesure de l'impact des lixivants sur les écosystèmes de l'estran sableux*. ANTEA, 30p+annexes.

Guellec A., 1986. Le port de Saint-Brieuc, le Légué : vieux discours et travaux en cours. *Norois*. 33(132), 571-578.

Hallegouet B. & Van Vliet, 1989. Héritages glaciels sur les côtes du massif armoricain, France. *Géographie physique du Quaternaire*. 43-2, 223-232.

Hardy, Ponsoero A. & Cormier M., 2008. *Document d'objectifs des sites Natura 2000 Baie d'Yffiniac, anse de Morieux : zscFR5300066, Baie de Saint Brieuc : zpsFR5310050, Iles du Grand Pourrier et du Verdelet : zpsFR5310053*. CABRI, 140p.

Hebert R., 1993. *Evolution tectonométamorphique d'un arc insulaire au Protérozoïque supérieur: le domaine de St-Brieuc (Massif Armoricain)*. BRGM, 356p.

Houllgatte E. & Hamon D., 1992. *Cartographie géomorphologique et sédimentologique en baie de Saint-Brieuc (Manche ouest). Impact des engins de pêche*, IFREMER/DEL92/15, 24p.

Houren J., 2004. *Étude écotoxicologique en baie de Saint-Brieuc (Côtes-d'Armor). Indices biologiques de perturbation dans un écosystème marin anthropisé*, Université de Rennes 1 et Université U.C.O Bretagne Nord, Guingamp, 37p.

Laboratoire central d'hydraulique de France, 1976. *Assainissement de la Baie de Saint-Brieuc. Etude courantologique*. Cnexo/Cob/Lchf C., CNEXO.

Laboratoire central d'hydraulique de France, 1977. *Etude relative à l'extension du port du Légué à Saint-Brieuc. Hydrographie, océanologie, sédimentologie*. Cci/Dde22 R.

Laboratoire central d'hydraulique de France, 1980. *Etude relative à l'extension du port du Légué à Saint-Brieuc. Hydrographie, océanologie, sédimentologie.* Cci/Dde22 R.

Laboratoire regional de l'équipement de Saint-Brieuc, 1986. *Décharge de la Grève des Courses en baie de Saint-Brieuc, Présentation d'un projet d'étude et de surveillance des risques de pollution.* Cci/Dde22 R., DDE, 87p.

Laboratoire regional de l'équipement de Saint-Brieuc, 1987. *Décharge de la Grève des Courses en baie de Saint-Brieuc, Etude de risques de pollution* DDE, 31p.

Lagarde F., 2002. *Qualité des eaux littorales terrestres et marines de la baie de Saint-Brieuc : bilan et propositions de suivis complémentaires.* Dess Environnement : Sols E. C. E. M., Université de Caen, 94 p. + annexes.

Lales G., 2001. *L'aménagement du site de Bon Abri.* Centre d'Etudes Supérieures d'Aménagement IUP2, 53p+annexes.

Lambert, 1943. La coque (*Cardium edule*). *Revue des travaux de l'office scientifique et technique des pêches maritimes.* XIII, 30-33.

Le Bec C. & Le Mao P., 2004. *Incidence des apports microbiologiques en baie de Saint-Brieuc.* Del/Sm.D518/Plm/Rt, IFERMER, 79p.

Le Dù O., 1997. *Contribution à l'étude de la végétation des prés salés de l'Anse d'Yffiniac.* Université de Rouen, 56 p. + annexes.

Le Glohec G., 2000. *Etude de la fréquentation humaine du site de Bon Abri.* Conseil Général 22, 16p+annexes.

Le Mao P., Retiere C. & Plet M., 2002. *Les peuplements benthiques intertidaux de la baie de Saint-Brieuc.* IFERMER-Museum d'Histoire Naturelle-dinard-Diren Bretagne, 23p+annexes.

Le Moal Y. & Bouteille M., 1998. *Evaluation écologique des plages du Trégor Goelo et de la baie de Saint-Brieuc.* Université de Brest, 156p.

Lefeuvre C., 2001. *Etude de l'impact du pâturage par des bovins sur les prés salés de l'anse d'Yffiniac.* Université de Brest, 94 p. + annexes.

Lehay D., 1987. *Hydrodynamique de la baie de saint-Brieuc en relation avec la distribution des larves et des post-larves de coquille Saint-Jacques.* Contrat Ifremer/Univ Bretagne Occidentale, IFERMER, Brest, 43p.

Lehay D., 1989. *Etude de l'hydrologie et de l'hydrodynamique de la baie de Saint-Brieuc. Approche du rôle de l'hydrodynamisme sur la coquille Saint-Jacques.* Univ. Bretagne occidentale, Brest, 330p.

Lelievre M., 2006. *Utilisation par l'avifaune des prés salés de l'anse d'Yffiniac- Baie de Saint-Brieuc.* Université de Rennes, 30p.

L'Herroux M., 1969. *Peuplements des sables fins en baie de Saint-Brieuc (Manche).* Univ. Marseille, 52p.

L'Herroux M., 1970. Peuplements des sables fins en baie de Saint-Brieuc (Manche). *Tethys*. 2(1), 41-88.

Menesguen A., 1998. *Détermination d'objectifs de qualité en nutriments dissous pour les rivières alimentant les marées vertes des baies de Saint-Brieuc et de Lannion*. Cg22, IFREMER, 24p.

Menesguen A., 2003. *Les marées vertes en Bretagne, la responsabilité des nitrite*. IFREMER, 10p.

Merceron M., 1983. *Complément méthodologique à l'étude d'impact de l'extension du port du Légué (Saint-Brieuc)*. Cnexo/Cob, IFREMER, 72p.

Merceron M., Manaud F, Guillaud J.F & Monbert Y., 1981. *Extension du port du Légué (Saint-Brieuc). Etude d'impact sur l'environnement marin*. Cnexo/Cob, IFREMER, 115p.

Monnier J.L., 1973. *Contribution à l'étude des dépôts quaternaires région de Saint-Brieuc. Stratigraphie et sédimentologie des limons, des plages et des sols anciens*. Université de Rennes, 260p.

Monnier J.L., 1973. *Le Paléolithique de la Bretagne dans son cadre géologique*. Université de Rennes, 607p.

Monnier J.L., 1974. Les dépôts pléistocènes de la région de Saint-Brieuc. Stratigraphie et préhistoire. *Bull. Soc. Géol. Minéral. Bretagne*. VI, 43-62.

Mounaix B., 1988. *Etude de l'influence des facteurs hydrodynamiques et thermiques sur la détermination du recrutement de la coquille Saint-jacques (Pecten maximus) en Baie de Saint-Brieuc*. Université Bretagne occidentale, Brest.

