

PATRIMOINE NATUREL

Projet de parc naturel marin sur le bassin d'Arcachon et son ouvert

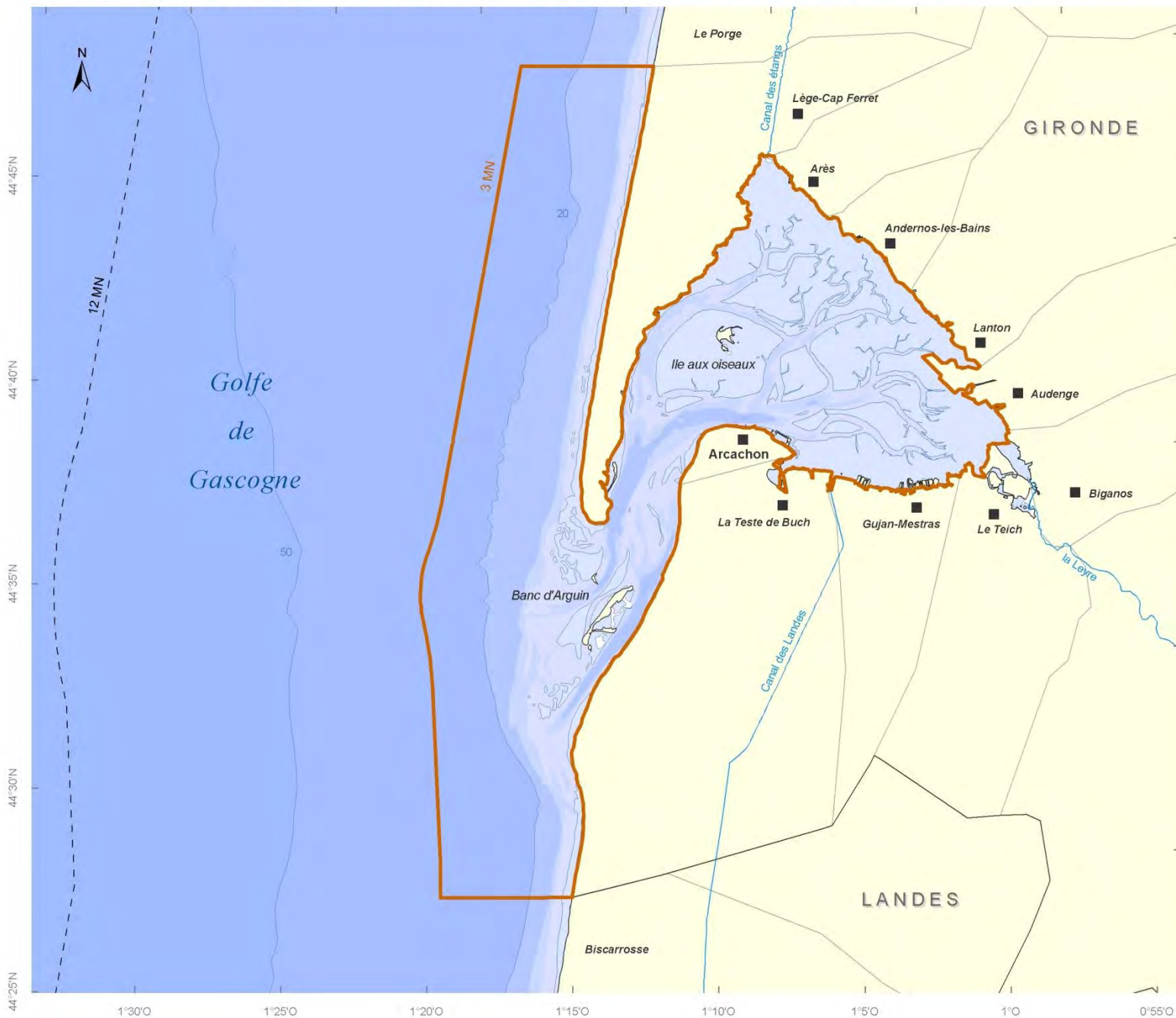


Sommaire

LE BASSIN D'ARCACHON : UN ÉCOSYSTÈME LAGUNAIRE AU FONCTIONNEMENT PARTICULIER	7
LES TRANSPORTS HYDRO-SÉDIMENTAIRES, À L'ORIGINE DU BASSIN ET DE SON REMODELAGE PERMANENT.....	8
UNE MOSAÏQUE D'HABITATS ET DE PAYSAGES SOUS INFLUENCE TERRESTRE ET OCÉANIQUE .	16
DES FONCTIONS ÉCOLOGIQUES, DES SERVICES POUR L'HOMME	36
UN PATRIMOINE NATUREL D'EXCEPTION	45
LES HERBIERS DE ZOSTÈRES : LE POUMON DU BASSIN	46
DES MARAIS MARITIMES ASSURANT DES FONCTIONS VITALES	54
DES SUBSTRATS DURS D'ORIGINE HUMAINE.....	64
SITE MÉTROPOLITAIN MAJEUR POUR DEUX ESPÈCES D'HIPPOCAMPES.....	70
UN SITE D'IMPORTANCE INTERNATIONALE POUR LES OISEAUX	78
LES MAMMIFÈRES MARINS ET LES TORTUES	88
LA QUALITÉ DE L'EAU : UNE QUESTION COMPLEXE, UN ENJEU MAJEUR.....	95
DES CONDITIONS PHYSIQUES PARTICULIÈRES.....	96
DES RELATIONS DE CAUSE À EFFET PARFOIS DIFFICILES À APPRÉHENDER	98
PLUSIEURS TYPES DE CONTAMINANTS.....	102
PLURALITÉ DES OUTILS DE GESTION ET DE PROTECTION DU PATRIMOINE NATUREL.....	117
L'ACTION PIONNIÈRE DU PARC NATUREL RÉGIONAL DES LANDES DE GASCOGNE	118
LES RÉSERVES NATURELLES NATIONALES : UNE PROTECTION RÈGLEMENTAIRE FORTE	122
LES SITES NATURELS SOUS PROTECTION DU CONSERVATOIRE DU LITTORAL.....	126
LA PROTECTION ET LA GESTION D'UN PATRIMOINE SPÉCIFIQUE	130
LE RÉSEAU NATURA 2000 ET LA CONVENTION OSPAR.....	132
LES PAYSAGES MARINS, UNE RICHESSE À PROTÉGER	136
BIBLIOGRAPHIE.....	141
CRÉDITS	147




Périmètre du projet de parc naturel marin sur le bassin d'Arcachon et son ouvert




Limite du projet de parc naturel marin

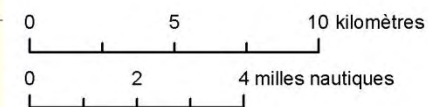
 Zone soumise à enquête publique

Bathymétrie

 Isobathe (en mètre)

Délimitation maritime française *

 Limite de la mer territoriale



Sources des données : AAMP, RNN du Banc d'Arguin, IGN/SANDRE, IGN, SHOM*
* (ne pas utiliser pour la navigation)
Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93
Coordonnées géographiques du carroyage : WGS84

Avant-propos

Au creux des 250 kilomètres de côtes dunaires battues par les houles atlantiques, le bassin d'Arcachon constitue un havre de quiétude pour la faune comme pour les marins naviguant dans le golfe de Gascogne.

Mais cette quiétude n'est qu'illusion. Sa genèse n'a que quelques siècles, c'est-à-dire quelques fractions de seconde sur l'échelle géologique. Ses passes, corridors qui relient la lagune à l'océan, se transforment sous notre regard, à chaque marée. Comme une artère vitale, elles permettent le flux et le reflux de l'océan dans la lagune, terre de bord de mer à marée basse, et mer enserrée dans les terres à marée haute. Avec les apports d'eau douce des rivières, cette alternance crée une mosaïque d'habitats naturels, très attractifs et productifs. En plantant la forêt sur toutes les dunes, l'homme a tenté de fixer ce paysage mouvant pour la sécurité de la population. La houle continue d'arracher le sable dunaire le long du littoral océanique et de le déposer au niveau des passes en une multitude

de bancs dont le plus célèbre est Arguin. Puis le vent transfère ce sable des bancs à la plus haute dune, la dune du Pilat. Cette montagne de sable se déplace vers les terres, ensevelissant ou rendant à la mer les infrastructures humaines proches. Les littoraux intra Bassin ne sont pas non plus figés. Ils sont transformés par l'urbanisation et l'endiguement. La submersion marine, liée à l'élévation actuelle du niveau de la mer et aux tempêtes, conduit à envisager un avenir différent pour ces aménagements à l'interface terre/mer.

Sous l'action des marées, d'immenses vasières émergent, recouvertes de zostères, plantes de petits fonds meubles. Ces prairies sous-marines nourrissent et abritent toute une chaîne alimentaire, aubaine pour les juvéniles de poissons et pour les oiseaux sur leur route de migration. Le magnétisme du site et sa productivité profitent également aux hommes. Ostréiculteurs et pêcheurs ont toujours exploité huîtres, poissons, seiches et coquillages.

Parallèlement, les citadins, principalement de Bordeaux, ont développé les activités balnéaires jusqu'à un paroxysme qui rend la cohabitation conflictuelle en haute saison. Ces activités (pêche, ostréiculture et balnéaires) ont façonné une identité et une économie liées à la mer. Mais face à ce succès et à l'afflux démographique, des questions se posent. Les transformations de l'environnement, les interventions humaines n'ont-elles pas fragilisé les équilibres ? Comment pérenniser les richesses, continuer à vivre des ressources naturelles, à venir profiter des multiples activités nautiques ? Comment maintenir l'identité maritime du Bassin ? Le Parc naturel marin, outil de gestion novateur de l'espace marin, œuvrera pour répondre à ces questions. Tel est le défi des prochaines décennies que devra relever son conseil de gestion, composé de représentants des acteurs locaux.



Les principaux enjeux sont symbolisés dans le texte par ce pictogramme de seiche

Paysages naturels et lieux cités dans le texte





**LE BASSIN D'ARCACHON :
UN ÉCOSYSTÈME LAGUNAIRE
AU FONCTIONNEMENT PARTICULIER**

LES TRANSPORTS HYDRO-SÉDIMENTAIRES, À L'ORIGINE DU BASSIN ET DE SON REMODELAGE PERMANENT



Nées de la rencontre du sable, de la houle, du vent océanique et d'une rivière, la Leyre, la lagune du bassin d'Arcachon et les côtes océanes attenantes n'ont, depuis, jamais cessé de se transformer.

LA LUTTE ENTRE ÉLÉMENTS NATURELS

Le bassin d'Arcachon, ou « havre de Buch », est la principale et la plus vaste enclave sur une côte sableuse rectiligne qui s'étend, du nord au sud, sur 260 kilomètres, entre la pointe du Verdon et Biarritz.

La formation de cette **lagune** de près de 174 kilomètres carrés reste un sujet de recherche scientifique. Plusieurs hypothèses s'affrontent sur la formation de la flèche du Cap Ferret, l'évolution du delta de la Leyre, de l'intérieur du Bassin, des îles, des prés salés, ou encore sur la dynamique des bancs de sable. L'histoire moderne des lieux, tout comme leur devenir, est régie par la lutte continue entre les

éléments : le sable, le cours de la Leyre, les vents océaniques et la houle.



Dépôts successifs de sable

Le sable

Il y a 95 millions d'années, le niveau de la mer était plus haut qu'aujourd'hui et l'Aquitaine était une vaste plateforme peu profonde, recouverte par les eaux de l'Atlantique. Au centre de ce bassin, à hauteur des pays de Buch et de Born, une fosse profonde s'enfonçait sous l'accumulation des sédiments marins. Ces derniers atteignent plus de deux kilomètres d'épaisseur sous le site actuel de la commune de La Teste de Buch.

Les mouvements tectoniques liés à l'**orogénèse** des Pyrénées ont donné naissance à des îles, comme celle de Villagrain qui deviendra le rivage oriental du bassin d'Arcachon. Les dépôts marins ont ensuite continué de s'accumuler durant quelques millions d'années.



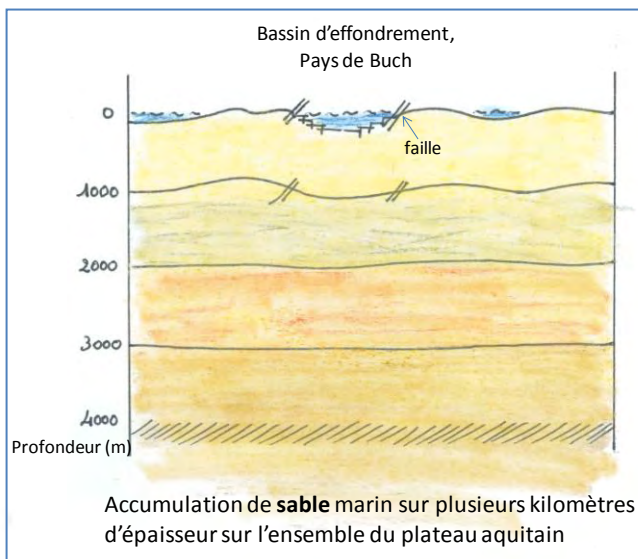
Lagune : étendue d'eau marine retenue derrière un cordon littoral.



Orogénèse : mécanisme de formation des montagnes

L'important réseau d'eaux souterraines qui circule aujourd'hui dans la région, en provenance du Massif central, s'organise selon ces couches successives de sédiments marins anciens.

Entre 5,3 et 1,65 millions d'années avant notre ère, le niveau de l'océan baissa, libérant le bassin aquitain. Une période climatique plus froide et plus instable s'instaure. Or, de tels refroidissements, caractérisés par une atmosphère sèche et un vent violent, désolident les grains de sédiments meubles – sables, graviers, argiles – et rendent plus facile leur transport éolien. Elles sont donc favorables à la formation de dunes



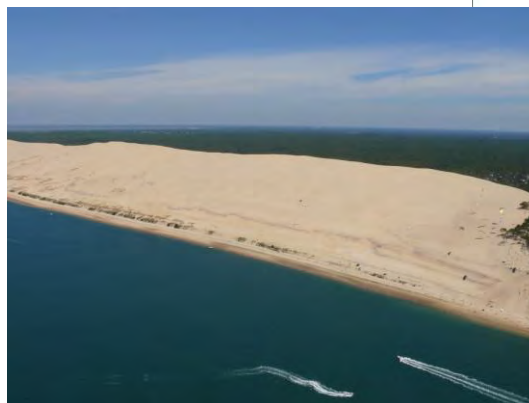
Source : Anne Littaye / Agence des aires marines protégées, 2011

LA DUNE DU PILAT, UNE MONTAGNE DE SABLE ÉDIFIÉE EN QUELQUES SIÈCLES

Cette dune de 115 mètres de haut, qui se dresse au sud du bassin d'Arcachon, est le fruit de la dernière grande étape en date d'apports éoliens de sable, qui a élevé progressivement la dune en place.

Le pays de Buch subit une première période de froid entre le XI^e et le XII^e siècle. Au cours des tempêtes hivernales, des dunes primaires d'une trentaine de mètres de haut se forment. Recouverts de forêts ou de pâtures, ces reliefs sableux devaient alors couvrir une large bande du littoral landais et girondin.

À l'époque, une vaste plage, occupée par les habitants du village de Cap-de-Buch, s'étendait en rive gauche de ce qu'était alors l'estuaire de la Leyre. Puis un épisode de tempête conduit à la formation de la dune de La Grave sur cette pointe sud-ouest du delta. Entre le XV^e et le XIX^e siècle, une autre période de froid survient, plus intense et plus longue que les précédentes : « le Petit âge glaciaire ». La croissance de la dune de La Grave est alors telle que la population doit abandonner le village pour s'installer à La Teste de Buch. Depuis, la dune en place porte le nom de « dune du Pilat ». Longue de 2 900 mètres et large de 500 mètres, elle continue aujourd'hui d'engraisser (115 mètres de haut actuellement), bien qu'à un rythme beaucoup moins soutenu, et se déplace vers l'est de un à cinq mètres par an.

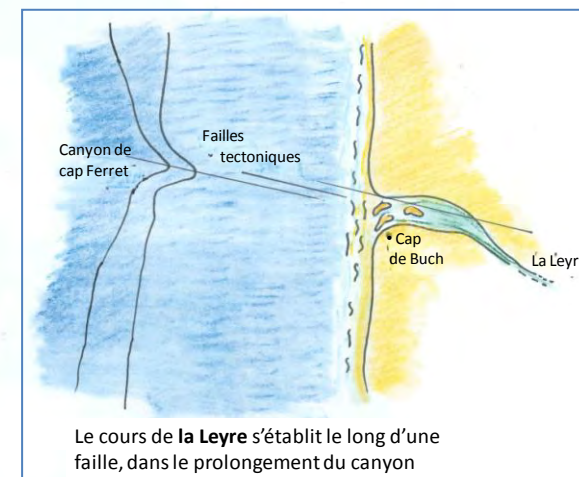


Le cours de la Leyre



La Leyre

Née de la formation des Pyrénées, la Garonne a trouvé son exutoire au niveau du bassin d'Arcachon. Puis, elle a été déviée par de puissants mouvements tectoniques qui ont permis à la Leyre de s'établir sur son tracé actuel. Ces mouvements ont aussi entaillé les roches sous-jacentes, créant des failles dont la plus spectaculaire suit la rive droite de la Leyre et tout le flanc oriental du Bassin, de Biganos à Arès, puis se prolonge par le canyon du Cap Ferret



Source : Anne Littaye / Agence des aires marines protégées, 2011

Les vents océaniques



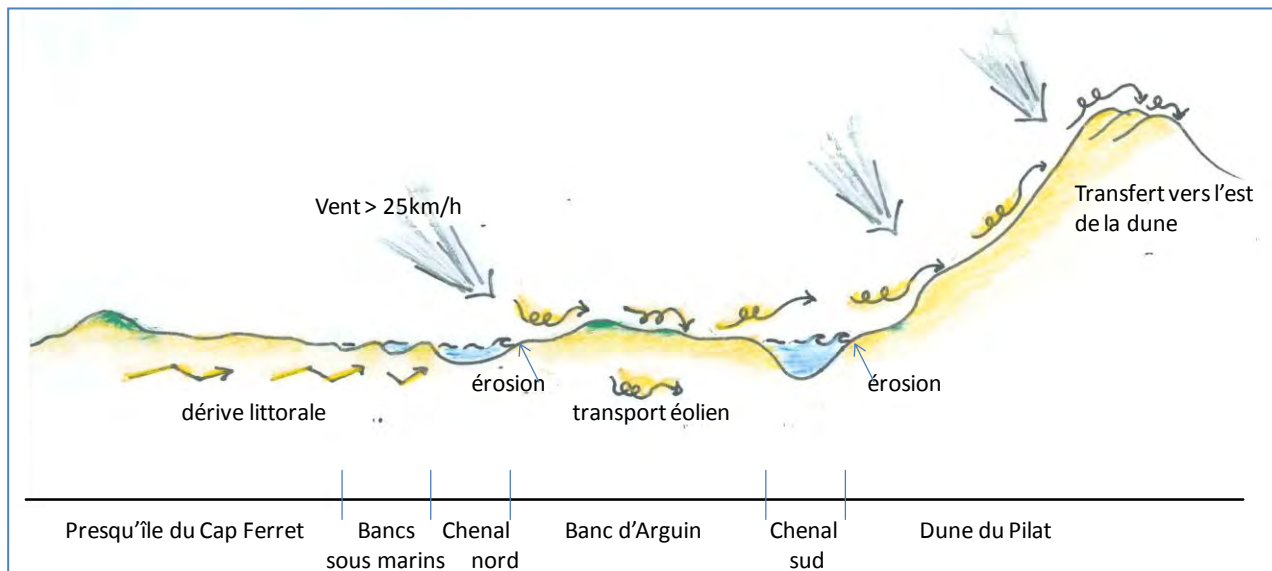
La côte girondine est sous l'influence d'un climat océanique tempéré. Les vents forts et les tempêtes viennent, en général, du secteur ouest-nord-ouest à sud-ouest, c'est-à-dire à l'oblique du trait de côte. Pour des vitesses à plus de 25 kilomètres à l'heure, ces vents, notamment en périodes froides, sont capables de transporter des grains de sable sec sur plusieurs dizaines de mètres. Ils peuvent ainsi mettre en mouvement la partie émergée des bancs de sable.

La houle

La houle atlantique arrive avec un axe nord-ouest-sud-est sur le rivage girondin et donne naissance à un transit côtier de sables, vers le sud : la dérive littorale.



Force de la houle atlantique



La **houle** transporte le sable le long de la côte océanique par le mécanisme de la dérive littorale, et engraisse les bancs des passes.

Le **vent** transfère le sable des bancs à la dune du Pilat, par le mécanisme du transport éolien.

Les houles ont un impact majeur sur le déplacement des bancs. Leurs hauteurs maximales peuvent atteindre 14 mètres comme ce fut le cas lors de la tempête du 2 décembre 1976. Des houles annuelles maximales de 10 mètres sont enregistrées à Biscarrosse. Les cambrures des houles, rapport entre la hauteur des creux par la distance entre deux creux, à l'entrée des passes, en particulier au-dessus de la barre, augmentent fortement avant de déferler. Les tsunamis sont d'autant plus importants lorsque les vagues avancent à l'encontre du jusant (courant de marée descendante).

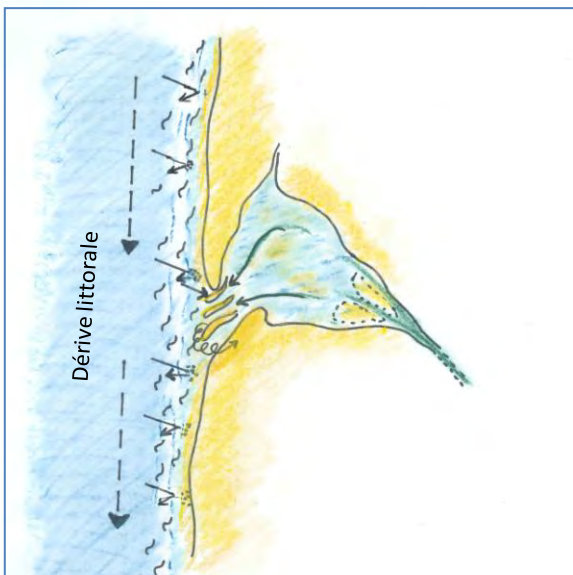
La houle, le vent, la Leyre et le sable ont organisé un mécanisme qui maintient le caractère lagunaire.

La **dérive littorale** est le moteur des transferts de sable entre la presqu'île et les bancs. Le vent transfère le sable des bancs aux dunes. La dune du Pilat continue par conséquent d'engraisser.

Le débit de la Leyre crée un courant de charge qui renforce, toute proportion gardée, le courant de jusant. Cet effet de chasse maintient les passes et ainsi le caractère lagunaire du Bassin, confortant son relatif isolement tout en permettant les échanges d'eau, de faune et de flore avec l'océan.



Dérive littorale : courant parallèle au rivage, formé par la rencontre



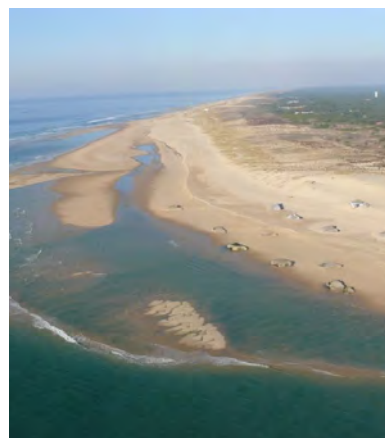
La **houle** crée une dérive littorale du nord au sud. Ce courant transporte le sable de la presqu'île du cap Ferret aux bancs des passes. Le vent le transporte des bancs à la dune du Pilat.

FORMATION ET ÉVOLUTION DE LA PRESQU'ÎLE DU CAP FERRET

La dérive littorale serait à l'origine de la formation de la presqu'île du cap Ferret, une flèche lagunaire qui s'allonge vers le sud. Ce phénomène alimente également des bancs de sables dont le banc d'Arguin qui constitue un delta au jusant.

L'avancée des sables a eu pour conséquence la formation des lacs d'Hourtin, Parentis et Sanguinet. Les goulets d'évacuation des cours d'eau vers l'océan furent comblés puis fermés par la formation dunaire, formant un lac. Ce phénomène a également modifié l'organisation et la dynamique de l'estuaire de la Leyre, transformant l'ancien delta en une lagune à marée. Mais, grâce à l'existence de la rive au fleuve côtier de s'écouler, le delta ne s'est jamais déconnecté de

19^e siècle, la plantation systématique de pins et l'avènement d'une période climatique et moins ventée ont stabilisé les bancs de sable.



LE SABLE EN PERPÉTUEL MOUVEMENT

Une ou deux passes majeures ?



Comme le montrent les cartes anciennes, le Bassin communique avec l'océan *via* une ou deux passes majeures, selon les époques. C'est la conséquence d'un phénomène cyclique, gouverné par la dérive littorale et le déplacement éolien des bancs de sable. Ceux-ci entraînent, en effet, la migration progressive de la passe sud vers le sud, et la création d'une nouvelle passe, au nord. Toutes deux coexistent pendant un temps, puis la première disparaît et le cycle, d'une durée totale d'environ 80 ans, recommence.

La vitesse de déplacement des passes et des bancs de sable serait, en moyenne, de 100 à 300 mètres par an. Elle est toutefois très variable : en 2008, par exemple, la **barre** de la passe nord a migré de 300 mètres vers le sud-est, mais en 2009 ce mouvement n'a pas été observé.

Ainsi, les deux passes praticables en 1936 n'en formaient plus qu'une en 1945. Dans les années 1950-1960, cette passe unique, positionnée au sud, était assez large pour permettre la navigation. Une nouvelle passe nord est réapparue à la fin des années 1970. Devenue aussi importante que la passe sud au début des années 2000, elle a depuis pris sa place comme voie de navigation

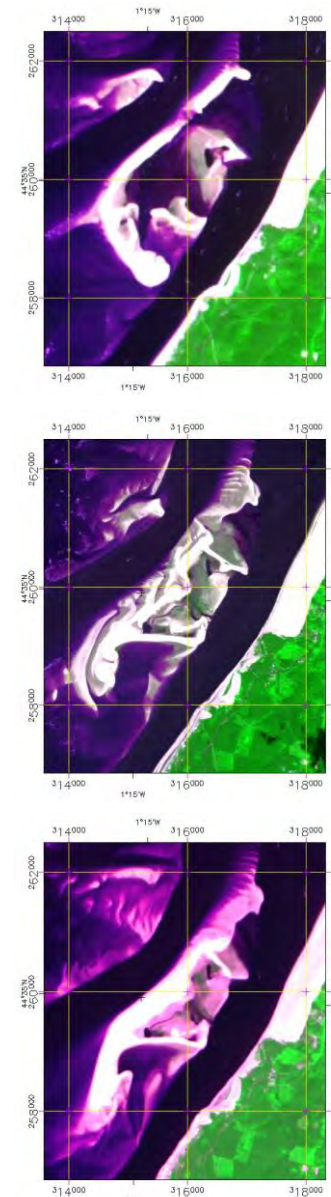
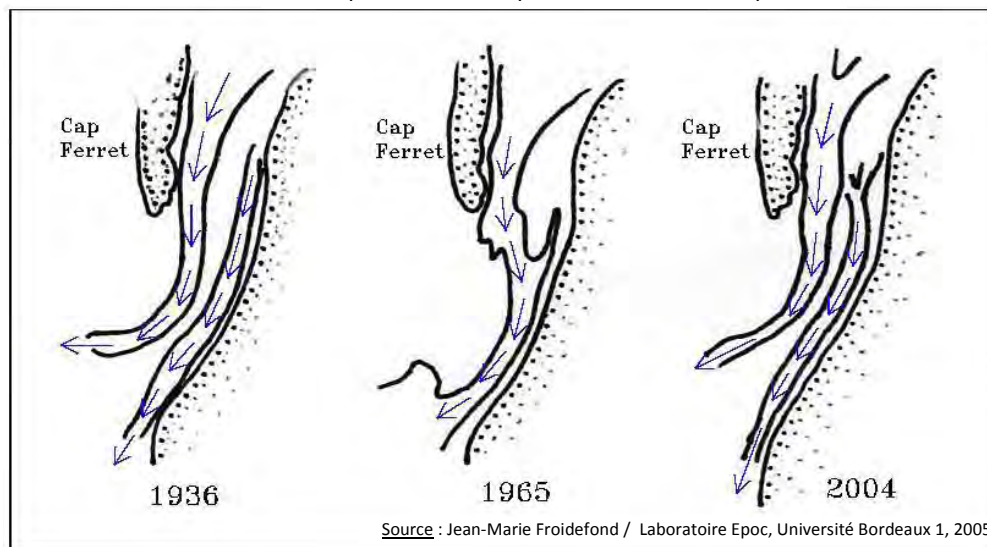
Dans la configuration de 1965, avec une seule passe, une lagune secondaire s'est formée, le petit Nice. Ce secteur jusqu'alors brassé par de forts courants est devenu un havre protégé. En quelques années, un écosystème particulier s'y est développé, avec des espèces rares localement, comme les récifs d'hermelles, les anémones et les concombres de mer.

Le banc d'Arguin, au cœur des mécanismes de formation des passes, subit également de nombreuses modifications, obligeant les oiseaux à s'adapter, les gardes de la Réserve naturelle nationale à repenser les périmètres de protection et les ostréiculteurs à déplacer leurs parcs.



Barre : hauts-fonds formés à l'embouchure d'un fleuve par la rencontre des courants fluviaux et marins. Désigne aussi le déferlement violent des vagues sur ces hauts-fonds.

Description schématique de l'évolution des passes



Variations morphologiques du banc d'Arguin : 1997, 2003 et 2007

Source : Jean-Marie Froidefond / Laboratoire Epec, Université Bordeaux 1, 2008

Le Bassin se comble-t-il ?

Dans la partie orientale du Bassin, les contraintes hydrodynamiques sont moins fortes et les vents moins violents. Les vases sont donc moins évacuées, ce qui provoque un phénomène de comblement.



Envasement au nord du Bassin, chenal d'Arès

Cet « engraissement » ou « accrétion » est plus notable au débouché des artères hydrographiques (Leyre mais aussi canal des étangs, canal des Landes et ruisseaux de Cirès, du Bety et de Lanton) ainsi que dans les chenaux transversaux. La comparaison de levés **bathymétriques** réalisés entre 1968 et 1977 montre un léger engraissement dans le chenal de Piquey (côté sud-est).



Envasement dans le port d'Andernos

Les prés salés, interfaces entre terre et mer, sont globalement en extension à l'échelle de la lagune, témoignant d'un exhaussement général des fonds dans le secteur correspondant à l'amont, ou « cœur » du Bassin.

L'aval du Bassin, lui, a en revanche tendance à se creuser.

Le Bassin se ferme t-il ?

Actuellement, le passage entre le Cap Ferret et le littoral du Pyla est de plus de trois kilomètres. Mais au début du XIX^e siècle, la flèche du Cap Ferret s'est considérablement allongée, du fait peut être, d'un apport exceptionnel de sable. Elle ne laissait alors, en guise de passe, qu'un goulet d'à peine 750 mètres d'ouverture pour une trentaine de mètres de profondeur.

Parfois évoquée, la fermeture des passes du bassin d'Arcachon ne peut être envisagée sérieusement. Des études ont montré la stabilité à long terme du rapport entre volume d'eau entrant et sortant, ce qui confirme qu'il n'y a pas de tendance à la fermeture de la lagune. Par ailleurs, il semble que les apports d'eau douce provenant de la Leyre, même minime au regard des volumes d'eau de mer de la lagune, s'ajoutent aux courants de jusant pour maintenir ces ouvertures en chassant les sédiments vers le large.



Bathymétrie : mesure de la profondeur d'un plan d'eau par sondage et traitement des données correspondantes en vue de déterminer la configuration du fond. C'est une mesure bathymétrique.

L'érosion côtière

Les zones du Bassin les plus touchées par l'érosion sont celles soumises à de fortes contraintes hydrodynamiques (courant et houle combinés). Il s'agit principalement de sa côte sud (plage du Petit Nice au Pyla-sur-mer) ainsi que de la côte océane du Cap Ferret. Le recul de la côte est loin d'être régulier. Il peut atteindre 25 mètres par an puis s'interrompre, voire être remplacé par un engraissement, l'année suivante. Au niveau du Petit Nice, le recul a été de cent mètres environ depuis 1999.



Plage du Petit Nice en érosion (21 novembre 2009)

Le creusement des chenaux principaux de la lagune comme en attestent les levés bathymétriques réalisés entre 1968 et 1977, constitue une autre manifestation du phénomène d'érosion.

Depuis 1950, l'évolution de la presqu'île du Cap Ferret est suivie par photographie aérienne, montrant un recul de la flèche vers le nord de 500 mètres, environ, depuis les années 1970, et un pivotement de son extrémité vers l'est.

Des investigations scientifiques ont été entreprises mais certaines interrogations subsistent sur la dynamique locale des sédiments. Les questions de quantités de sable déplacées, de circuits de transport et du rôle joué par l'interaction entre la houle et le courant sur ces déplacements restent, notamment, en suspens. Plusieurs plateformes de mesures seraient nécessaires pour évaluer les volumes de sable transportés, leurs destinations précises, la vitesse des courants et les hauteurs de houle. Mais l'installation et la maintenance de ces structures sont problématiques, en particulier dans des secteurs aussi difficiles d'accès que les passes.

Les mouvements sédimentaires sous l'influence des aménagements

En plus des phénomènes naturels, les digues, les perrés, les rechargements en sable des plages avant la période estivale, ainsi que les structures ostréicoles influencent la dynamique du transport sédimentaire, de même que les dragages de chenaux pour l'accès aux ports. En effet, ces pratiques changent la force des courants et dévient leurs mouvements, modifiant les déplacements de sédiments.



Rechargement en sable des plages



Perré à la Corniche, Pyla-sur-Mer

Par ailleurs, ces aménagements modifient les niveaux bathymétriques donc les conditions de vie des organismes, végétaux ou animaux. Ils doivent donc être pris en considération pour le suivi de l'évolution des habitats et des espèces.



LES ENJEUX LIÉS AU TRANSPORT HYDRO-SÉDIMENTAIRE

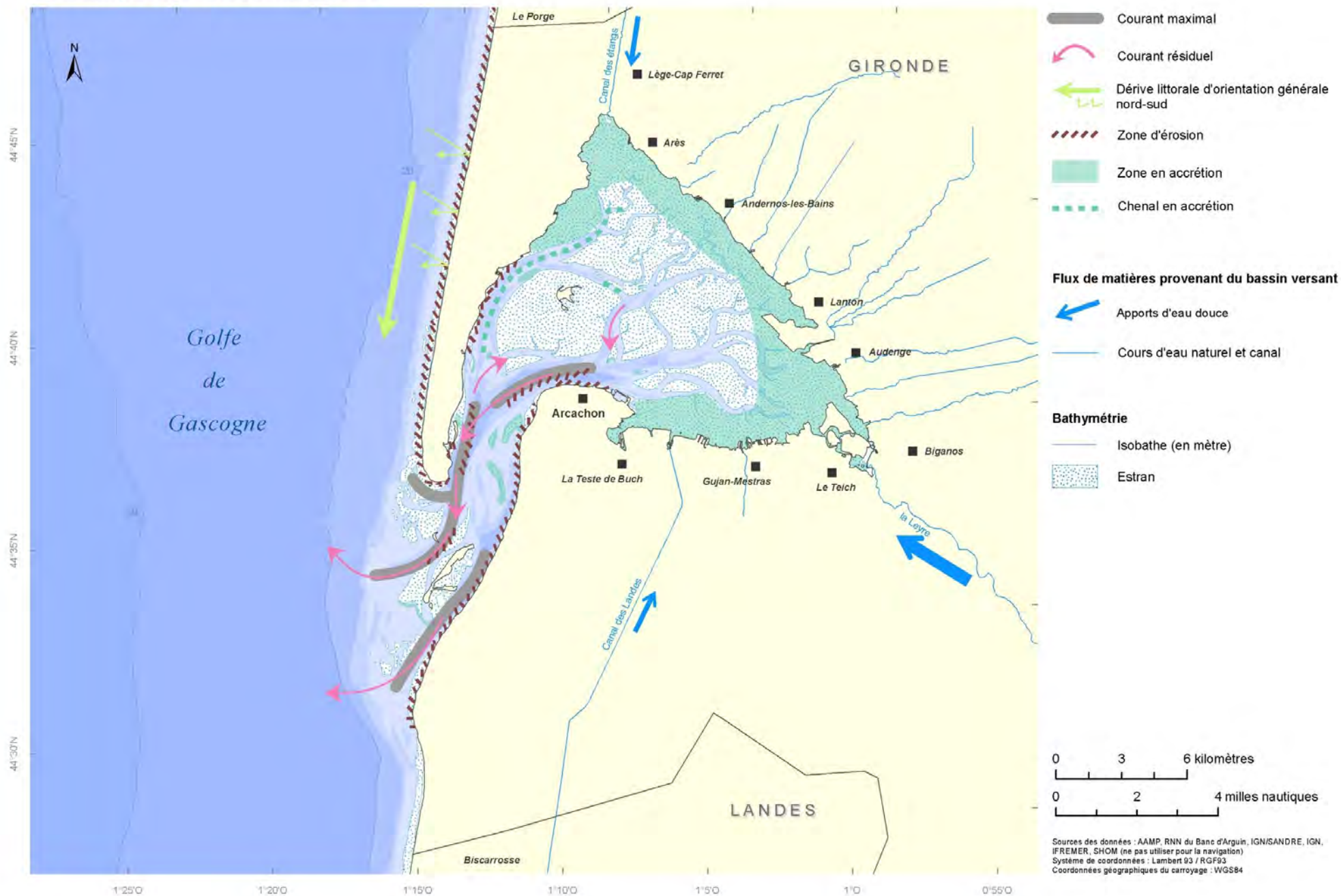
L'acquisition d'une vision globale de ces transports sédimentaires et le développement d'un outil d'aide à la compréhension, et donc à la décision, constituent un enjeu majeur du futur Parc naturel marin. Toute décision d'aménagement, telle que l'élimination de bancs d'huîtres sauvages en vue de restaurer les vasières, par exemple, devra être précédée d'une analyse de ses répercussions sur le mécanisme d'ensemble de la **cellule sédimentaire** concernée, en plus de ses autres enjeux.

Un ensemble de questions se posent déjà pour les aménagements face au risque de submersion marine, les accès aux ports de la côte orientale, les flux et rétentions de sable sur le delta de la Leyre. Le Parc pourra être un centre d'échanges et de réflexion sur ces questions. Les phénomènes évoqués sont rapides et il importera au futur Parc de centraliser les suivis existants et d'en développer d'autres complémentaires.



Cellule sédimentaire : compartiment côtier à l'intérieur duquel se produisent des phénomènes tels que la mise en mouvement des sédiments, leur transport et leur dépôt. Entre deux cellules sédimentaires, les échanges sont faibles, voire nuls.