Ouest Aménagement, 1981. *Site de Bon Abri : étude écologique*. Direction Départementale de l'Équipement 22, 47 p. + annexes.

Ouest Aménagement, 1992. *Réhabilitation de la décharge de la grève des Courses, ville de St-Brieuc*. Ville de Saint-Brieuc, 71 p. + annexes.

Ouest Aménagement, 2000. *Baie de Saint-Brieuc – site Natura 2000 : inventaire et cartographie des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt communautaire*. DIREN Bretagne, 21 p. + annexes.

Ouest Aménagement, 2003. *Etude de la flore et de la végétation du site de Bon-Abri*. Conseil Général 22, 23 p. + annexes.

Parlier E., 2006. *Approche quantitative de la fonction de nourricerie des systèmes estuariens-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, 274p+annexes.

Parlier E. & Feunteun E., 2005. *Contribution à l'étude de la structuration du peuplement piscicole des marais sales macrotidaux de l'anse D'Yffiniac : Analyse multi-échelle*. Réserve Naturelle Baie De Saint-Brieuc, Université de La Rochelle, 274p+annexes.

PB Environnement, 1983. *Port de Saint-Brieuc-Le Légué. Rétablissement des profondeurs et construction d'un endiguement à la pointe de Cesson. Etude d'impact*. Chambre de Commerce et d'Industrie des Côtes d'Armor, 148p.

Phillipon D., Prelli R. & Poux L., 2006. *Atlas de la flore des Côtes d'Armor*. Siloe édition, Bretagne A. F. D.

Ponsero A., 2000. *Analyse de la fréquentation estivale de la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 14p.

Ponsero A., 2000. *Rapport d'activité de la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc- année 2000*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 20p.

Ponsero A., 2001. *Rapport d'activité de la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc- année 2000*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 36p.

Ponsero A., 2004, La gestion des usages par la réglementation, l'exemple de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc in *Tourisme sportif et territoire: les sports de nature en régions littorales*, actes colloque Saint-Malo, 38-40.

Ponsero A., Allain J. & Dabouineau L., 2007. *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2007.*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 25p.

Ponsero A., Dabouineau L. & Allain J., à paraître. Analyse bio-sédimentaire de la distribution spatiale des classes d'âge du gisement de coque -*Cerastoderma edule*- de la baie de Saint-Brieuc - France.

Ponsero A., Dabouineau L., Allain J. & Vidal J., à paraître. Modelling of the Cockle (*Cerastoderma edule* L.) fishing grounds in a purpose of sustainable management of traditional harvesting

Ponsero A., Le Mao P., Yesou P., Allain J. & Vidal J., à paraître. Qualité des écosystèmes et conservation du patrimoine naturel : le cas de l'eutrophisation littorale et l'hivernage des Bernaches cravant *Branta bernicla bernicla* en baie de Saint-Brieuc. *Rev. Ecol.*

Ponsero A., Triplet P., Aulert C., Joyeux E. & Perin R., 2008. Rythme hivernal d'alimentation du Courlis cendré (*Numenius arquata*) dans cinq grandes baies et estuaires français. *Alanda*. 76 (2), 89-100.

Ponsero A. & Vidal J., 2002. *Rapport d'activité de la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc- année 2002.*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 30p.

Ponsero A., Vidal J. & Allain J., 2001. *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2001.*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 15p.

Ponsero A., Vidal J. & Allain J., 2003. *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2003.*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 20p.

Ponsero A., Vidal J. & Allain J., 2003. *Plan de gestion de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc - 2004-2008 - Description et évaluation du patrimoine naturel de la baie de Saint-Brieuc*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 98p.

Baie de Saint-Brieuc

Ponsero A., Vidal J. & Allain J., 2003. *Plan de gestion de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc - 2004-2008 - Description et évaluation du patrimoine naturel de la baie de Saint-Brieuc*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 60p.

Ponsero A., Vidal J. & Allain J., 2003. *Rapport d'activité de la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc- année 2003*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 38p.

Ponsero A., Vidal J. & Allain J., 2004. *Impact de la décharge de la grève des Courses sur les peuplements zoobenthiques proches*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 38p.

Ponsero A., Vidal J. & Allain J., 2004. *Rapport d'activité de la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc- année 2004*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 24p.

Ponsero A., Vidal J. & Allain J., 2005. *Rapport d'activité de la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc- année 2005*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 24p.

Ponsero A., Vidal J., Allain J. & Dabouineau L., 2004. *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2004.*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 22p.

Ponsero A., Vidal J., Allain J. & Dabouineau L., 2005. *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2005.*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 18p.

Ponsero A., Vidal J., Allain J. & Dabouineau L., 2006. *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2006.*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 20p.

Ponsero A., Vidal J., Allain J. & Quistinisc P., 2002. *Evaluation spatiale de la densité du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2002.*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 16p.

Prigent G., 1998. *Pêche à pied et usages de l'estran - état des lieux de la recherche*. SMVM Baie de St Brieuc, 36 p.

Prigent G., 1999. *Pêche à pied et usages de l'estran - état des lieux de la recherche*. édition Apogée, 189p.

Quere C., 1993. Un pays de lumière et d'oiseaux : l'anse d'Yffiniac. *Le rôle d'eau*. 73, 12-17.

Rabu D., Chauvel J.J. & Chantaine J., 1983. Nouvelles propositions pour la lithostratigraphie du Briovérien (Protérozoïque supérieur) et pour l'évolution géodynamique cadomienne en Baie de Saint-Brieuc (Massif Armoricaïn). *Bull. Soc. Géol. France*. (7)XXV, 4, 615-621.

Retiere C. & L'Herroux M., 1970. Les annélides polychètes des sables fins en baie de Saint-Brieuc. *Trav. Fac. Sci. Rennes, serie Océanogr. Biol.* 4, 114-133.

Roger A., *Comment concilier l'accueil du public et la préservation d'un milieu naturel : exemple de la Baie de St Brieuc*. Réserve Naturelle de France, 45p+annexe.

Rollin S., 1993. *Projet de Réserve Naturelle en Baie de Saint-Brieuc*. Université de Rennes, 152 p. + annexes.

Rollin S., 1993. *Rapport de cartographie – projet de réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc*. DDE, 12p.

Rue O., 1988. *Sédimentologie et morphogénèse des rivages et des fonds de la baie de Saint-Brieuc*. Université Paris XI, 254 p.

Ruellan F. & Beigbeder Y., 1863. Quelques observations préliminaires sur la répartition des sédiments sous-marins en baie de Saint-Brieuc. *C.R. Acad. Sci. Série D*. 256, 1566-1569.

Saint-Brieuc, 1998. *Synthèse des résultats des études réalisées sur la décharge de la grève des Courses 1984-1998*. 79p+annexes.

Saint-Brieuc, 2002. *Synthèse des résultats des études réalisées sur la décharge de la grève des Courses 1984-2001*. 13p+annexes.

Saint-Brieuc, 2007. *Regards sur la vallée du Gouédic et ses abords*. Vivarmor nature, Ameno C., 88p.

Salaun M., 1987. Influence des facteurs du milieu sur la nutrition des larves de bivalves en baie de Saint-Brieuc. *Haliotis*. 16, 209-220.

Sallier Dupin G., 1980. Trois siècles de projets de poldérisation de l'anse d'Yffiniac. *les amis de Lamballe et du penthièvre-mémoires*. 121 –156.

Savidan R. & Mahé F., 2000, L'arpenteur des grèves. DIACOM-Atelier documentaire, 55minutes.

SC Ingénierie, 2005. *Schéma de Cohérence Territoriale du Pays de Saint-Brieuc, Diagnostic partagé*. Pays de Saint-Brieuc, 208p.

SCE, 1995. *Propositions pour des applications spatiales de la loi littorale - cadrage départemental*. DDE, 77p

SCE, 2000. *Schema directeur de Saint-Brieuc*. Cabri, 150p.

SCE & CREOCEAN, 1998. *Modernisation du Port de Saint-Brieuc-Le Légué, Conseil Général des Côtes d'Armor*. Conseil Général 22, Saint-Brieuc.

Sogreah, 2008. *Réalisation de l'état des lieux et des usages. Détermination des manques et diagnostic* Saint-Brieuc S. B., Pays de Saint-Brieuc, 284p + annexes.

Thouzeau G. & Hamon D., 1992. Carte des peuplements benthiques des substrats meubles de la baie de Saint-Brieuc (Manche occidentale).

Yésou P., 1983. *Anatidés et zones humides de France métropolitaine*. Office national de la chasse et de la faune sauvage, 315p.

Yésou P., 1986. Contribution à l'étude de l'évolution récente des conditions d'hivernage de la Bernache cravant (*Branta bernicla bernicla*) en France : le cas de l'anse d'Yffiniac, nord Bretagne. *Gibier Faune Sauvage*. 3, 243-259.



Annexes

Annexe 1 : Décret portant création de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc (Côte d'Armor), du 28 avril 1998.

Annexe 2 : Arrêté préfectoral portant réglementation de certaines activités dans la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc, du 4 octobre 2001.

Annexe 3 : Convention fixant les modalités de gestion de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc, du 10 novembre 1999, modifiée le 6 juin 2005.

J.O. Numéro 101 du 30 Avril 1998 page 6592
Textes généraux
Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement

Décret no 98-324 du 28 avril 1998 portant création de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc (Côtes-d'Armor)

NOR : ATEN9860042D

Le Premier ministre,

Sur le rapport de la ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement,

Vu le code rural, et notamment le chapitre II du titre IV du livre II relatif à la protection de la nature ;

Vu le décret no 78-272 du 9 mars 1978 relatif à l'organisation des actions de l'Etat en mer ;

Vu le décret no 97-1204 du 19 décembre 1997 pris pour l'application du 1^o de l'article 2 du décret no 97-34 du 15 janvier 1997 relatif à la déconcentration des décisions administratives individuelles ;

Vu les pièces afférentes à la procédure de consultation simplifiée relative au projet de classement en réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc (Côtes-d'Armor) : l'accord des propriétaires, le rapport du préfet des Côtes-d'Armor en date du 12 avril 1996, l'avis des conseils municipaux des communes de Hillion le 2 juin 1995, Langueux le 23 octobre 1995, Morieux le 8 juin 1995, Saint-Brieuc le 15 mai 1995 et Yffiniac le 13 septembre 1995 et l'avis de la commission départementale des sites, perspectives et paysages siégeant en formation de protection de la nature le 19 décembre 1995

Vu les accords et avis des ministres intéressés ;

Vu l'avis du Conseil national de la protection de la nature,

Décète :

Chapitre Ier
Création et délimitation de la réserve naturelle
de la baie de Saint-Brieuc

Art. 1er. - Sont classés en réserve naturelle, sous la dénomination de « réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc » (Côtes-d'Armor) :

- les parcelles cadastrales nos 274, 275, 1751 et 1753 de la section A de la commune d'Hillion, pour une surface de 4 hectares 14 ares 75 centiares ;

- le domaine public maritime du fond de la baie de Saint-Brieuc, au droit des communes de Langueux, Yffiniac et Hillion, et au droit d'une partie des communes de Morieux et de Saint-Brieuc, au sud d'une ligne joignant les points suivants :

- le point situé au débouché de la route d'accès à la plage du Valais (commune de Saint-Brieuc) ;

- le point situé à 500 mètres à l'est de la pointe de l'enrochement de Cesson (commune de Saint-Brieuc) ;

- le point situé à 300 mètres au nord de la pointe des Guettes (commune d'Hillion) ;

- les deux points situés à 300 mètres au large des deux pointes enserrant la plage de Lermot (commune d'Hillion) ;

- le point situé à 100 mètres au nord du rocher de Roc Verd ;

- le point situé au bas de l'escalier d'accès à la plage de Béliard (commune de Morieux).

Toutefois, la zone endiguée de la grève des Courses sur les communes de Langueux et de Saint-Brieuc (ancienne décharge) et la concession de mouillage de Saint-Guimond (commune d'Hillion) sont exclues de ce classement.

La superficie totale classée en réserve naturelle est de 1 140 hectares environ.

Dans cette réserve naturelle est définie une zone à protection renforcée dans la partie sud et ouest de l'anse d'Yffiniac et dans l'estuaire du Gouessant, conformément à la délimitation suivante :

1/ La partie située à la fois au sud de la ligne joignant la pointe de la Cage (commune de Langueux) à la pointe de l'Hôtellerie (commune d'Hillion) et à l'ouest de la ligne joignant la pointe du terre-plein de Cesson (commune de Cesson) au milieu de la ligne joignant le carrefour de Bout de ville (commune de Langueux) à la pointe située à l'ouest du château des Marais (commune d'Hillion), ainsi que la partie située au sud de cette dernière ligne ;

2/ La partie de la vallée du Gouessant située en amont de la pointe située au nord de Crémur (commune d'Hillion).

Les parcelles et emprises mentionnées ci-dessus figurent sur la carte au 1/25 000, le plan topographique au 1/10 000 et le plan cadastral au 1/2 000 consultables à la préfecture des Côtes-d'Armor.

Chapitre II Gestion de la réserve naturelle

Art. 2. - Il est créé un comité consultatif de la réserve présidé par le préfet ou son représentant. La composition de ce comité est fixée par arrêté du préfet.