Dynamique hydro-sédimentaire



Sources des données : AAMP, RNN du Banc d'Arguin, IGN/SANDRE, IGN, IFREMER, SHOM (ne pas utiliser pour la navigation)
 Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93
 Coordonnées géographiques du carroyage : WGS84

UNE MOSAÏQUE D'HABITATS ET DE PAYSAGES SOUS INFLUENCE TERRESTRE ET OCÉANIQUE



La pointe du Cap Ferret entre le Bassin et l'océan

Le bassin d'Arcachon et son ouvert offre des conditions de vie très diverses. La marée et l'hydrodynamisme imposent des contraintes déterminantes.

L'alternance de périodes immergées et émergées fait subir des variations de température et de salinité aux organismes vivant dans la **zone intertidale**.

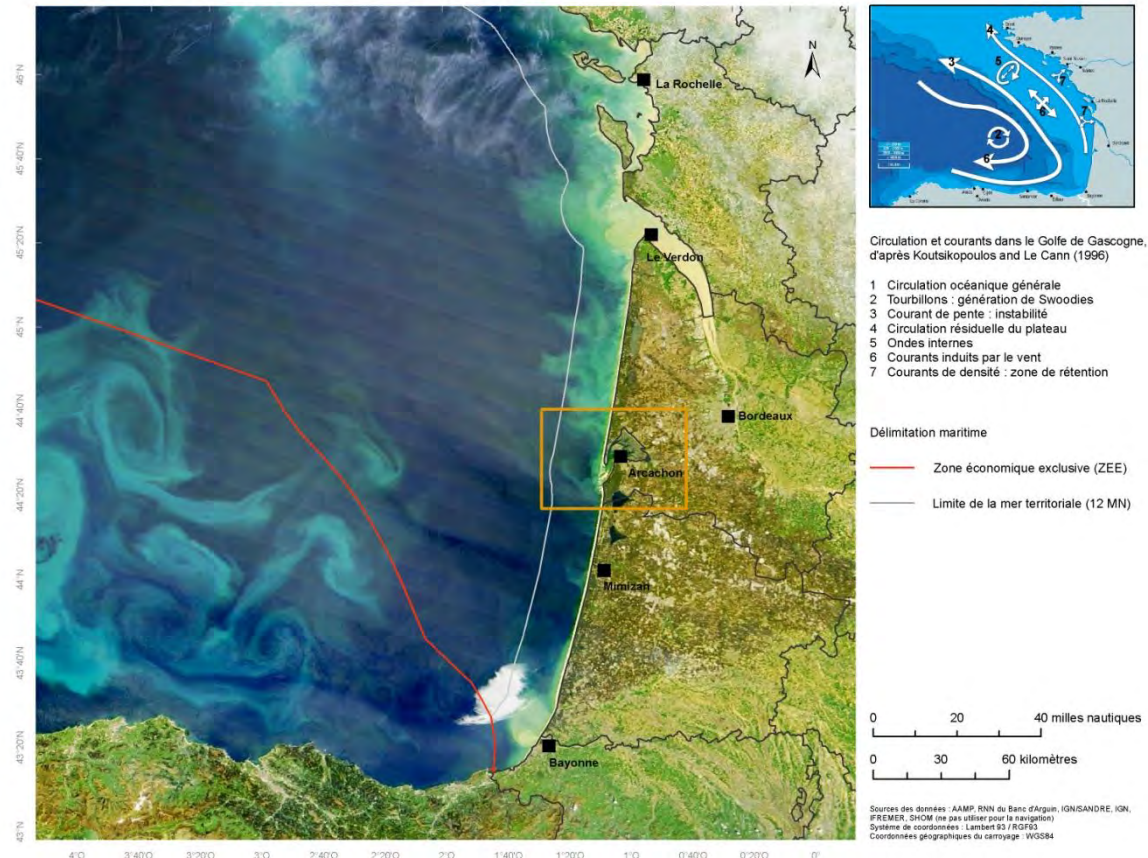
La topographique et la nature du fond intéressent les espèces dites **benthiques**. Les caractéristiques de l'eau influencent les espèces dites **pélagiques**.

Ces conditions de vie sont variables selon les saisons et à l'échelle pluri annuelle (changement climatique).

Les aménagements ou activités peuvent aussi les modifier par l'introduction d'espèces ou la création de support d'accroche nécessaire à des organismes fixés.

Les différentes espèces de faune et de flore sont adaptées à des conditions déterminées. Elles s'organisent en communauté selon les habitats et leurs relations entre espèces, relations de compétition pour la nourriture et pour l'espace.

Circulation et courants dans le Golfe de Gascogne



DES CONDITIONS DE VIE DIVERSES FORGENT UNE MOSAÏQUE D'HABITATS

Variation de la hauteur d'eau

Deux fois par jour, le phénomène de marée détermine les conditions de vie et la répartition de la faune et de la flore.

Le **marnage** varie de 1,10m pour une marée de faible amplitude, dite de morte eau, avec un coefficient théorique minimal de 20 à 4,95m pour une marée de forte amplitude, dite de vive eau, coefficient théorique maximal de 120.

Cette variation de l'amplitude de la marée et le niveau bathymétrique, ou profondeur à laquelle les organismes de l'estran vivent, conditionnent leur temps d'exposition à l'air et à l'eau. Ils déterminent les connexions potentielles par voie d'eau entre les différents secteurs du Bassin.



Zone intertidale ou estran : zone soumise à l'alternance des exondations et immersions.
Benthique : se dit des organismes aquatiques vivant sur ou à proximité des fonds marins.



Pélagique : se dit d'une espèce vivant en pleine eau, ou au large, comme les oiseaux marins.
Marnage : différence de niveau d'eau entre la basse mer et la haute mer.

A marée basse et par fort coefficient, deux tiers de la superficie du Bassin découvre. A la côte, l'eau libère les plages de sable sur quelques centaines de mètres. Pour des marées hautes moyennes, seulement 3,3 % de la superficie de la lagune n'est pas recouvert d'eau.

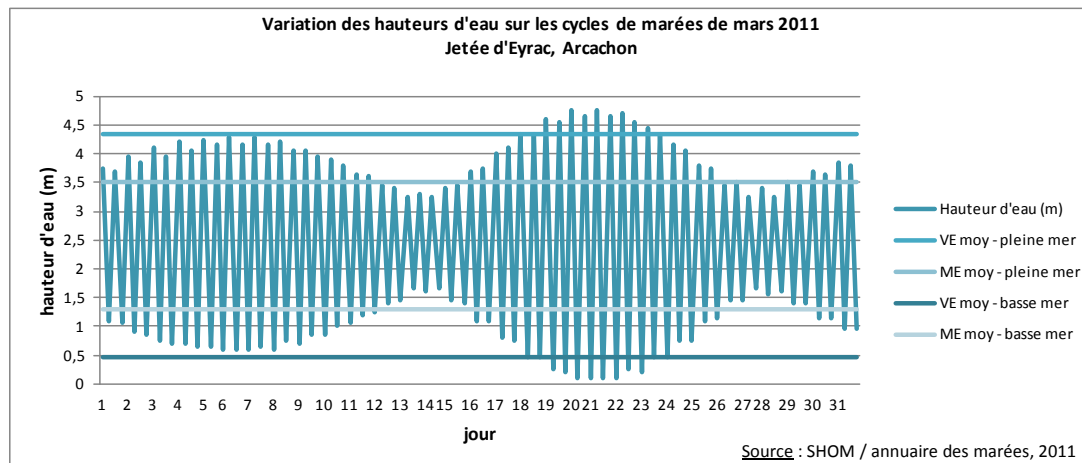
La topographie est une caractéristique qui joue sur le temps d'exondation. La partie orientale de la lagune montre un relief très doux, de sable et de vase, creusé par un réseau de chenaux peu profonds de 2 à 8 mètres de profondeur.

Le relief sous-marin de la partie occidentale est plus accentué. Les chenaux principaux conduisant à l'ouvert sont plus profonds, jusqu'à 20 mètres de profondeur, avec une petite fosse de 30 mètres, le Trou de Saint-Yves, devant Arcachon. Ces chenaux se creusent à travers un champ de dunes sous-marines.

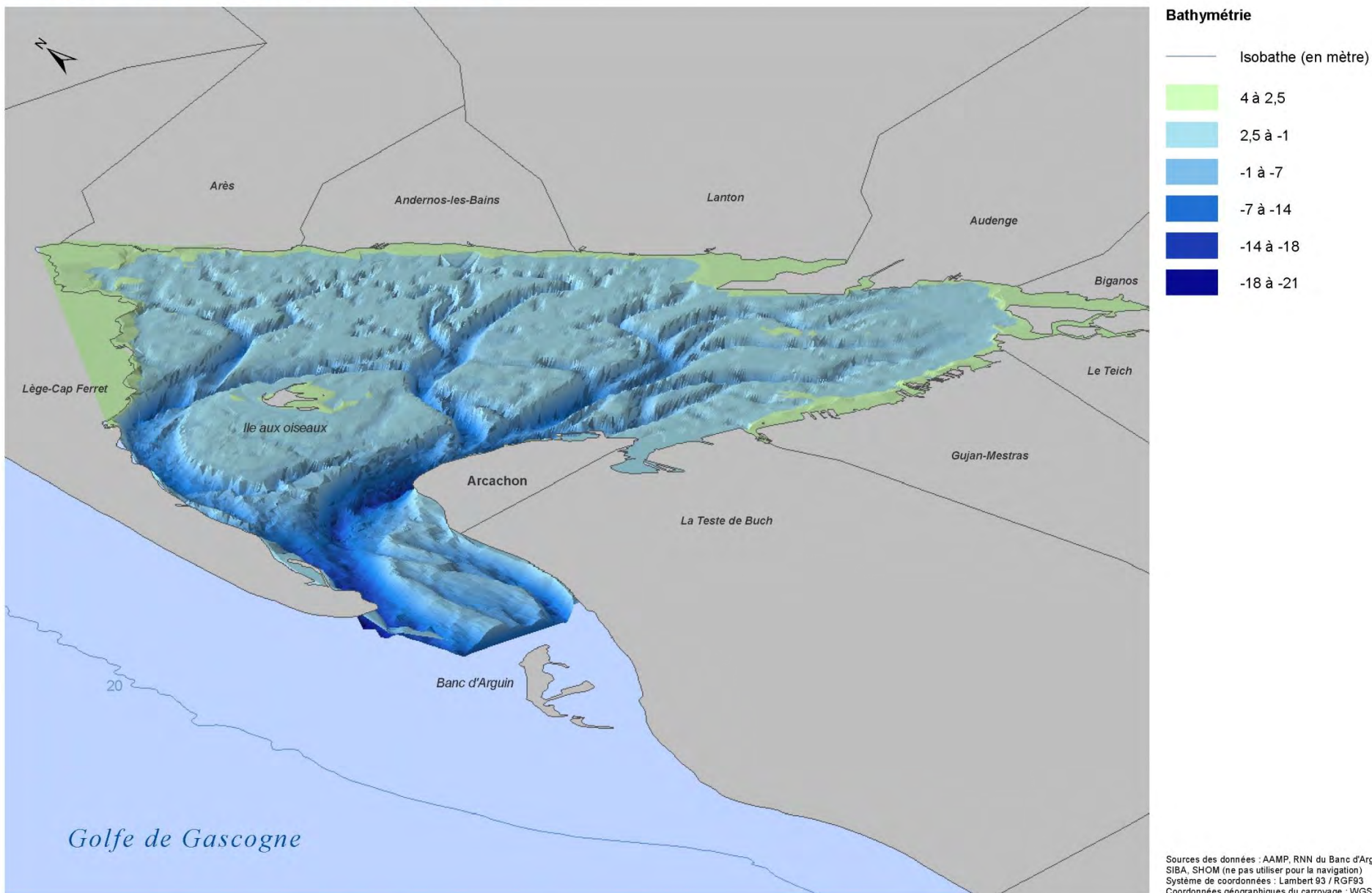


Les passes internes et externes vues par le satellite SPOT le 16 avril 2010

Les crêtes de certaines dunes émergent à marée basse. Les pentes des plages, notamment celles situées le long des chenaux principaux, sont très accentuées et les talus instables.



Bathymétrie du bassin d'Arcachon en 3D



Les forces hydrographiques

Les organismes marins doivent faire face aux forces mécaniques des vagues dans la zone des brisants et des courants. Ces derniers sont permanents lorsqu'ils sont liés à la dérive littorale ou à la circulation générale. Ils sont de direction alternative lorsqu'ils sont liés à la marée.

Sur les côtes océanes et à l'ouvert, l'action des vagues est déterminante pour la vie marine, pour la maîtrise de leurs déplacements.

D'avril à septembre, la houle a généralement une amplitude maximale inférieure à 2 mètres, pour une période de 6 à 10 secondes (temps entre deux creux). D'octobre à mai, elle est plus puissante, les périodes atteignent 9 à 12 secondes et son amplitude peut dépasser 9 mètres.

L'effet mécanique sur les organismes s'opère également par l'intermédiaire du remodelage du sable, déracinant ou entraînant ceux qui y sont enfouis.

De l'ouvert à la côte orientale du Bassin, les courants de marée créent la dynamique. Ils sont de l'ordre de 2,75 m/s par marée de vive eau au niveau du chenal principal des passes, s'estompent à 1,5 m/s au niveau du chenal de la rade d'Eyrac puis tombent à 0,1 m/s devant le port d'Audenge.

Variations de salinité

Le bassin versant de la lagune comprend plusieurs systèmes hydrographiques qui fonctionnent différemment.

Un ensemble de cours d'eau débouche directement dans le Bassin, dont le principal est la Leyre.

Certains étangs girondins se déversent, de façon contrôlée, par l'intermédiaire du canal des étangs au nord et du canal des Landes au sud.

Ces apports des cours d'eau et canaux représentent environ 83% des apports totaux en eau douce.

Le plateau aquitain recèle de nombreuses nappes d'eau souterraines. Elles affleurent en plusieurs secteurs, notamment entre le Pyla et Trincat. Ces apports représentent environ 3% du total.

Un vaste système de fossés ou crastes canalise les eaux de pluies. Aménagés à l'origine pour drainer les zones marécageuses, ils constituent encore actuellement un système hydrographique, qu'il serait nécessaire de contrôler.

Les précipitations comptent pour environ 14% des apports d'eau douce au Bassin.

La très grande majorité des apports arrive dans l'angle sud-est de la lagune. La salinité des eaux dites internes varie de 22 à 32 g/l. Elle varie de 27 à 33 g/l dans les eaux moyennes, sur la partie centrale du Bassin. A l'ouvert, la salinité est proche de celle de l'océan, autour de 34-35 g/l. La dessalure s'observe néanmoins jusqu'à plusieurs milles nautiques au large des passes.

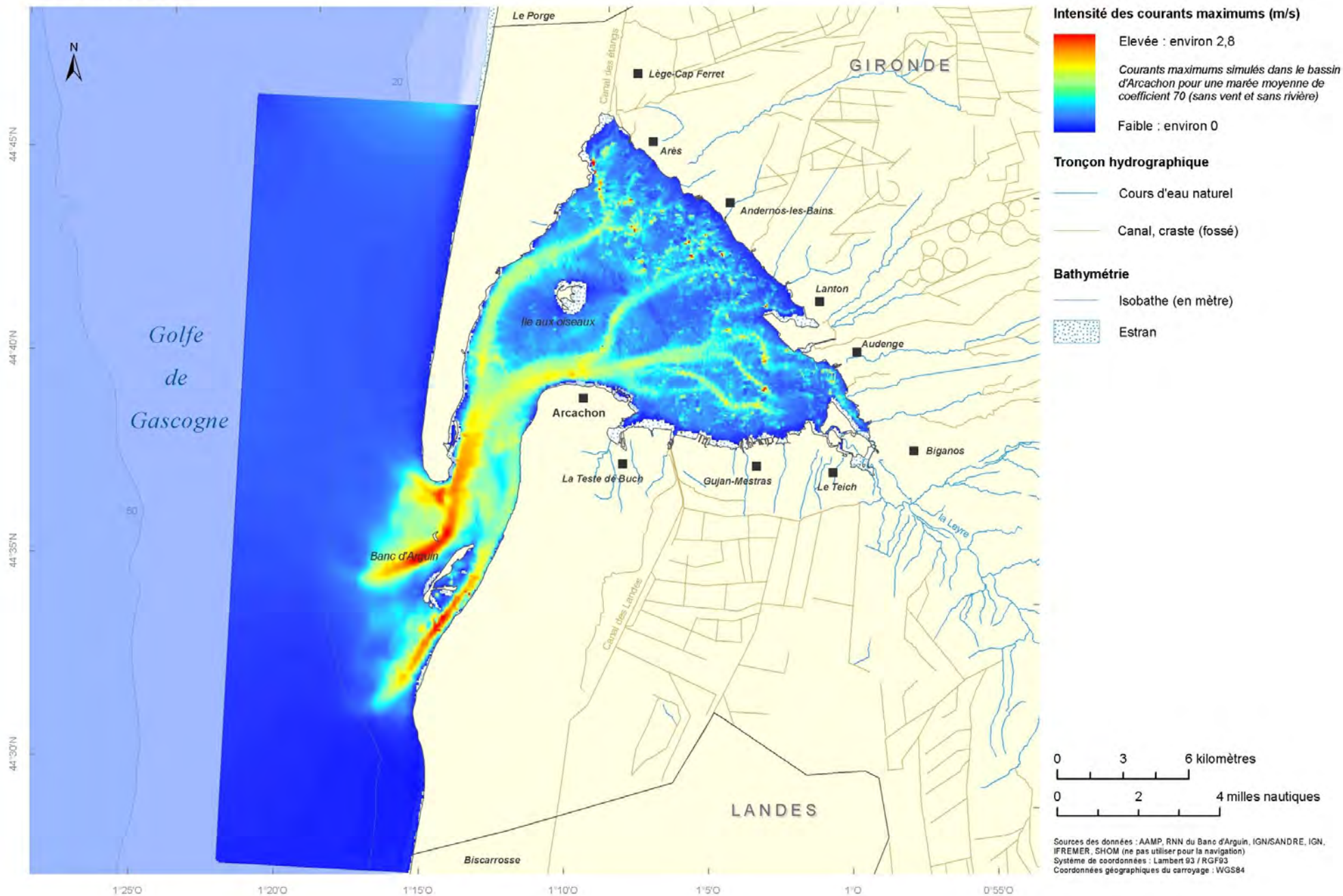
Nature sédimentaire du fond

Le fonctionnement lagunaire détermine des grands types sédimentaires du fond, entre des sables moyens et sables grossiers sur la côte océane, des sables moyens et des sables vaseux sur la partie médiane, des fonds coquilliers dans certains chenaux, des fonds vaseux ou des sables deltaïques, à l'embouchure de cours d'eau.

Brisants au niveau de la pointe du cap Ferret



Courantologie



MOSAÏQUE À MARÉE HAUTE

A marée haute, la faune pélagique et la micro flore planctonique disposent d'un espace qui s'étend au-dessus d'une surface de 420 km², avec des hauteurs d'eau entre 0 et 40 m. Ces conditions offrent la possibilité à certaines espèces d'accéder, le temps d'une marée ou de plusieurs mois, à des nouveaux habitats.

Les peuplements intra Bassin sont composés d'espèces sédentaires et d'espèces migratrices. Parmi les espèces sédentaires, certaines ont pour origine le golfe de Gascogne comme le bar franc, la sole sénégalaise, la sole commune, le rouget barbet ou encore la seiche. D'autres sont d'origine lagunaire comme les syngnathes, illustrés par l'hippocampe à museau court et l'hippocampe moucheté.

A marée haute, les habitats sont principalement de pleine eau. La force des courants et la localisation des proies préférentielles des espèces pélagiques conditionnent plusieurs milieux.

1 Pleine eau, côté océan

Côté océanique, les conditions de vie sont relativement homogènes. La masse d'eau au dessus de fonds sableux se caractérise par ses peuplements de seiche, sole, raie brunette... Plus en surface, les méduses, notamment l'acalèphe rayonnée et, de façon moindre la physalie et l'aurélie, arrivent parfois en masse jusqu'à la côte. Ces phénomènes d'invasion s'observent sur l'ensemble des côtes du golfe de Gascogne.

Des regroupements de grands dauphins et de marsouins, des passages de tortues marines sont aussi

observés. De petits groupes ou des individus isolés de mammifères marins pénètrent parfois dans le Bassin jusqu'au delta de la Leyre.



Méduses *Aurelia aurita* en eau

L'état de conservation des mammifères marins et des tortues est mal connu. La principale menace sur cet habitat de pleine eau est le dérangement des mammifères, leur capture accidentelle et la sur-pêche de petits poissons constituant leurs proies.

2 Pleine eau proche des herbiers

Les herbiers à zostères attirent particulièrement les gobies tachetés, les sars à têtes noires, les blennies gattorugine, les poulpes, les aplysies ou lièvre de mer.

Les hippocampes sont également attachés à cet habitat mais ils s'observent aussi à proximité des récifs huîtres et des fonds sableux.

La régression de la surface et de la densité des herbiers pose la question de la pérennité de la faune

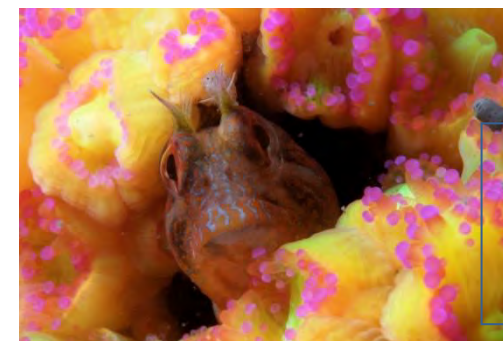
associée et donc de cet habitat de pleine eau. La fragmentation et la baisse de densité rendent les organismes plus vulnérables.

3 Pleine eau sur fonds sablo vaseux

Les fonds sableux et vaseux attirent les rougets barbets, *Mullus surmulatus*. Tout comme les hippocampes, cette espèce montre des adaptations de coloration avec le fond. Ils sont plus pâles dans des eaux de faible profondeur et plus contrastés en profondeur. Le rouget s'adapte aussi à cet habitat avec des appendices tactiles et gustatifs, barbillons mentonniers, qui lui servent à détecter ses proies dans le sable.

Les bancs de coquillages (palourdes, coques), les récifs d'huîtres et les substrats durs ont attiré dans le Bassin une espèce méridionale conchylophage (mangeur de coquillage), le baliste, ainsi que des étoiles de mer.

La principale menace est la sur-pêche qui engendrerait un appauvrissement de la biodiversité et de l'abondance de la faune de cet habitat.



Blennie entouré d'anémones perles (ou bijou), *Corynactis viridis*

4 Prés salés, lacs de tonnes et domaines endigués

L'effet corridor entre l'océan et le Bassin, entraîne des espèces océaniques planctoniques, comme des larves, des juvéniles de bars francs, de dorades ou encore d'anguilles. Les juvéniles vont trouver un refuge et des conditions favorables de croissance dans les marais maritimes et les lacs de tonne. Ils peuvent également selon la gestion hydraulique mise en place par le fonctionnement des vannes, coloniser les domaines endigués.

La dégradation ou la régression de cet habitat de frayère et de nurserie, indispensable pour le renouvellement des stocks de poissons est un risque accru dont les origines pourraient être le fonctionnement hydraulique inadéquat, la pollution, les aménagements et les espèces invasives



Prés salés à marée haute

5 Reposoirs à oiseaux

A marée haute, une partie des oiseaux, notamment les limicoles, les oies et les goélands, est repoussée sur des reposoirs terrestres. Seuls les oiseaux plongeurs comme les harles ou les grèbes restent sur l'eau.

Le dérangement des oiseaux ou la diminution de la disponibilité de reposoirs peuvent affaiblir les individus.

6 Épaves

Les épaves et les récifs constituent des supports de fixation pour la faune et la flore spécifiques. Ces conditions particulières expliquent les espèces que l'on peut y observer comme le congre, les tourteaux, les éponges, les hydraires, les anémones ou les ascidies. Tout un **écosystème** de substrat dur se développe.

7 Dunes océaniques

Au sommet de l'estran, l'atmosphère est salée par les embruns et le vent remet en mouvement le sable. La vie est surtout végétale. Le cakile, plante halophile (qui aime le sel) provoque la formation de petits tas de sable. L'oyat et l'agropyrum, plante très ligneuse, fixent le sable sur le flanc le plus exposé au vent. Puis, vers l'intérieur du cordon dunaire, au fur et à mesure que l'influence du vent s'atténue, la végétation s'enrichit et se densifie.



Ecosystème : ensemble des êtres vivants, des éléments non vivants et des conditions climatiques et géologiques qui sont liés et interagissent entre eux et qui constitue une unité fonctionnelle.

La faune, peu variée, est représentée par des fouisseurs tels que des gastéropodes, l'escargot petit gris, des insectes, le hanneton foulon, des crustacés mais aussi des rongeurs. Les oiseaux limicoles ou marins utilisent la dune comme reposoir.

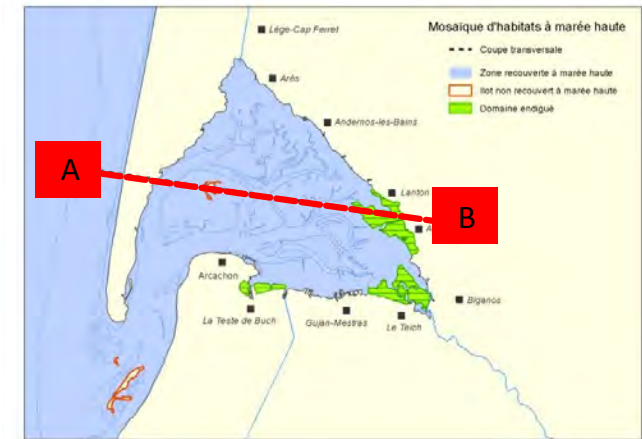


Oyat sur les dunes océaniques

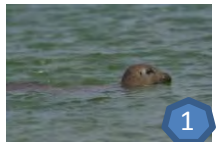
Cet habitat a une forte valeur patrimoniale car il assure la protection de l'arrière dune contre l'érosion. Il est néanmoins menacé par ce phénomène mais aussi par les aménagements de plage, le nettoyage mécanique et le piétinement.

Mosaïque d'habitats à marée haute

Les habitats sont en continuité les uns des autres pour former une mosaïque à marée haute. Le recouvrement par l'eau favorise les échanges de matières et autorise les espèces mobiles à passer de l'un à l'autre habitat. Cette connectivité rend la mosaïque dynamique.



Phoque veau marin



Seiche commune



Baliste



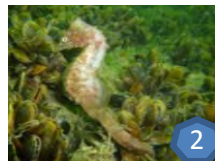
Dorade



Chiendent des sables



Hippocampe



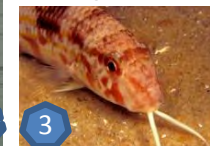
Tournepierres



Grèbe huppé



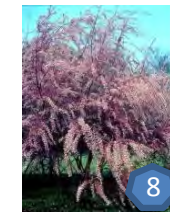
Rouget barbet



Civelle



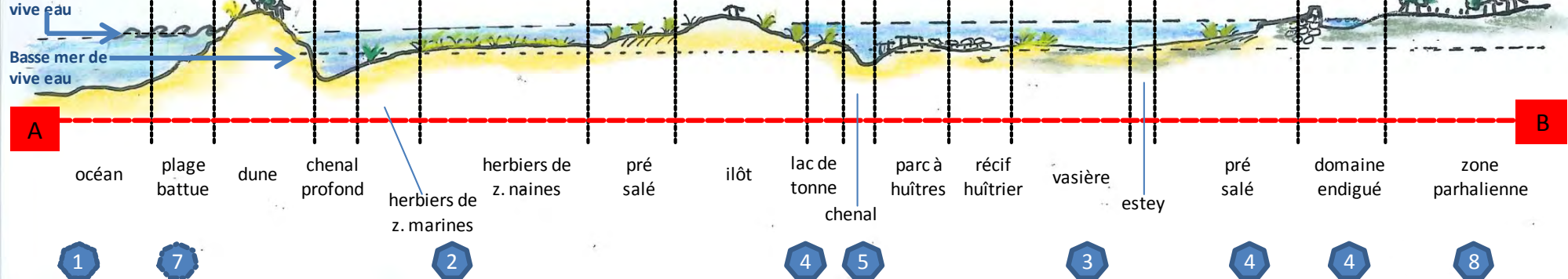
Tamaris



Bar commun



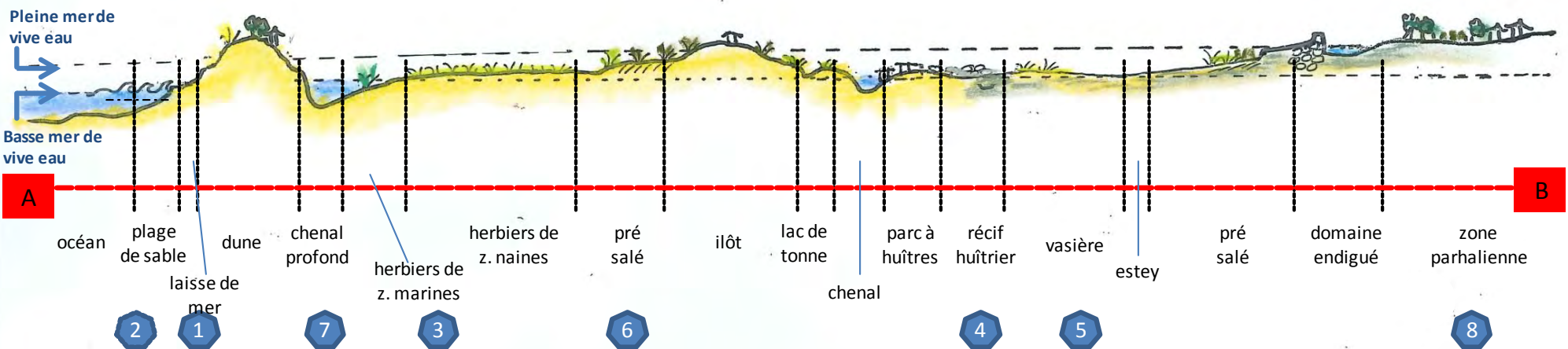
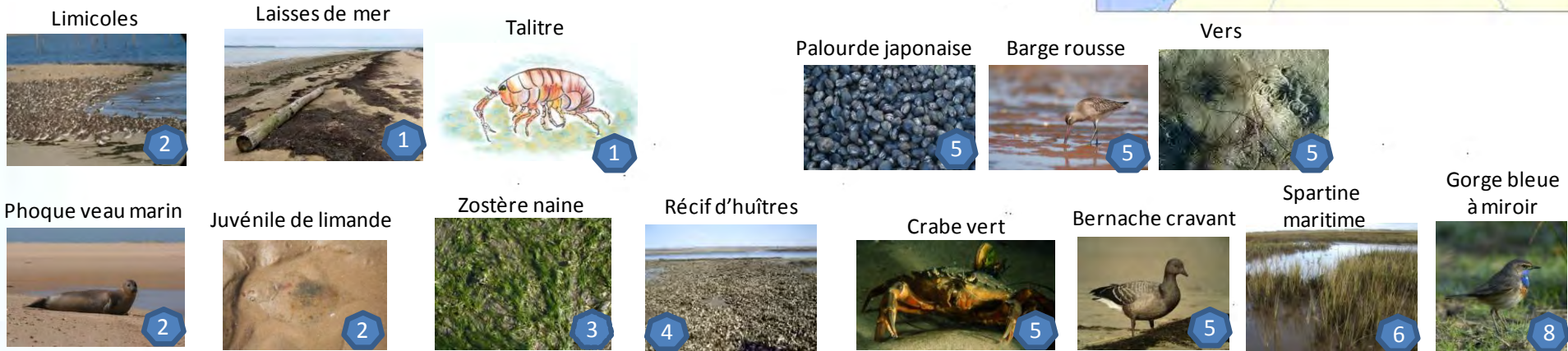
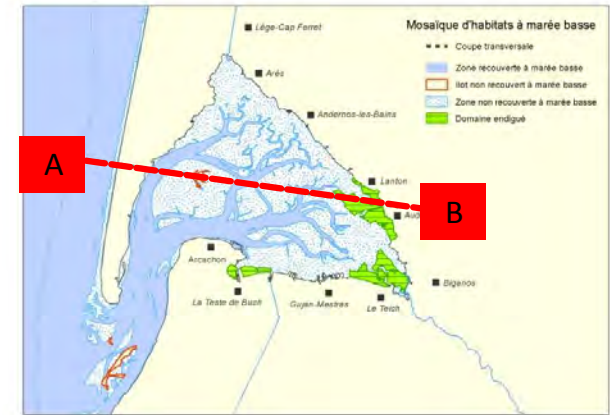
Pleine mer de vive eau



Les habitats sont en continuité les uns des autres pour former une **mosaïque à marée haut** Source : A. Littaye / Agence des aires marines protégées, 2011
échanges de matières et autorise les espèces mobiles à passer de l'un à l'autre. Cette connectivité rend la mosaïque dynamique.

Mosaïque d'habitats à marée basse

Les habitats sont en continuité les uns des autres pour former une mosaïque à marée basse. Le recouvrement par l'eau favorise les échanges de matières et autorise les espèces mobiles à passer de l'un à l'autre habitat. Cette connectivité rend la mosaïque dynamique.



Les habitats sont en continuité les uns des autres pour former une **mosaïque à marée basse**. Source : A. Littaye / Agence des aires marines protégées, 2011
échanges de matières et autorise les espèces mobiles à passer de l'un à l'autre. Cette connectivité rend la mosaïque dynamique.

MOSAÏQUE À MARÉE BASSE

A marée basse, la lagune perd les deux tiers de son volume d'eau, laissant à l'air libre des habitats naturels de prés salés (ou schorres), de vasières (ou slikkes), de récifs d'huîtres, d'herbiers à zostères naines, de plages et de bancs de sable. La durée de l'exondation de ces espaces dépend de leur niveau bathymétrique et de l'amplitude de la marée.

Ce phénomène implique pour les espèces qui ne peuvent se déplacer pour rester en eau d'être adaptées aux fortes variations de température et de salinité. L'exondation les rend également plus vulnérables à la prédation et aux impacts du piétinement, de l'exploitation, de l'échouage de navire ou du nettoyage mécanique des plages. La faune mobile, notamment les poissons et crustacés, se replie dans les chenaux, les lacs de tonne ou les petits chenaux en eau.

Les habitats naturels à marée basse sont caractérisés par une flore peu diversifiée et une faune benthique.

1

Laisses de mer

Cet habitat occupe une faible surface, moins de 2% du site, localisé en haut de plage, au niveau de la pleine mer de vive eau. Il est exondé en quasi permanence et est soumis à la dessalure par les pluies ou les ruissellements. Cette zone est alimentée par des matières organiques de provenances diverses. Ce sont des végétaux morts d'origine marine (essentiellement des zostères) ou terrestre (branchage, aiguilles de pins), des organismes morts (anatifes,

coques...) ou des objets divers (macro déchets). La décomposition de la matière organique enrichit le substrat en éléments nutritifs.

Des crustacés du genre talitre, ou puce de mer, se nourrissent de ces débris organiques et participent ainsi à leur recyclage.

Cet habitat est également à marée basse une zone de nourrissage pour de nombreux oiseaux, comme le gravelot à collier interrompu et le bécasseau variable. A l'interface entre terre et mer, il profite aussi à une faune terrestre : pipit maritime, cloporte et perce oreille, campagnol des marais...

A son niveau le plus haut, une végétation pionnière s'installe au printemps : roquette de mer, bette maritime, arroche des sables, soude épineuse...



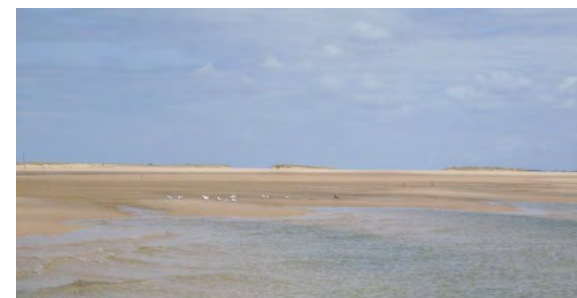
Bette maritime

Les laisses de mer présentent une très forte valeur écologique. Il facilite la rétention de sable en pied de

dune et contribue à limiter l'érosion des plages. Des menaces humaines pèsent sur les laisses de mer. Le nettoyage mécanique des plages et la sur fréquentation détruisent cet habitat. Il est fortement affecté par les rejets humains et les dépôts de toute nature.

2

Plages sableuses



Les conditions de vie sont contraintes par l'hydrodynamisme lié aux houles du large sur la côte océane et aux courants de marées, sur les bancs de sable de la partie occidentale du Bassin. Cet habitat couvre environ 30% de la surface intra Bassin à marée basse.

L'effet mécanique sur ce substrat meuble empêche le développement d'une végétation fixe. Les espèces animales les plus communes sont la petite vive, poisson benthique enfoui dans le sable, des vers comme l'ophélie, la gravette, l'arénicole, vers très apprécié des poissons plats, les flets, dans les sables moyens. La richesse spécifique est plus importante dans les sables fins. Ces plages sableuses sont également colonisées par les oiseaux limicoles à marée basse pour se nourrir.

Cet habitat est menacé par l'érosion et les enfouissements par dépôts naturels (engraissement) ou anthropique (apport de sable pour garnir les plages). Les plages sont également sous l'influence de pollutions telles que les rejets des navires ou les matières fécales des animaux de compagnie.

3 Herbiers à zostères naines



L'habitat « hercier à zostères » se caractérise par deux espèces majeures, la zostère marine et la zostère naine.

Ces herbiers abritent de nombreuses espèces. A marée basse, quelques espèces peuvent être observées comme la botrille, ascidie vivant fixée sur les feuilles de zostère, le bernard l'hermite ou l'anémone parasite.

Les habitats d'herbiers recouvrent des populations abondantes de palourdes dont l'espèce majeure est la palourde japonaise. Ces espèces s'enfouissent à marée basse pour éviter la dessiccation (dessèchement). L'abondance des moules et des palourdes entretient une population de bigorneaux perceurs. Le

bigorneau commun semble s'être raréfié. En complément d'une coquille très épaisse, cette espèce sécrète un opercule afin de conserver l'humidité le temps de la marée basse.

Cet habitat constitue une zone de nourrissage des oiseaux limicoles dont la forme longue du bec permet de fouiller le sédiment. Les canards et oies broutent la végétation. Les bords internes du bec du tadorne de Belon sont pourvus de lamelles cornées et sa langue charnue est recouverte d'épines afin de filtrer l'eau pour retenir de petits crustacés ou de se nourrir d'hydrobie, en fracassant leur coquille.