Il comprend, de manière équilibrée :

- 1/ Des représentants de collectivités territoriales intéressées, de propriétaires et d'usagers ;
 - 2/ Des représentants d'administrations et d'établissements publics intéressés ;
 - 3/ Des personnalités scientifiques qualifiées et des représentants d'associations de protection de la nature.
- Les membres du comité sont nommés pour une durée de trois ans. Leur mandat peut être renouvelé. Les membres du comité décédés ou démissionnaires et ceux qui, en cours de mandat, cessent d'exercer les fonctions en raison desquelles ils ont été désignés doivent être remplacés. Dans ce cas, le mandat des nouveaux membres expire à la date à laquelle aurait normalement pris fin celui de leurs prédécesseurs. Le comité se réunit au moins une fois par an sur convocation de son président. Il peut déléguer l'examen d'une question particulière à une formation restreinte.

Art. 3. - Le comité consultatif donne son avis sur le fonctionnement de la réserve, sur sa gestion et sur les conditions d'application des mesures prévues au présent décret.

Il se prononce sur le plan de gestion de la réserve.

Il peut faire procéder à des études scientifiques et recueillir tout avis en vue d'assurer la conservation, la protection ou l'amélioration du milieu naturel de la réserve.

Art. 4. - Le préfet, après avoir demandé l'avis des communes de Saint-Brieuc, Langueux, Yffiniac, Hillion et Morieux, du district de Saint-Brieuc et du comité consultatif, confie, par voie de convention, la gestion de la réserve naturelle à une fondation, une collectivité locale, une association régie par la loi du 1er juillet 1901 ou un établissement public.

Pour assurer la conservation du patrimoine naturel et de la biodiversité de la réserve, le gestionnaire conçoit et met en oeuvre un plan de gestion écologique qui s'appuie sur une évaluation scientifique du patrimoine naturel de la réserve et de son évolution.

Le premier plan de gestion est soumis par le préfet, après avis du comité consultatif, à l'agrément du ministre chargé de la protection de la nature. Ce plan de gestion est agréé par le ministre, après avis du Conseil national de la protection de la nature. Le préfet veille à sa mise en oeuvre par le gestionnaire. Les plans de gestion suivants sont approuvés, après avis du comité consultatif, par le préfet, sauf s'il juge opportun, en raison de modifications des objectifs, de solliciter à nouveau l'agrément du ministre.

Chapitre III Réglementation de la réserve naturelle

Art. 5. - Il est interdit, sous réserve de la pêche et le cas échéant de l'activité mytilicole :

- 1/ D'introduire à l'intérieur de la réserve des animaux d'espèces non domestiques, quel que soit leur état de développement, sauf autorisation délivrée par le préfet, après avis du Conseil national de la protection de la nature ;
- 2/ De porter atteinte de quelque manière que ce soit aux animaux d'espèces non domestiques ainsi qu'à leurs oeufs, couvées, portées ou nids, ou de les emporter hors de la réserve ;
- 3/ De déranger les animaux par quelque moyen que ce soit, sauf pour des prélèvements à des fins scientifiques autorisés par le préfet, après avis du comité consultatif.

Art. 6. - Il est interdit :

- 1/ D'introduire dans la réserve tous végétaux sous quelque forme que ce soit, sauf autorisation délivrée par le préfet, après avis du Conseil national de la protection de la nature ;
- 2/ De porter atteinte de quelque manière que ce soit aux végétaux non cultivés, sauf à des fins d'entretien et de gestion de la réserve, ou de les emporter hors de la réserve, sauf autorisations de prélèvements à des fins scientifiques délivrées par le préfet, après avis du comité consultatif.

Art. 7. - Le préfet peut prendre, après avis du comité consultatif, toutes mesures en vue d'assurer la conservation d'espèces animales ou végétales ou la limitation d'animaux ou de végétaux surabondants dans la réserve.

Art. 8. - La pêche, y compris la pêche à pied et, le cas échéant, l'activité mytilicole, s'exercent conformément à la réglementation en vigueur. Toutefois, le comité consultatif sera appelé à donner son avis sur ces activités.

La chasse est interdite sur toute l'emprise de la réserve.

Art. 9. - L'activité agricole (pâturage des prés-salés) est réglementée par le préfet, après avis du comité consultatif.

Art. 10. - Il est interdit :

- 1/ D'abandonner, de déposer ou de jeter tout produit quel qu'il soit de nature à nuire à la qualité de l'eau, de l'air, du site ou à l'intégrité de la faune et de la flore ;
- 2/ D'abandonner, de déposer ou de jeter en dehors des lieux spécialement prévus à cet effet des détritiques de quelque nature que ce soit ;
- 3/ De troubler la tranquillité des lieux par toute perturbation sonore, sous réserve de l'exercice des activités autorisées par le présent décret ;
- 4/ De porter atteinte au milieu naturel par le feu ou par des inscriptions autres que celles nécessaires à l'information du public.

Art. 11. - Tout travail public ou privé modifiant l'état ou l'aspect des lieux est interdit, sous réserve de l'application de l'article L. 242-9 du code rural.

Les travaux d'entretien, à effectuer sur les équipements existants et nécessités par la gestion de la réserve, la réhabilitation de la décharge de la grève des Courses ou des digues bordant la réserve ou l'activité mytilicole, peuvent être autorisés par le préfet, après avis du comité consultatif.

Art. 12. - Toute activité de recherche ou d'exploitation minière est interdite dans la réserve, sauf l'extraction de la marne constituée de sable calcaire, conformément à un cahier des charges établi par le préfet, après avis du comité consultatif.

Art. 13. - La collecte des roches, des minéraux et des fossiles est interdite dans la réserve, sauf autorisation délivrée à des fins scientifiques par le préfet, après avis du comité consultatif.

Art. 14. - Toute activité industrielle et commerciale est interdite, à l'exclusion des activités d'animation et de découverte de la réserve qui doivent être autorisées par le préfet, après avis du comité consultatif.

Art. 15. - L'utilisation à des fins publicitaires de toute expression évoquant directement ou indirectement la réserve est soumise à autorisation délivrée par le préfet, après avis du comité consultatif.

Art. 16. - La circulation et le stationnement des personnes sont interdits, d'une part, dans la zone à protection renforcée définie à l'article 1er et, d'autre part, sur le rocher de Roc Verd à marée haute, sauf à des fins de gestion, de police, de recherche ou de sauvetage ou pour les activités autorisées aux articles 9, 11, 12 et 18, ou dans les deux cas suivants :

- 1/ Dans l'estuaire du Gouessant, l'accès aux versants de la vallée en passant par le domaine maritime est autorisé pour l'exercice de la chasse pendant la période d'ouverture de la chasse à terre ;
- 2/ Dans l'anse d'Yffiniac, l'accès des piétons et des cavaliers à l'estran est autorisé par le passage de Bout de ville et la traversée des prés-salés à partir du pont de Samson reste ouverte aux piétons, conformément au plan de circulation établi par le préfet, après avis du comité consultatif.

La circulation et le stationnement peuvent être réglementés en dehors de la zone de protection renforcée par le préfet, après avis du comité consultatif.

Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux agents des services publics dans l'exercice de leurs fonctions.

Art. 17. - Les activités sportives, touristiques ou de loisirs sont réglementées conjointement par le préfet et le préfet maritime, après avis du comité consultatif, sauf dans la zone de protection renforcée où elles sont interdites, sous réserve des dispositions des articles 16 et 18 du présent décret.

Art. 18. - La navigation est interdite dans la zone à protection renforcée, ainsi qu'à moins de 100 mètres du Roc Verd. Toutefois, des autorisations limitées pour la pratique du kayak de mer ou de l'aviron pourront y être accordées conjointement par le préfet et le préfet maritime, après avis du comité consultatif.

Art. 19. - Dans la zone de protection renforcée, l'accès des chiens est interdit, sauf dans l'estuaire du Gouessant, et ce uniquement pour leur passage aux fins d'exercice de la chasse dans les versants de cette vallée, pendant la période de chasse à terre.

En dehors de la zone de protection renforcée, la circulation des chiens, sous le contrôle et à proximité de leur maître, est tolérée et réglementée par le préfet, après avis du comité consultatif.

Ces dispositions ne s'appliquent pas aux chiens qui participent à des missions de police, de recherche et de sauvetage.

Baie de Saint-Brieuc

Art. 20. - La circulation des véhicules à moteur est interdite sur toute l'étendue de la réserve.

Toutefois, cette interdiction n'est pas applicable :

- 1/ Aux véhicules utilisés pour l'entretien et la surveillance de la réserve ;
- 2/ A ceux utilisés lors d'opérations de police, de secours et de sauvetage ;
- 3/ A ceux utilisés pour les activités de pêche et d'extraction de marne constituée de sable calcaire, dans le cadre des travaux autorisés à l'article 11, ainsi que pour l'accès aux installations mytilicoles ;
- 4/ Aux véhicules utilisés pour remplir une mission de service public.

Art. 21. - Le survol de la réserve à une hauteur inférieure à 300 mètres est interdit aux aéronefs à moteur sauf pour les besoins du décollage, de l'atterrissage et des manoeuvres s'y rattachant.

Cette disposition n'est pas applicable aux aéronefs d'Etat en nécessité de service, aux opérations de police ou de sauvetage ou de gestion de la réserve naturelle.

Art. 22. - Le campement sous une tente, dans un véhicule ou tout autre abri est interdit.

Art. 23. - La ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement est chargée de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 28 avril 1998.

La ministre de l'aménagement du territoire
et de l'environnement
Dominique Voynet

Le Premier ministre :
Lionel Jospin

REPUBLIQUE FRANCAISE

**Arrêté portant réglementation de certaines activités
dans la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc**

Le Préfet des Côtes d'Armor
Chevalier de la Légion d'honneur

Le Vice Amiral d'Escadre
Préfet Maritime de l'Atlantique

Vu le livre III relatif aux espaces naturels et le livre IV relatif à la faune et à la flore du code de l'environnement;

Vu le décret n°78-272 du 9 mars 1978 relatif à l'organisation des actions de l'état en mer ;

Vu le décret 98-324 du 28 avril 1998 relatif à la création de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc en particulier l'article 17 à 20

Vu l'avis du Comité Consultatif du 2 juillet 2001

Considérant que la protection de la faune et de la flore exceptionnelles de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc justifie que soient prises des mesures destinées à réglementer les activités sportives, touristiques et de loisirs sur cette réserve,

Sur proposition de Monsieur le Secrétaire Général de la Préfecture des Côtes d'Armor

ARRETE :

Article 1 :

L'organisation, occasionnelle ou permanente par une association ou une collectivité, de manifestations ou d'activités sportives, touristiques ou de loisirs (autre que la pêche à pied) sur le territoire de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc est soumise à autorisation du Préfet et du Préfet maritime, après consultation du comité Consultatif de la Réserve, sauf en zone de protection renforcée où elles sont interdites en tout temps (sauf autorisations limitées prévu à l'article 6).

Article 2 :

La pratique d'activité équestre dans le cadre professionnel ou amateur est autorisée sur l'estran (hors zones de protection renforcées) en dehors d'une période de 90 minutes avant et 90 minutes après la pleine mer où cette activité est interdite (heure de référence au Port du Légué).

Par dérogation, l'entreprise de thalassothérapie équine est autorisée à pratiquer son activité durant la pleine mer à l'allure du pas, dans l'anse de Morieux entre la pointe des Guettes et l'extrémité Est des dunes de Bon Abri .

Article 3 :

La pratique du Char à voile ou assimilé est interdite sur toute l'emprise de la réserve naturelle durant la période hivernale comprise entre le premier octobre et le 31 mars.

En dehors de cette période, cette pratique est autorisée uniquement à partir de la plage du Valais ou de la pointe de Gourien, en longeant la côte à une distance inférieure à 200m, pour rejoindre par le plus court chemin le chenal hors limite de la réserve naturelle en dehors d'une période de 90 minutes avant et après la pleine mer où cette activité est interdite (heure de référence au Port du Légué).

Article 4 :

La circulation des navires de plaisance à moteur est autorisée uniquement pour rejoindre la haute mer (hors des limites de la réserve naturelle) à partir du mouillage de la grève de Saint-Guimont (Hillion) par le plus court chemin, ou à partir de la plage du Valais (St. Brieuc) pour rejoindre le chenal, hors des limites de la réserve naturelle par le plus court chemin.

Baie de Saint-Brieuc

La circulation des engins nautiques à moteurs est interdite sur l'emprise de la réserve en dehors des nécessités de gestion de la réserve ou de service public.

Article 5 :

La circulation des navires de plaisance non motorisée est autorisée sur la réserve naturelle en dehors de la période hivernale (1 octobre au 31 mars) où elle est interdite sur toute l'emprise de la réserve naturelle, sauf pour rejoindre par le plus court chemin le mouillage de Saint-Guimont.

Des autorisations limitées pour la pratique du kayak de mer ou de l'aviron peuvent être accordées par décision conjointe du Préfet et du Préfet Maritime sur proposition du Conservateur de la réserve naturelle, dans le respect des contraintes biologique (navigation dans la filière principale de l'Urne uniquement pour sortir de la zone de protection renforcée), sauf durant la période du 1 octobre au 31 mars où toute pratique est interdite en zone de protection renforcée.

Article 6 :

La pratique des planches à voile ou assimilé est interdite sur toute l'emprise de la réserve naturelle durant la période hivernale comprise entre le premier octobre et le 31 mars. En dehors de cette période hivernale la circulation des planches à voile est limitée à partir de la plage du valais pour rejoindre par le plus court chemin l'estran hors limite de la réserve naturelle.