Les herbiers connaissent une régression en surface et en densité depuis plusieurs années. Les causes ne sont pas encore déterminées mais plusieurs explications sont à l'étude. L'arrachage par les ancrs et l'étouffement par les échouages fréquents et nombreux sur certaines zones constituent une source de dégradation qui pourrait être limitée. Les récifs d'huîtres sauvages occupent le même espace potentiel que les herbiers et pourraient être un compétiteur pour leur extension.

4 Moulières, parcs et récifs d'huîtres



La densité des huîtres en élevage, leur biologie et l'aménagement des espaces concédés créent des conditions de vie particulières. Il en est de même des récifs qui se forment par empilement de plusieurs générations.

Les parcs ostréicoles et les récifs sauvages, selon leur espacement et leur densité, favorisent la sédimentation. Les courants de marée transportant les particules minérales et organiques sont freinés par ces obstacles, ce qui entraîne le dépôt des particules. La **biodéposition** participe à l'accumulation de sédiments. Des expériences ont montré qu'une seule huître expulse près de dix grammes de matières minérales en poids sec chaque jour.

Cette richesse en matières particulières et ces supports durs favorisent le développement d'une faune de vasière et d'une faune fixée.

Les deux espèces de moules de la lagune forment des grappes sur les tables et les poches ostréicoles. Elles se développent également sur des bancs sableux pour former des moulières qui constituent aussi des supports pour une faune fixée, comme les ascidies et éponges diverses.

La dynamique des populations d'huîtres et de moules et leurs stocks importants sur le Bassin les font considérer comme des espèces envahissantes. Cet habitat n'est pas menacé de mauvais état écologique mais au contraire peut constituer une menace en modifiant la biodiversité de milieux sableux.



Biodéposition : fixation de particules par certains organismes filtreurs comme les huîtres, les moules, les coques.

5

Vasières ou slikkes



Les conditions de vie sur les vasières se caractérisent par de faibles profondeurs d'eau et un relief peu marqué, une sédimentation fine abondante, un faible hydrodynamisme et de fortes variations thermiques liées au temps d'exondation.

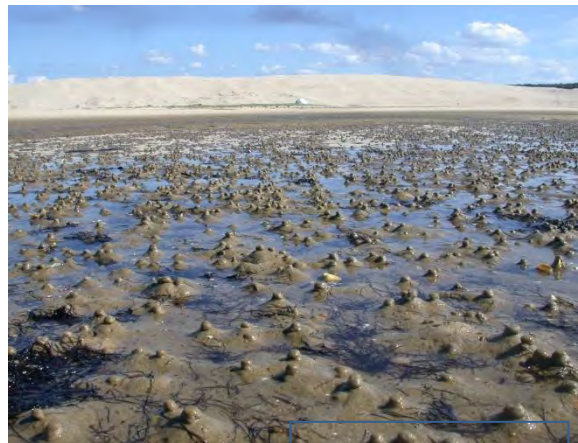
Le ralentissement des courants dans les secteurs abrités accroît la décantation des particules en suspension dans l'eau, de même que la végétation halophile des prés salés qui participe à la fixation des sédiments.

L'apport important en matière organique sur cet habitat naturel assure une nourriture abondante aux espèces inféodées à cet habitat. Les densités en individus sont considérables au sein de chaque espèce, pour les vers, les petits vers rouges, *Turbificoides benedeni*, comme pour les crustacés.



Bioturbation : remaniement sédimentaire des premiers centimètres lié à l'activité d'organismes.

Ces animaux jouent un rôle de **bioturbation**. Leur remaniement sédimentaire stimule l'activité microbienne et la décomposition de la matière organique déposée en surface des vasières et accumulée dans le sédiment. Ce sont des dépollueurs. L'enfouissement en profondeur des particules fines et la microtopographie créée par les tortillons diminuent la remise en suspension et donc limitent la turbidité de l'eau.



Arénicoles sur le banc d'Arguin

Cette activité essentielle à une bonne qualité de l'environnement dépend de la densité spatiale des espèces mais également de leur diversité. Chaque espèce, du fait de son adaptation morphologique et physiologique opère avec un procédé et une efficacité propre.

La palourde commune assure un remaniement deux fois supérieur à celui de la palourde jaune.

Deux menaces pèsent sur cette biodiversité commune et donc sur le bon état de cet habitat de va-

sière : la pêche et les pollutions. Par exemple, la reproduction des vers gravette est peu fréquente et leur croissance est lente. Cela les rend très sensibles à la pression exercée pour la recherche d'appâts. Les sédiments stockent durablement certains composés métalliques ou chimiques, susceptibles de perturber la biologie des organismes.

6

Prés salés ou schorres

Cet habitat abrité est soumis à des variations de salinité liées à des apports en eau douce par ruissellement, affleurement de nappes souterraines et arrivée de cours d'eau. Les prés salés se caractérisent notamment par une végétation de spartine et de salicorne, aux niveaux bathymétriques les plus bas. Puis, les peuplements sont plus denses avec l'aster, le chiendent des vases et le jonc. Les oiseaux herbivores pâturent ces prés salés.



Schorre sur l'île aux oiseaux

Le bon état de cet habitat est en particulier menacé par deux espèces invasives, la spartine de Townsend et le baccharis, dont la colonisation modifie les conditions de vie en accélérant la sédimentation et donc en diminuant le niveau d'eau, au risque d'un assèchement même à marée haute.

En bas de schorre, la spartine de Townsend, présente sur le Bassin depuis au moins 1985, retient plus efficacement le sédiment que l'espèce endémique, la spartine maritime. On la rend responsable d'un exhaussement de 15 à 30 mm par an.

Le baccharis, espèce arbustive, supprime le tamaris et gagne les berges des esteys.

Les dépôts de sable, le piétinement et l'urbanisation sont d'autres menaces de modification du drainage des prés salés et de leur fonctionnement fragile.

7 Chenaux et esteys

A marée basse, les esteys et chenaux constituent des refuges pour les espèces mobiles comme les poissons et crustacés.



Chenaux et esteys au sud du Bassin



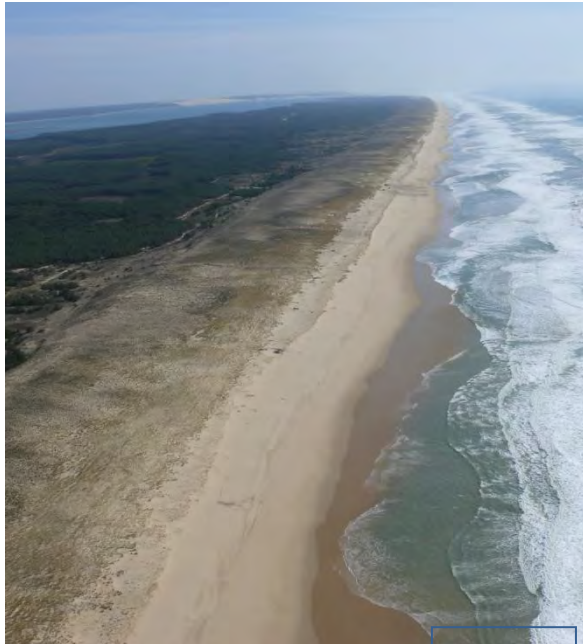
Prés salés d'Arès et de Lège-Cap Ferret

Prairies humides en zone parhalienne

8 Cet habitat n'est pas caractérisé par des conditions de vie liées à la mer. La faune et la flore sont terrestres. Néanmoins, il existe une continuité écologique entre cet habitat et celui des prés salés. Cette continuité se matérialise par des échanges de matières organiques et minérales, par l'utilisation de ces habitats contigus par des espèces animales, comme le vison d'Europe, la cistude et plus communément le sanglier.

PATRIMOINE PAYSAGER

Cette mosaïque d'habitats naturels crée une mosaïque de paysages, premier argument d'attractivité du Bassin évoqué par les riverains comme par les vacanciers de passage. Le magnétisme des paysages est l'une des composantes subjectives de l'objet « paysage » qu'il soit terrestre ou maritime.



Le cap Ferret

Le paysage est un agencement de traits, de formes, de couleurs mais aussi d'évocations culturelles et sensorielles pour l'observateur. Il implique un point de vue.

La notion de paysage sous-marin est aussi importante que celle de paysage aérien.



Front de mer

Les paysages littoraux vus de la mer et les paysages sous-marins les plus évoqués lors d'une enquête auprès d'acteurs divers du Bassin et de son ouvert sont décrits sur le panorama ci-après. Ils représentent en majorité ceux qui contribuent à l'attachement des acteurs au territoire maritime mais aussi certains paysages regrettables.



Anémone perle, ou bijou

La convention européenne du paysage a été adoptée le 20 octobre 2000 à Florence. Elle est entrée en vigueur en France le 1er juillet 2006. Elle offre un cadre de débat et de réflexion permettant de promouvoir la protection, la gestion et l'aménagement des paysages qu'ils soient naturels, urbains, ruraux, banals ou exceptionnels.

Les travaux du Conseil de l'Europe ont conduit à l'élaboration de deux documents sur les espaces côtiers : le « modèle de loi sur la gestion durable des zones côtières » et le « code de conduite européen des zones côtières ».

La notion de paysage sous marin est en pleine construction.

1

CÔTE OCÉANE

La presqu'île du cap Ferret est un coup de pinceau linéaire d'une vingtaine de kilomètres du nord au sud. Cette simplicité structurelle est habillée d'une palette de senteurs et de couleurs (le bleu de l'océan, le blanc de l'écume des houles se brisant à la côte, l'ocre du sable et les dunes). Cette ligne blanche d'écumes dessine en réalité un dentelé autour des baïnes (petite bassine en gascon), sorte de dépression naturelle d'une centaine de mètres de longueur dans laquelle se crée un tourbillon. Le pied des dunes se colore de tâches de vert-gris par le chiendent des sables et le calikier maritime. Puis, s'étendent les dunes grises ponctuées d'immortelles jaunes, de lichen gris, prolongées des dunes blanches parsemées d'oyat, parfumées de liserons des dunes, colorées de chardons bleus. Inoubliable élément paysager des côtes girondines, les forêts de pins maritimes composent l'arrière-plan.



2

CHAMPS DE MOUILLAGES

De mars à fin octobre, l'observation de la mer depuis la côte est filtrée de façon quasi continue par la démultiplication des lignes de mouillage de bateaux de plaisance. La côte orientale accessible à marée basse que par le cheminement de quelques chenaux est moins chargée.

Ces champs de mouillages limitent l'espace maritime par leurs emprises sur les chenaux de Piquey et d'Eyrac.



3

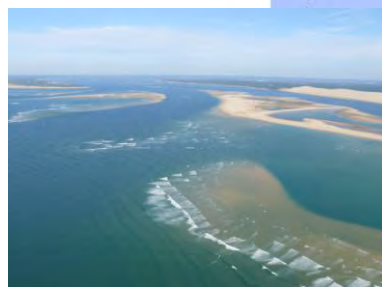
LES PASSES, LE BANC D'ARGUIN ET LA DUNE

Le remodelage continu des bancs de sable, plus ou moins immergés, fascine tellement l'ampleur du phénomène paraît surnaturel.

La fascination provient également du défi que représente cette limite entre le Bassin et l'océan, dénommée en terme géomorphologique mais également évocatrice, la barre. C'est le défi de l'au-delà que peu de navigateurs osent franchir car nombreux y ont laissé leur vie.

La majestuosité de la dune du Pilat surplombant ces tumultes est presque rassurante pour l'observateur.

Le banc d'Arguin, banc de sable le plus vaste de ces passes, offre la seule escale la plus proche de l'horizon infranchissable du Bassin. L'accès est facilité par la profondeur des deux chenaux qui bordent l'îlot à condition toutefois de bien connaître le sens des courants entrant ou sortant du Bassin.

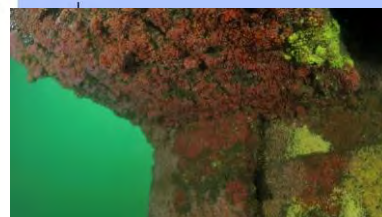


4

LES ÉPAVES ET LEURS HABITANTS FANTASMAGORIQUES

Si une curiosité archéologique attire les observateurs de paysages sous-marins, elle n'est pas la seule motivation. Le trouble des eaux du Bassin ou de celles du littoral océanique crée une émotion particulière en ne dévoilant les paysages qu'à quelques mètres des observateurs, sans arrière plan ni grand angle comme cela caractérise les plongées en eaux tropicales ou méditerranéenne.

Les ternes blockhaus de béton du mur de l'Atlantique sont égayés de tapis d'anémones de toutes les couleurs.



44°40'N

44°30'N

44°25'N



12 MN

3 MN

Golfe
de
Gascogne

50

Banc d'Arguin

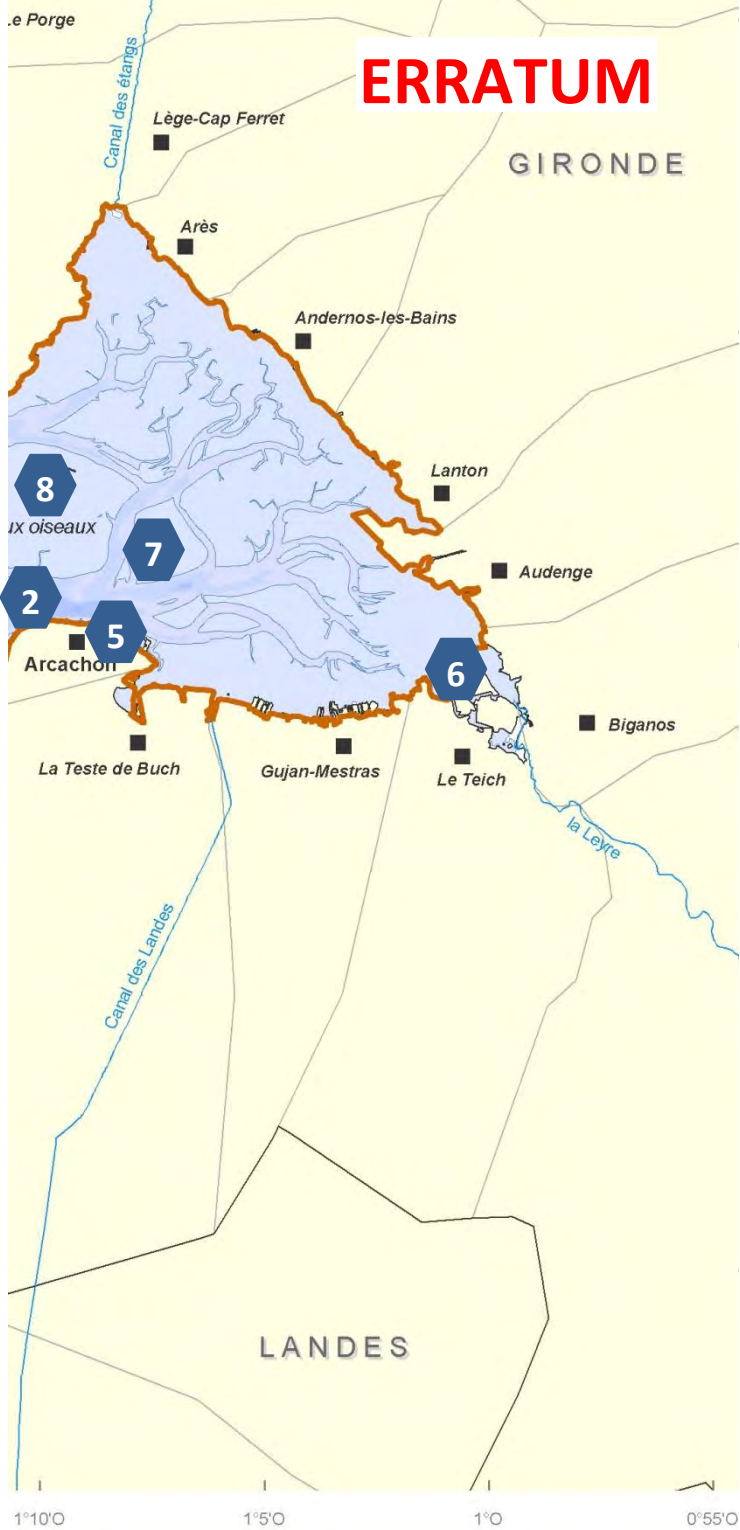
Biscarrosse

1°30'O

1°25'O

1°20'O

1°15'O



ERRATUM

8

ÎLE AUX OISEAUX

L'île aux oiseaux, anciennement île de La Teste, est vaste de 200 à 2000 hectares selon les variations de la marée. Cet enchevêtrement d'eau et de terres basses aux contours rendus flous par une végétation herbacée est la caractéristique du paysage. Les changements de ce kaléidoscope au rythme des marées constituent son magnétisme.

Cet îlot aurait pu être dénommé « île aux cabanes ». En effet, un urbanisme de cabanes en bois est extrêmement convoité. Construites par les pêcheurs puis utilisées par les ostréiculteurs, délaissées au profit des chasseurs, elles sont devenues des lieux de villégiature. Les quarante cabanes se constituent en quartiers aux noms mystérieux le long d'esteys : Afrique, Saous, Truc vert. Un accès difficile, à travers une ceinture de pignots et de vasières par endroit très meubles, et la crainte de la submersion par les flots ajoute un attachement profond à cet îlot mythique, surveillé à sa pointe sud-est par les deux cabanes tchanquées.



7

PARCS OSTRÉICOLES

Bouquets de pignots balisant les concessions ostréicoles, rangées de tables sur lesquelles reposent les poches d'huîtres, et va-et-vient des chalands au rythme de la marée évoquent la scénographie du paysage dont le seul élément structurant est l'eau, animée par ces éléments fugitifs et quotidiens en même temps. Si ce paysage n'est pas exceptionnel au sens de rare, il est une pièce majeure du kaléidoscope.



6

DELTA DE LA LEYRE

Roselières, méandres, réservoirs à poissons, lacs de tonne, le delta de la Leyre est un univers hors du monde, hors du temps. L'attractivité de ces paysages est l'absence d'élément structurant. Seule une bande sonore anime ce paysage, du chant des innombrables oiseaux, du crissement des espèces de criquets, du silence de l'histoire, des histoires. Ce delta se jetait directement dans l'océan avant la formation de la lagune.



5

FRONT URBANISÉ DE LA COMMUNE D'ARCACHON

Les paysages défendus par les habitants, recherchés par les voyageurs, évoqués par les écrivains et poètes sont composés d'eau, de sable et de verdure. Le paysage urbanisé évoqué par ses mêmes « bassinieres », les habitants du Bassin en gascon, est celui des villages de cabanes en bois de L'Herbe, du port de Biganos, de Gujan-Mestras. La côte d'Arcachon vue de la mer est le paysage urbanisé que l'on souhaite éviter du regard, mais la densité, les formes et l'absence de verdure ne peuvent être occultées, quel que soit le point de vue. Ce tronçon littoral a été voué à l'urbanisation en lien avec le développement de l'activité balnéaire dès le XIX^e siècle et aucun observateur ne commente cette destinée. L'abandon de l'architecture pittoresque des maisons dites « arcachonnaises » au profit de formes banales, dépourvues de référence culturelle, non respectueuse de l'imbrication entre les éléments paysagers fondamentaux est contraire aux autres espaces paysagers de la mosaïque.



ÉVOLUTION

Il est difficile de statuer sur l'état de conservation de la biodiversité et des habitats. La prudence des interprétations reste d'actualité car l'évolution des techniques, des réglementations, du ciblage des espèces suivies, introduisent des biais dans l'appréciation d'abondance des différentes espèces. Certaines évolutions sont néanmoins notables sans préjuger de leurs portées locale ou large, de leur réversibilité à moyen ou long terme. Elles peuvent être d'origine naturelle, comme un changement climatique, ou d'origine humaine à travers les différentes activités.



Vue du port d'Arcachon pendant la tempête Xynthia (26 février 2010)

Déséquilibres liés aux activités

Plusieurs espèces de chondrichthyens, classe des raies et requins, sont cités d'importance dans les listes de poissons pêchés et débarqués au XVIII^e et XIX^e siècle à Arcachon sous des appellations locales « chenille ou cheville ou canille » pour le squale bouclé, *Echinorhinus brucus*, « martrans ou bourgeois » pour l'ange de

mer, *Squattina squattina*, « pousteaux et rayes » pour le pocheteau et les raies sans distinction d'espèces ou encore « terre ou hanche » pour la pastenague et l'aigle de mer.

A la fin du XIX^e siècle et au cours de la première moitié du XX^e siècle, les rendements de pêche ont chuté. Les captures de pocheteau sont passées de 1 881 tonnes en 1921 à moins de 9 tonnes à la fin des années 1980. Les raies représentaient un quart des captures en 1921 et ne comptent plus que pour moins de 0,5% actuellement.

Cette dégradation est constatée sur l'ensemble du golfe de Gascogne. Le développement du chalutage à la fin du XIX^e siècle et la surexploitation sont les hypothèses avancées. Certaines espèces sont devenues menacées comme le squale bouclé (non signalé dans le golfe depuis plus de 20 ans) et l'ange de mer. D'autres espèces sont qualifiées en danger comme le pocheteau gris, le pocheteau noir et la raie blanche, ou vulnérables comme le pastenague commune et la raie mûlée. Des espèces plus petites sont fréquentent comme la raie brunette et la raie fleurie sur la partie océane proche du Bassin.



Raie



Baliste

Changements climatiques

Les données relatives au maigre, *Argyrosomus regius*, montrent une alternance de périodes d'abondance et de pénurie que certains auteurs expliquent par les variations climatiques. Le maigre est cité au XVIII^e siècle dans les listes de poissons. Les captures sont estimées à 30 tonnes en 1853. Après une baisse d'abondance signalée dans les années 1957, les débarquements sont en forte hausse depuis cinq ans, de 50 tonnes dans les années 2000, ils atteignent 4 634 tonnes en 2008. Les mêmes tendances sont observées pour le marbré, *Lithognathus mormyrus* et le baliste, *Baliste capricus*.

L'acclimatation de du baliste dans le Bassin et son ouvert pourrait également être liée au développement d'habitats durs et de gisements de coquillages.

Changements de milieu

Des changements dans les habitats naturels interrogent sur l'évolution de leur biodiversité spécifique. A l'est du Bassin, dans les habitats de schorre des marais maritimes, la richesse spécifique est en déclin du fait d'une hypersédimentation.

La forte régression des herbiers à zostère depuis les années 2000 interroge sur l'évolution de la biodiversité importante liée à cet habitat.



Moules sur un pignot



Ascidies sur un récif d'hermelles

Dès la fin du XIX^e siècle, l'installation dans cette lagune sableuse d'une faune fixée diversifiée et abondante a été observée sur les structures ostréicoles, les perrés et les digues. L'introduction de substrats durs pouvant servir d'accroche n'a cessé de se développer : tables ostréicoles, pignots, mouillages, coques de navires, épaves et récifs artificiels. Bien que peu étudiées, de nouvelles espèces sont régulièrement signalées. Depuis les années 1975, l'ascidie plissée, *Styela clava*, connaît un développement spectaculaire en colonisant de nombreux substrats artificiels, dans des petits fonds et avec des densités remarquables.

En 2003, au trou de Saint Yves, autour de -10 m de profondeur, une colonie déjà dense d'une espèce de

bryzoaire, *Caulibugula zanzibarensis*, a été observée pour la première fois sur la partie supérieure d'un bateau coulé pour constituer un récif. C'est la première découverte européenne de cette espèce intertropicale, connue à ces profondeurs.

Ces espèces sont des animaux filtreurs tout comme l'huître et la moule.

Ces changements de substrats s'observent également chez les oiseaux. Le Bassin est devenu un site d'importance nationale pour la conservation du grand gravelot dont la croissance et l'abondance de pourrait être liée au développement de substrats durs.

HERMELLE, *Sabellaria alveolata*

L'hermelle est un ver marin vivant dans un tube de sable aggloméré. Ces tubes, accolés les uns aux autres forment des récifs pouvant atteindre plus 1,5 m d'épaisseur et peuvent croître de 10 cm par an selon les conditions hydrologiques. Ces récifs abritent plus de 70 espèces de micro-organismes. Bien que non protégés en France, ces espèces sont reconnues d'intérêt européen. Ils s'observent sur les blockhaus immergés du Bassin et sur certains enrochements.





LES ENJEUX LIÉS À LA MOSAÏQUE D'HABITATS

Les variations des conditions de vie ont des origines et des impacts multiples dans le temps. Une forte biodiversité, à toutes les échelles (le gène, l'espèce, la communauté ou l'habitat), garantit une capacité d'adaptation face à des changements.

Néanmoins, si un bon état écologique local peut être établi, il ne correspond pas forcément à celui souhaité. Ainsi, l'extension des substrats durs, en modifiant la biodiversité, ne risque-t-elle pas, par le jeu de la compétition alimentaire et spatiale, de faire disparaître des espèces et des habitats de substrats meubles caractéristiques des côtes océaniques sableuses et des lagunes et tout aussi importants écologiquement que les espèces et habitats de substrats durs ?

L'ensemble des habitats décrits sont interconnectés. Une fragmentation d'un habitat peut le fragiliser au point de le rendre non fonctionnel et de briser la mosaïque selon le mécanisme décrit par le schéma ci contre.

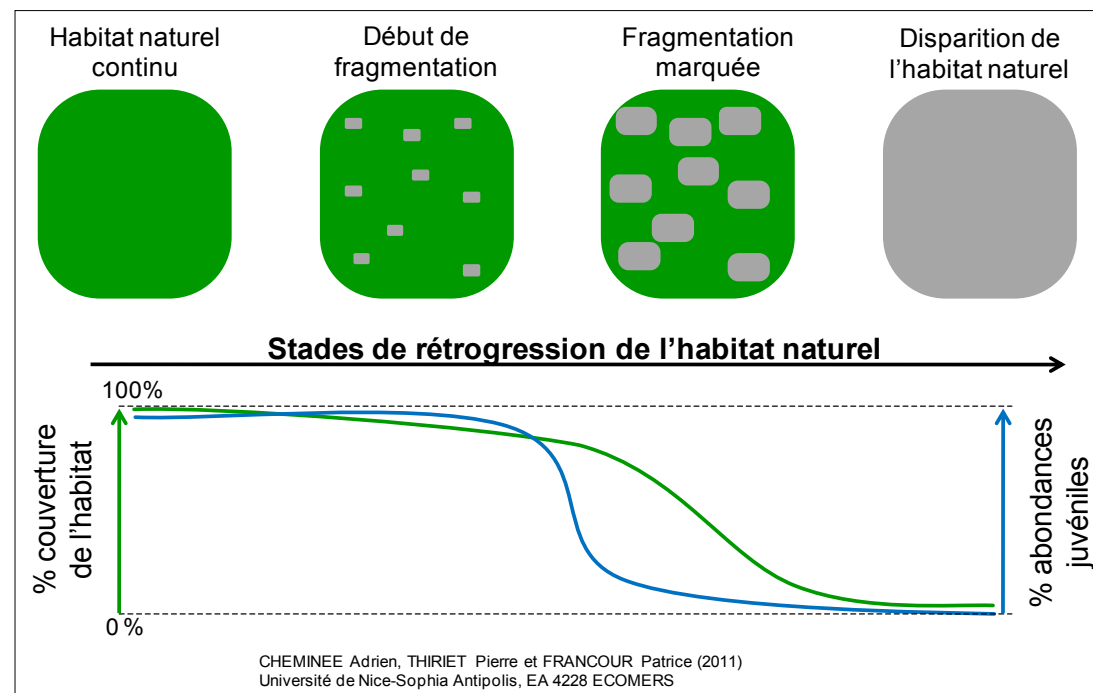
La composition relative des peuplements d'origine méridionale et septentrionale peut qualifier le Bassin « d'observatoire des changements climatiques » à

grande échelle. Elle peut refléter des changements dans le fonctionnement dynamique de la lagune (abondance relative d'espèces océanique et lagunaire).

Il conviendra au futur Parc naturel marin de préserver et restaurer la biodiversité lagunaire en veillant aux modifications naturelles et à ne pas engendrer de modifications anthropiques. Cet enjeu répond aux engagements des directives Habitats-Faune-Flore et Oiseaux et à ceux de conventions comme OSPAR,

mais surtout il garantit la réalisation des fonctions et services écologiques de cette mosaïque d'habitats.

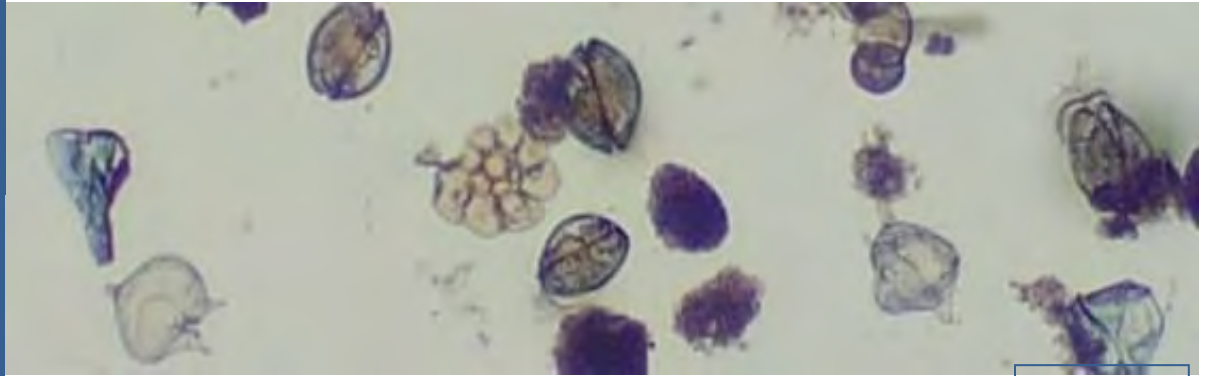
L'attractivité du site pour les juvéniles de nombreuses espèces marines comme pour les oiseaux devra être conservée. Cette notion recouvre une vigilance du dérangement et de la dégradation d'habitats notamment lors des périodes sensibles de reproduction.



Conséquence de la fragmentation d'un habitat : Au-delà d'un niveau de fragmentation de l'habitat naturel, le % de juvéniles y trouvant abris s'effondre et la couverture diminue.



DES FONCTIONS ÉCOLOGIQUES, DES SERVICES POUR L'HOMME



Pêche de larves

Du plus minuscule au plus grand, du **phytoplancton** aux mammifères marins, en passant par les larves de poissons, les coquillages, les oiseaux et les herbiers de zostères, toutes les espèces, tous les individus sont liés entre eux et avec le milieu dans lequel ils vivent. Ensemble, ils constituent l'écosystème complexe du bassin d'Arcachon et de son ouvert.

Phoque veau marin sur un banc de sable à l'entrée du Bassin



Les interconnexions qui relient ces êtres vivants tissent un réseau d'échanges d'énergie et de matière qui tend, naturellement, vers un équilibre. Cet écosystème est capable de s'adapter et d'évoluer, notamment suite à des changements du milieu, dus aux activités, aux aménagements humains ou à des causes naturelles.

Cependant, un écosystème est fragile : un changement affectant l'un de ses éléments peut provoquer des bouleversements en cascade, avec pour conséquences la raréfaction des ressources alimentaires, la destruction d'habitats, des échecs dans la reproduction d'espèces, voire la disparition de certaines...

La compréhension des grandes fonctions biologiques du milieu marin est donc une étape indispensable à sa bonne gestion. Cela serait d'autant plus motivé par l'évaluation des services rendus par la nature.



Phytoplancton : végétaux microscopiques portés par les courants.

LES FONCTIONS ÉCOLOGIQUES

Les processus biologiques qui permettent le fonctionnement et la stabilité des écosystèmes sont caractérisés par des « fonctions écologiques ». Cette notion relativement récente, et de plus en plus fréquemment évoquée dans la communauté scientifique, dépasse les visions centrées sur les espèces et sur les habitats pour s'attacher aux mécanismes qui régissent le fonctionnement des différentes composantes de l'environnement.

Les prés salés sont des espaces naturels assurant de nombreuses fonctions utiles à l'homme comme la régulation des submersions marines, l'autoépuration de l'eau ou encore la production de matière organique.



Sur le territoire du futur Parc naturel marin, les fonctions écologiques traduisant les principaux enjeux pour les écosystèmes marins sont :

- la fonction de **production primaire**, qui, en tant que premier maillon du réseau **trophique**, conditionne la productivité de l'écosystème ;
- la fonction d'**habitat**, scindée en trois sous-fonctions :
 - la sous-fonction d'habitat permanent, lieu fixe de vie pour un grand nombre d'espèces (par exemple, les coquillages) ;

- la sous-fonction d'habitat temporaire, lieu où certaines espèces effectuent une partie de leur cycle de vie (par exemple : fonctions de nourricerie et de frayère pour les poissons, fonctions de zone d'alimentation, de repos ou de nidification pour les oiseaux...);
 - la sous-fonction de corridor écologique, lieu de transit des espèces, qui leur permet de boucler leur cycle de vie entre différents endroits (certains organismes circulent par exemple entre le Bassin et l'océan, ou bien entre le Bassin et les cours d'eau, les prés salés...).
- la fonction d'**interaction biotique** et plus particulièrement, au vu des stocks qu'ils représentent, la compétition alimentaire potentielle entre les différents coquillages qui peuplent le Bassin ;
 - la fonction de **transports solides**, qui a trait aux phénomènes d'érosion, de sédimentation... ;
 - la fonction d'**autoépuration** de l'eau caractérisée par les processus biologiques et chimiques d'élimination des substances présentes dans l'eau (par exemple : dégradation par les micro-organismes, absorption de nutriments par les végétaux des prés salés, filtration de l'eau par le sol...).



Trophique : chaîne alimentaire que constituent les espèces par une relation de proie et de prédateur.

Biotique : milieu de vie où les conditions écologiques sont considérées comme homogènes et bien définies.

LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

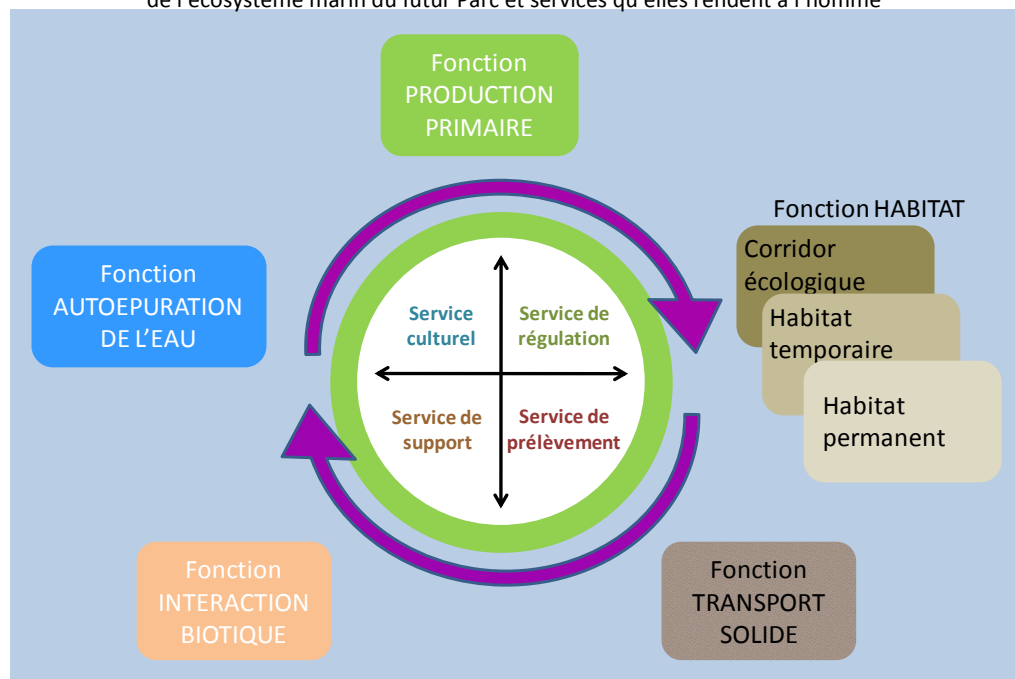
Les services écosystémiques renvoient à une vision centrée sur l'homme, directe ou indirecte, des écosystèmes et de leur fonctionnement. Ils correspondent aux bénéfices retirés par l'homme des processus biologiques.

On distingue quatre grandes catégories de services :

- services de support : processus de base nécessaires au fonctionnement de tous les écosystèmes (cycles de l'eau, des nutriments, formation des sols...);

- services de régulation : capacité des écosystèmes à réguler les inondations, à assurer une bonne qualité de l'eau et de l'air, à permettre le transport des œufs et larves...;
- services de prélèvement : produits fournis par les écosystèmes, telles la nourriture, les ressources génétiques, la matière première (sable, hydrocarbures...);
- services culturels : bienfaits esthétiques et culturels procurés par la nature, mais aussi fonctions récréatives, de loisirs et d'éducation.

Principales fonctions écologiques régissant les mécanismes naturels de fonctionnement de l'écosystème marin du futur Parc et services qu'elles rendent à l'homme



Source : A. LITTAYE / Agence des aires marines protégées, 2011

LA PRODUCTION PRIMAIRE, BASE DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE

La production primaire correspond à l'activité du premier maillon de la chaîne alimentaire en milieu marin. Cette fonction est assurée par des organismes dits **autotrophes**, ou producteurs primaires. Ils synthétisent de la matière organique à partir de nutriments minéraux, d'eau et d'une source d'énergie (en général la lumière). Cette matière vivante est ensuite consommée par des herbivores, qui serviront eux-mêmes de nourriture à des carnivores.