Article 7 :

Les sports de plages y compris la pratique du cerf-volant sont limités aux plages du Valais, de Lermot, Bon Abri, Grandville, St. Maurice, Béliard (à une distance inférieure à 200m de la côte).

Du 1^{er} octobre au 31 mars, les sports de plage sont autorisés en dehors d'une période de 90 minutes avant et 90 minutes après la pleine mer où ces activités sont interdites (heure de référence au Port du Légue).

Article 8 :

La pratique du VTT est interdite sur l'ensemble de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc. Cette interdiction n'est pas applicable : pour l'entretien et la surveillance de la réserve naturelle, et le cas échéant pour l'activité mytilicole.

Article 9 :

Les circulations ou activités d'engins motorisés terrestres (véhicules 4x4, moto, etc.) et aériens (à une altitude inférieure à 300m) telles que le parapente à moteur sont interdites sur l'ensemble de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc, sous réserve des activités autorisées à l'article 20 et 21 du décret de création de la réserve naturelle.

Article 10 :

Les chiens sont interdits dans les zones de protection renforcée (sauf dans l'estuaire du Gouessant, dans les limites fixées à l'article 19 du décret de création de la réserve naturelle), sur les plages du Valais, de Lermot, Bon Abri, Grandville, St. Maurice, Béliard et sur les dunes de Bon Abri.

En dehors des plages et des zones de protections renforcées, les chiens sont tolérés tenus en laisse.

Ces dispositions ne s'appliquent pas aux chiens qui participent à des missions de police, de recherche et de sauvetage.

Article 11 :

Le secrétaire Général de la Préfecture des Côtes d'Armor, le Conservateur de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc, et tous les agents habilités sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent arrêté, qui sera publié au recueil des actes administratifs de la Préfecture des Côtes d'Armor, et affiché dans les Mairies des communes de Saint-Brieuc, Langueux, Yffiniac, Hillion et Morieux.

Saint-Brieuc le 19 juillet 2001
Le Préfet des côtes d'Armor

Brest le 4 octobre 2001
Le Préfet Maritime

**CONVENTION FIXANT LES MODALITES DE GESTION
DE LA RESERVE NATURELLE
DE LA BAIE DE SAINT BRIEUC**

Vu les articles L.331-1 à 15 du code de l'environnement et R.242-1 à 25 du code rural,
Vu le décret n°98-324 du 28 avril 1998, portant création de la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc,
Vu l'avis du Comité consultatif de la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc, et l'avis des communes de Saint-Brieuc, Langueux, Yffiniac, Hillion et Morieux et de la Communauté d'agglomération de Saint-Brieuc,

Entre les soussignés :

- M Pierre Henry MACCIONI, Préfet des Côtes d'Armor, agissant au nom de l'Etat, et
ci-après dénommé le Préfet,
Place Charles de Gaulle, BP 2370, 22023 Saint-Brieuc

Et

- La Communauté d'Agglomération de Saint-Brieuc (CABRI), représenté par son
Président, Christian NICOLAS
Place de la Résistance, BP 4403, 22044 Saint-Brieuc Cedex 2

- L'association Vivarmor Nature représenté par son Président, Mr Yannick GEFFRAY,
10 boulevard Sévigné, 22000 Saint-Brieuc

Il est convenu ce qui suit :

ARTICLE 1 - REPARTITION GENERALE DES RESPONSABILITES DE GESTION

La gestion de la réserve naturelle nationale de la Baie de Saint-Brieuc est confiée, pour la durée de la présente convention, à la Communauté d'Agglomération de Saint-Brieuc (CABRI) et à l'association Vivarmor Nature, selon les responsabilités suivantes :

➤ La Communauté d'Agglomération de Saint-Brieuc (CABRI), gestionnaire principal, exerce, à travers ses deux services (Réserve Naturelle et Maison de la Baie), la direction administrative et financière, une surveillance générale de la réserve naturelle, ainsi que l'information du public. Ces missions s'exercent sous le contrôle du Préfet, dans le respect de la réglementation et en cohérence avec les avis et les décisions du Comité consultatif de la réserve naturelle. Le siège administratif de la réserve naturelle est situé dans les locaux de la Communauté d'Agglomération de Saint-Brieuc (CABRI). Elle est chargée d'appliquer la politique d'information du public et d'animation pédagogique élaborée conjointement par les co-gestionnaires.

➤ L'association Vivarmor Nature est chargée d'assurer, en partenariat avec la Communauté d'Agglomération de Saint-Brieuc (CABRI), la conservation du patrimoine naturel de la réserve naturelle nationale. Elle participe à la surveillance et à l'animation pédagogique de la réserve naturelle et l'information du public. Ces missions s'exercent sous le contrôle du Préfet, dans le respect de la réglementation et en cohérence avec les avis et les décisions du Comité consultatif de la réserve naturelle nationale. Ces responsabilités de gestion sont précisées à l'article 2 de la présente convention.

ARTICLE 2 - NATURE DES MISSIONS CONFIEES AUX GESTIONNAIRES

Les co-gestionnaires conçoivent et mettent à jour un plan de gestion écologique de la réserve naturelle nationale, conforme au guide méthodologique diffusé par la circulaire du 5 mai 1998 du Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement. Ce plan de gestion est approuvé conformément à la circulaire du 28 mars 1995 du Ministère chargé de l'environnement.

Baie de Saint-Brieuc

Les opérations de gestion, programmées dans le cadre du plan de gestion sont mises en œuvre par les co-gestionnaires conformément au canevas du plan de gestion, qui définit la programmation annuelle des opérations et la maîtrise d'œuvre des opérations.

Ce plan de gestion prévoit en particulier :

1°) La Communauté d'Agglomération de Saint-Brieuc (CABRI) assure la surveillance et la police de la réserve naturelle, ce qui inclut le constat des infractions par les agents commissionnés à cet effet par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable , ou par toute personne habilitée. L'association Vivarmor Nature participe à la surveillance de la réserve naturelle.

2°) Les co-gestionnaires de la réserve naturelle assurent la protection et l'entretien général du milieu naturel.

3°) La Communauté d'Agglomération de Saint-Brieuc (CABRI) assure la réalisation et l'entretien du balisage (maritime et terrestre) ainsi que la signalisation spécifique de la réserve naturelle nationale, conformément à la charte signalétique des réserves naturelles nationales définie par « Réserves Naturelles de France ». L'association Vivarmor nature apporte son concours technique à l'entretien du balisage.

4°) L'association Vivarmor Nature réalise, en liaison étroite avec la Communauté d'Agglomération de Saint-Brieuc (CABRI) et le comité scientifique de la réserve naturelle nationale, des études scientifiques et des observations régulières de la faune et de la flore afin d'effectuer un contrôle continu du milieu naturel. Les co-gestionnaires peuvent confier à des prestataires extérieurs, des études ou des expertises particulières permettant d'améliorer la connaissance de la réserve naturelle, avec l'accord du Préfet.

5°) Les co-gestionnaires de la réserve naturelle définissent les travaux de génie écologique, nécessaires à la bonne conservation et à l'enrichissement du patrimoine naturel de la réserve naturelle. Le comité consultatif de la réserve naturelle nationale est tenu informé de leur bonne exécution lors de sa séance annuelle.

6°) La Communauté d'Agglomération de Saint-Brieuc (CABRI) réalise les missions d'information (site internet, lettre de la réserve,...) conformément au plan de gestion. Les opérations pédagogiques de sensibilisation à la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc, sont assurées par les co-gestionnaires dans le cadre du plan de gestion.

Les interventions prévues aux alinéas 5° et 6° ne peuvent être entreprises par les gestionnaires que dans le respect des articles L.332-9 et R.242-19 à 22 du Code de l'environnement (modification de l'état ou de l'aspect de la réserve naturelle), et de la réglementation spécifique à la réserve naturelle nationale de la Baie de Saint Brieuc.

7°) Afin de faciliter le lien entre les politiques touristiques et la mise en œuvre de la politique de protection du patrimoine naturel de la réserve naturelle, les co-gestionnaires coordonneront et animeront un groupe de travail comprenant l'ensemble des structures concernées par l'accueil ou l'information du public en baie de Saint-Brieuc (communes, office du tourisme, ...).

8°) Les co-gestionnaires élaborent conjointement un rapport d'activité annuel, faisant apparaître notamment l'évaluation de la gestion sur les milieux naturels et les espèces. Le rapport annuel comprend une évaluation de la réalisation du plan de gestion, et propose, s'il y a lieu, des ajustements.

ARTICLE 3 - ORGANISATION FONCTIONNELLE

Le comité consultatif

Le comité consultatif institué par le Préfet conformément à l'article 2 du décret du 28 avril 1998, est composé de représentants des collectivités locales concernées , de représentants d'associations d'usagers et d'associations naturalistes, de personnalités qualifiées et de représentants des établissements publics et des services de l'Etat. Il donne son avis sur le fonctionnement de la réserve naturelle, sur sa gestion et sur les conditions d'application du décret précité. Il se prononce sur le contenu et la mise en œuvre du plan de gestion de la réserve naturelle, les rapports annuels d'activité, les comptes financiers et budgets prévisionnels susvisés, ainsi que toutes les questions touchant la réserve naturelle qui lui sont soumises par le Préfet des Côtes d'Armor. Les gestionnaires proposent au Préfet l'ordre du jour des réunions.

Le comité de co-gestion

Le comité de co-gestion est composé des deux co-gestionnaires. Il est présidé par le président de

la Communauté d'Agglomération de Saint-Brieuc (CABRI), ou son représentant. Le comité assure le suivi et le contrôle de la mise en œuvre du plan de gestion de la réserve naturelle nationale, sous le contrôle du Préfet et en cohérence avec les avis du comité consultatif. Il propose les projets de budgets, l'ordre du jour des comités consultatifs. Il élabore et rédige le compte rendu annuel d'activités.

Le comité scientifique

La composition du comité scientifique est proposée par les co-gestionnaires et est validée par le comité consultatif. Le comité scientifique définit l'ensemble de l'activité scientifique sur le territoire de la réserve naturelle nationale (collecte des données et synthèse). Il participe à l'élaboration du plan de gestion. En association étroite avec les co-gestionnaires, il élabore le programme annuel d'étude et de suivi scientifique, valide les protocoles et les résultats. Il peut proposer des études ou expertises complémentaires.

ARTICLE 4 - MODALITES FINANCIERES :

3.1 Ressources des gestionnaires :

Pour conduire les missions définies aux articles 1 et 2 de la présente convention, les co-gestionnaires bénéficient d'un soutien financier de l'Etat en fonctionnement et en investissement sous réserve de l'inscription des crédits correspondants en loi de finances.

Ce soutien financier est arrêté au début de chaque année, selon le budget préparé par les co-gestionnaires, dans les conditions fixées à l'article 3.2 ci-dessous. Les gestionnaires recherchent des financements complémentaires : subventions de collectivités locales, mécénat, autofinancement, etc. ...

3.2 Elaboration du budget :

Les co-gestionnaires élaborent conjointement un rapport d'activité, des comptes financiers provisoires de l'année en cours et un budget prévisionnel pour l'année suivante. La Communauté d'Agglomération de Saint Brieuc (CABRI) transmet ces documents au Préfet avant le 30 septembre de chaque année.

Ce budget fait apparaître l'ensemble des ressources et dépenses prévues. Un budget éventuellement modifié pour tenir compte en particulier de la dotation attribuée par l'Etat est annexé à la convention financière visée à l'article 3-1.

3.3 Comptes et bilan :

La Communauté d'Agglomération de Saint Brieuc (CABRI) fournit au début de chaque année un rapport consolidé pour les co-gestionnaires, des comptes des ressources et dépenses de l'année écoulée ainsi que les bilans financiers correspondants.

ARTICLE 5 - MODALITE DE PARTENARIATS

Le soutien financier de l'Etat au fonctionnement de la réserve naturelle nationale de la Baie de Saint Brieuc sera contractualisé par des conventions annuelles qui seront passées entre chaque co-gestionnaire et l'Etat. Outre l'aide financière, elles rappelleront les objectifs à atteindre chaque année.

Le soutien financier de l'Etat sur projet ou action spécifique fera l'objet d'une subvention d'investissement en application des dispositions du décret n°99-1060 du 16 décembre 1999 relatif aux subventions de l'Etat pour des projets d'investissement.

Avec l'accord de l'Etat, les co-gestionnaires peuvent conjointement signer des conventions particulières, en tant que de besoin, pour l'exercice de missions relevant de la réserve naturelle avec toutes structures compétentes.

ARTICLE 6 - MODALITES DE GESTION DES MANIFESTATIONS ET DES ANIMATIONS

Toute manifestation devant se tenir sur le territoire de la réserve naturelle nationale de la Baie de Saint Brieuc est soumise à autorisation Préfectorale, conformément à l'article 1 de l'arrêté du 4 octobre 2001. Le comité de co-gestion est chargé de faire part de son avis au Préfet.

Les animations qui se déroulent sur le territoire de la réserve naturelle sont soumises à la réglementation spécifique à la réserve naturelle, et à l'avis du comité de co-gestion. Les animations ayant pour

Baie de Saint-Brieuc

thème la réserve naturelle nationale de la Baie de Saint Brieuc sont élaborées en étroite collaboration avec l'équipe de la réserve naturelle.