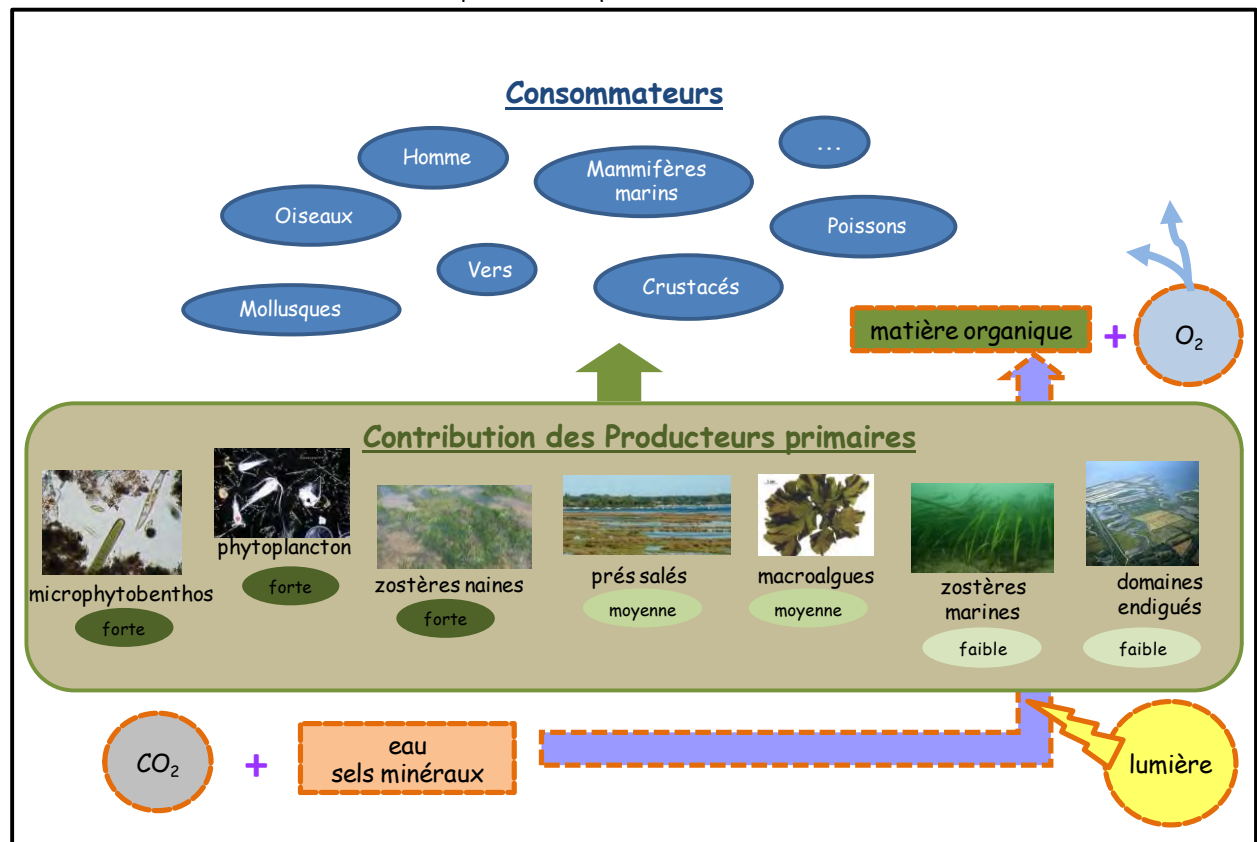
La production primaire est généralement exprimée en quantité de matière organique produite par unité de temps (par exemple, en tonnes de carbone par an). Elle reflète la quantité d'énergie disponible pour les organismes qui la consomment : vers, crustacés, mollusques, poissons, oiseaux, mammifères marins...

Pour illustrer l'importance de la production primaire dans la chaîne alimentaire, on retiendra que la production d'un kilogramme de poisson nécessite, en moyenne, une tonne de phytoplancton.



Autotrophe : qualifie certains organismes vivants (végétaux ou microorganismes) capables de créer leur propre matière organique à partir d'éléments minéraux et d'une source d'énergie (la lumière, dans le cas de la photosynthèse).

Contribution des producteurs primaires dans la chaîne alimentaire



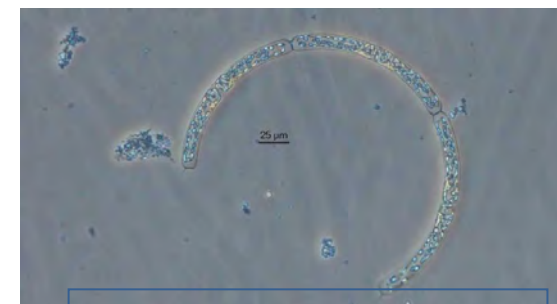
Source : R. Hubert / Agence des aires marines protégées, 2011

Parmi les biotopes marins, les lagunes côtières sont caractérisées par une production primaire particulièrement élevée, favorisée par les conditions physico-chimiques spécifiques qui règnent dans ces milieux. La faible profondeur permet une bonne pénétration de la lumière solaire, tandis que la proximité des apports continentaux et l'intensité des phénomènes locaux de recyclage de la matière organique assurent une grande richesse en nutriments.

Les six principaux contributeurs à la production primaire du bassin d'Arcachon sont le phytoplancton, le microphytobenthos (algues microscopiques vivant au fond de l'eau, sur le sédiment), les zostères (naines et marines), les macroalgues, les plantes des prés salés et celles des domaines endigués. À l'échelle d'un cycle annuel, les trois premiers assurent la majeure partie de cette production végétale.

La contribution relative de ces différents producteurs varie cependant au cours de l'année. En période hivernale, par exemple, on observe habituellement un **bloom** précoce de phytoplancton. Ce dernier assure alors la majeure partie de la production primaire du Bassin. La période estivale correspond quant à elle à un pic de production par les zostères, les macroalgues et les plantes des prés salés.

La productivité primaire du milieu conditionne notamment la croissance des poissons, des mollusques et des coquillages. Elle impacte donc directement les activités professionnelles de pêche et d'ostréiculture, qui exploitent ces organismes. Au sein du futur parc naturel marin, préserver cette fonction écologique devra être une priorité, notamment à travers le soutien à l'acquisition de connaissances plus fines concernant la production de chaque contributeur.



Guinardia striata, espèce appartenant au groupe des diatomées qui constitue la majorité du phytoplancton du Bassin.



Bloom ou « efflorescence phytoplanctonique » : phénomène de forte prolifération phytoplanctonique dans le milieu aquatique.

LA COMPÉTITION ALIMENTAIRE ENTRE LES COQUILLAGES

Dans la nature, les relations trophiques (prédation, compétition alimentaire...) assurent une régulation entre les différentes espèces d'un écosystème, *via* des transferts d'énergie et de matière. Ces processus contribuent à réguler le développement des parasites et des maladies et assurent la conservation de la biodiversité.

Ainsi, la gestion de la compétition alimentaire entre coquillages prend toute sa mesure dans le Bassin, zone ostréicole majeure.

La capacité de charge d'un bassin ostréicole se mesure par l'atteinte d'une densité d'huîtres seuil, au-delà de laquelle la production est ralentie (baisse de productivité, allongement de la durée du cycle d'élevage...). Cela traduit le fait que les ressources alimentaires disponibles dans un milieu donné sont limitées, et ne peuvent donc assurer une bonne croissance qu'à une biomasse donnée de coquillages filtreurs.

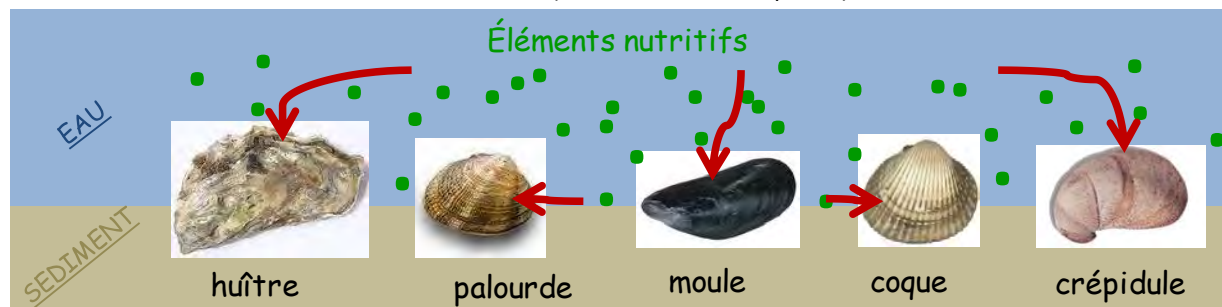
Dans le bassin d'Arcachon, ce seuil a été atteint dans les années 1960 avec l'huître portugaise, aujourd'hui remplacée par l'huître japonaise (huître creuse).

Les principaux facteurs influençant la compétition trophique entre coquillages filtreurs sont la biomasse totale, le rapport entre la biomasse des différents coquillages, ainsi que la densité totale de coquillages dans le Bassin. Les capacités physiologiques des espèces en présence influent également, en fonction du taux de filtration et de l'efficacité de rétention des particules. Enfin, la compétition trophique dépend aussi de la localisation spatiale des stocks vis-à-vis du trajet des flux nutritifs.

La crise qui frappe depuis plusieurs années le secteur ostréicole replace au centre des discussions la question de la capacité trophique du Bassin, et d'une éventuelle compétition alimentaire entre organismes filtreurs, exploités ou non.

On identifie six principales espèces de coquillages en compétition potentielle dans le bassin d'Arcachon : l'huître creuse, *Crassostrea gigas*, la palourde japonaise, *Ruditapes philippinarum*, les moules, *Mytilus edulis* et *Mytilus galloprovincialis*, la coque, *Cerastoderma edule*, et la crépidule, *Crepidula fornicata*. Ces vingt dernières années, les crépidules (une espèce invasive), les moules et les huîtres sauvages se sont fortement développées dans la lagune, au sein des parcelles ostréicoles peu entretenues ou abandonnées, comme en dehors de celles-ci.

Compétition alimentaire entre les principaux coquillages filtreurs fouisseurs (palourde et coque) et les filtreurs non fouisseurs (huître, moule et crépidule)



Source : R. Hubert / Agence des aires marines protégées, 2011

À droite, étoiles de mer dévorant une moulière





LES ENJEUX LIÉS AU FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE

En partenariat avec les scientifiques et les professionnels, la mission d'étude du Parc naturel marin a mis en place plusieurs travaux visant à estimer les stocks des organismes filtreurs n'ayant pas fait l'objet d'un suivi récent, à savoir les huîtres sauvages et d'élevage, les moules et les crépidules.

Les résultats de ces études, présentés en partie dans la carte ci-contre, apportent de nouvelles connaissances. Ils diminuent notamment diverses sources d'incertitudes (comme le stock total d'une espèce), dans le cadre de l'élaboration d'un modèle global de compétition trophique. Avant de disposer d'un outil de gestion des stocks de filtreurs de la lagune, des travaux de recherches sont encore nécessaires pour comprendre les interactions entre les différentes espèces.



Mesure lors de l'étude du stock de moules menée en 2011 par la mission du Parc naturel marin en collaboration avec l'Ifremer et le Comité local des pêches d'Arcachon.

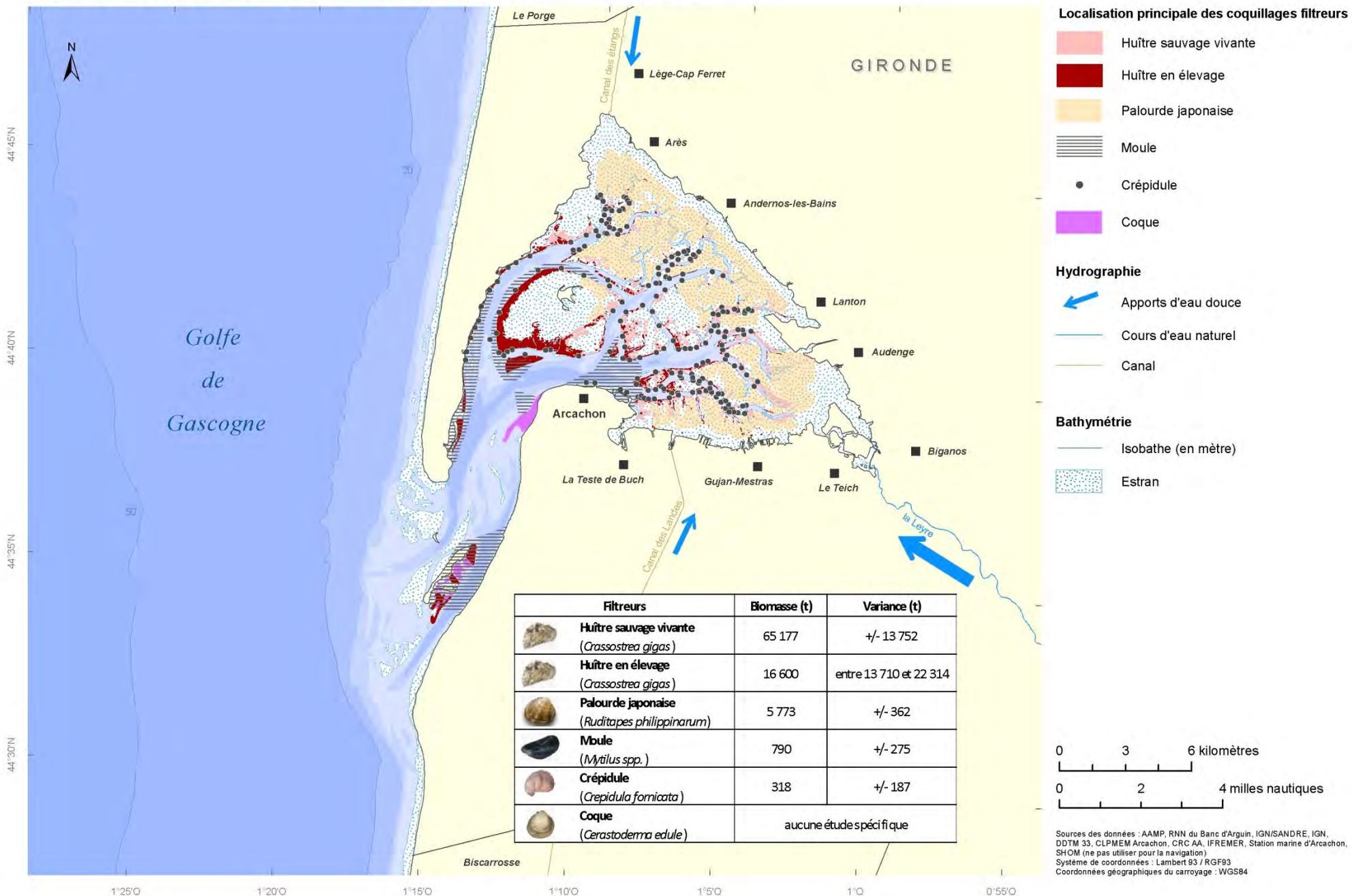


Les marais maritimes, zones entre terre et mer particulièrement riches

Ainsi, en soutenant ces travaux, le futur Parc naturel marin pourrait permettre de mieux apprécier la capacité de charge du bassin d'Arcachon et d'optimiser les pratiques, notamment la localisation et la densité de tables ostréicoles et donc d'huîtres. Ces nouvelles connaissances pourraient aussi déboucher sur une meilleure gestion des stocks d'espèces invasives s'ils s'avèrent menaçants ou encore permettre de mieux apprécier la pertinence de l'élimination ou pas de récifs d'huîtres sauvages tout en considérant qu'ils constituent par ailleurs une source de géniteurs.

De manière plus globale, le futur Parc naturel marin devra contribuer à préserver, voire à restaurer le bon fonctionnement écologique de la lagune, notamment en termes de production primaire, d'autoépuration de l'eau, des sites de nourricerie et de frayère pour permettre le maintien des équilibres du milieu naturel dont de nombreux usagers dépendent directement. Cette action prendra notamment en compte le rôle des marais maritimes. Ces milieux riches, entre terre et mer, assurent en effet nombre de ces fonctions, et participent largement à ces équilibres.

Compétition trophique entre les principaux coquillages filtreurs







UN PATRIMOINE NATUREL D'EXCEPTION

LES HERBIERS DE ZOSTÈRES : LE POUMON DU BASSIN



Herbiers de zostères naines sur les vasières du Bassin à marée basse

Les zostères sont des plantes marines qui se développent sur les sédiments sableux et sablo-vaseux des côtes abritées de la Manche et de l'Atlantique, et dans les lagunes méditerranéennes. Dans le bassin d'Arcachon, elles forment des herbiers pouvant être constitués de deux espèces différentes :

- les zostères marines, *Zostera marina*, se développent principalement en limite inférieure d'estran, ainsi qu'en zone **subtidale**, à faible profondeur, principalement en bordure des chenaux. Elles sont également présentes dans certains marais ;
- les zostères naines, *Zostera noltii*, plus petites, colonisent les vasières du haut de l'estran, zones découvertes régulièrement à marée basse ;

Syngnathe dans des herbiers de zostères marines



Ces herbiers bénéficient de statuts particuliers de protection en tant qu'habitats au titre de Natura 2000 (directive européenne Habitats-Faune-Flore) et sont cités dans la liste **Ospar** des habitats menacés et/ou en déclin.

Dans le bassin d'Arcachon, les herbiers de zostères naines couvraient 4 564 hectares en 2007, ceux de zostères marines 104 hectares en 2008, pour une surface du plan d'eau de 18 200 hectares à marée haute et de 4 900 hectares à marée basse.

Ces herbiers constituent probablement l'un des habitats les mieux connus du site. Ils ont en effet été étudiés à travers plusieurs programmes de recherche et font actuellement l'objet d'un suivi régulier dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau.



Subtidal : qualifie la zone située en-dessous de la zone de balancement des marées, ne découvrant donc jamais à marée basse.

Ospar : convention internationale pour la protection du milieu marin de l'Atlantique nord-est. Dans le cadre de cette convention, une liste d'espèces et d'habitats menacés et/ou en déclin a été dressée, afin de définir des priorités dans la poursuite de travaux de conservation et de protection de la biodiversité marine.

RÔLES ÉCOLOGIQUES

Les herbiers de zostères constituent un élément essentiel de l'équilibre biologique de la lagune. Ils assurent en effet plusieurs fonctions écologiques importantes.

Régulation de la qualité de l'eau

Les zostères stockent dans leurs tissus une partie de l'azote et du phosphore présent dans l'eau et dans les sédiments. Ces réserves peuvent être utilisées durant toute leur période de croissance. Elles contribuent ainsi à limiter la prolifération des macro-algues.

Elles ont également la capacité d'augmenter la biodisponibilité en phosphate dans les sédiments ainsi qu'indirectement, par diffusion à l'interface eau-sédiment, dans la colonne d'eau.

Par ailleurs, la dégradation des tissus de zostères est beaucoup plus lente que celle des algues. L'azote et le phosphore piégés dans les feuilles de zostères ont le temps d'être exportés, ce qui diminue la quantité de matière organique se dégradant à l'intérieur du Bassin.

Impact sur la dynamique sédimentaire

Les zostères font obstacle au courant et tendent à favoriser la sédimentation des particules fines. En atténuant les tensions de courant sur le fond, elles limitent ainsi la remise en suspension des particules fines et contribuent à diminuer la turbidité de l'eau. Elles ont également une action de stabilisation des sédiments *via* leur système racinaire.



Herbier de zostères naines

Production primaire

D'après les données existantes, les zostères naines seraient l'un des producteurs primaires les plus importants du Bassin, avec le phytoplancton et le micro phytobenthos.

L'autre espèce de zostères, la zostère marine, ainsi que les **épiphytes** de ces plantes, contribuent aussi, bien que dans une moindre mesure, à la production de matière organique végétale dans la lagune.



Epiphytes : végétaux fixés sur les feuilles des herbiers, vivant en symbiose avec eux.

Ces travaux seraient cependant à poursuivre, pour mieux quantifier la production primaire des herbiers, une des bases de la chaîne alimentaire.

Habitat et refuge pour la biodiversité

La présence d'herbiers favorise la diversité et l'abondance de la faune et de la flore aquatiques.

La structure spatiale de ces habitats marins offre un refuge contre la prédation à un grand nombre d'espèces. Par ailleurs, leur richesse biologique atténue la compétition pour la ressource entre les organismes.

L'enrichissement local des sédiments en matière organique favorise le développement d'une faune se nourrissant de cette matière.

Une partie de l'oxygène produit par les zostères *via* la photosynthèse est exportée vers le système racinaire de la plante, ce qui favorise le développement de la petite faune benthique et de populations bactériennes.

Les zostères font également office de support pour les macro-algues et les épiphytes qui utilisent leurs feuilles comme support et profitent des substances nutritives qu'elles excrètent.

Les herbiers à zostères naines et à zostères marines constituent ainsi des habitats de vie essentiels à certaines espèces pendant tout ou partie de leur vie. Par exemple, les herbiers subtidiaux assurent une fonction de nurricerie pour les juvéniles de seiche, de griset, de rouget barbet et de sole sénégalaise. La fonction de frayère (zone de reproduction) des zostères marines est par ailleurs reconnue, notamment pour la seiche.



© Octave Angelico

Anémone sur zostères marines

RÉGRESSION DES HERBIERS

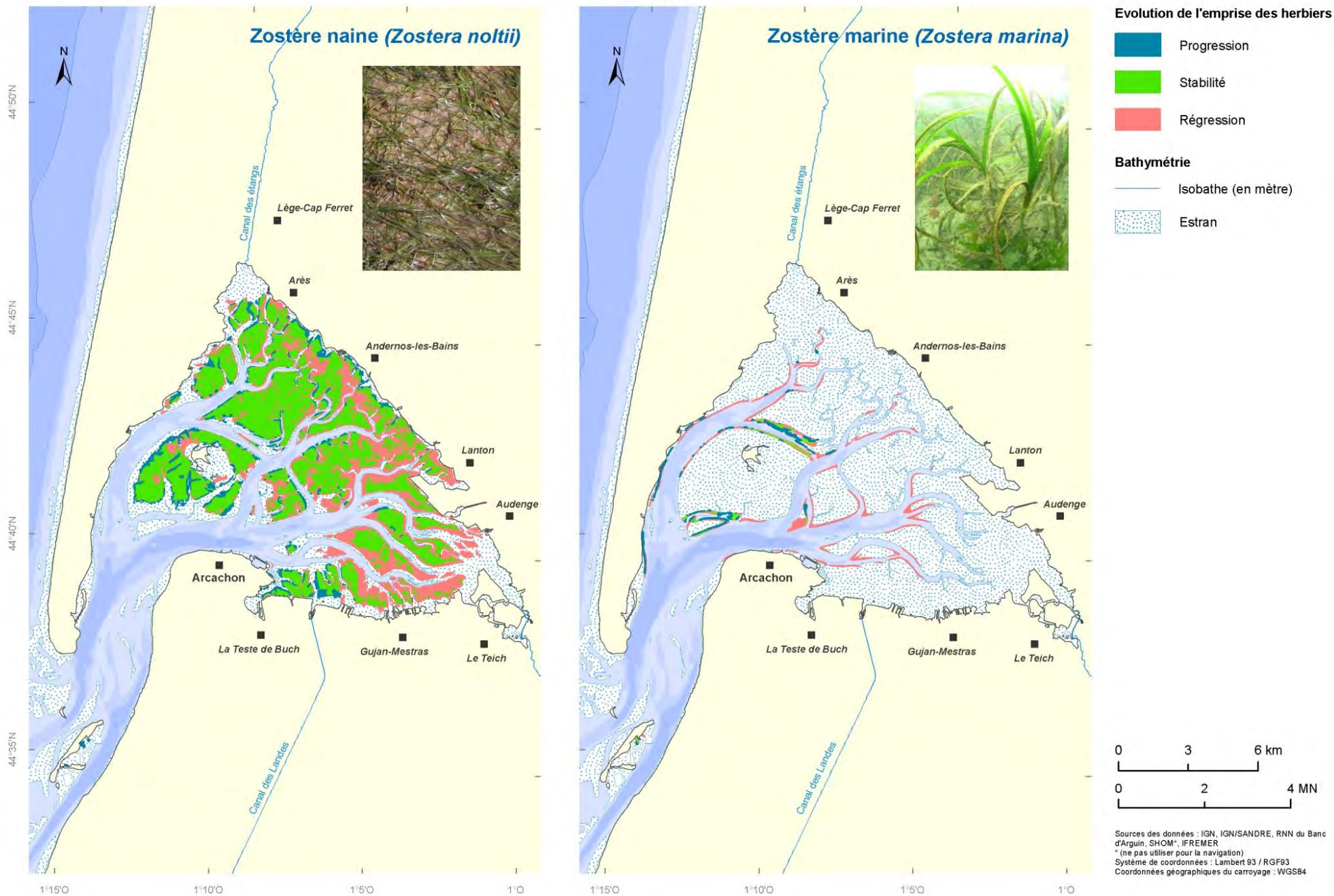
Une diminution importante depuis la fin des années 1980

L'importance de la surface couverte par les herbiers de zostères naines dans le bassin d'Arcachon est attestée au moins depuis 1850. Jusqu'aux années 1980, ces herbiers n'avaient pas connu de réduction de surface et recouvraient les trois quarts des zones intertidales. Cette emprise conférait au Bassin le premier rang européen pour la superficie d'herbiers de zostères naines.

Comme c'est généralement le cas dans d'autres zones géographiques, les biomasses de zostères étaient maximales pendant l'été et minimales en hiver.

Les herbiers de zostères naines ont connu récemment une phase de régression importante (33%), entre 1989 et 2007, avec une nette accélération entre 2005 et 2007. Cette régression s'entend en termes de surface d'emprise et de taux de recouvrement : augmentation de la proportion des herbiers peu denses et diminution de la proportion des herbiers denses et très denses. Ce phénomène affecte surtout le sud-est du Bassin (*cf.* carte ci-contre).

Évolution des herbiers de zostères entre 1989 et 2008 (d'après les travaux d'IFREMER)



Les zostères marines sont également connues du Bassin depuis longtemps. On sait que cette espèce était déjà présente avant 1930 puisque sa disparition presque totale a été signalée entre 1931 et 1932, suite à une épidémie touchant les côtes de l'Atlantique nord. Elle a ensuite reconquis l'ensemble de la lagune où ces herbiers étaient signalés comme abondants dans les années 1950. Sur la période 1988-2008, l'emprise de cette espèce a chuté de 74%, avec un taux de régression particulièrement important dans la partie orientale du Bassin.

Les zostères sont toutefois dotées d'une forte capacité de recolonisation du milieu lorsque les conditions redeviennent favorables, comme cela a été constaté dans l'étang de Vaccarès en Camargue ou dans l'étang de Thau.



Bécasseau minute se nourrissant de petits mollusques et crustacés dans les herbiers de zostères



Herbiers de zostères naines autour de l'île aux oiseaux

Plusieurs pistes d'explication

Cinq causes potentielles pertinentes et/ou fréquemment invoquées par les usagers du Bassin peuvent expliquer le déclin des herbiers :

- une modification des paramètres climatiques et hydrologiques influant sur l'installation, le maintien et la croissance des zostères ;
- l'effet de la maladie « *wasting disease* » (ou « maladie du dépérissement ») vraisemblablement causée par un micro-organisme et connue pour affecter les zostères marines ;
- l'impact des oiseaux herbivores (bernache cravant, cygne tuberculé, foulque macroule, canard pilet...);
- l'effet des herbicides présents dans les eaux de la lagune ;
- l'impact de la pêche à pied.

La science au chevet des herbiers

Sur la période 2009-2011, l'Ifremer, le Centre d'études biologiques de Chizé, l'Université de Bordeaux, le Centre national de la recherche scientifique, l'Office national de la chasse et de la faune sauvage, la Fédération des chasseurs de la Gironde, la Ligue de protection des oiseaux et le Parc naturel régional des Landes de Gascogne se sont engagés dans un programme d'étude des causes de régression de l'herbier de zostères du bassin d'Arcachon avec le soutien financier du fonds FEDER de l'Europe, du Conseil régional d'Aquitaine, du Conseil général de Gironde et du Siba.



Herbiers de zostères et moules sur le banc d'Arguin

Ce vaste projet a permis d'apporter les réponses suivantes :

- l'étude des facteurs météorologiques et hydrologiques montre que le déclin des herbiers n'est a priori pas lié à :
 - des facteurs hydrodynamiques qui auraient provoqué l'arrachement des plantes ;
 - un déficit de lumière parvenant aux plantes ;
 - une augmentation des teneurs en ammonium dans les eaux du Bassin ;
 - une augmentation de la salinité.

En revanche, l'assez bonne adéquation temporelle et spatiale des anomalies thermiques des années 2003 à 2006 et de la régression des herbiers laisse à penser que ces hautes températures ont pu avoir une influence négative sur les deux espèces ;

- a priori, il n'y a pas de raison de penser que la maladie « *wasting disease* » soit directement impliquée dans le déclin des herbiers de zostères marines ;
- la consommation par les oiseaux herbivores (notamment la bernache cravant et le cygne tuberculé), en dépit de l'augmentation récente de leur nombre sur le Bassin, ne peut en rien expliquer le déclin des herbiers de zostères car elle reste très modeste ;

- en raison de la différence des stratégies d'échantillonnage adoptées, il est délicat de mettre en évidence une évolution des teneurs mesurées en herbicides et de déterminer dans quelle mesure ces contaminants sont impliqués dans la régression des herbiers. Il est toutefois remarqué que les concentrations en pesticides sont plus élevées dans la partie orientale du Bassin, zones dans lesquelles les herbiers ont le plus régressé. Bien que les concentrations individuelles en pesticides soient faibles, certains produits de dégradation de ces substances sont mesurés à des concentrations élevées et leur toxicité, notamment cumulée, pour les zostères est pour l'instant inconnue. Un volet expérimental, consistant à appliquer aux plantes les cocktails de pesticides aux concentrations mesurées dans le milieu a été prévu dans le cadre du programme régional OSQUAR (Ostréiculture et qualité de l'environnement du bassin d'Arcachon).

Un test limité dans le temps et l'espace a été mené pour étudier l'impact possible du ramassage des palourdes sur la capacité de renouvellement de l'herbier de zostère naine. Au cours de l'été 2007, sur une vasière proche du delta de la Leyre, le Parc naturel des Landes de Gascogne et la Maison de la Nature a montré un fort impact sur les herbiers de la pêche par « malaxage ». Une étude plus globale semblerait utile sur ce sujet.



LES ENJEUX LIÉS AUX HERBIERS DE ZOSTÈRES

Le rôle écologique majeur des herbiers de zostères dans l'écosystème lagunaire, dont dépendent directement les activités de pêche et d'ostréiculture, justifie de faire de la protection de ces habitats une priorité au sein du territoire du futur Parc naturel marin.

Cette protection passe en particulier par une meilleure compréhension. Le Parc naturel marin pourrait donc jouer un rôle important de soutien aux travaux d'amélioration de la connaissance menés par les instituts de recherche.

Il importe notamment de :

- mieux comprendre les causes de la régression des herbiers ;
- déterminer plus précisément l'évolution du phénomène, en augmentant la fréquence de suivi cartographique (prévu pour l'instant tous les six ans) ;
- étudier la dynamique de la faune dépendante de ces habitats (stade biologique, saisonnalité, zones...);
- préciser l'influence des herbiers sur les populations de seiches et d'hippocampes ;
- définir la contribution précise des herbiers à la production primaire totale de la lagune.



Ceufs de seiches sur des zostères marines

L'importance des herbiers pour l'activité de pêche pourrait par ailleurs être caractérisée plus finement pour déterminer :

- les pratiques de pêche professionnelle et de loisir (engins, périodes et secteurs) dans les zones d'herbiers, et leurs impacts éventuels ;
- les risques économiques encourus par la profession si les herbiers disparaissaient.

Le Parc pourrait aussi apporter un appui aux recherches visant à déterminer l'impact des activités liées au nautisme sur les herbiers :

- caractérisation de l'incidence des remises en suspension de sédiments, et de leur redépôt sur les herbiers (transferts naturels et dragages des chenaux) ;
- étude de l'impact des mouillages et des échouages sur les zones d'herbiers.



Limiter les impacts : arrachage des zostères par les ancrs

Pour compléter ces démarches de suivis et d'études des herbiers, le Parc pourrait motiver la mise en place de réseaux d'observateurs des herbiers, en plongée notamment, à l'échelle du Bassin mais aussi à une échelle plus large comme la façade atlantique.



DES MARAIS MARITIMES ASSURANT DES FONCTIONS VITALES



Marais maritimes dans le sud-est de la lagune

Les littoraux de l'Atlantique connaissent une grande variété de physionomies, et notamment de vastes étendues de côtes plates abritées où les vases s'accumulent. C'est là que l'on rencontre les marais maritimes à mi-chemin entre la mer et la terre. Ces milieux sont le fruit d'un colmatage progressif et continu de sédiments fins conduisant à une élévation presque imperceptible des sols marins qui dès lors ne sont plus submergés que par les marées de vives eaux. Cette élévation du sol combinée à une désalinisation partielle (sous l'action des pluies et des apports d'eaux douces du bassin versant) favorise le développement d'une végétation pionnière. Il s'agit donc de paysage en perpétuelle formation.

Ces milieux d'une richesse toute particulière ont des vertus irremplaçables : non seulement ils servent de lieu de vie ou de nourrissage à des espèces exploitées par ailleurs (pêche côtière) mais ils ont aussi des propriétés physiques de protection du littoral.

Aujourd'hui, les marais maritimes ont fortement évolué tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Seule-

ment 10 000 hectares de prés salés subsistent en France, soit l'équivalent des deux tiers du bassin d'Arcachon. Face à une population de plus en plus tournée vers la mer et avide d'espace littoral pour ses activités, ces milieux sont plus que jamais convoités et susceptibles de transformation (agriculture, construction de digues, de ports...) avec les risques de pertes des richesses naturelles et des services qu'ils nous rendent.

DES MILIEUX NATURELS ENTRE TERRE ET MER

Les marais maritimes sont présents dans le bassin d'Arcachon principalement au nord de la lagune (Réserve naturelle nationale des prés salés d'Arès-Lège Cap Ferret), autour de l'île aux oiseaux, dans le delta de la Leyre et sur la côte sud.

Espaces composant les marais maritimes

On distingue habituellement quatre zones au sein des marais maritimes :

- la « slikke » (mot issu du néerlandais) ou vase, partie basse inondée à toutes les marées, composée de sédiments nus ou recouverts d'herbiers de zostères naines. Cette zone comprend notamment les parcs ostréicoles. Elle renferme une macrofaune d'invertébrés (vers, mollusques, crustacés) très abondante servant notamment de nourriture aux poissons à marée haute et aux oiseaux à marée basse ;
- la « haute slikke », zone étroite située entre la slikke et le schorre. Elle est généralement marquée par une microfalaise argileuse et des prés à spartines. C'est une zone où cohabitent des espèces d'origine marine (mollusques et crustacés) et d'origine terrestre (insectes) ;

- le « schorre » ou le « pré salé », partie haute recouverte seulement lors des marées de vive-eau (coefficients de marée supérieures à 70). Elle est peuplée d'une couverture végétale dense d'espèces **halophiles** telles que la salicorne, la spartine, l'aster ou la lavande de mer ;

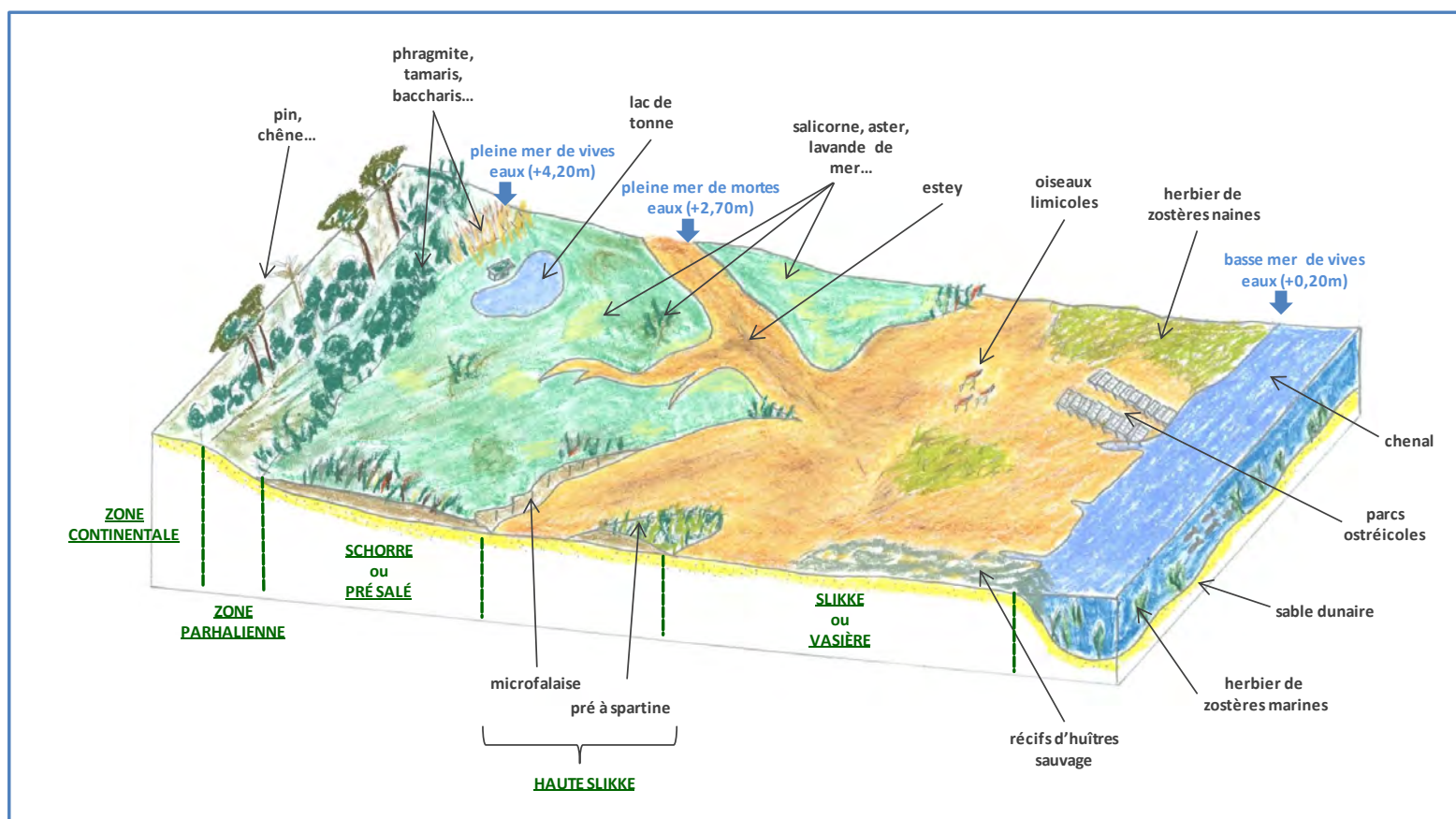


Halophile : qui supporte ou a besoin de fortes concentrations en sel dans son milieu pour vivre

- la zone « parhalienne », talus végétalisé assurant la transition entre le schorre et la zone continentale. Cette zone est parfois colonisée par le roseau phragmite et des arbustes comme le tamaris et le faux cotonnier baccharis (espèce invasive). Sur sols sableux la zone parhalienne est l'habitat d'une flore herbacée rare, menacée à la fois par la sur-

fréquentation (véhicules, piétinement...) et certaines espèces envahissantes comme le faux cotonnier. Sur les zones parhalienne et continentale, des prairies dites « humides » occupent aussi souvent l'espace.

Les esteys, prolongement des chenaux, s'infiltrent dans ces marais maritimes et sont la voie d'apports d'eaux salées, d'échanges de matières et de transit pour certaines espèces. La plupart d'entre eux ne sont en eau qu'à marée haute.



Répartition des habitats formant les marais maritimes du bassin d'Arcachon

(R. HUBERT / Agence des aires marines protégées, 2011 d'après P.J. LABOURG / Station marine d'Arcachon, 1985)

PRÉS À SPARTINES

Cet habitat de la haute slikke regroupe des végétations pionnières vivaces dominées par la spartine maritime, *Spartina maritima*. C'est un habitat d'intérêt communautaire au titre de la directive européenne Habitats-Faune-Flore qui prend l'aspect d'une végétation herbacée de type prairial.

La spartine maritime, spartine européenne d'origine, est aujourd'hui en nette régression du fait de la concurrence de la spartine anglaise, *Spartina anglica*, apparue au XIX^e siècle et en pleine expansion. Plus haute et plus dynamique, la spartine anglaise tendrait à supplanter la spartine maritime.