Les co-gestionnaires doivent respecter la charte d'animation des réserves naturelles de France, signée le 2 mai 2000.

ARTICLE 7 - MODALITE D'UTILISATION DU LABEL «RESERVE NATURELLE» ET DU LOGOTYPE

Les actions menées par les co-gestionnaires dans le cadre de mise en œuvre du plan de gestion sont réalisées sous le label « réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc ». Les co-gestionnaires respectent la charte graphique et apposent le logotype défini par « Réserves Naturelles de France ». Conformément à cette charte graphique, les logotypes et coordonnées des deux gestionnaires peuvent y être associés.

Au cours des opérations menées dans le cadre du plan de gestion, les co-gestionnaires devront faire état de leur partenariat et de leur rôle dans la gestion de la réserve naturelle nationale.

Les actions non prévues au plan de gestion et utilisant le logotype de la réserve naturelle nationale de la Baie de Saint Brieuc sont soumises, pour avis, au comité de co-gestion et de la DIREN Bretagne - Service de la Nature et des Paysages, 9 Place du Général Koenig – 35 000 RENNES.

ARTICLE 8 - RECRUTEMENT ET MISSION DU PERSONNEL

Conformément au plan de gestion, les co-gestionnaires affectent ou recrutent le personnel nécessaire à l'exécution des missions définies aux articles 1 et 2, dans la limite des ressources financières disponibles et avec l'accord du Préfet.

Les fiches de postes sont définies conformément à la charte du personnel des Réserves Naturelles Nationales, du référentiel d'emplois et de compétences des réserves naturelles nationales.

Le personnel comprend pour la Communauté d'Agglomération:

➤ un conservateur de la réserve naturelle, recruté par la Communauté d'Agglomération dans le cadre d'un jury comprenant au moins le Préfet ou son représentant, la Communauté d'Agglomération, la DIREN, Vivarmor Nature, après un appel de candidature et un entretien auprès de ce jury. Il a un niveau de connaissances scientifiques et techniques et une expérience antérieure, une aptitude à la concertation et à la gestion administrative et financière lui permettant d'assurer et de coordonner l'ensemble des missions définies aux articles 1 et 2.

Le conservateur coordonne, organise et met en œuvre l'ensemble des actions du plan de gestion, notamment de protection, de gestion et d'information sur la réserve naturelle. Il prépare et anime les différentes instances de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc. Il veille au respect des modalités des articles 5, 6 et 7.

➤ Un garde-technicien de la réserve naturelle recruté par la Communauté d'Agglomération dans le cadre d'un jury comprenant au moins le Préfet ou son représentant, la Communauté d'Agglomération, la DIREN, Vivarmor Nature, le conservateur, après un appel de candidature et un entretien auprès de ce jury. Il a un niveau de connaissances scientifiques et techniques correspondant aux missions définies par la charte du personnel des Réserves Naturelles et du référentiel d'emplois et de compétences des réserves naturelles.

Le garde technicien assure la gestion opérationnelle de la réserve naturelle, assure sa surveillance, organise les suivis naturalistes et participe à l'activité scientifique et contribue à l'information et à la sensibilisation du public.

Le conservateur et le garde-technicien sont sous l'autorité hiérarchique du Président de la Communauté d'Agglomération.

Le personnel comprend pour Vivarmor Nature :

➤ Un chargé de mission scientifique de la réserve naturelle recruté par Vivarmor Nature dans le cadre d'un jury comprenant au moins le Préfet ou son représentant, Vivarmor Nature, la DIREN, la Communauté d'Agglomération, le conservateur, après un appel de candidature et un entretien auprès de ce

jury. Il a un niveau de connaissances scientifiques et techniques correspondant aux missions définies par la charte du personnel des Réserves Naturelles et du référentiel d'emplois et de compétences des réserves naturelles.

Le chargé de mission scientifique organise l'activité scientifique de la réserve naturelle dans le but de mieux connaître et gérer le patrimoine de la réserve naturelle, conformément au plan de gestion. Il contribue à l'information, l'animation et à la sensibilisation du public.

Le chargé de mission scientifique est sous l'autorité hiérarchique du Président de Vivarmor Nature.

ARTICLE 9 - DUREE DE LA CONVENTION

Les dispositions de la présente convention sont applicables à partir de la date de visa du dernier signataire et pendant une durée de trois ans renouvelables par tacite reconduction. Elle peut être modifiée ou complétée, à tout moment, par avenant intervenant dans les mêmes formes que la présente convention.

ARTICLE 10 - RESILIATION DE LA CONVENTION

La convention peut être résiliée entre les parties à la demande de l'une d'entre elles, présentée au moins quatre mois à l'avance.

L'ensemble des biens meubles et immeubles acquis avec les crédits de l'Etat à hauteur de 50% au moins par la Communauté d'Agglomération de Saint-Brieuc (CABRI) pour l'exécution de la convention (et à partir de sa signature) ainsi que les crédits non utilisés sont, en cas de résiliation de celle-ci, mis à la disposition du nouvel organisme gestionnaire désigné sans qu'il puisse en modifier l'affectation.

En cas de manquement grave aux obligations de la présente convention, le Préfet peut résilier celle-ci sans délai.

ARTICLE 11 - DISPOSITION FINALE

La présente convention est dispensée de timbre d'enregistrement ; comprenant 11 articles, elle est établie en trois exemplaires originaux destinés à chacune des parties.

Fait à SAINT-BRIEUC, le 6 juin 2005

Le Président de la Communauté d'Agglomération
de Saint-Brieuc

Le président de l'association
Vivarmor Nature

Le Préfet des Côtes d'Armor



référence :
Ponsero A., Allain J., Roubichou E., 2008, *Plan de gestion de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc - 2008-2013 - Diagnostic - vol.A.*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 128p.

Ce volume “diagnostic” associé au volume “gestion de la réserve naturelle” forme le PLAN DE GESTION DE LA RÉSERVE NATURELLE NATIONALE DE LA BAIE DE SAINT-BRIEUC pour la période 2008-2013.

Réserve Naturelle Nationale de la Baie de Saint-Brieuc

site de l'Etoile
22120 Hillion
téléphone : 02.96.32.31.40
fax : 02.96.77.30.57
messagerie : reservenaturelle@cabri22.com
site: <http://www.reservebaiedesaintbrieuc.com>



CABRI

3 place de la Résistance
BP 4402
22044 St-Brieuc
Téléphone : 02 96 77 20 00
Télécopie : 02 96 77 20 01
Site : <http://www.cabri22.com>
Email : accueil@cabri22.com



VivarmorNature

10 Boulevard Sévigné
22000 St-Brieuc
Téléphone/fax : 02 96 33 10 57
Site : <http://asso.orange.fr/vivarmor>
Email : vivarmor@orange.fr