Spartines au niveau de la haute slikke



Domaines endigués de l'île de Malprat

Aménagements des marais

A des fins d'exploitation ou de protection, certains marais maritimes ont été aménagés par l'homme.

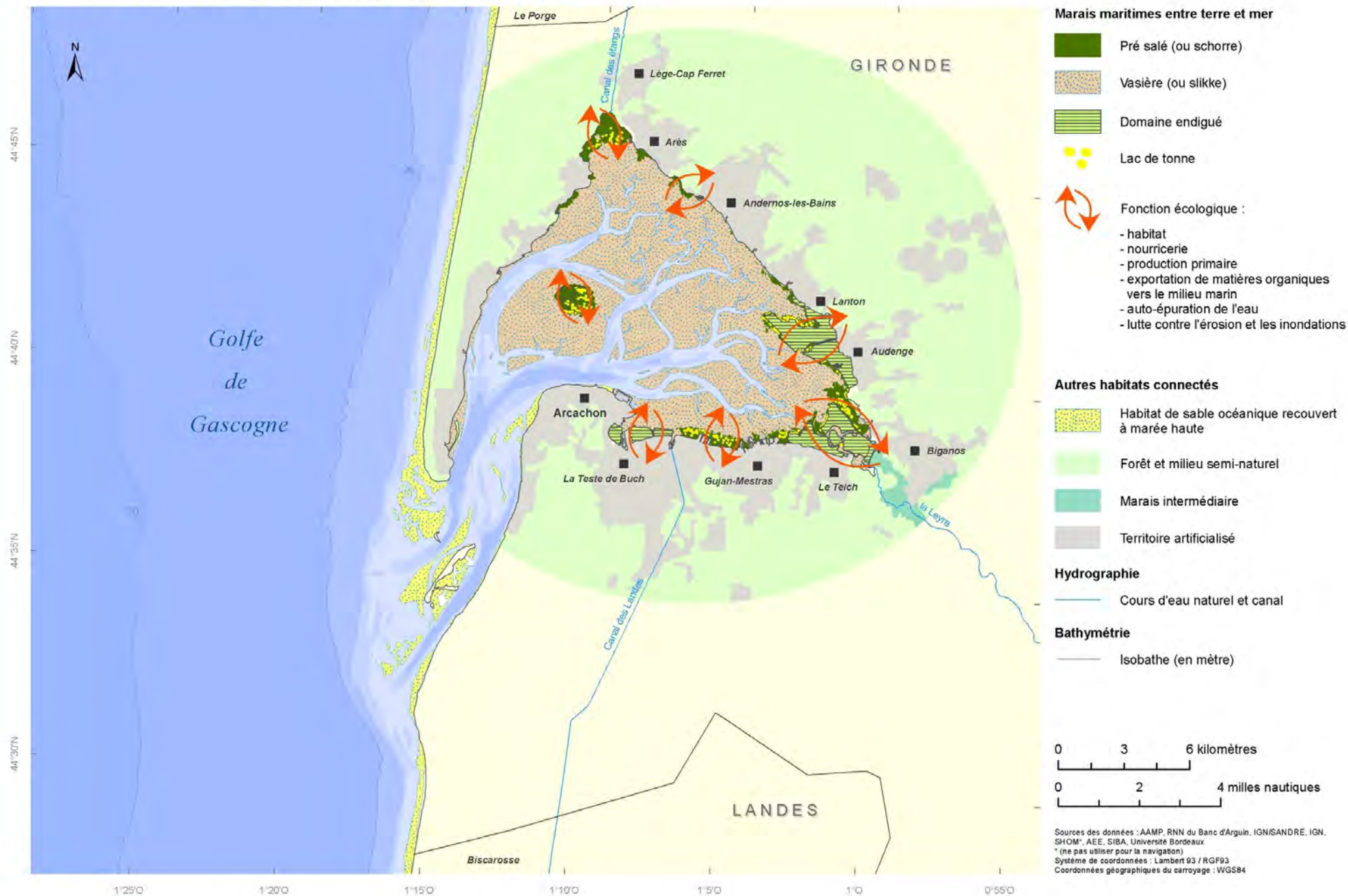
Les ostréiculteurs ont installés des parcs ostréicoles sur la slikke où ils élèvent des huîtres creuses sur plus de 500 hectares. Des récifs d'huîtres sauvages ont aussi colonisé cette partie basse des marais. Ils participent à l'envasement de la lagune en diminuant les vitesses de courant mais constituent aussi une ressource en géniteurs (huîtres adultes produisant du naissain naturel).

Les chasseurs ont creusé dans les prés salés 191 lacs de tonnes autour de l'île aux Oiseaux, dans la Réserve naturelle nationale des prés salés d'Arès et de Lège-Cap Ferret et sur les côtes sud et est du Bassin. D'une surface maximale de 30 ares, ces lacs sont destinés à la chasse au gibier d'eau.

Ces petites lagunes jouent également le rôle de nurserie pour des juvéniles de mullet, daurade, bar, anguille, sole et carrelet dans lesquelles ils séjournent deux ou trois mois et repartent à la faveur d'une marée haute de vive-eau.

Certains prés salés ont été entièrement aménagés en marais salants et réservoirs à poissons : nord de la Réserve des prés salés d'Arès et Lège-Cap Ferret, domaine des Quinconces-Saint Brice, de Certes, de Graveyron et delta de la Leyre. Des digues ont ainsi été créées pour délimiter des bassins d'exploitation et des écluses ont été construites pour renouveler l'eau et faire entrer des alevins. Aujourd'hui, à l'exception d'un pêcheur sur le domaine de Certes, ces domaines endigués ne sont plus exploités. Couvrant environ 1 000 hectares, la plupart des domaines endigués fait l'objet d'une gestion en tant qu'espace naturel à des échelles localisées.

Marais maritimes : de nombreux rôles écologiques



RICHESSES ET FONCTIONS

Les 850 hectares de schorres des marais maritimes de la lagune sont reconnus parmi les prés salés les plus riches de France après ceux de la baie du Mont Saint-Michel.

Biodiversité et richesse

Les prés salés constituent un milieu à part entière qui recèle une diversité d'habitats, en dépit d'un aspect trompeusement monotone. Ils constituent une transition entre les zones immergées à chaque marée et le milieu terrestre, puisqu'ils ne connaissent une immersion qu'à partir des coefficients de marée moyens.



Herbier d'obiones, fort contributeur de la production de matière organique des prés salés

C'est ainsi qu'une flore et une faune très particulières se sont spécialement adaptées à cette frange étroite entre la terre et la mer. Il s'agit d'un petit nombre d'espèces, très tolérantes aux variations de conditions extrêmes qui leur sont imposées mais qui sont très abondantes, comme la crevette des marais par exemple. Ce milieu est toutefois très riche en raison d'incursions incessantes d'espèces animales et végétales mobiles ou charriées par les courants, en provenance du milieu marin et des milieux terrestres.



Amphipode, *Idunella longirostris*

Premières caractéristiques majeures de ces milieux : la très forte production de matière organique et les échanges importants d'énergie « nutritionnelle » par recyclage entre la mer et cette frange végétale. C'est plus de 20 tonnes par hectare et par an de matière organique (poids sec) qui sont produites. C'est aussi toute une flore microscopique (microalgues unicellulaires et bactéries), associée aux vases et accolée aux plantes, qui participe à ce mouvement de recyclage général. Ces caractéristiques en font les milieux naturels parmi les plus productifs à l'échelle de la planète, devant les forêts équatoriales, et bien plus encore

que des cultures intensives pourtant enrichies aux engrais.

La seconde caractéristique est l'intensité très importante des flux d'espèces, due aux échanges entre milieux.



Courlis corlieu dans la Réserve naturelle nationale des prés salés d'Arès et de Lège-Cap Ferret

Habitats

Ces habitats que la végétation structure sont fréquentés par un certain nombre d'espèces dont les plus emblématiques sont les oiseaux : hérons ou aigrettes à toutes saisons ; gorgebleue à miroir blanc, fauvette aquatique ou encore bergeronnette printanière en périodes de reproduction, autrement dit majoritairement au printemps et en été. En hiver, on y trouve oie cendrée, bernache cravant, sarcelle d'hiver, courlis cendré, bécassine des marais et bien d'autres. Bon nombre d'entre eux se nourrissent de graines (comme les canards), d'herbes, de zostères, de puccinellies, de ruppies (oies, bernaches...). Selon les espèces, une faune de petite taille s'abrite dans cette végétation dense : crustacés (*Corophium*, *Orchestia*), mollusques (*Hydrobia*), vers, très nombreux insectes, etc. L'essentiel des limicoles se nourrit sur la vasière, dans les esteys, les dépressions vaseuses, les prés salés et les réservoirs à poissons avec peu ou pas d'eau.



Un des nombreux esteys sur l'île aux Oiseaux



Juvenile de bar franc

Des mollusques tels que les scrobiculaires ou les coques sont des hôtes préférentiels des chenaux de ces schorres inondables aux moyennes marées. Ces petites espèces sont elles-mêmes implantées sur ce milieu grâce à la mobilité de leurs larves nageuses. Ce milieu de vie est donc producteur de larves, mais aussi importateur.

Du côté des poissons, les bars et les mulets, juvéniles aussi bien qu'adultes, fréquentent assidûment ces marais maritimes, bien qu'ils ne soient immergés que quelques heures par jour. Ces animaux viennent et quittent ces lieux de garde-manger au rythme des marées et lors des coefficients plutôt élevés.

Nutriments

Cette importance des mouvements d'espèces aquatiques sur le schorre ne doit pas faire oublier une réalité non moins riche : ces zones constituent un formidable réservoir de matière organique dont la charge et le renouvellement sont dopés par la présence d'une flore très productive et d'une activité microbienne intense (bactéries et microalgues). Ce recyclage de l'azote et du phosphore par les bactéries permet une mise à disposition immédiate pour les consommateurs primaires que sont les microalgues. Celles-ci constituent un tapis sur les fonds vaseux, entre les pieds des végétaux de plus grande taille.

A partir de ces tapis de microalgues, que broutent les hydrobie, et de la biomasse que constituent tous les détritivores de petite taille, une nourriture abondante est à disposition toute l'année pour les oiseaux et les juvéniles de poissons marins. Ainsi, les jeunes bars couvrent 80% de leurs besoins énergétiques en s'alimentant sur le schorre pendant les quelques dizaines de minutes où celui-ci est recouvert par la marée.

Sur les étages du haut schorre, les herbues accueillent une faune abondante d'herbivores (rongeurs, oiseaux), de petits carnivores (musaraignes, batraciens) se nourrissant de vers, de mollusques et d'insectes, ainsi que de prédateurs terrestres qui trouvent ici leurs proies (renards, rapaces...).

Qualité de l'eau

Les marais maritimes ont des facultés **d'autoépuration** importantes et contribuent à améliorer la qualité de l'eau de la lagune et des nappes phréatiques. Ils agissent comme des pièges favorisant l'absorption de certains contaminants biodégradables (comme les nitrates et les phosphates). Cette autoépuration résulte du travail des organismes qui vivent dans le milieu aquatique et principalement des bactéries et des végétaux.

Si l'on prend l'exemple des nitrates, lorsque les marais sont sous l'eau et donc en conditions appauvries en oxygène, il y a transformation des nitrates en azote atmosphérique quand les doses sont acceptables par le milieu. Au printemps et en été, la végétation utilise les nitrates pour sa croissance.



Marée haute sur la partie amont des prés salés



Autoépuration : processus biologiques, chimiques et physiques qui permettent de transformer ou d'éliminer (en partie ou totalement) des substances essentiellement organiques (polluantes ou non) présentes dans l'eau.

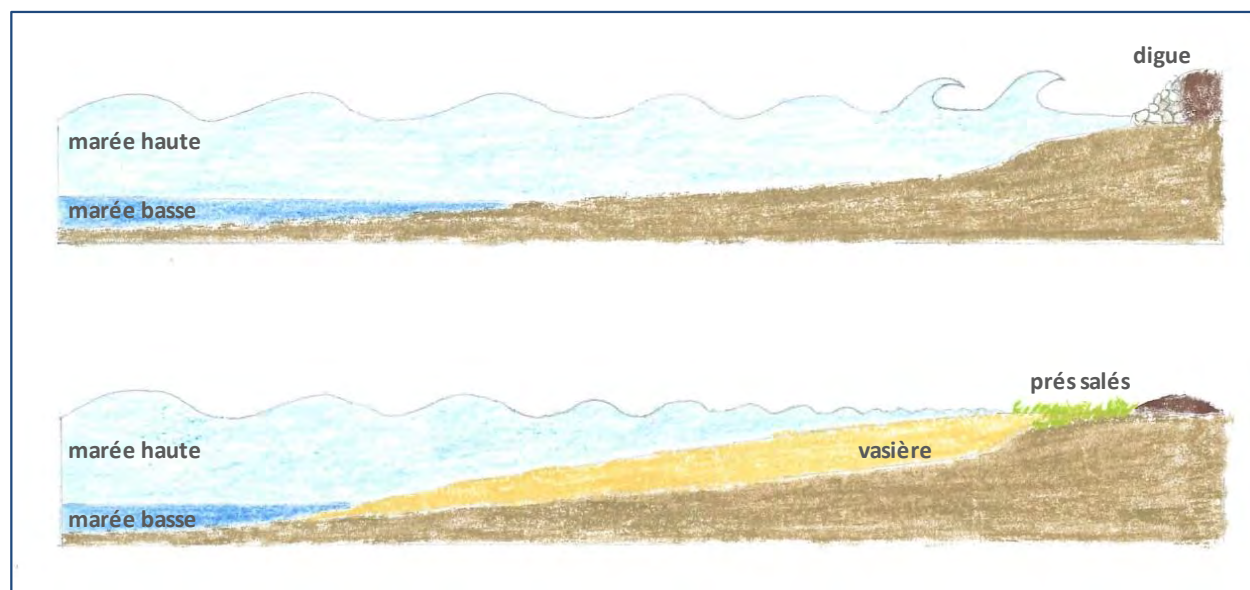
Rôle physique

Les prés salés font partie d'un ensemble physique bordé par le rivage et fonctionnent principalement avec la vasière. En cas de tempête, les fonds très hauts des prés salés ainsi que la végétation ont pour effet de freiner et d'amortir les vagues à marée haute. L'ensemble vasière et prés salés agit comme un tampon et un frein à la puissance de la mer.

Ces estrans vaseux et ces prés salés sont des composants essentiels à la protection des rivages et de l'arrière-pays. Il est donc primordial de s'assurer de leur bon état.

Ainsi, la régression des vasières et des prés salés auraient pour conséquence de contraindre à renforcer les dispositifs en dur (exhaussement des digues, enrochement, bétonnage) pour obtenir à grands frais les mêmes résultats.

Comparaison de défenses entre un rivage nu et un rivage avec une vasière et un pré salé



(R. HUBERT / Agence des aires marines protégées, 2011 d'après L. ANRAS / Forum des Marais Atlantique, 2006)

Paysage

Le pré salé est un espace apparemment plat, aux teintes variant du beige au roux et au vert foncé, selon la lumière et les saisons. Sa très faible pente explique les variations de peuplements par les plantes, qui sont plus ou moins adaptées à la submersion par l'eau de mer.

Quand on l'observe de près, le schorre présente des microreliefs avec des bosses légères et des rigoles qui coulent vers la mer. Vu de loin, il semble homogène, alors qu'il est parsemé de micro-habitats qui expliquent sa richesse.

C'est sur la partie haute de la vasière que commence le domaine des prés salés. Il s'y développe des plantes halophiles pionnières telles que les spartines et les salicornes. Elles progressent vers la vasière par touffes isolées, plates-bandes ou sur un front continu. En stabilisant les vases, elles favoriseront ainsi l'implantation de nouvelles espèces qui feront évoluer le site vers des prés salés. Ces végétaux prolifiques et touffus du printemps à l'automne régressent en hiver, laissant ainsi les vases plus sensibles à l'érosion.

Les parties moyenne et haute du schorre présentent des prairies dont la hauteur fluctue également au cours des saisons. Les plantes sont d'allure herbacée et offrent la physionomie d'une belle prairie.

La végétation qui s'étend sur cet étage du pré salé comprend pour l'essentiel la puccinelle et l'aster.



LES ENJEUX LIÉS AUX MARAIS MARITIMES

Conservation et gestion du patrimoine naturel

Milieux de plus en plus convoités, l'évolution des marais maritimes doit être suivie. Le Parc naturel marin pourrait notamment contribuer à caractériser les différents habitats naturels de ces milieux d'un point de vue typologique (composition faunistique et floristique, paramètres abiotiques...) et fonctionnel (rôles écologiques). Un tel projet devra être mené en partenariat avec les gestionnaires des différents espaces littoraux et les scientifiques spécialisés, de même que le déploiement d'observatoires sur ces sites comme le suivi des espèces invasives et nuisibles (baccharis, spartine anglaise, écrevisse de Louisiane, grenouille taureau...).

Il serait également intéressant de suivre les activités de loisirs pratiquées au sein de ces milieux et d'évaluer leur impact potentiel (dérangement de la faune, piétinement...).

Les marais maritimes représentent des espaces biologiquement primordiaux pour le cycle de vie de certaines espèces marines et terrestres : corridor écologique pour l'anguille, zones de nurseries pour des juvéniles de poissons, sites d'hivernage, de reproduction et d'alimentation pour de nombreux oiseaux, habitats pour des espèces protégées (loutre, vison d'Europe, cistude d'Europe, gorgebleue à miroir,

œdipode des salines...). Le Parc naturel marin devra soutenir des initiatives pour garantir l'attractivité de ces sites pour ces espèces.



œdipode des salines

Coordination et expérimentation

Les secteurs de marais du Bassin sont naturellement liés à la fois aux milieux terrestres et marins mais également entre eux. Ce positionnement d'interface et d'interconnexion favorise une biodiversité riche dont le milieu marin tire des bénéfices. Le Parc naturel marin pourrait coordonner avec les différents propriétaires et gestionnaires de ces espaces une réflexion collective sur la vocation de ces marais, leurs fonctions écologiques (nourricerie pour les poissons, hivernage d'oiseaux d'eau, apport en matières nutritives au bénéfice du Bassin, rôle contre la submersion marine...) et les choix de gestion qui en découlent.

Des itinéraires techniques pourraient aussi être expérimentés avec les différents propriétaires et gestionnaires afin d'élaborer les solutions les plus performantes dans des domaines comme la gestion hydraulique des marais maritimes endigués, la lutte contre les espèces invasives ou encore la mise en œuvre de pratiques agro-environnementales.

Amélioration du fonctionnement hydraulique



Ecluse dans un des marais

Milieus fortement conditionnés par les apports en eaux salées et en eaux douces, le fonctionnement de l'hydraulique des domaines endigués et la circulation des eaux au sein des marais sont essentiels.

Des programmes d'actions de restauration des infrastructures hydrauliques (écluses, digues, etc..) doivent être élaborés avec l'ensemble des acteurs afin de mutualiser les coûts d'investissement et de fonctionnement, avec pour objectif de potentialiser les fonc-

tions écologiques de ces milieux pour les domaines dont la vocation sera maritime.

La gestion sur les sites doit être intégrée, autrement dit elle doit prendre en compte plusieurs enjeux. En effet, une même action comme le maintien d'un certain niveau d'eau peut répondre à la fois favorablement à un enjeu et défavorablement à un autre.

Des connaissances existent sur ces milieux, notamment auprès des anciens sur la gestion des domaines endigués (niveau d'eau, assec, rythme saisonnier...). Elles devront être rassemblées ainsi que celles concernant des études scientifiques peu ou pas exploitées pour alimenter les réflexions.

Prés salés à marée basse



Sensibilisation au patrimoine culturel et naturel

Dans un contexte d'augmentation démographique et de développement des sports et loisirs de pleine nature, une politique de sensibilisation cohérente et coordonnée entre le PNM, les propriétaires, les gestionnaires et les acteurs du tourisme, est une des actions clés à développer pour permettre de concilier activités humaines et conservation.

L'équipe du Parc naturel marin pourrait participer avec les gestionnaires des marais maritimes à une meilleure connaissance du patrimoine naturel et culturel, à leur mise en valeur et au partage de la fragilité et de la richesse de ces milieux avec le plus grand nombre de façon à inciter des comportements raisonnés de la population locale et saisonnière.

Il pourrait par exemple s'agir de sciences participatives, d'études de fréquentation ou encore de mise en œuvre d'une stratégie de prévention et de sensibilisation adaptée au contexte de chaque site.

DES SUBSTRATS DURS D'ORIGINE HUMAINE



Perrés, épis et pignots le long de la presqu'île du Cap Ferret

Les principaux habitats naturels marins du territoire du futur Parc naturel marin sont des substrats meubles de type « sablo-vaseux », abritant une faune et une flore spécifiques.

Les habitats durs résultent, eux, de l'action de l'homme. Ils sont principalement localisés dans la lagune et au niveau de son interface avec l'océan. Ces structures artificielles sont diverses : épaves, blockhaus, jetées, perrés (murs de pierre et digues en béton), enrochements, milliers de corps morts et, enfin, structures mises en place pour les besoins de l'ostréiculture, ou résultant de cette activité.

Hormis la colonisation à long terme des récifs d'huîtres, peu de données existent sur les peuplements des substrats durs au sein du périmètre du futur Parc. Les organismes de grande taille sont toutefois connus, de manière empirique, par les plongeurs et les pêcheurs qui fréquentent ces sites.

LES ÉPAVES

Plusieurs épaves d'époque contemporaine gisent dans les eaux du bassin d'Arcachon et à l'océan. Ce patrimoine sous-marin témoigne de l'intensité de la pêche professionnelle au cours du XX^e siècle.

On dénombre ainsi une dizaine de navires ayant coulé dans la deuxième moitié du siècle dernier, principalement dans la rade d'Eyrac.

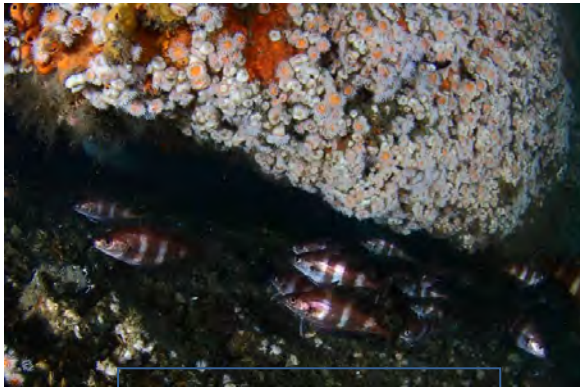
Ces structures dures constituent des habitats pour de nombreux poissons (congre, raie torpille, tacaud, dorade, bar...), pour des crustacés (tourteau, étrille...) mais aussi des supports pour toute une faune fixée : éponges, anémones et ascidies. Ce sont aujourd'hui des sites très convoités par les pêcheurs et les plongeurs.



Belle Aventure, une des nombreuses épaves présentes dans la lagune

LES BLOCKHAUS

Construits lors de la Seconde Guerre mondiale, les blockhaus ont été recouverts progressivement par les eaux, du fait du recul du trait de côte. Devenus des habitats marins ils représentent, eux aussi, des sites prisés des pêcheurs et des plongeurs. Sur la côte océane, les blockhaus partiellement ou totalement immergés ont en effet été colonisés par une diversité d'organismes marins, **sessiles** (moule, huître, anémone perle...) ou **vagiles** (mulet, congre, raie, dorade, bar, tacaud, araignée, tourteau...). Ces espèces occupent l'espace en se répartissant selon leurs préférences écologiques (conditions de lumière, de courant, de profondeur...).



Tacauds entre deux structures recouvertes d'anémones marguerite



Sessile : organisme qui ne se déplace pas.

Vagile : organisme capable de se déplacer.



Blockhaus de la pointe du Cap Ferret émergent à marée basse

Afin d'avoir une idée plus approfondie du rôle des blockhaus dans la biodiversité, et pour mieux comprendre certains phénomènes de compétition spatiale et de cohabitation entre différents organismes, l'association Gramasa a entrepris différentes études sur les sites des blockhaus du Pyla :

inventaire des espèces présentes, suivi de l'ichtyofaune (faune des poissons) et caractérisation de la colonisation de ces structures par certaines espèces-clés.



Un des types de récifs artificiels (récif DBS) implantés sur la face est de la pointe du cap Ferret. De haut en bas : mise à l'eau, 10 jours après et 6 mois après.

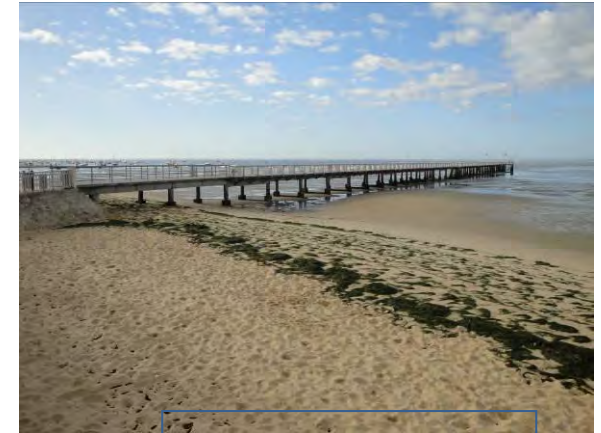
LES RÉCIFS ARTIFICIELS

Depuis 2001, sur la face est de la pointe du cap Ferret, une vingtaine de récifs artificiels de taille et de forme différentes a été immergée par l'association Scaph Pro sur des fonds sableux et coquilliers. L'objectif de ce projet est d'évaluer l'efficacité des structures récifales pour limiter l'érosion dans ce secteur et d'estimer leur pertinence en terme de rôle de nurserie. Des suivis sont ainsi réalisés régulièrement par l'association.

A l'échelle des récifs, il est constaté une augmentation de la biodiversité mais à l'échelle du Parc naturel marin, cela se traduit par une concentration d'espèces. En effet, l'ajout de substrat dur dans des milieux naturels sablo-vaseux attire les espèces affectant ces supports et tend même à favoriser la perte de la biodiversité spécifique des milieux sablo-vaseux par compétition spatiale et trophique.



Plongeurs sur un autre type de récif artificiel au cap Ferret



Jetée d'Andernos-les-Bains à marée basse

LES JETÉES

On dénombre neuf jetées sur le littoral intérieur de la lagune. Construites pour la plupart au début du XX^e siècle pour les besoins du transport maritime, elles sont désormais utilisées principalement pour le transport de passagers.

La partie immergée de ces structures a été colonisée par de nombreuses espèces marines : moule et mullet, principalement, mais aussi congre, dorade royale, araignée, huître creuse, anémone marguerite...

LES OUVRAGES DE PROTECTION

Le Bassin a subi une succession d'aménagements, pour tenter de contrer les phénomènes naturels d'érosion et de submersion marine.

Ainsi, sur les côtes sud, nord-est et nord-ouest de la lagune, les perrés (murets) individuels ou collectifs se sont multipliés. Bien que leur objectif soit de fixer le rivage, ils ont parfois accentué l'amaigrissement des plages. Certaines sont donc rechargées en sable par

À l'ouvert de la lagune, secteur où règnent de forts courants, ni les perrés ni les épis (structure perpendiculaire au perré) construits par la suite n'empêchent l'amaigrissement des plages. Dans ce secteur, plusieurs perrés sont d'ailleurs endommagés, par exemple aux Abatilles, au Moulleau et au Pyla.

Au XVIII^e siècle, les domaines endigués des rives sud et est de la lagune ont été créés à des fins d'exploitation (marais salants, pisciculture puis élevage). Les digues de terre, de pierres ou de pieux qui les constituent restent sans cesse fragilisées par les vagues.



Travaux de rechargement en sable des plages

Ces sites font désormais l'objet d'une gestion en tant qu'espace naturel de valeur patrimoniale. Face aux risques de submersion marine qui les menacent, un programme de recherche est actuellement en cours (2009-2012).

L'objectif de ce programme nommé Barcasub, qui associe cinq équipes scientifiques et des gestionnaires (Conservatoire du littoral, Siba, Conseil général et Conseil régional), est de déterminer comment scientifiques et gestionnaires peuvent amener les élus et la population, de plus en plus sensibilisés au risque de submersion marine, à s'approprier la pertinence d'une gestion de ce risque par la **depoldérisation**, traditionnellement perçue comme un facteur aggravant la vulnérabilité.



Depoldérisation : opération consistant à reconnecter des terrains à la mer, en supprimant, par exemple, des écluses ou des digues.



Digue abîmée au domaine de Certes

Pour tenter de se protéger des phénomènes d'érosion, des enrochements ont aussi été mis en place, principalement au niveau de la pointe du cap Ferret. Ils sont constitués de gravats divers et de blocs de pierre.

Perrés, épis et enrochements représentent un habitat pour la faune atlantique commune des substrats durs : anémones, plusieurs espèces de poissons comme le congre, la dorade, le tcaud, le mullet, le bar, le maigre, ainsi que des crustacés, tels l'araignée, le tourteau, la cigale de mer et des mollusques (moules et huîtres). Ils attirent de nombreux pêcheurs plaisanciers et plongeurs.



Récifs constitués par l'accolement des tubes d'hermelles, *Sabellaria alveolata*, sur un blockhaus. Ces récifs présentent un habitat d'intérêt communautaire au titre de Natura 2000 (directive Habitat-Faune-Flore)



Récifs d'huîtres sauvages sur des parcs ostréicoles abandonnés

LES STRUCTURES LIÉES À L'ACTIVITÉ OSTRÉICOLE

L'introduction au début du XX^e siècle de l'huître creuse dans le bassin d'Arcachon en vue de son élevage a généré la mise en place de parcs ostréicoles sur tables (actuellement 539 hectares sont concédés et exploités), de pignots (piquets de bois délimitant les parcs) et de rochers d'huîtres sauvages, qui constituent autant de substrats durs artificiels.

Le sédiment à proximité des huîtres est enrichi en particules fines et en matière organique, par suite de modifications locales de l'hydrodynamisme et de la production de fèces par les huîtres. Ces supports favorisent le développement d'une faune et d'une flore fixes, comme les moules et les ascidies.

Par ailleurs, les récifs d'huîtres creuses sauvages constituent un nouvel habitat de type « substrat dur » dans la lagune. Ils supportent ainsi une faune vivante à la surface des fonds à fortes biomasses et diversité. La biodiversité locale s'en trouve accrue. Ces récifs d'huîtres sauvages favorisent également la sédimentation en faisant obstacle aux courants et participant ainsi à l'envasement et à l'exhaussement des fonds de la lagune. Ces huîtres sauvages constituent aussi un stock de géniteurs (huîtres adultes produisant des larves) non négligeable dans un contexte où la profession ostréicole connaît des difficultés de captage du naissain d'huître.



LES ENJEUX LIÉS AUX SUBSTRATS DURS

Les espèces qui colonisent les épaves, les blockhaus, les jetées et les enrochements sont souvent les mêmes. Isolés dans un milieu sablo-vaseux, ces substrats durs servent en effet d'habitat pour ces espèces. Ces sites sont très prisés des pêcheurs et des plongeurs, dont certains aimeraient ajouter d'autres supports artificiels pour concentrer cette faune ou lutter contre l'érosion.

Mais « concentration » n'est pas synonyme d'augmentation d'abondance à l'échelle du site. Ces projets sont largement discutables, car tout ajout de structures artificielles dans un milieu constitué de substrats meubles a tendance à conduire à une perte de la biodiversité lagunaire, en déséquilibrant la compétition pour la nourriture et l'espace des espèces inféodées à ces substrats.

Le Parc naturel marin devra donc être particulièrement vigilant sur les projets d'implantation de ces « récifs artificiels ». Il s'agira notamment d'étudier les objectifs précis des projets et leurs impacts sur une échelle écosystémique pertinente et ce, d'autant plus que les habitats concernés font l'objet d'une protection, par exemple au titre de la directive Habitats-Faune-Flore (Natura 2000).

Une réflexion devra aussi être menée sur l'intérêt d'éliminer ou pas certains récifs d'huîtres sauvages au regard de l'envasement qu'ils peuvent générer mais aussi du stock de naissain naturel qu'ils constituent également pour la profession ostréicole.

Jusqu'aux années 1990, la gestion locale et au coup par coup du risque littoral, par des enrochements, ou des épis, était coûteuse et souvent inefficace à long terme. Aujourd'hui, les solutions se placent sur une échelle plus globale et plus cohérente, d'un point de vue territorial mais aussi temporel.

Le Parc naturel marin pourrait participer à la définition des objectifs de gestion face aux risques d'érosion et de submersion marine avec les propriétaires de ces sites, les gestionnaires, les services de l'État et les communes.



Sole sénégalaise, une des espèces de fond sableux menacée par le développement des substrats durs

SITE MÉTROPOLITAIN MAJEUR POUR DEUX ESPÈCES D'HIPPOCAMPES



Hippocampe « mâle incubant »



Hippocampe moucheté

AMBASSADEUR DU MILIEU LAGUNAIRE

Le bassin d'Arcachon est l'un des rares endroits en Europe où subsistent des populations conséquentes d'hippocampes. En effet ces poissons sont principalement inféodés aux lagunes côtières salées des régions tropicales et tempérées. Il est courant de dire qu'ils vivent dans les herbiers marins (herbiers à zostères) mais la réalité est sans doute un peu différente. Ces espèces bien qu'emblématiques du Bassin sont peu connues. Les deux espèces métropolitaines, l'hippocampe moucheté, *Hippocampus guttulatus* ou hippocampe à museau long et l'hippocampe à museau court, *Hippocampus hippocampus* y sont présentes.

CÉLÈBRE, FASCINANT, ET MÉCONNU

Les hippocampes, ou chevaux de mer, ont de tout temps fait l'objet de fascination avec un physique et un comportement uniques pour un poisson qui continue d'interroger.



Hippocampe à museau court



Hippocampe à museau court

Nage à la verticale

Les hippocampes n'ont pas d'écailles, mais des plaques osseuses disposées sous la peau, qui leur donnent une allure « cuirassée ». Leur queue préhensile et leurs petites nageoires dorsales et pectorales leur permettent de se déplacer par reptation (glissement) sur les fonds sableux, en s'accrochant aux algues, et de nager en position quasi-verticale. Leurs yeux globuleux et orientables leur permettent de surveiller les prédateurs, ou de guetter les proies. Ils se nourrissent d'invertébrés de petite taille, essentiellement des crustacés, qu'ils aspirent avec leur bouche tubulaire, une fois arrivés à leur proximité.

Variations morphologiques

Des différences morphologiques importantes sont parfois observées entre hippocampes d'une même espèce : mouchetures blanches, petits filaments de peau ou variations de couleur sont autant d'artifices qui changent leur aspect et rendent parfois difficile la détermination de l'espèce.

Ces variations peuvent s'opérer rapidement, peut-être par mimétisme avec l'environnement, ou, semble-t-il, dans le cadre des parades sexuelles. Par ailleurs, il a été observé que les filaments cutanés régressent en hiver pour se développer à nouveau l'année suivante, au moment où les eaux se réchauffent.



Hippocampe à museau court

Mâle incubateur

La plupart des poissons ne s'occupent pas de leurs petits. Après la ponte, les œufs sont livrés à eux-mêmes dans l'environnement.

Chez les hippocampes, non seulement les œufs, puis les juvéniles, sont portés et protégés, mais cette fonction est assurée par le mâle ! Celui-ci possède en effet sous le ventre une poche dans laquelle la femelle pond ses œufs. Ces derniers s'y développent et éclosent à l'abri, puis les petits sont libérés. Sur le Bassin, les « mâles incubants » sont observés principalement de mi juin à fin juillet.

L'incubation des œufs dans la poche du mâle dure environ trois semaines. A l'éclosion, on voit apparaître plusieurs centaines de petits d'environ 12 mm.

En moins d'un an, ils ont atteint une taille de 12 à 13 cm et sont capables de se reproduire. Ils peuvent vivre 4 à 5 ans en moyenne, atteignant une taille maximale de 16 cm environ.



Hippocampe moucheté : un « mâle incubant »

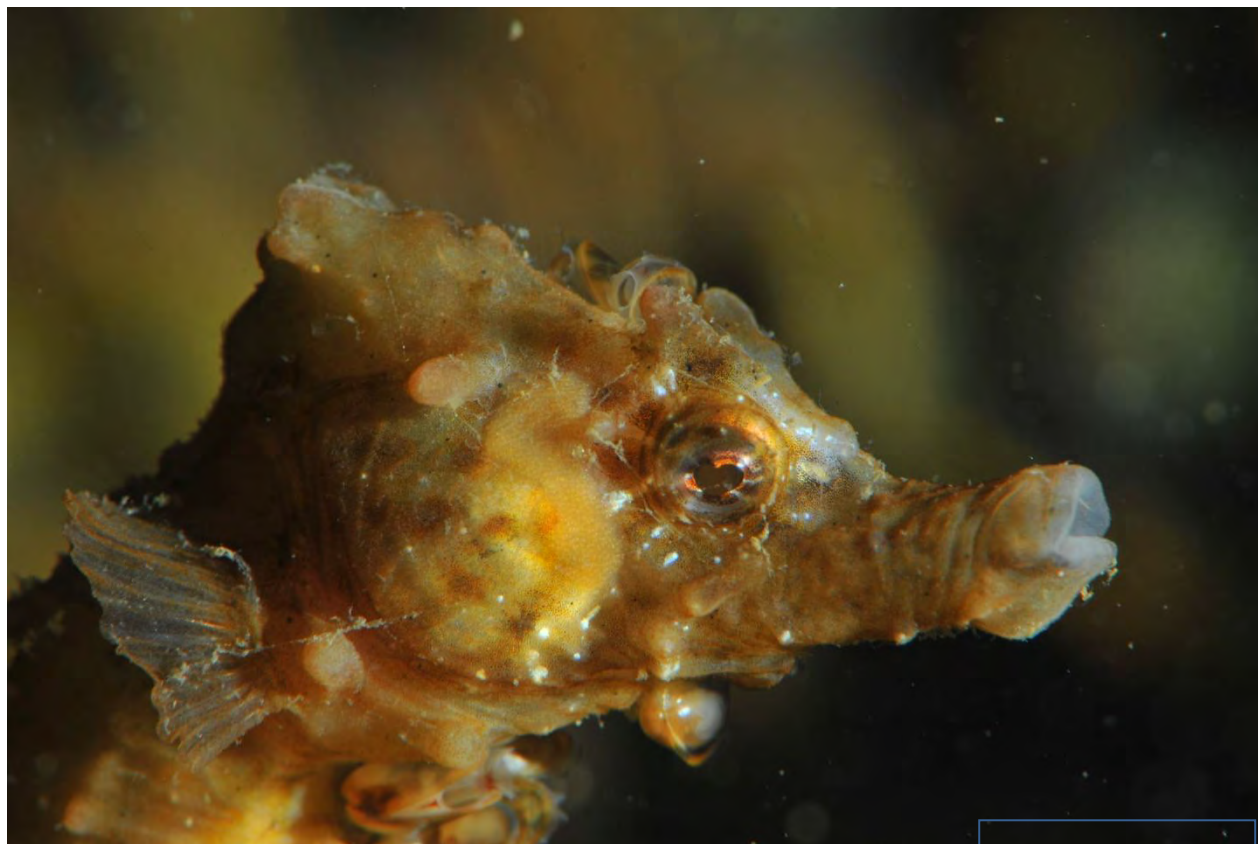
VICTIMES DE LEUR ATTRACTIVITÉ

À l'échelle mondiale, les hippocampes se raréfient, victimes de la dégradation de leur habitat lagunaire, mais aussi d'une surexploitation liée aux pratiques de médecine chinoise, à l'aquariophilie ou au commerce de souvenirs touristiques. Ces poissons sont donc classés en Annexe II de la Convention de Washington, ce qui signifie que leur commerce international est réglementé par les États signataires, dont la France. En tant qu'espèce menacée et/ou en déclin, ils sont également protégés à l'échelle nationale par plusieurs conventions internationales pour la biodiversité comme la Convention Oskar.

En général, leur capture par des pêcheurs artisans est accidentelle, mais leur habitat lagunaire subit d'importantes dégradations dues aux rejets urbains et aux divers aménagements littoraux. Il est donc urgent d'étudier les populations, et d'estimer la fragilité ainsi que la vulnérabilité de leurs habitats.



Hippocampe moucheté



Hippocampe à museau court

L'abondance des hippocampes dans le bassin d'Arcachon n'est pas connue. Une enquête menée en 2011 laisse toutefois entendre la présence de populations importantes dans les années 1970-1975, avant qu'une exploitation à but de création de souvenirs balnéaires entraîne une forte baisse de leurs effectifs, dans les années 1980.

La qualité de l'eau entre les années 1975 et 1990 pourrait être un deuxième facteur explicatif de cette diminution. Depuis trois ans, les populations semblent néanmoins se reconstituer, la capture volontaire ayant quasiment disparu. Certaines observations suggèrent toutefois un changement d'abondance relative entre les deux espèces.



DES COUSINS ANNELÉS

Hormis la présence des hippocampes, le bassin d’Arcachon se caractérise par la diversité des autres espèces de la famille des syngnathidés, ou « poissons aiguilles ». Huit espèces de syngnathes soit la totalité des espèces connues de la façade atlantique, ont été répertoriées dans le Bassin.

Les syngnathidés, hippocampes et syngnathes, sont de la même famille et constituent une **guilde écologique**. Bien que ces différentes espèces exploitent la même catégorie de ressources, elles montrent des différences subtiles de régime alimentaire, des nuances dans l’occupation des habitats ou encore un décalage dans les périodes de reproduction. Ainsi, elles ne sont pas en compétition, mais tirent au mieux parti, ensemble, des richesses de l’écosystème.



Entélure,
Entelurus aequoreus

Grand syngnathe,
Syngnathus acus



Guilde écologique : espèces étroitement apparentées exploitant la même catégorie de ressources dans un écosystème.



INDICATEUR DE LA QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE

Chaque espèce de syngnathidés semble avoir ses préférences en ce qui concerne la nature du fond et sa couverture biologique.

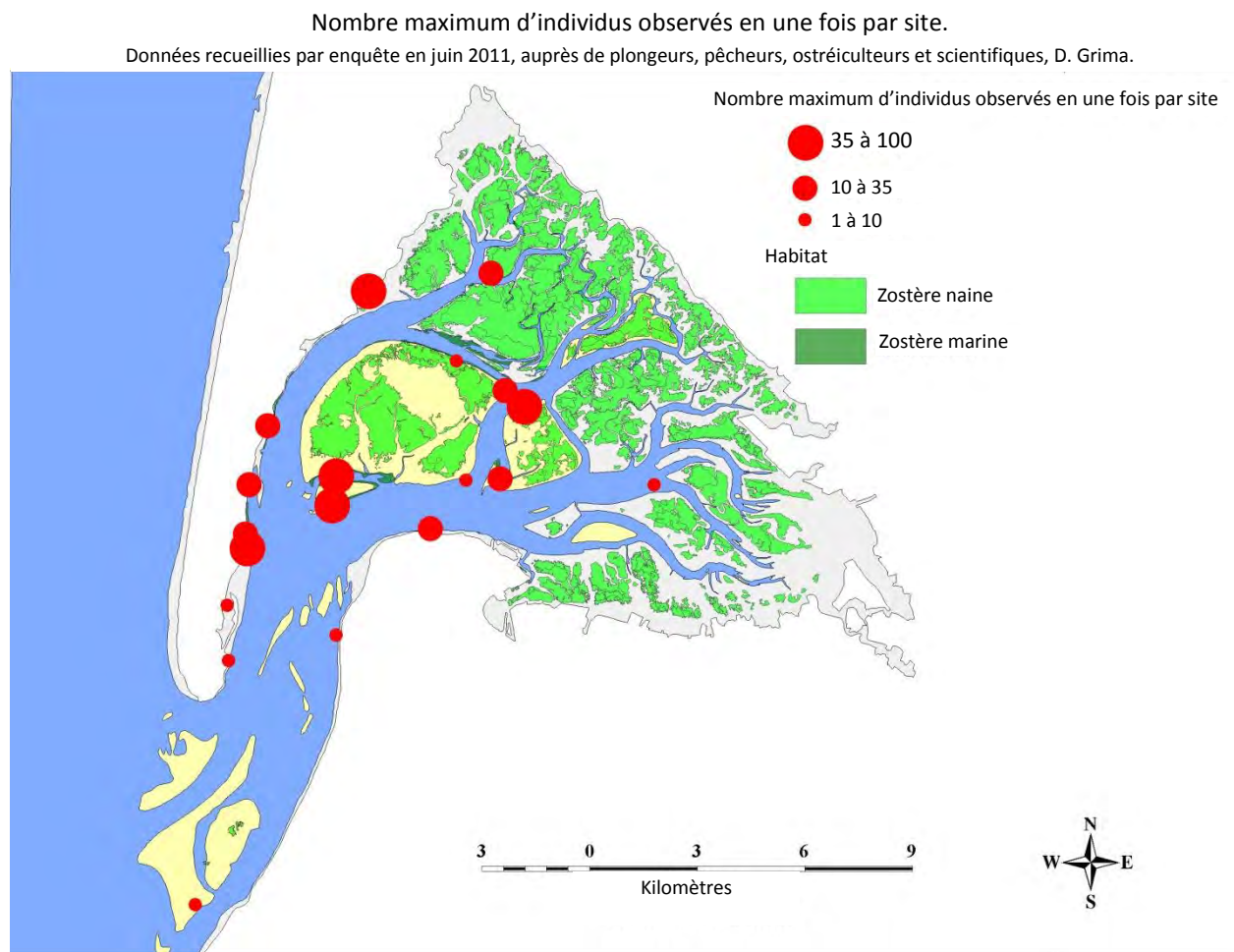
Par exemple, le syngnathe de rivière, *Syngnathus abaster*, est souvent observé dans les réservoirs à poissons de la partie orientale du Bassin. L’entélure, *Entelurus aequoreus*, est abondant dans les herbiers occidentaux du Cap Ferret. L’hippocampe à museau court fréquente préférentiellement les substrats sédimentaires dégagés, il est donc moins abondant dans les herbiers que l’hippocampe à museau long, qui lui semble préférer les fonds plus complexes.

Par ailleurs, si les hippocampes, en particulier ceux qui vivent dans les lagunes à marée, se montrent tolérants aux variations de salinité, de température ou encore de charge organique de l'eau, ils sont sensibles à certaines pollutions chroniques (métaux et pesticides, eutrophisation modifiant les chaînes alimentaires planctoniques et benthiques...). Ils peuvent également être vulnérables à des épisodes ponctuels de rejets de polluants. S'ils surviennent en période de reproduction, par exemple, ils peuvent causer des anomalies de gestation ou de croissance des jeunes. De manière générale, les syngnathes semblent avoir des habitats plus spécifiques que les hippocampes, et certains paraissent plus vulnérables.

L'abondance absolue des syngnathidés, ainsi que l'abondance relative des différentes espèces de cette famille, pourraient donc constituer un bon indicateur de la qualité environnementale du milieu aquatique dans lequel ils vivent.



Hippocampe moucheté



Source : Damien Grima, 2011.



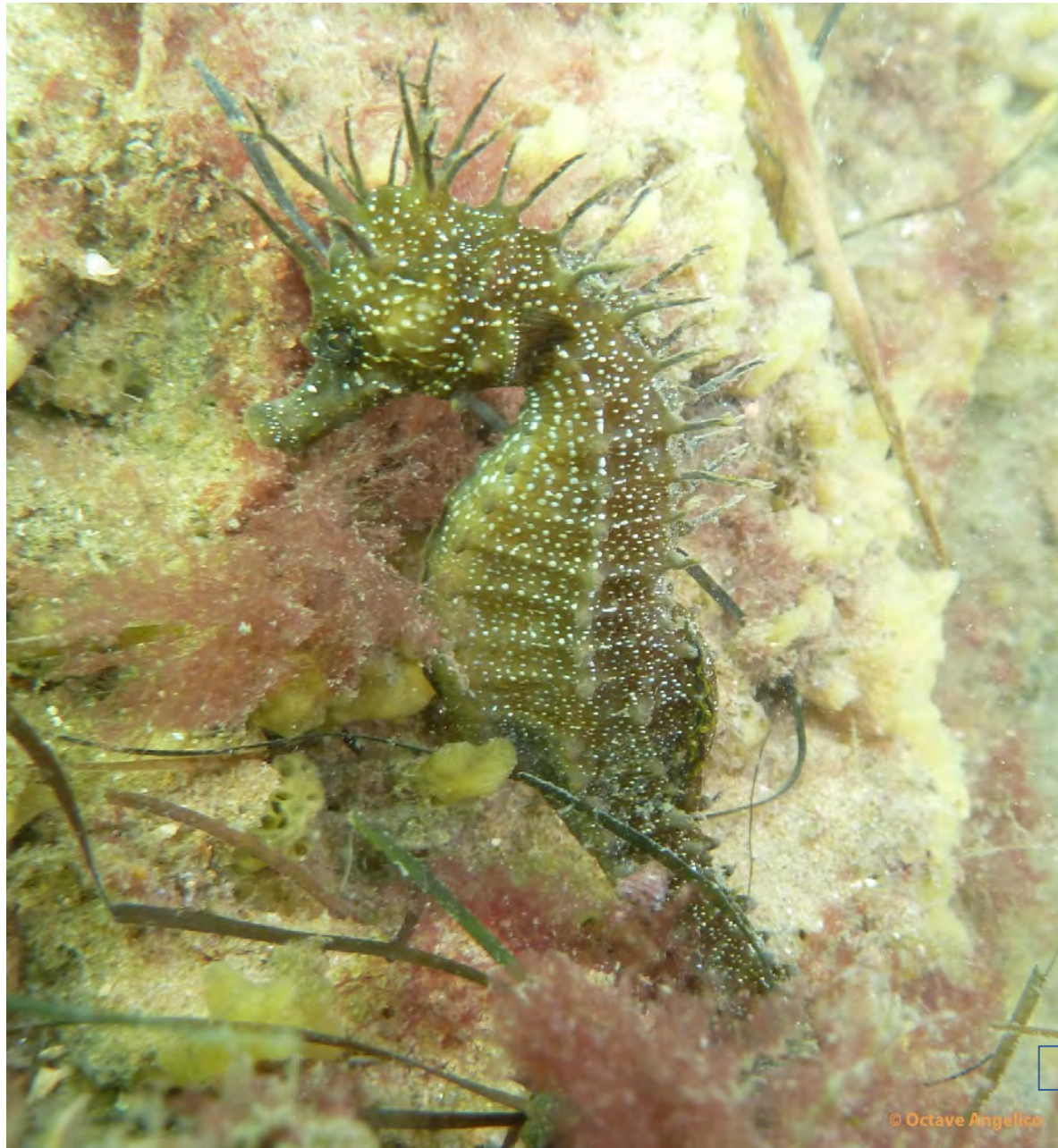
LES ENJEUX LIÉS AUX HIPPOCAMPES

Un inventaire des représentants de l'ensemble de la famille des syngnathes et un suivi de leurs populations pourraient être mis en place par le futur Parc naturel marin, pour une meilleure protection de cet élément patrimonial majeur. Il serait également intéressant de lancer des études pour savoir si les changements observés récemment dans la représentation des différents espèces ont un lien avec la régression actuelle des herbiers à zostères ou un autre changement de milieu. D'autres études pourraient être menées, pour mieux connaître ces poissons et évaluer leur potentiel comme indicateur de qualité environnementale du milieu. Cette démarche sera connectée aux efforts de connaissance et de protection aux niveaux national et international.

DATA DEFICIENT, DONNÉES INSUFFISANTES

Les deux espèces d'hippocampes avaient été inscrites à la liste rouge de l'UICN en 1996 sous le statut VU (vulnérable). Une évaluation en 2003 de leur état de conservation les ont fait inscrire dans la catégorie DD (*Data Deficient*) car les données nécessaires pour évaluer directement ou indirectement le risque d'extinction en fonction de leur distribution et de l'état des populations sont insuffisantes.

Hippocampe moucheté



© Octave Angelico



UN SITE D'IMPORTANCE INTERNATIONALE POUR LES OISEAUX



Sterne caugek

Le bassin d'Arcachon et les dunes de la côte océane sont situés à la croisée des chemins de migration pour de nombreuses espèces.

Au printemps, le Bassin accueille les oiseaux en migration pré-nuptiale, qui volent vers le nord pour rallier leur lieu de nidification, parfois situé près du cercle arctique.

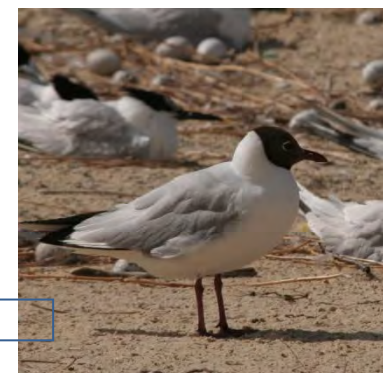
À l'automne, les oiseaux en migration post-nuptiale pour rejoindre les quartiers d'hivernage, en péninsule ibérique ou en Afrique, font halte pour se reposer et se nourrir.

Durant cette période, des espèces terrestres se concentrent également à la pointe du cap Ferret. Elles franchissent le Bassin à cet endroit le plus étroit afin d'éviter le survol de la lagune ou de l'océan pour poursuivre leur route vers le sud.

Les oiseaux de passage dans la région du bassin d'Arcachon y séjournent pour une durée de quelques jours à plusieurs semaines.

Dans le golfe de Gascogne, les îlots et les milieux lagunaires comme le Bassin représentent aussi des lieux importants pour la reproduction des oiseaux inféodés exclusivement au milieu marin.

Pendant plusieurs mois, de nombreuses espèces utilisent également le bassin d'Arcachon comme quartier d'hivernage. En cas de phénomènes climatiques particuliers (vagues de froid, tempêtes océanes), ces hivernants habituels sont rejoints par des espèces qui viennent s'y réfugier temporairement.



Une mouette rieuse

DES ESPÈCES PATRIMONIALES SOUS LA PROTECTION DE L'EUROPE

Le bassin d'Arcachon et son ouvert constituent une mosaïque d'habitats, marins et saumâtres : plus de 10 000 hectares de vasières à marée basse, des lacs de tonne, des roselières, des prairies humides, des dunes boisées, des domaines endigués... Il offre ainsi une grande diversité de lieux de nidification, d'alimentation ou de repos, ce qui explique la variété des oiseaux, qu'ils y vivent en permanence ou qu'ils y séjournent temporairement.

On y observe des oiseaux de mer, vivant au large et ne s'approchant du littoral que pour s'y reproduire mais aussi des limicoles, petits échassiers fouilleurs de vase, des passereaux paludicoles vivant dans les roseaux ou les prairies humides et des anatidés (canards et oies) qui peuplent les plans d'eau.

L'importance du nombre d'espèces, le statut précaire de conservation de certaines, leur rareté ou leur fragilité ont valu au site « Bassin d'Arcachon et Banc d'Arguin » sa désignation comme **Zone de protection spéciale (ZPS)** au titre de la directive européenne Oiseaux, et son intégration au réseau européen Natura 2000.

L'avifaune (faune des oiseaux) fait l'objet de suivis depuis plusieurs décennies sur le bassin d'Arcachon et ses côtes océanes. Il y a quarante ans, la Réserve naturelle nationale du banc d'Arguin a été créée pour la conservation de cette faune.

Les polders gagnés sur le bassin au XVIII^e siècle pour créer des réservoirs à poissons, sur la commune du Teich, ont également été aménagés, il y a plus de trente ans, pour l'accueil de l'avifaune. Le suivi des populations s'est développé et étendu grâce à l'implication de nombreux organismes tels l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS), l'Office national des forêts (ONF), le Parc naturel régional des Landes de Gascogne, le Conseil général de Gironde, les municipalités de La Teste de Buch et de Biganos, la Fédération régionale des associations de protection de la nature de la région Aquitaine (Sepanso), la Ligue de protection des oiseaux (LPO) d'Aquitaine, l'association des bagueurs d'aquitaine, la Fédération départementale de chasse de Gironde... ainsi que de nombreux bénévoles.

Un fouilleur de vase :
la barge rousse



Zone de protection spéciale (ZPS) : site d'importance communautaire pour les oiseaux. La désignation en tant que ZPS implique l'intégration au réseau écologique européen Natura 2000, et donne au pays concerné une obligation de résultat en matière de protection des oiseaux et de leur habitat.

L'IMPORTANCE PATRIMONIALE DES OISEAUX DU BASSIN

Celle-ci est définie par des seuils (nombre d'individus) recalculés chaque année sur la base des derniers dénombrements. Ils sont évalués selon différentes échelles spatiales : locale, nationale ou internationale.

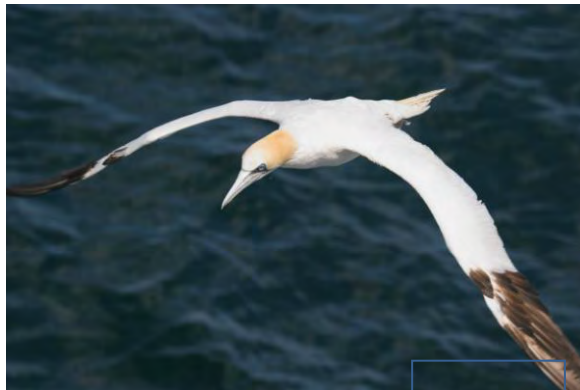
Au cours des cinq dernières années, le bassin d'Arcachon a dépassé au moins une fois ces seuils pour six espèces d'importance internationale (présentes en période de nidification ou en hivernage) et pour plus de trente espèces d'importance nationale.

Par ailleurs, une centaine d'espèces d'oiseaux marins et littoraux fréquente de façon notable et régulière le périmètre d'étude du futur Parc naturel marin.



OISEAUX DE MER

Une dizaine d'oiseaux strictement marins niche et hiverne sur la partie du bassin d'Arcachon la plus proche de l'océan. Une dizaine d'autres peut être observée régulièrement ou ponctuellement à l'occasion de phénomènes climatiques extrêmes, comme les tempêtes : puffin des Baléares, fulmar boréal, fou de Bassan, pingouin torda...



Fou de Bassan

Ces oiseaux sont les moins bien connus du Bassin et de ses abords océaniques, en raison des difficultés pratiques posées par leur recensement.

La plupart d'entre eux appartiennent à la famille des laridés (goélands et mouettes), le goéland leucophée étant, localement, le nicheur le plus abondant.



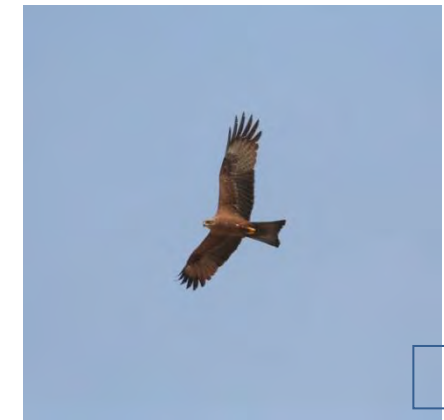
Goélands bruns

L'ouvert du bassin d'Arcachon, en particulier le banc d'Arguin, est par ailleurs un site d'importance internationale pour la reproduction de la sterne caugek. Ces oiseaux rejoignent leur aire de nidification en avril, pour trois mois, le temps de pondre (en mai) et d'élever leurs jeunes jusqu'à l'envol. Après s'être dispersées le long du littoral, parfois jusqu'aux côtes vendéennes, les sternes migrent, dès septembre, vers des zones d'hivernage localisées principalement sur les rivages intertropicaux de l'ouest de l'Afrique.



Vulnérable : se dit d'une espèce confrontée, localement ou dans l'absolu, à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage, selon les critères de l'Union mondiale pour la nature (UICN).

Des échecs reproductifs de colonies entières, liés à des dérangements, à des attaques des nids par des prédateurs comme le milan noir (un rapace), à des changements de configuration des sites ou encore à des fluctuations de la ressource alimentaire, ont conduit l'UICN à classer la sterne caugek dans la catégorie de conservation « **Vulnérable** » dans la « liste rouge des espèces menacées en France ». Elles connaissent par ailleurs un déclin généralisé en Europe, où se reproduit la moitié des effectifs mondiaux, soit 82 000 à 130 000 couples. La collectivité porte donc une grande responsabilité pour la conservation de cette espèce à l'échelle mondiale.



Milan noir

En 2011, 1 545 couples de sternes caugek ont niché sur le banc d'Arguin, soit le plus bas niveau depuis la création de la Réserve. Leur nombre est en baisse depuis 2002 (les effectifs étaient alors de 4 184 couples) et la taille moyenne des pontes par couple a tendance à diminuer depuis 1975.

LIMICOLES, FOUILLEURS DE VASE

Les limicoles sont des échassiers de petite ou moyenne taille fréquentant les vasières et les rivages. Ils s'alimentent principalement d'invertébrés benthiques. Ils sont très sensibles au dérangement et à la qualité de l'eau.

Ces grands migrants se déplacent chaque année entre des zones de reproduction essentiellement boréales et arctiques, et des zones d'hivernage, en Europe tempérée et en Afrique. Ils sont étroitement dépendants des zones humides littorales, notamment des vasières intertidales et des laisses de mer, où ils trouvent suffisamment de nourriture pour accumuler les réserves énergétiques nécessaires à de telles migrations. La France, et particulièrement le bassin d'Arcachon et ses côtes océanes, ont une position géographique privilégiée, à mi-parcours de ces migrations. Cette localisation, ainsi que la présence d'habitats favorables, en font un site d'hivernage d'importance internationale pour ces espèces notamment le bécasseau variable.



Chevalier
gambette et
chevalier
aboyeur



Bécasseaux variables

L'effectif de limicoles hivernants sur le Bassin est passé de quelques milliers d'individus au début des années 1970 à 220 000 quelques années plus tard, notamment suite à la création d'une réserve de chasse maritime. En janvier 2010 (mois le plus fréquenté de l'année par ces espèces), les dix mille hectares de vasières émergées à marée basse ont accueilli plus de 46 000 individus. Le bécasseau variable est, durant cette période, le limicole le plus abondant. Ces trois dernières années, les effectifs maximaux de cette espèce, dénombrés sur une journée, se chiffraient entre 33 500 et 43 500 individus !

Depuis 1977, une forte diminution du nombre de limicoles hivernants est toutefois constatée, avec cependant une légère augmentation depuis les années 2000. Lors de vagues de froid, on constate un afflux d'individus en provenance de la mer du Nord. La sensibilité accrue des oiseaux au dérangement et aux autres pressions durant ces périodes hivernales rigoureuses pourrait justifier des mesures particulières.



Gravelot à collier interrompu

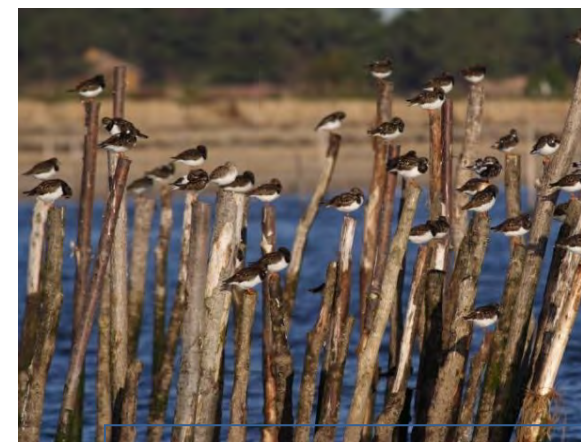
Quatre espèces de limicoles nichent sur le Bassin : l'huîtrier pie, le gravelot à collier interrompu, l'échasse blanche et le petit gravelot.

L'huîtrier pie se distingue par son long bec rouge corail et sa livrée noire et blanche. Le bassin d'Arcachon est situé au sud de son aire de nidification. L'huîtrier pie y est néanmoins présent toute l'année, essentiellement sur le banc d'Arguin, et se nourrit principalement de bivalves. Après un fort déclin mondial au cours du XIX^e siècle, sa population augmente régulièrement. L'espèce n'est pas considérée actuellement comme menacée. Le banc d'Arguin n'en constitue pas moins un site d'importance nationale pour sa conservation. Quelque soixante-dix couples nicheurs y ont été recensés d'avril à juillet 2011.



Huîtrier pie

Le gravelot à collier interrompu est un nicheur rare en France. En 2010, 37 à 42 couples se sont reproduits sur le banc d'Arguin et les plages océanes, ce qui qualifie ce site d'importance nationale pour leur conservation. Cet oiseau construit son nid en haut de la plage, dans le sable ou les galets, ce qui l'expose au piétinement, à la destruction par nettoyage mécanique (lequel élimine aussi la source de nourriture que constituent les laisses de mer) et aux dérangements humains en général. Cette espèce est en déclin à l'échelle européenne.



Tournepierres et bécasseaux variables sur piquet (reposoir)

Le rythme d'activité des limicoles est intimement lié à celui des marées. À marée montante, ils se concentrent sur les « secteurs de remises » : îlots, prés salés, bancs de sable, plages ou pignots servant à délimiter les parcs à huîtres. Ces **reposoirs** sont indispensables à leur repos et à leur toilette. Le choix du reposoir répond aux exigences écologiques particulières des espèces. Il peut ainsi dépendre des coefficients de marée, de la distance qui le sépare des vasières où les oiseaux se nourrissent à marée basse et de l'impact des perturbations humaines (activités **cynégétiques** et récréatives, tourisme, activités professionnelles...). La conservation des différents reposoirs répartis sur l'ensemble du bassin d'Arcachon est donc capitale pour la préservation des limicoles.



Reposoir : lieu exondé, sec à marée haute, proche du plan d'eau, où viennent se reposer les oiseaux.

Cynégétique : lié à la chasse.

PASSEREAUX PALUDICOLES DANS LES ROSEAUX ET PRAIRIES HUMIDES

Les passereaux paludicoles sont de petits oiseaux vivant dans les roselières et les prairies humides. Ils se nourrissent d'insectes, ce qui les rend très sensibles à la pollution.

La végétation arbustive envahissant les hauts de schorres et les roselières offrent un site majeur pour leur nidification et leur halte migratoire postnuptiale.

LE FAUX COTONNIER : VRAI FACTEUR DE MODIFICATION DE LA BIODIVERSITÉ

L'accueil de certaines espèces comme le gorgebleue à miroir blanc sur les marais maritimes du pourtour du Bassin est certainement le signe d'une modification de l'habitat naturel. Le baccharis à feuille d'arroche, ou faux cotonnier, favorise le piégeage des sédiments et participe en conséquence à la fermeture (boisement) des milieux de haut schorre. Le faux cotonnier est une espèce arbustive invasive originaire d'Amérique. Très prisé en jardinerie, il s'est disséminé dans la nature où il a tendance à devenir envahissant. Il est difficile de préciser son apparition sur le pourtour du Bassin.



Gorgebleue à miroir blanc

La gorge bleue à miroir blanc, *Luscinia svecica namnetum*, est sans doute le plus emblématique des passereaux paludicoles du Bassin. Cette sous-espèce de gorge bleue à miroir niche dans les buissons et les roselières des schorres et des polders. Elle est **endémique** de la façade atlantique française du golfe du Morbihan au bassin d'Arcachon.



Endémique : se dit d'un taxon (famille, espèce, sous-espèce...) qui n'existe que dans une région géographique bien délimitée.

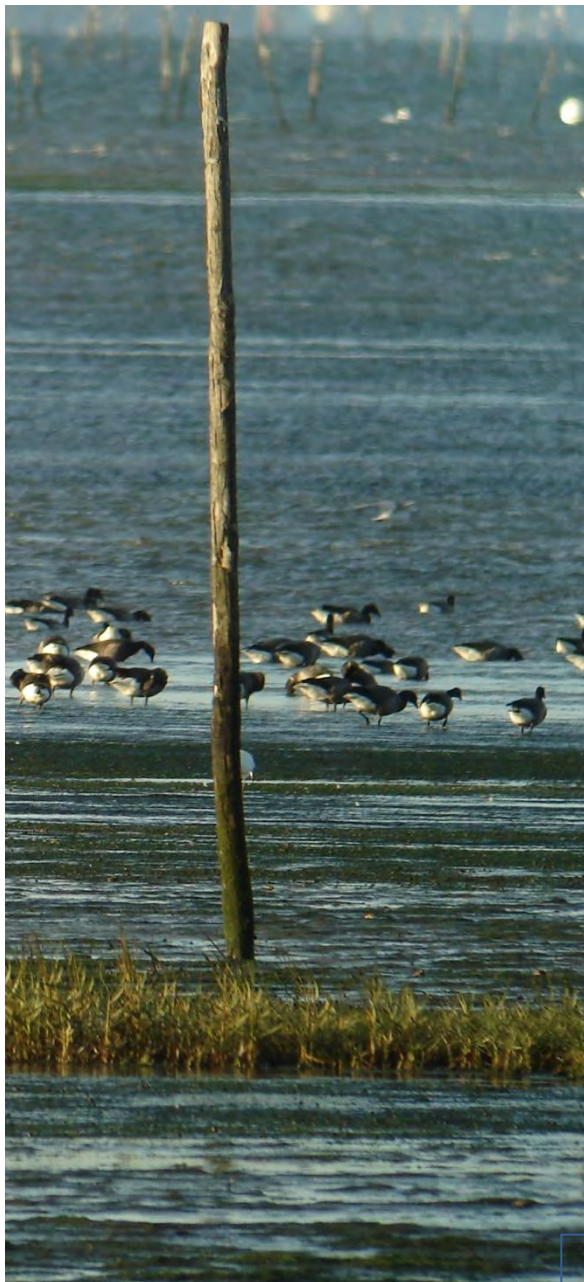
La population arcachonnaise est estimée à 145 plus ou moins 40 cantons (ou territoires) de mâles chanteurs, mais sur le delta de la Leyre, la densité de l'espèce a diminué de 20% depuis 28 ans. Parallèlement, la population des marais salants de Guérande, en Loire-Atlantique, semble également avoir fortement diminué de près de 60% en un peu plus de 25 ans.

La reproduction de la gorge bleue à miroir blanc, et donc sa survie, est liée à la disponibilité d'habitats saumâtres, lesquels sont de plus en plus fragmentés ou dégradés, et au devenir des habitats littoraux (haut schorre) ainsi qu'à leur degré d'artificialisation.

Sa répartition très limitée et les menaces qui planent sur son habitat ont valu à *Luscinia svecica namnetum* d'être inscrit sur la liste des espèces protégées en France, dès 1981. Étant donné le faible niveau des populations du Bassin et leur degré d'isolement à la limite de sa répartition européenne, son statut actuel de conservation ne peut qu'être jugé préoccupant.



Gobemouche gris, un passereau paludicole



ANATIDÉS, LE PEUPLE DES PLANS D'EAU

Les plans d'eau des domaines endigués et les zones peu profondes de la lagune sont des milieux très attractifs pour tous les anatidés (canards, oies, cygnes), les foulques ou les grèbes.

Par ailleurs, 191 mares ou lacs de tonne, aménagés par les chasseurs dans le schorre, sur le pourtour du Bassin et sur l'île aux Oiseaux, peuvent jouer un rôle d'habitat pour certaines de ces espèces, notamment pour les canards dits « de surface ». Ainsi, la sarcelle d'hiver, le canard siffleur et le canard colvert les utilisent, hors période de chasse, comme zones d'alimentation et de repos. Ces trois espèces sont d'ailleurs des gibiers de prédilection pour la chasse maritime sur le bassin d'Arcachon. Sur la saison de chasse 2009-2010, 2 889 sarcelles d'hiver ont été prélevées, 1 091 canards siffleurs et 786 canards colverts. En tout, 18 espèces de canards sont chassées.

90% des anatidés présents en hiver sur le Bassin sont cependant représentés par une oie interdite à la chasse, la bernache cravant à ventre sombre, *Branta bernicla bernicla*. Cette sous-espèce de bernache cravant se reproduit sur la presqu'île du Taymir, en Sibérie, et gagne l'Europe de l'ouest à la fin de l'été pour hiverner dans des conditions plus clémentes. Jusqu'à 62 831 individus (effectif maximal en hivernage entre 1997 et 2010) arrivent en octobre et se répartissent alors sur les vasières du Bassin, à marée basse, pour brouter les herbiers de zostères naines.

Bernaches cravant à ventre sombre en hivernage dans le Bassin

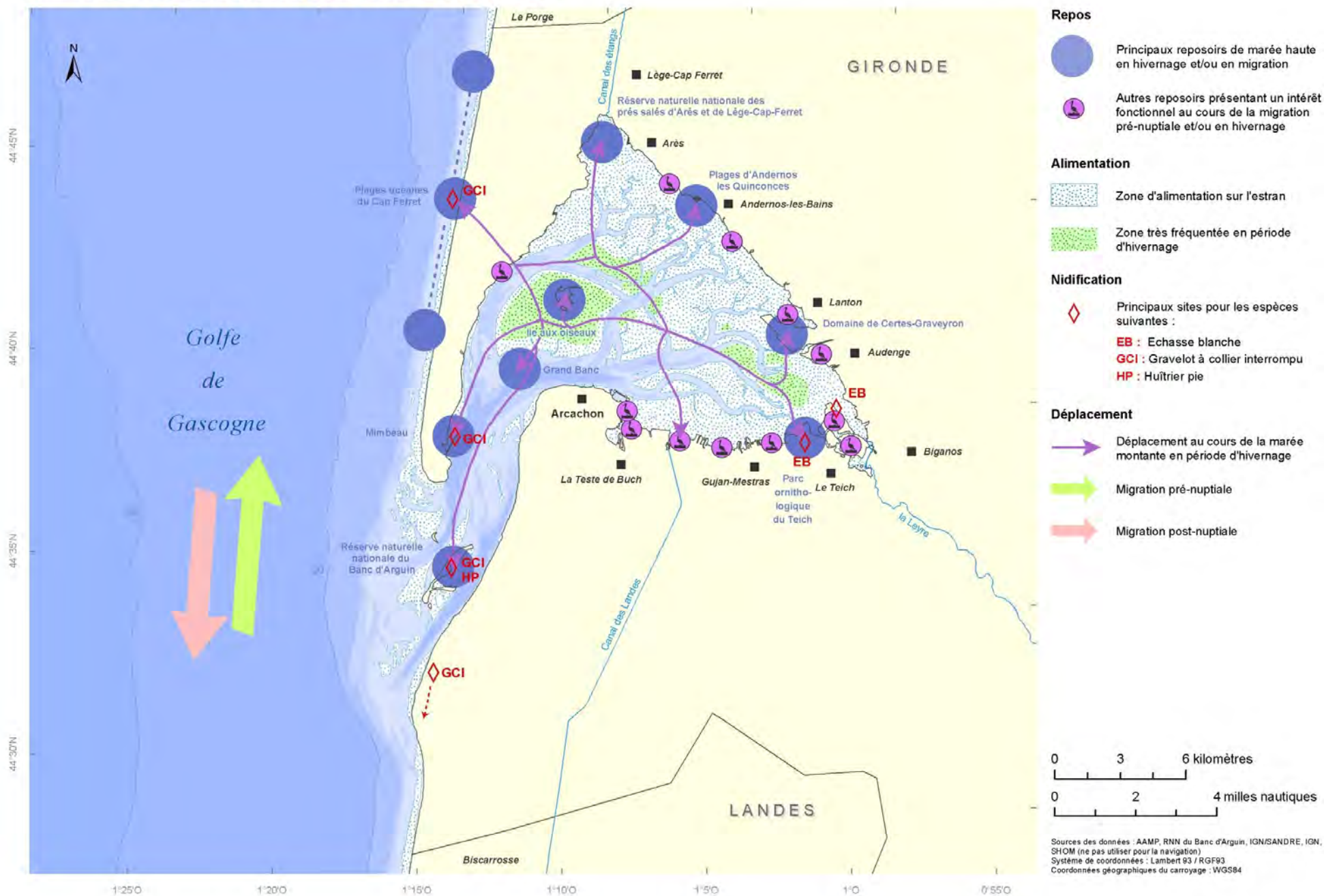
Du fait de leur nombre impressionnant, ces bernaches ont d'ailleurs été désignées par certains comme responsables de la régression de ces herbiers, constatée ces dernières années. Néanmoins, une étude récente a estimé que leur prélèvement maximal était seulement de 4 à 10% du stock de feuilles de zostères disponibles.

Au niveau international, les populations de bernaches cravant à ventre sombre sont en déclin. Cette situation serait due à plusieurs mauvaises saisons de reproduction depuis 2005, à une diminution du taux de survie des jeunes et, probablement, à une pression de chasse importante en Russie. En effet, contrairement à plusieurs pays européens dont la France, celle-ci n'a pas déclaré l'espèce protégée. Sur le bassin d'Arcachon, au contraire, les effectifs sont stables, ce qui lui confère, en tant que premier site européen pour l'accueil en hivernage, une responsabilité internationale pour la conservation de l'espèce.



Eider à duvet au banc d'Arguin, espèce de moins en moins observée localement

Limicoles côtiers : principaux sites fonctionnels





LES ENJEUX LIÉS AUX OISEAUX

La plupart des réserves naturelles nationales, créées depuis 40 ans sur le littoral de la France métropolitaine, ont pour objectif la préservation des populations d'oiseaux d'eau, et notamment des limicoles. Elles jouent en effet un rôle essentiel de refuge pour les limicoles côtiers : 75 à 90% de leurs effectifs locaux s'y concentrent, à marée basse.

Au niveau mondial, plus de la moitié des espèces de ce groupe est en déclin ou menacée d'extinction. Cette situation alarmante serait principalement due aux changements climatiques et à la dégradation de leur habitat (modification, destruction, pollutions...).

Pour maintenir la capacité d'accueil du bassin d'Arcachon pour ces petits échassiers, il est fondamental de veiller à la conservation de leurs ressources alimentaires, et donc à celle des milieux intertidaux, comme les vasières. Ces dernières constituent en effet les principales aires de nourrissage d'espèces comme le bécasseau variable, le pluvier argenté ou le courlis cendré. Il est également essentiel de préserver des dérangements humains certains secteurs de repos et de toilettage. Qu'elles résultent de la pêche à pied ou d'autres activités sportives ou touristiques, ces intrusions peuvent aussi perturber la reproduction de certaines espèces, comme l'huître pie, et conduire à l'abandon des nids. La fuite des oiseaux entraîne, en outre, un surcroît de dépense énergétique, avec pour conséquence possible une sous-alimentation qui peut s'avérer fatale aux individus les plus fragiles, notamment les poussins.

Pluviers argentés

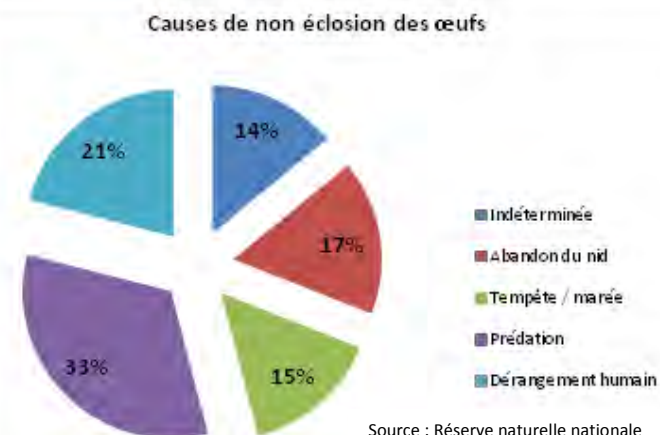


Poussins d'huîtres pie



Concernant les autres oiseaux présents localement, si les évolutions environnementales constatées semblent profiter à certains, comme le grand gravelot, et ne pas affecter d'autres, telles la bernache cravant à ventre sombre, nombre d'entre eux voient leurs effectifs diminuer. Ainsi, par exemple, la taille moyenne des pontes et le nombre de jeunes atteignant le stade de l'envol sont en constante diminution depuis le début des années 1980 chez la sterne caugek et l'huîtrier pie. Or, en tant que site de reproduction majeur pour ces deux espèces, le bassin d'Arcachon et les côtes océanes proches ont une responsabilité nationale, voire internationale, dans leur conservation.

Évaluer l'état de conservation des différentes espèces d'oiseaux nécessite des suivis à l'échelle globale du site, certaines pouvant abandonner un lieu pour un autre. Cela nécessite également d'appliquer des méthodes similaires de suivi à d'autres régions, la très grande majorité des espèces étant migratrice. L'importance du site pour une espèce dépend aussi de la capacité d'autres sites à accueillir l'espèce et garantir sa conservation.



Source : Réserve naturelle nationale du banc d'Arguin



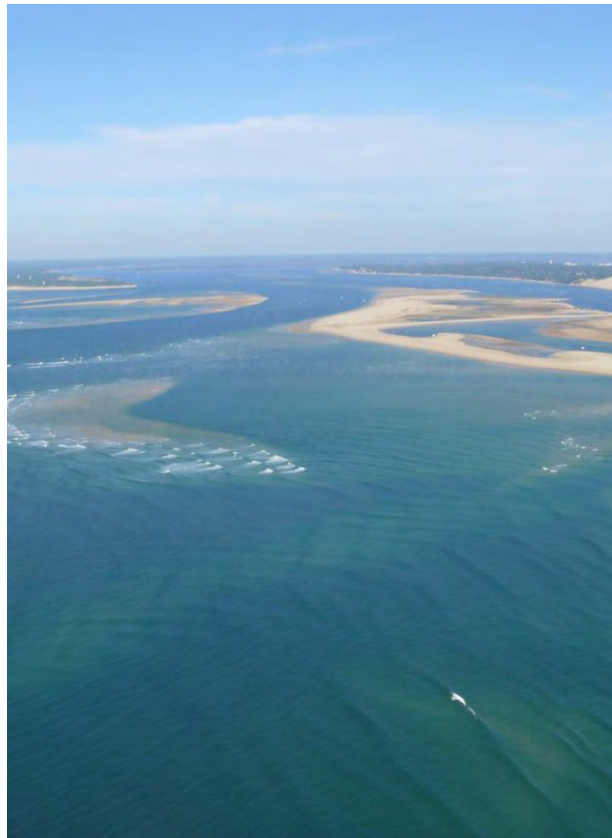
En tant qu'un des deux sites français majeurs de reproduction, le site Natura 2000 et la Réserve naturelle nationale du banc d'Arguin sont d'importance internationale pour la sterne caugek.

Le futur Parc naturel marin pourra coordonner à l'échelle du site l'ensemble des suivis mis en place par les structures déjà opérantes. Il s'appuiera bien sûr sur les connaissances déjà acquises, mais il pourra aussi initier des travaux de recherche complémentaires, visant notamment à mieux appréhender les interactions entre l'avifaune et les activités humaines ; ceci afin de dégager la part des facteurs naturels et celle des facteurs anthropiques dans l'évolution des populations d'oiseaux. Ces interactions peuvent être de l'ordre du dérangement ou de la dégradation du site, notamment pour l'alimentation des oiseaux.

LES MAMMIFÈRES MARINS ET LES TORTUES



Phoque gris



Le golfe de Gascogne est une zone d'importance pour les mammifères marins. L'histoire baleinière, qui a permis le développement de certains ports du sud du golfe et dont les premières traces remontent au XI^e siècle constitue un témoignage de l'attractivité de cet environnement pour ces animaux. Les marsouppes, appellation gasconne du grand dauphin, les marsouins, les dauphins et les « autres grands poissons sans écailles » semblaient commun au Moyen-Âge.

La topographie accidentée de cette zone, liée à la présence du talus, du plateau et de canyons, et à son hydrologie favorise une diversité remarquable de cétacés et de phoques, grâce à la présence de forts courants et de remontées d'eaux profondes riches en nutriments.

Au large du bassin d'Arcachon, le canyon du cap Ferret et la colonne d'eau à l'aplomb constituent une zone importante de regroupements d'oiseaux marins et de mammifères. Ce phénomène est certainement lié au développement de ressources alimentaires

abondantes, bien que les données scientifiques à l'appui de cette hypothèse soient peu détaillées.

L'ouvert du Bassin, dans le prolongement du canyon du cap Ferret est une zone de corridor pour de petits poissons ce qui pourrait expliquer que des regroupements de mammifères et de tortues marines y soient régulièrement observés.

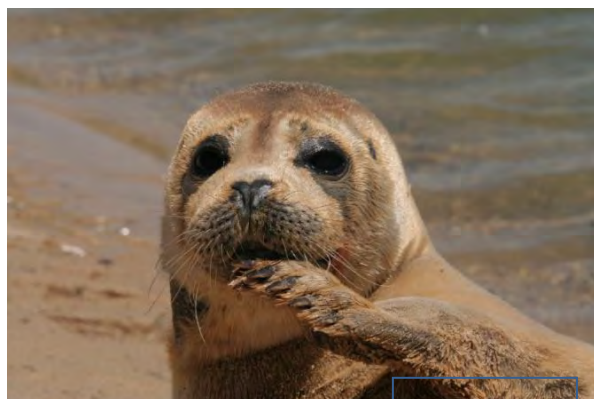
Les bancs de sable de la lagune, notamment ceux de son ouvert, peuvent constituer également des repaires pour les animaux affaiblis.

Treize espèces de mammifères marins, dont six petits cétacés et sept grands plongeurs, sont régulièrement observées sur le plateau, de la côte au canyon du cap Ferret. Certaines fréquentent le Bassin et des périodes de résidence de quelques individus ont été mentionnées.

Plusieurs crânes de cétacés du genre *Ziphius*, ou « baleines à bec », ont été récupérés dans le Bassin entre les années 1863 et 1930, ce qui témoigne d'une certaine abondance à cette époque, peut-être même dans le Bassin à la fin du XIX^e siècle.

Au début des années 1970, le laboratoire de la station marine d'Arcachon a recueilli le témoignage d'une observation d'un groupe de quatre orques au Ferret.

D'autres mammifères marins, les pinnipèdes (familles des otaries, des morses et des phoques) peuvent également être observés. Le phoque gris est une espèce principalement du littoral du nord de l'Europe et des îles britanniques. Le secteur d'étude est à la limite méridionale de sa répartition géographique et il ne s'observe qu'occasionnellement. Le phoque veau marin a une aire de répartition plus large, jusqu'au Portugal et s'observe plus fréquemment, sur les bancs de sable de l'ouvert du Bassin.



Phoque veau marin



Tortue de Kemp

Espèces de mammifères marins observées du canyon de cap Ferret au bassin d'Arcachon au cours des campagnes scientifiques de 2001 à 2010 (CRMM, 2010) :

- Globicéphale noir
- Dauphin de Risso
- Marsouin commun
- Dauphin bleu et blanc
- Grand dauphin
- Dauphin commun
- Cachalot
- Petit rorqual
- Rorqual commun
- Mésoplodon indéterminé
- Baleine à bec de Cuvier
- Rorqual indéterminé
- Ziphiidé indéterminé

Autres espèces observées par la station marine d'Arcachon et la Réserve naturelle nationale du banc d'Arguin :

- Phoque gris
- Phoque veau marin

Sur les sept espèces de tortues marines présentes dans le monde, quatre espèces fréquentent le golfe de Gascogne. Une cinquième espèce, la tortue à écaille, très rare, a été observée sur les côtes gironnaises.

Espèces de tortues marines observées du canyon de cap Ferret au bassin d'Arcachon au cours des campagnes scientifiques de 2001 à 2010 (CRMM, 2010) :

- Tortue luth
- Tortue caouanne
- Tortue de Kemp
- Tortue verte

PRINCIPALES ESPÈCES OBSERVÉES INTRA BASSIN

Grand dauphin, *Tursiops truncatus*

Cette espèce est commune dans tous les espaces marins côtiers du sud-ouest de la France au XIX^e siècle, et des captures presque annuelles sont signalées dans le Bassin. Depuis la seconde moitié du XX^e siècle (période de référence 1967-2009), c'est l'espèce qui présente l'une des plus fortes densités de cétacés à l'échelle du golfe de Gascogne, en limite du plateau continental. Jusqu'à 1985, de petits groupes de dix à douze étaient observés quasiment chaque jour à l'intérieur de la lagune, chassant les grosses seiches qu'ils décapitaient pour consommer la tête. Depuis une décennie, les observations ne sont plus qu'occasionnelles, et se limitent à l'embouchure du Bassin.



Groupe de grands dauphins dans le Bassin (2002)

Par ailleurs, l'ouvert d'Arcachon héberge une dizaine de grands dauphins. Ils constituent l'un des six groupes que comptent les eaux métropolitaines, avec ceux du golfe normand-breton, de l'archipel de Molène (35 individus), autour de l'île de Sein (25 individus), dans la zone des pertuis charentais (moins de 5 individus, peut-être disparus) et de Corse (200 individus).

Dauphin commun, *Delphinus delphis*

Espèce également abondante à l'échelle du golfe de Gascogne, le dauphin commun est très présent au large du Bassin. De petits groupes ou des individus solitaires ont fréquenté par le passé l'intérieur de la lagune. Des cétacés y auraient, d'ailleurs, été capturés aux alentours des années 1860. Pendant la première partie du XX^e siècle, des dauphins communs, ainsi que des marsouins communs, sont signalés dans le Bassin. Durant les années 1970-1980, on estime encore cette espèce abondante dans les eaux du golfe de Gascogne (1980) mais elle a déjà déserté la lagune, certainement chassée par la présence du grand dauphin. Un groupe de cinq à six individus a cependant été observé, depuis la plage d'Arcachon, en 2009.

Marsouin commun, *Phocoena phocoena*

Le marsouin était commun sur les côtes du sud-ouest pendant la seconde moitié du XIX^e siècle. Trois captures sont signalées dans le Bassin en 1868, 1870 et 1872.

Cette espèce a régressé sur l'ensemble de l'Atlantique nord durant le XX^e siècle (Duguay, 1983).

Au cours de la dernière décennie, le nombre d'échouages a augmenté ainsi que les observations ou captures accidentelles par les pêcheurs, ce qui laisse supposer un essor démographique. En 2010, le marsouin constitue encore, avec le dauphin commun, les deux espèces les plus abondantes des échouages de la côte atlantique française avec 135 marsouins et 144 dauphins communs.



Dauphins communs



Globicéphale noir au large du banc d'Arguin

Globicéphale, *Globicephala melas*

Les campagnes d'observation montrent une présence régulière du globicéphale noir sur deux zones principales du golfe de Gascogne, dont la limite du plateau continental, au large du Bassin.

Phoque gris, *Halichoerus grypus* et phoque veau marin, *Phoca vitulina*

Depuis dix ans, les observations des deux espèces de phoques se reproduisant dans les eaux de France métropolitaines, le phoque gris et le phoque veau marin, ont été plus nombreuses à l'ouvert du Bassin.

Elles concernent :

- des individus adultes ou jeunes, stationnant plusieurs semaines, quelle que soit la saison,
- des jeunes, probablement abandonnés à la fin du sevrage, observés l'hiver le long de la façade atlantique. Ceux qui fréquentent l'entrée du Bassin sont pour la plupart affaiblis.



Phoque veau marin au banc d'Arguin

Tortues marines



Tortue luth

Les tortues marines sont des reptiles. Le premier signalement répertorié de tortue luth, *Dermochelys coriacea*, sur les côtes de Charente-Maritime date de 1754. Bien que les observations concernent principalement le secteur des Charentes, des individus sont observés ou retrouvés dans les échouages tout le long de la côte, principalement en hiver. Il s'agit d'individus presque adultes et adultes, originaires des caraïbes et d'Afrique. Près de la moitié des individus autopsiés présentaient des matières plastiques dans leur tube digestif. De 1995 à 1997, les effectifs dans les échouages ont été multipliés par six avant de retrouver leur niveau moyen en 2002 et les observations montrent une abondance multipliée par dix des individus vivants.

Pour la tortue caouanne, *Caretta caretta*, huit à neuf individus composent chaque année les échouages, principalement en hiver. Une recrudescence des échouages a été observée en 2001. Les individus sont des juvéniles, originaires principalement de Floride du sud et du Cap Vert. Cette espèce est présente de façon régulière depuis 20 ans. Le golfe de Gascogne serait une zone d'habitat et de nourrissage temporaire pour ces jeunes tortues.

Entre Biscarrosse et Le Porge, la tortue caouanne est toujours observée régulièrement. Depuis 2007, plusieurs individus ont été équipés d'émetteur avant d'être relâchés, afin d'observer leurs déplacements. Les trajectoires montrent une très large extension géographique, à quelques milles nautiques des côtes.



Tortue caouanne

La tortue de kemp, *Lepidochelys kempii*, ainsi que la tortue verte, *Chelonia mydas*, sont rares. Six observations de la première et un peu moins de la seconde ont été recensées en Gironde et sur les côtes landaises.

MENACES CONNUES

L'évolution des effectifs des différentes espèces de mammifères, ainsi que ceux de leurs proies, sont fortement corrélées aux variations océanographiques et climatiques. Les facteurs d'ordre alimentaire, dont l'effort de pêche, expliqueraient en effet pour moitié l'évolution des populations de ces prédateurs.

L'impact des autres activités d'origine anthropique est également évoqué. Les facteurs d'origine humaine qui menacent ces espèces sont connus, sans être actuellement quantifiables. Il s'agit :

- des captures accidentelles, par pêche ou sur des corps-morts ;
- des macro déchets flottants, notamment en matières plastiques, qui constituent une menace majeure ;
- de la pollution sonore des océans, notamment en zone côtière mais également en lien avec certaines activités acoustiques (prospection minière, activités militaires) ;
- des maladies.



Échouage de dauphin commun sur la plage du Pilat



LES ENJEUX LIÉS AUX MAMMIFÈRES MARINS ET AUX TORTUES

L'amélioration des connaissances constitue un enjeu important pour les mammifères marins et les tortues. Les captures accidentelles pourraient, par exemple, être mieux connues, par le biais d'enquêtes auprès des pêcheurs locaux. Par ailleurs, des études visant à quantifier les populations de méduses, ressource alimentaire majeure pour les tortues, et à comprendre leur dynamique, pourraient être envisagées. Enfin, une meilleure compréhension des liens entre les ressources trophiques des mammifères et des tortues, d'une part, et les variations océanologiques et climatologiques, de l'autre, serait souhaitable. Le Parc naturel marin pourrait y travailler avec ses partenaires.

Par ailleurs, le Parc pourra être un partenaire du Réseau national échouage (RNE), coordonné par le Centre de recherche des mammifères marins (CRMM) basé à l'université de La Rochelle. Le Parc pourra également être pilote du futur Programme d'acquisition de connaissance sur les oiseaux et les mammifères marins (PACOMM) dans le cadre de Natura 2000, notamment de l'action concernant la détection acoustique des marsouins communs. Une évolution des usages pourrait être envisagée, dans le secteur d'étude du Parc naturel marin, pour atténuer les impacts des activités humaines sur les populations de mammifères et de reptiles marins qui fréquentent la zone.


Ces évolutions pourraient inclure :

- une baisse du niveau sonore émis par les engins à moteur, grâce à une réglementation sur la pratique du scooter des mers, à une limitation de la vitesse des navires... ;
- des mesures systématiques d'atténuation des effets des campagnes de prospection pétrolière ;
- une amélioration de la qualité des eaux.



Un exemple de comportement à modifier : grand dauphin au banc d'Arguin approché par un véhicule nautique à moteur



An aerial photograph of the ocean, showing deep blue water with white-capped waves. Sunlight reflects off the water's surface, creating bright, shimmering highlights. The perspective is from a high angle, looking down at the sea.

**LA QUALITÉ DE L'EAU : UNE QUESTION
COMPLEXE, UN ENJEU MAJEUR**

DES CONDITIONS PHYSIQUES PARTICULIÈRES



Suivi scientifique des huîtres, indicateurs de la qualité du milieu

UN TEMPS DE RENOUVELLEMENT DES EAUX VARIABLE À L'ÉCHELLE DU BASSIN

Les échanges d'eau marine avec le large et les apports d'eau douce en provenance des **bassins versants** confèrent à la lagune d'Arcachon un environnement instable caractéristique des zones humides littorales.



Le renouvellement des eaux dans l'est du Bassin peut atteindre 30 jours.

La morphologie semi-fermée de la baie limite les échanges avec l'océan. Les eaux les plus orientales du Bassin en particulier sont très lentement renouvelées par les eaux du large : il leur faut deux à trois fois plus de temps qu'aux eaux proches de son ouvert pour se renouveler.

Les contaminants qui arrivent dans la lagune, notamment dans sa partie est, ont donc tendance à y demeurer assez longtemps, permettant une plus forte concentration et accumulation de ces contaminants par les êtres vivants. Il est alors nécessaire d'avoir une bonne maîtrise des apports de contaminants dans ce milieu afin de minimiser les impacts potentiels sur les organismes.



Bassin versant ou bassin hydrographique : est une portion de territoire délimitée par des lignes de crête, dont les eaux alimentent un exutoire commun.

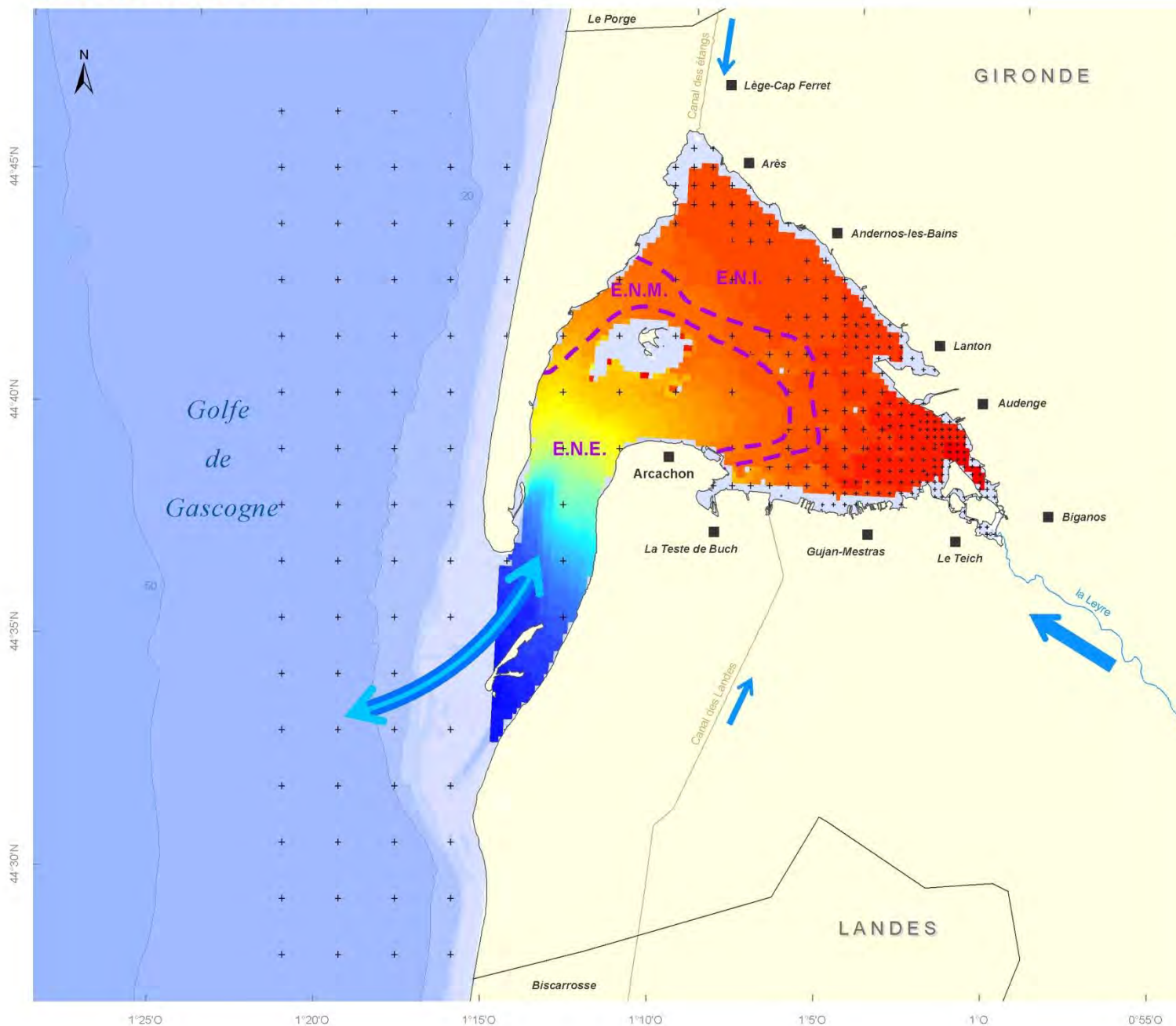
LE RÔLE DE LA NATURE DU SOL

Deux éléments permettent d'expliquer que les produits épandus sur les bassins versants se retrouvent dans la lagune :

- le sol des bassins versants, majoritairement sableux, présente une faible capacité à fixer les molécules contaminantes. Ces dernières sont d'autant plus susceptibles d'être entraînées par ruissellement vers la lagune ;
- la nappe phréatique superficielle est proche de la surface, ce qui facilite le lessivage des produits contenus dans les sols, notamment à travers les nombreux ruisseaux et « crastes » (nom local des fossés) débouchant dans le Bassin.

Il est important de prendre en compte ces spécificités pour gérer la contamination potentielle de la baie depuis les bassins versants.

Renouvellement des eaux



Variabilité thermohaline

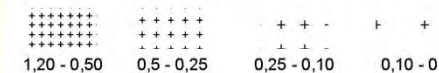
— Limite des masses d'eaux

E.N.I. : eaux néritiques internes
Température [1 – 25] °C ; salinité [22 – 32] g/L

E.N.M. : eaux néritiques moyennes
Température [6 – 22,5] °C ; salinité [27 – 33] g/L

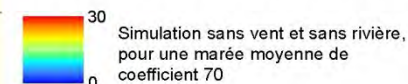
E.N.E. : eaux néritiques externes
Température [9,5 – 21] °C ; salinité [34-35] g/L

Flux d'azote (nitrate, nitrite, ammoniac) : concentration simulée après 15 jours de diffusion (mg/L d'azote)



Simulation sans vent, pour une marée moyenne de coefficient 70 et en intégrant les flux moyens annuels d'azote inorganique dans les cours d'eau

Temps de renouvellement local simulé (en jour)



Flux de matières provenant du bassin versant

← Sels nutritifs plus ou moins importants

Hydrographie

↔ Entrée et sortie d'eau à chaque marée
— Cours d'eau naturel
— Canal

Bathymétrie

— Isobathe (en mètre)

0 3 6 kilomètres

0 2 4 milles nautiques

Sources des données : AAMP, RNN du Banc d'Arguin, IGN/SANDRE, IGN, IFREMER, SHOM (ne pas utiliser pour la navigation)
Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93
Coordonnées géographiques du carroyage : WGS84

DES RELATIONS DE CAUSE À EFFET PARFOIS DIFFICILES À APPRÉHENDER



Suivi de contaminants d'origine
atmosphérique

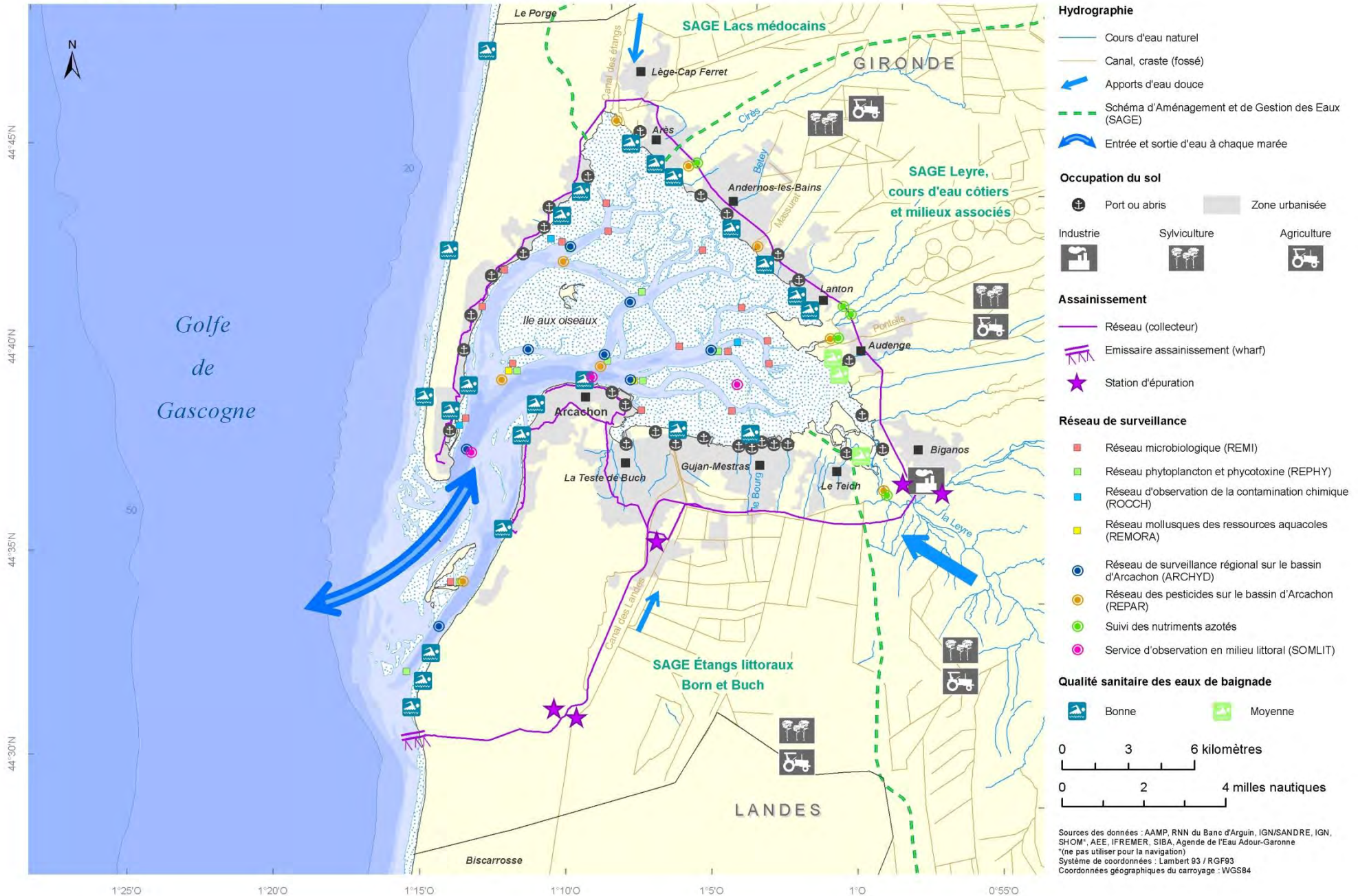
Le territoire du futur Parc naturel marin est un milieu qui évolue en permanence. Chacun, à son niveau, peut observer les indices de ces changements : prolifération d'espèces, dégradation d'habitats...

Pour mieux les objectiver et mieux appréhender la présence et les effets des contaminants, de nombreux réseaux de suivis ont été mis en place et des études ont été lancées par plusieurs structures, chacune ayant des compétences spécifiques.



Prélèvement d'eau pour suivre
la qualité du milieu marin

Qualité des eaux



Il n'est cependant pas toujours simple de comprendre l'origine des phénomènes affectant les écosystèmes. De nombreux facteurs, naturels et anthropiques, entrent en jeu. Par ailleurs, le comportement et les mécanismes d'action des contaminants, notamment en milieu marin, ne sont pas totalement identifiés. Il en est de même que l'impact environnemental de la substance incriminée et de ses produits de dégradation (parfois plus toxiques que la « molécule-mère »). Certaines molécules peuvent en outre interagir entre elles et provoquer des « effets cocktails » néfastes pour le milieu. Ces interactions sont actuellement un enjeu de connaissance pour les scientifiques et prises en compte dans les études et recherches entreprises.

La difficulté de compréhension des effets observés sur le vivant vient aussi des lacunes dans la connaissance des apports de contaminants par les bassins versants. Les sources de contaminations diffuses sont en effet nombreuses. De plus, les niveaux de contaminations mesurés peuvent être élevés puis redescendre rapidement en dessous du seuil de détection. Aussi, la recherche des liens entre les apports en contaminants et les variables environnementales n'est parfois pas satisfaisante.

Par exemple, les mesures de la fréquentation touristique se font à l'échelle du Bassin, ce qui ne permet pas d'observer les conséquences de l'afflux touristique sur la qualité de l'eau à l'échelle d'une plage. Un effort d'harmonisation et de coordination des différents réseaux d'observation (écologiques, démographiques, économiques ou sanitaires) permettrait une analyse élargie des conséquences des différents usages sur la qualité de l'eau de l'écosystème marin.

Malgré les difficultés à déterminer l'origine précise de certaines contaminations, les différents travaux et suivis permettent d'apporter des réponses et de mettre en place des actions pour améliorer la qualité de l'eau.



La plage Pereire est l'une des 26 zones de baignade où la qualité de l'eau est suivie.

UN MILIEU SOUS LE REGARD CROISÉ DE PLUSIEURS ACTEURS

Le Syndicat intercommunal du bassin d'Arcachon (Siba) est en charge des questions d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales, des opérations de dragage, mais aussi de l'animation de réseaux de suivis : eaux de baignade, réseau « Repar » dédié à la surveillance des pesticides dans la lagune et suivi des nutriments azotés au niveau des affluents du Bassin.

L'Ifremer s'occupe de plusieurs réseaux de surveillance dans la lagune : réseau de contrôle microbiologique dans les zones de production conchylicoles (REMI), réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY), réseau d'observation de la contamination chimique (ROCCH), réseau hydrologique du bassin d'Arcachon (Archyd) et Observatoire conchylicole. Cet institut étudie par ailleurs différents compartiments biologiques de la lagune (mollusques, herbiers...).

La station marine d'Arcachon (Université de Bordeaux et CNRS) est en charge du Service d'observation en milieu littoral (SOMLIT) et effectue des recherches scientifiques, en particulier en parasitologie des mollusques, en écotoxicologie et sur l'écologie du benthos (ensemble des organismes vivant sur ou près des fonds marins).

Les travaux du laboratoire de physico- et toxico- chimie (LPTC) de l'Université de Bordeaux 1 concernent la compréhension des sources, du devenir et de l'impact toxique des polluants organiques dans les différents compartiments de l'environnement (eau, atmosphère, sol). Cette structure travaille notamment sur les métaux, les hydrocarbures aromatiques polycycliques, les pesticides et les substances émergentes.

Le Cemagref (Institut de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture) mène des activités de recherche sur les pesticides présents dans les cours d'eau tributaires du bassin d'Arcachon.

Les bassins versants de la lagune sont aussi concernés par quatre Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE). Il s'agit des SAGE « Lacs médocains », « Leyre, cours d'eau côtiers et milieux associés », « Étangs littoraux Born et Buch » et « Nappes profondes de Gironde ».

PLUSIEURS TYPES DE CONTAMINANTS



Sédiments portuaires

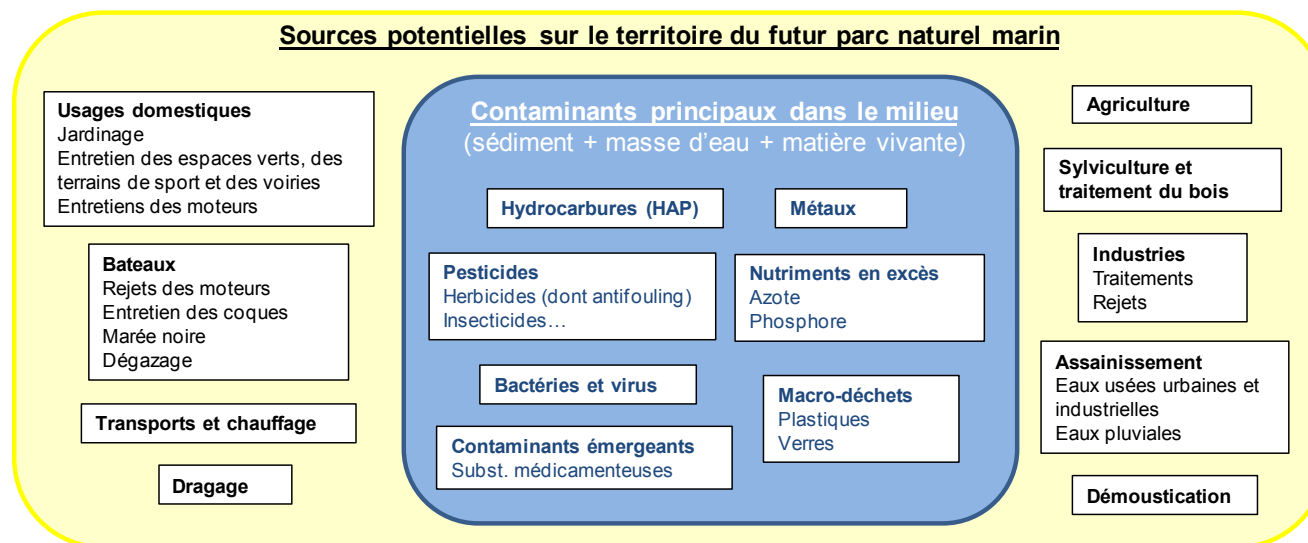
Les écosystèmes côtiers, réceptacles de nombreux contaminants générés par les activités humaines, subissent un accroissement constant de la pression anthropique.

Les eaux du territoire du futur Parc naturel marin ne font pas exception. Leur qualité est en jeu. Elle résulte à la fois d'apports de polluants via le milieu terrestre et d'apports directs dans le milieu marin, mais aussi de la capacité du milieu à disperser et à éliminer ces apports, ou au contraire à les accumuler.

La qualité des eaux marines ne se mesure pas seulement dans l'eau, mais aussi au niveau du sédiment (par exemple, la vase portuaire) et de la matière vivante (huître, moule...).

Localement, différentes sources peuvent être responsables des contaminations observées dans le milieu.

Les différents suivis et études menés permettent de dresser un état des lieux de la qualité des eaux du bassin d'Arcachon vis-à-vis de plusieurs familles de contaminants.



Source : R. HUBERT / Agence des Aires Marines Protégées, 2011.

LES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

Certains HAP existent à l'état naturel dans le pétrole brut. Ils peuvent être libérés directement dans le milieu récepteur, notamment par les activités motonautiques (débordement lors du remplissage des réservoirs d'essence, huiles et graisses utilisées pour l'entretien des moteurs), par les dégazages illégaux en mer et par d'autres pollutions pétrolières de type marées noires.



Collecte des bidons d'huile et batteries usagées dans le port d'Arcachon

La combustion incomplète de combustibles fossiles constitue une deuxième source en HAP. Ces produits peuvent parvenir au milieu aquatique par les moteurs à combustion (circulation routière et motonautisme), par le chauffage (bois, charbon, fuel), par l'activité industrielle ou encore par les feux (feux de forêt notamment).

Présents dans les différents compartiments environnementaux suivis de la lagune (sédiments, colonne d'eau et matière vivante), en concentrations élevées sur quelques sites, les HAP peuvent avoir des effets toxiques sur les espèces aquatiques. Selon leur nature, ils peuvent être cancérigènes, provoquer des dommages sur l'ADN et des anomalies ou des déformations fœtales.

Les HAP (tout comme les métaux) sont des molécules très attachées aux particules, donc au sédiment. Cependant, lors d'opérations de dragage par exemple, ils peuvent être remis en suspension dans l'eau. Ils sont alors accessibles aux organismes filtreurs, comme les coquillages.

Ces polluants organiques sont suivis dans la matière vivante par l'Ifremer depuis 1996, dans le cadre du réseau national d'observation de la qualité du milieu marin (RNO), devenu en 2008 le réseau d'observation de la contamination chimique (ROCCH). Ce suivi est opéré sur les huîtres une fois par an, en novembre, sur trois sites intra Bassin (Comprian, les Jacquets et Cap Ferret). Comme d'autres mollusques, les huîtres sont des indicateurs de la contamination en HAP de par leur faculté de bioaccumulation. Dans le cadre du ROCCH de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE), d'autres contaminants sont analysés en février.

Les dernières données analysées sur les trois sites montrent une augmentation de la teneur en HAP dans les huîtres depuis le début de ce suivi, même si on note récemment une tendance à la stabilisation. Les niveaux atteints dans la lagune sont parmi les plus élevés observés sur le littoral français de la Manche et de l'Atlantique (environ deux fois plus élevés que la

moyenne nationale). Ces valeurs restent cependant inférieures au seuil sanitaire de 500 µg/kg de poids sec (somme des 16 HAP), définie par l'Agence nationale de sécurité sanitaire (Anses) : les niveaux mesurés sont de l'ordre de la moitié ou du tiers de ce seuil suivant les secteurs. Des études complémentaires sont en cours en 2011 (EPOC/Université de Bordeaux 1).



Chenal de Comprian : un des trois sites de prélèvements

La thèse soutenue en 2009 par A. Crespo apporte des éléments complémentaires. Ces polluants sont relativement peu présents à l'état dissous dans l'eau de la lagune et de ses affluents, et sont principalement transportés *via* les matières en suspension. Alors que la contamination de la phase dissoute présente des variations spatiales et temporelles relativement faibles, celle de la phase particulaire est influencée

par les mouvements des marées, ou par les remises en suspension des sédiments liés, par exemple, à des tempêtes ou à des perturbations anthropiques.

Elle varie donc selon les secteurs géographiques et la position (hauteur) dans la colonne d'eau. On note également que les masses d'eau de la lagune sont plus contaminées que celles de l'océan.

Pour les HAP dans les sédiments, il existe des normes appelées « seuils **Géode** N1 et N2 ». Elles correspondent à deux niveaux de risque pour le milieu aquatique en cas d'immersion des sédiments dragués. Le non dépassement du niveau N1 semble garantir de faibles niveaux de contamination, sans risque pour le milieu marin. Toutefois, la politique actuelle de gestion des sédiments de dragage sur le Bassin favorise plutôt une exportation à terre des sédiments fins dragués.

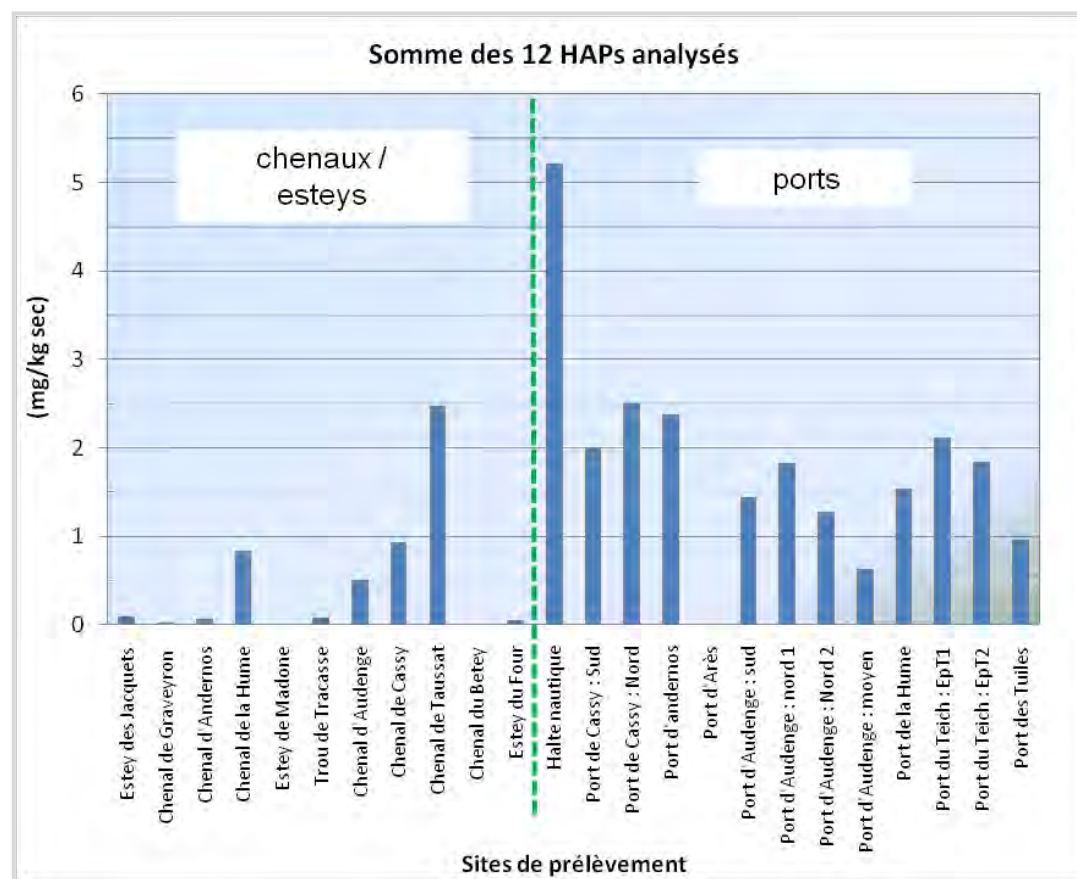
Les seuils N1 et N2 ne sont pas réglementaires. Ils donnent simplement lieu à des recommandations. Dans le Bassin, quelques points de mesure dépassent N1 pour différents HAP, en restant toutefois largement inférieurs au deuxième seuil N2 (correspondant à des concentrations en contaminants au dessus desquelles l'immersion ne peut-être autorisée que si on apporte la preuve que c'est la solution la moins dommageable pour l'environnement)



Géode : groupe d'étude et d'observation sur le dragage et l'environnement mis en place en 1990 pour produire un guide technique sur les bonnes pratiques en matière de dragage portuaire.

Les informations disponibles sur les HAP contenus dans les sédiments proviennent aussi des analyses réalisées par le Siba sur les HAP et les métaux avant chaque opération de dragage. Selon ces travaux et ceux d'A. Crespo, la présence de HAP est avérée dans les sédiments du Bassin, avec des niveaux variables selon les sites. En effet, les niveaux de contamination sont gouvernés par la granulométrie des sédiments et par leur teneur en carbone organique, les particules les plus fines (vases) et les plus riches en carbone organique étant les plus contaminées.

Les résultats des analyses des sédiments de dragage effectués montrent, pour les HAP mais aussi pour les métaux, une faible contamination globale des sédiments, avec toutefois des teneurs plus importantes dans les ports que dans les chenaux. Outre le stationnement des bateaux, cela s'explique par la granulométrie particulière des sédiments portuaires : plus vaseux que dans les chenaux, ils retiennent mieux les contaminants.



Source : Siba, 2011.

Des études complémentaires permettraient d'améliorer les connaissances sur les sources de contaminations. Il s'agirait notamment de mieux caractériser les rejets des bateaux motorisés (essence vs gasoil, moteurs deux temps vs quatre temps) sur différents sites. Les apports continentaux issus du trafic routier ou du chauffage, par exemple, qui entraînent le dépôt de HAP sur des surfaces imperméables, lessivés à l'occasion des pluies, ou les apports continentaux par voie aérienne (particules contaminées issues des gaz d'échappement, des feux de forêt, du chauffage) pourraient également être mieux évalués. Des études actuellement menées par l'Université de Bordeaux 1 et le Siba cherchent d'ailleurs à évaluer les apports continentaux par voie aérienne.

Par ailleurs, l'utilisation d'échantillonneurs passifs, déployés en continu dans le milieu afin d'intégrer l'ensemble des événements ponctuels, pourrait permettre d'estimer précisément les flux de HAP dissous, du continent vers la lagune, d'un port vers ses abords extérieurs ou encore les « flux de transit » au niveau de la jonction entre le Bassin et l'océan.

Une étude des produits de photodégradation des HAP semble également nécessaire, puisque les trois-quarts de l'estran du bassin d'Arcachon, découverts à marée basse, sont directement exposés aux radiations solaires. En effet, les HAP oxydés peuvent avoir des potentiels toxiques supérieurs à leurs composés parents.

Dernièrement, le Siba a commandé à l'Université de Bordeaux 1 une synthèse à partir des données issues des campagnes de dragage. Dans le cadre de la gestion à terre des sédiments, l'accent doit être mis sur les tests de **lixiviation** et sur les initiatives de valorisation de ces sédiments, en veillant toutefois à ce que leur traçabilité soit assurée.

Lixiviation : opération consistant à faire passer un solvant à travers une couche d'un produit en poudre, pour en extraire un ou plusieurs constituants solubles (notamment des polluants).

Dragage d'un chenal



LES MÉTAUX

Les principaux métaux surveillés dans le périmètre du futur Parc naturel marin sont le cadmium, le plomb, le mercure (ces trois métaux sont réglementés dans la matière vivante), le cuivre, le zinc, ainsi que d'autres éléments traces pris en compte dans le cadre de la DCE.

Ils peuvent provenir des activités nautiques (dissolution des anodes de protection en zinc, peintures anti-salissures, appelées également *antifouling*, à base de cuivre, rejet de plomb par les moteurs) et des industries (chimiques, électriques et électroniques).

Les organismes aquatiques et l'homme accumulent ces molécules dans leur organisme en les éliminant plus ou moins partiellement. Elles peuvent ainsi causer des perturbations sur leur physiologie.

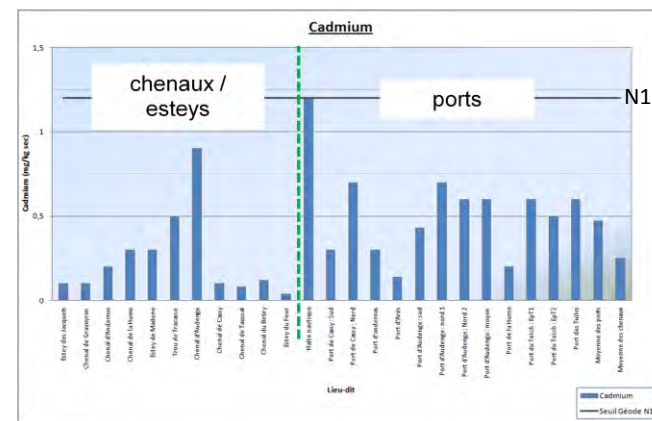
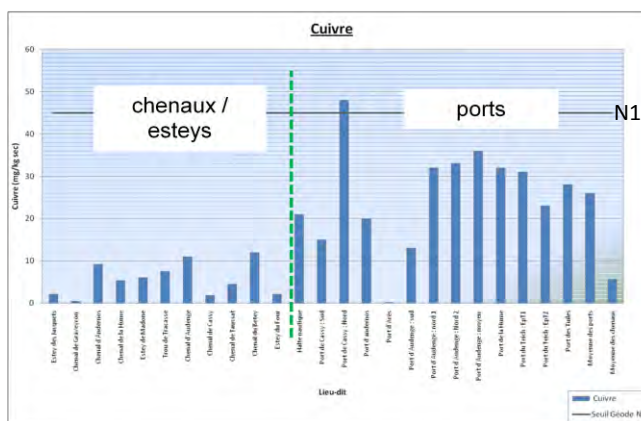
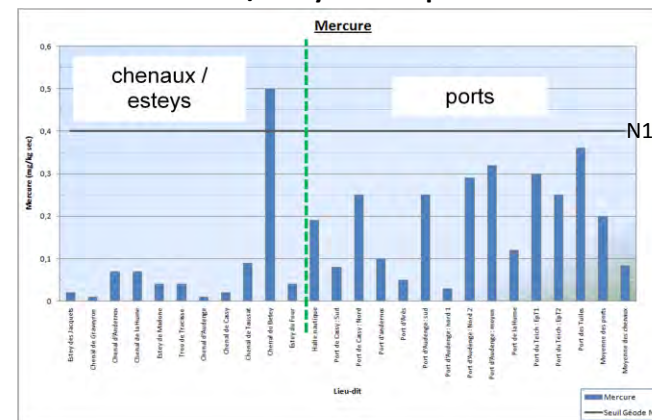
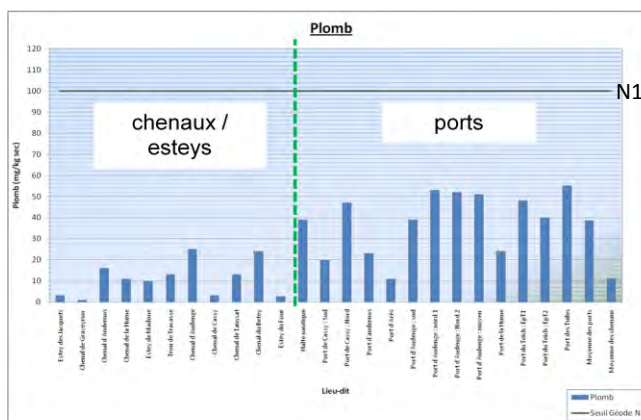
Depuis 1979, dans le cadre du Réseau d'observation de la contamination chimique (ROCCH), les métaux sont suivis deux fois par an dans les huîtres, par l'Ifremer, sur les mêmes sites que pour les HAP. Les résultats montrent que la contamination des huîtres dans les stations suivies dans la lagune est proche de la médiane nationale mais reste inférieure aux seuils réglementaires. La tendance est généralement stable ou décroissante, sauf en ce qui concerne le plomb et le cuivre. En effet, les teneurs en plomb augmentent depuis quelques années, surtout sur la station de Compran. Quant à la contamination en cuivre, elle présente une tendance à la hausse, ces dernières années, sur les trois sites. Cette tendance pourrait être due à l'utilisation des peintures *antifouling* à base de cuivre en remplacement du tributylétain ou TBT

(molécule interdite depuis 1982 pour les navires de moins de 25 mètres du fait de sa forte toxicité pour le milieu marin).

Le suivi des concentrations en métaux dans le sédiment, effectué par le Siba dans le cadre des analyses réalisées sur les sédiments de dragage, montre que les concentrations sont généralement inférieures au seuil Géode N1. Seuls les taux de mercure et de cuivre dépassent très ponctuellement ce niveau.

Les principaux besoins complémentaires à ces suivis concernent les effets toxicologiques des métaux sur l'environnement et la prise en compte d'autres métaux pour lesquels il n'y a pas de série à long terme. Des études sont en cours sur la réponse adaptative des huîtres et des palourdes à un stress environnemental impliquant ces substances.

Concentration des métaux dans les sédiments des chenaux/esteyes et des ports



Source : Siba, 2011.

LES PESTICIDES

Les substances chimiques communément regroupées sous les termes de phytosanitaires, pesticides ou biocides sont utilisées dans la lutte contre les organismes dits « nuisibles » : insectes, champignons, animaux et végétaux qui colonisent les coques de bateaux, adventices (« mauvaises herbes ») et autres « parasites »...

Leur utilisation est répandue en agriculture, mais les pesticides sont également employés par les gestionnaires d'équipements (comme les terrains de sport ou les golfs) ou de réseaux de transport (voies ferrées, routes...), les collectivités locales (pour l'entretien des espaces verts), certains usagers professionnels spécifiques (industriels de la filière du bois, du bâtiment pour la protection des charpentes, du nautisme dans les peintures antisalissures...) et par les particuliers.

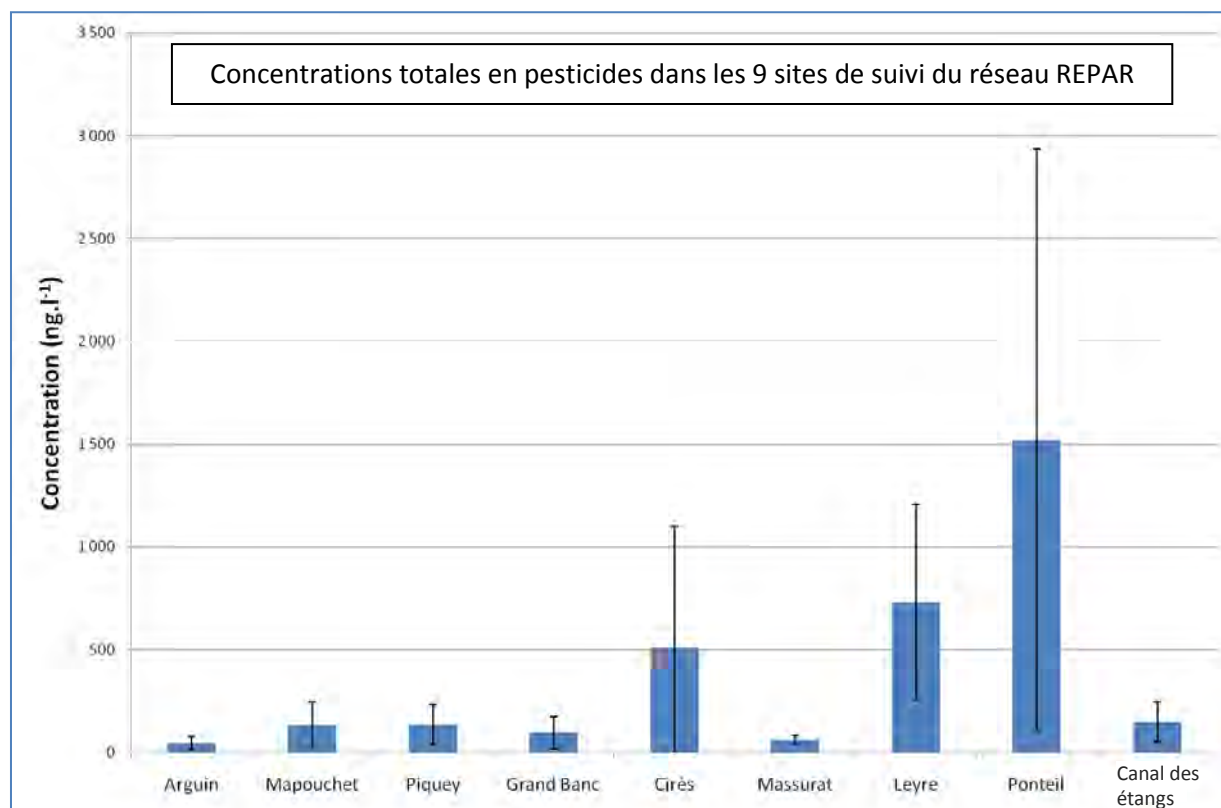
Leurs impacts peuvent être importants. A titre d'exemple, les herbicides peuvent nuire au développement des herbiers de zostères ou du phytoplancton, tandis que les substances insecticides peuvent avoir des conséquences sur la santé des crustacés.

Ces dernières années, dans le cadre de différents programmes de recherche, l'Ifremer, l'Université de Bordeaux et le Cemagref ont analysé les concentrations des eaux du Bassin et des cours d'eau en différents pesticides. Ces travaux ont révélé la nécessité d'un réseau de suivi pérenne de ces produits.

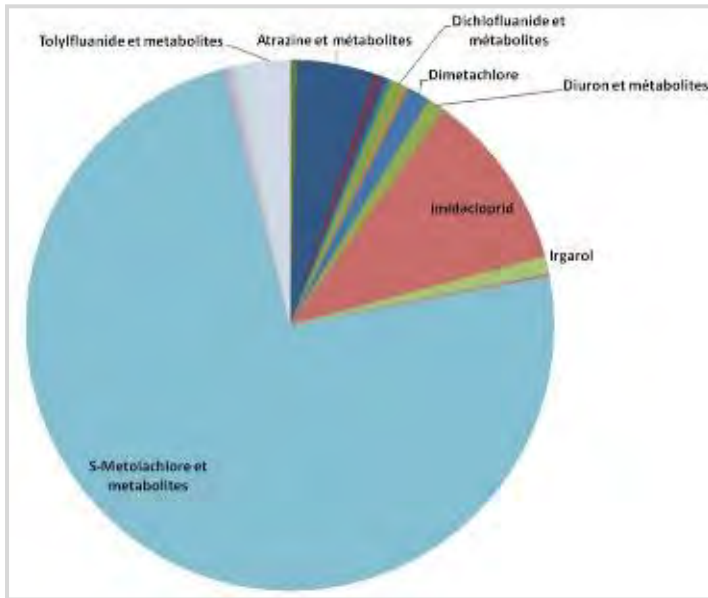
Le réseau Repar (réseau pesticides bassin d'Arcachon) a ainsi vu le jour en mai 2010. Les analyses chimiques conduites dans le cadre de ce réseau, qui cible une centaine de molécules, montrent la présence d'une grande diversité de molécules. Cependant, les concentrations totales en pesticides restent faibles, de l'ordre d'une à plusieurs centaines de nanogrammes par litre, à l'intérieur du Bassin.

LA MISE EN ŒUVRE DU RESEAU « REPAR »

Elle regroupe les institutions-clefs dans la surveillance et la gestion de l'environnement : l'Université de Bordeaux 1 (notamment en charge des analyses), le Siba (gestionnaire du réseau), le Ministère en charge de l'Agriculture et de la Pêche (Service Régional de l'Alimentation) et le Cemagref (en charge de la définition des listes de produits d'origine agricole à rechercher dans le milieu), l'Ifremer et l'Agence de l'Eau Adour-Garonne.



Proportions des différentes molécules retrouvées
au niveau du grand banc pour l'année 2010



Source : Siba, 2011.

Les molécules retrouvées dans les eaux de la lagune sont essentiellement d'usage agricole (S-métolachlore et ses produits de dégradation). Toutefois, la présence de molécules d'*antifouling* (irgarol, tolyfluanide) et de certaines molécules liées aux usages de type « jardins et espaces verts » (imidaclopride) est également avérée.

Il existe peu de normes environnementales pour les pesticides, en particulier en milieu marin. On peut noter cependant qu'aucun des produits décelés dans le Bassin ne dépasse une norme existante.

Même si les concentrations mesurées sont très faibles, les impacts potentiels du cocktail de molécules de pesticides en présence mériteraient d'être étudiés plus avant, de même que l'écotoxicologie des produits de dégradation des substances utilisés. Les efforts doivent aussi se poursuivre concernant l'identification précise des sources de ces produits. Enfin, des seuils de contamination adaptés au contexte du Bassin, basés sur des données issues d'organismes locaux, pourraient être déterminés.

VERS DES ALTERNATIVES AUX TRAITEMENTS ACTUELS DE DÉMOUSTICATION ?

Dans la lagune, les moustiques sont essentiellement présents dans les prés salés et les domaines endigués où ils rencontrent des conditions naturelles favorables à leur cycle de vie. Considérés comme nuisibles par une partie de la population, ils font l'objet de traitements insecticides depuis de nombreuses années. Mais l'usage de la bactérie *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti), employée en routine contre leurs larves, est remis en cause, car il n'affecterait pas uniquement le moustique. Il entraînerait ainsi un déséquilibre de la chaîne alimentaire, et une contamination des insectivores, notamment les oiseaux. Quant à la deltaméthrine, molécule chimique employée contre les moustiques adultes, elle serait encore plus nocive pour l'environnement aquatique. Sa toxicité est en effet avérée sur de nombreux insectes, les larves d'huîtres et certains crustacés marins.

L'arrêt de la démoustication est une alternative possible. Il a été décidé depuis trois ans par l'Office national de la chasse et de la faune sauvage, gestionnaire de la Réserve naturelle nationale des prés salés d'Arès et de Lège-Cap Ferret, compte tenu des conséquences potentielles du Bti sur un criquet très rare, l'œdipode des salines. Depuis, aucune recrudescence flagrante des moustiques n'a été constatée et les dérangements pour les riverains ont diminué. Une gestion de l'hydraulique, rendant les écosystèmes moins favorables aux moustiques ou favorisant leurs prédateurs, pourrait également être menée, en cohérence avec les autres objectifs de gestion des zones concernées. Enfin, une action pédagogique envers certaines populations riveraines de ces zones pourrait être utile. Il s'agirait, en expliquant le fonctionnement de l'écosystème et le rôle écologique des moustiques, de favoriser une meilleure tolérance à leur présence.



Tests d'inhibition de croissance de phytoplancton

LES BACTÉRIES ET LES VIRUS

Le milieu littoral est soumis à de multiples sources de contamination bactérienne d'origine humaine ou animale : ruissellement des eaux de pluie entraînant les contaminants, impact direct sur le milieu de la présence de la faune sauvage, d'animaux d'élevage et de compagnie...

Le temps de survie des micro-organismes en mer est variable : de deux à trois jours pour la bactérie *Escherichia coli* à un mois ou plus pour les virus. Elle dépend également des caractéristiques du milieu (température, turbidité, ensoleillement).

En filtrant l'eau, les coquillages récupèrent les micro-organismes en suspension qui se retrouvent concentrés dans leur chair. La présence dans les eaux de bactéries ou virus potentiellement pathogènes pour l'homme (par exemple le virus de l'hépatite A, *Salmonella*, *Vibrio spp*, *norovirus*...) peut ainsi constituer un risque sanitaire lors de la consommation de ces mollusques (gastro-entérites, hépatites virales).

La bactérie *Escherichia coli*, abondante dans le système digestif de nombreux mammifères, est recherchée comme indicateur de contamination fécale. Le réseau national microbiologique (REMI), créé en 1989 par l'Ifremer, surveille dans la lagune seize stations où des coquillages (huîtres, moules, coques et palourdes) sont exploités par les professionnels. L'échantillonnage est mensuel ou bimestriel suivant les secteurs. Sa fréquence augmente lorsqu'une contamination est constatée.



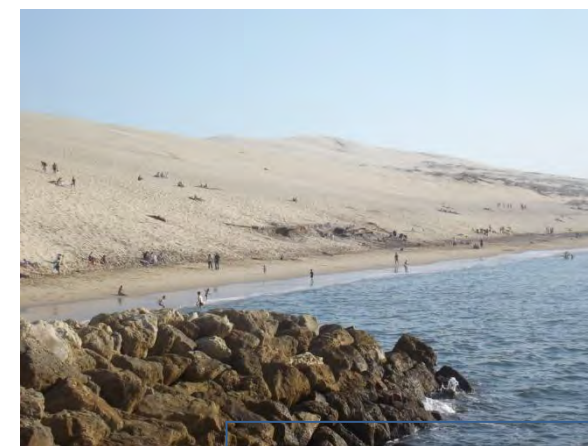
UNE SURMORTALITÉ DES HŪÎTRES DEPUIS 2008

L'huître creuse, *Crassostrea gigas*, a toujours connu des mortalités estivales (affectant en moyenne 30% du naissain) mais depuis 2008, l'ensemble des sites ostréicoles français doit faire face à des épisodes de surmortalités particulièrement importantes, touchant 60 à 100% des huîtres de moins d'un an.

Les différentes études menées sur ces phénomènes conduisent toutes à l'hypothèse qu'un ou plusieurs agents infectieux émergents ou ré-émergents (seuls ou en synergie) tiennent un rôle prépondérant dans ces surmortalités, et notamment l'herpès virus OsHV-1 μ var. D'autres facteurs agissent cependant en aggravant ou en favorisant l'expression de ces agents. Il s'agit de divers facteurs environnementaux (qualité du milieu, ressources trophiques, contaminants chimiques, hydrodynamisme...), du statut sanitaire des animaux à l'ensemencement, des pratiques culturelles de production et d'élevage (origine, traçabilité, flux d'animaux...), mais aussi de la génétique et de l'immunologie de l'huître.

En 2009, la contamination bactérienne mesurée dans les coquillages de la lagune a été globalement satisfaisante. Dans la grande majorité des cas, elle est stable, voire décroissante au cours du temps.

Chaque année, de mai à septembre, le Siba analyse la qualité des eaux de baignade sur 26 plages pour l'Agence régionale de santé. Les contrôles menés depuis 1977 traduisent une nette amélioration de la qualité des eaux, due notamment aux travaux d'assainissement et de gestion des eaux pluviales réalisés par le Siba sur les dix communes littorales du bassin d'Arcachon. En 2011, toutes les eaux suivies présentent en effet une bonne qualité, à l'exception de trois zones de baignade dans le sud-est de la lagune dont la qualité reste néanmoins « moyenne ».



La plage de la Corniche, bonne qualité des eaux de baignade depuis les années 1980

D'après les résultats de la surveillance des eaux de baignade et des eaux conchylicoles, les épisodes de contamination apparaissent très ponctuels et très localisés. Afin de mieux maîtriser leur origine, un projet de recherches est actuellement mené par le Siba, en partenariat avec la station marine d'Arcachon. Appelé « Identification des sources de contaminations fécales en milieu côtier » (IDFEC), il vise à identifier les sources de ces contaminations en se basant sur le degré de similitude entre les micro-organismes recueillis dans l'eau et ceux issus de sources connues de pollution fécale (faune sauvage, animaux domestiques, animaux d'élevage et hommes).



Prélèvement d'échantillon d'eau pour analyses

Des enquêtes spécifiques sont également en cours sur les contaminations ponctuelles consécutives à de forts épisodes pluvieux afin d'identifier les travaux à réaliser pour les prévenir.

Actuellement, la qualité bactériologique des eaux du bassin d'Arcachon est bonne, mais elle reste fragile. Compte-tenu des activités locales, la contamination bactérienne doit donc continuer à faire l'objet d'une surveillance assidue. Par ailleurs, il serait intéressant d'ajouter des stations de mesure sur les bassins versants de la lagune.

LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

En ruisselant sur des revêtements imperméables (béton, bitume...), les eaux de pluie se chargent en différentes substances contaminantes qu'elles peuvent entraîner vers les eaux marines.

Les principaux polluants concernés sont :

- les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), issus pour l'essentiel des moteurs de véhicules, ainsi que de l'usure des pneumatiques sur les routes ;
- les phytosanitaires au sens large, comprenant les pesticides utilisés dans les jardins, les espaces verts et la voirie, les produits de protection des charpentes, etc ;
- les bactéries, essentiellement d'origine fécale, qui proviennent des déjections d'animaux (chiens, pigeons...).

Pour limiter l'impact de ces eaux pluviales, notamment microbiologique, le Siba a mis en œuvre un ensemble de mesures : mesures compensatoires appliquées aux nouvelles constructions (obligation d'infiltration à la parcelle, aménagement de surfaces non imperméables), création de collecteurs et de systèmes d'infiltration des eaux de pluie, etc. Le Siba poursuit cette action *via* l'instruction des documents d'urbanisme et continue d'assister les communes dans les projets d'infiltrations des eaux pluviales.

Certains sites font par ailleurs l'objet d'une instrumentation qui va devoir s'intensifier et se généraliser afin d'aboutir à des mesures plus précises de la teneur des eaux pluviales en HAP et en pesticides, tout en s'assurant de l'efficacité sur ces paramètres des opérations d'infiltration.

LES SUBSTANCES ÉMERGENTES

L'expression « contaminants émergents » désigne un ensemble de molécules appartenant à des familles chimiques très diverses, dont la présence dans l'environnement n'avait pas été décelée auparavant et dont la surveillance et l'étude des impacts sur l'environnement sont relativement récentes.

Elles comprennent, entre autres, des composés tels :

- les solvants (dégrippage, nettoyage...);
- les agents plastifiants (phtalates) et certains surfactants;
- les substances pharmaceutiques (antibiotiques, antidépresseurs, anti-inflammatoires...);
- les hormones et pseudo-hormones (perturbateurs endocriniens);
- les retardateurs de flamme...

Ces substances, souvent d'usage très courant, se retrouvent dans les eaux usées. À l'exception de quelques substances prises en compte par la DCE, elles ne font l'objet d'aucun suivi réglementaire. Mais pour le bassin d'Arcachon, le Siba a lancé une étude de caractérisation chimique fine de ses effluents traités, rejetés au niveau du wharf de la Salie. Dans ce cadre, quatorze familles de substances appartenant en majorité aux contaminants émergents ont été suivies par l'Université de Bordeaux 1.

Suite à cette étude, on constate que les traitements effectués dans les stations d'épuration, même s'ils ne sont pas conçus spécifiquement pour les contaminants émergents, abaissent fortement leurs concen-

trations. Toutes les molécules émises dans les eaux usées traitées se retrouvent dans les rejets du wharf mais à des niveaux de concentration très faibles, de l'ordre de quelques dizaines de nanogrammes par litre. Des analyses conduites dans l'eau à l'entrée du bassin d'Arcachon montrent par ailleurs que ces substances deviennent rapidement indétectables lorsqu'on s'éloigne du point de rejet. En l'absence de norme, on peut tout de même remarquer que les concentrations retrouvées dans les effluents traités du bassin d'Arcachon sont globalement plus basses que celles d'autres effluents du même type, ailleurs sur le territoire national.

Les possibles incidences de ces contaminants, notamment à très faible concentration, ne sont pas entièrement connues. À ce sujet, une étude lancée par le Siba et menée par la station marine d'Arcachon pour caractériser les peuplements benthiques autour du rejet du wharf n'a pas montré de perturbation de ces peuplements.

Les besoins futurs relatifs à cette famille de contaminants concernent la poursuite de recherches pour une meilleure compréhension des impacts potentiels de ces substances. Le Siba lance ainsi, en 2012, des tests écotoxicologiques centrés sur les perturbateurs endocriniens, menés en routine en différents points du réseau d'assainissement.

Eaux usées traitées rejetées par le wharf



L'ÉMISSAIRE DU WHARF ET LE RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT

Construit en 1974, le wharf de La Salie a été conçu pour amener les eaux usées traitées du bassin d'Arcachon en mer, à 800 m au large, par l'intermédiaire de deux diffuseurs situés au niveau des fonds marins. Historiquement, la réalisation du premier collecteur a été lancée en priorité pour intercepter les rejets de la papeterie Smurfit-kappa de Factice, dont les eaux industrielles se déversaient alors directement dans le Bassin, via la Leyre. Le projet initial était de les rejeter en mer via une canalisation enfouie sous le sable sur plus de quatre kilomètres. Mais il s'avéra rapidement que l'entreprise choisie pour ce chantier avait mal apprécié l'hostilité du milieu marin sur la côte océane, et le projet fût abandonné au profit d'un émissaire court sur pilotis, plus visible.

Le réseau principal actuel d'assainissement des eaux usées du Bassin, long de 65 kilomètres, collecte et transporte jusqu'au wharf les effluents des dix communes du littoral lagunaire, traités au niveau de plusieurs stations dont les dimensions sont adaptées à la fréquentation estivale, ainsi que les effluents traités de la papeterie de Factice et de la base militaire de Cazaux.



LES NUTRIMENTS EN EXCÈS

Sont rassemblés sous le terme de « nutriments » ou sels nutritifs les composés azotés et phosphorés nécessaires aux organismes végétaux (plantes, macroalgues, phytoplancton..) pour leur croissance. On les retrouve dans les engrais, mais aussi dans de nombreux produits ménagers (comme le phosphore dans les lessives) ainsi que dans les déjections animales et humaines.

L'apport excessif de nutriments dans un milieu conduit à son **eutrophisation**. Les proliférations ponctuelles de macroalgues en milieu lagunaire pourraient ainsi être liées à la charge en azote des eaux du Bassin. Au début des années 1990, une série de proliférations a motivé le lancement d'une étude conduite par l'Ifremer. Ses résultats, publiés en 1994, faisaient le point sur les apports en azote et phosphore dans le milieu marin, *via* les cours d'eau. Depuis, le Siba continue de suivre deux fois par mois les teneurs en composés azotés (azote total, nitrates, nitrites et ammoniacque) de cinq affluents de la lagune : Le Cirès, le Lanton, le Milieu, le Pontails et la Leyre. Dans le cadre du SAGE « Lacs médocains », une étude fine des concentrations en nutriments au niveau des lacs, avec un point sur le canal des Étangs, vient en outre d'être initiée.



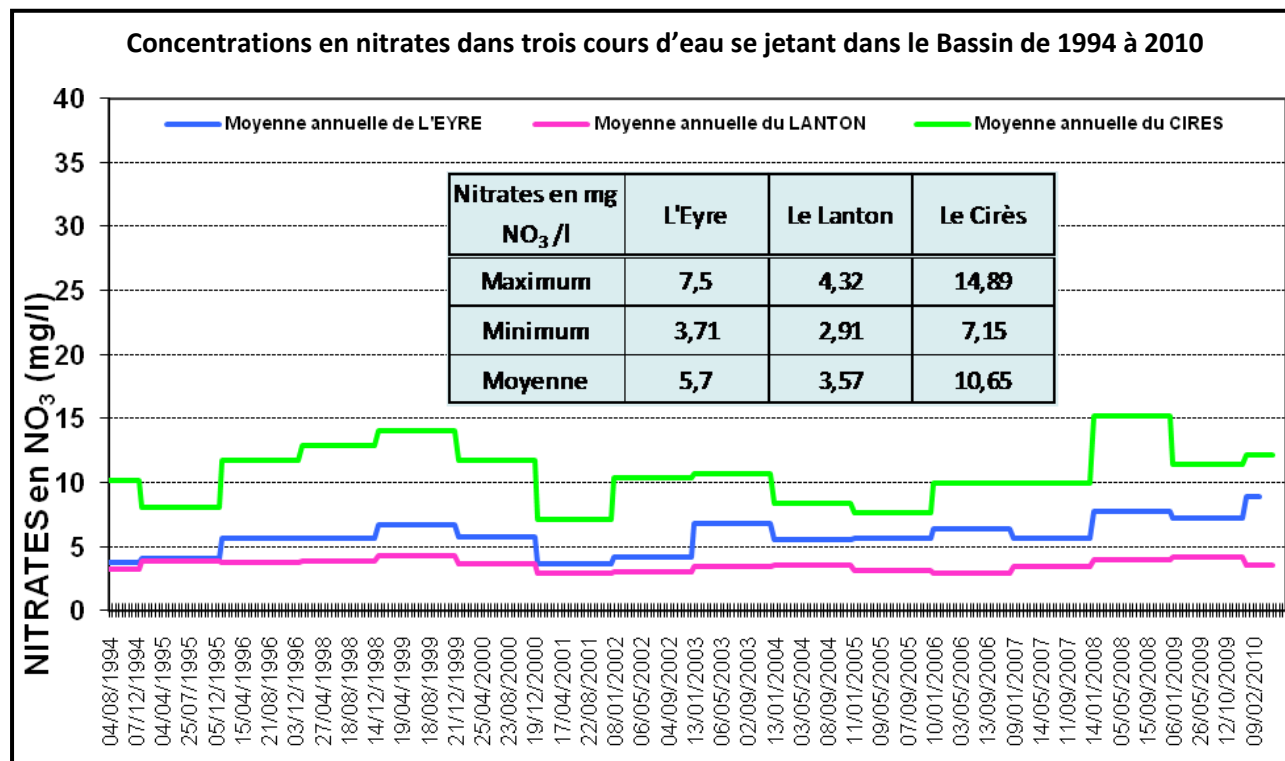
Eutrophisation : pollution qui se produit lorsque le milieu reçoit trop de matières nutritives assimilables par les organismes vivants et notamment dans les milieux où les eaux sont renouvelées lentement.

Ces travaux montrent une augmentation sensible des quantités d'azote apportées par les cours d'eau depuis les années 1970, vraisemblablement en lien avec l'emprise croissante de l'agriculture intensive sur les bassins versants. La tendance actuelle est toutefois à la stabilisation des teneurs en composés azotés sur les cours d'eau suivis, avec une concentration moyenne de 3,5 mg/l de nitrates pour la Leyre en 2011.

Quant aux flux de phosphore, ils restent peu importants dans l'ensemble.

Une étude sur les stocks de nutriments contenus dans les sédiments et pouvant éventuellement être remobilisés lors d'opérations de dragage va être lancée par le Siba et l'Université de Bordeaux 1.

Cependant, les réseaux de suivi des nutriments pourraient être complétés, en accord avec les SAGE, afin de mieux prendre en compte les apports par les principaux cours d'eau (Leyre mais également canal des Étangs et canal des Landes), et d'inclure les composés phosphorés.



Source : Service d'Hygiène et de Santé – Siba, 2011

LES MACRO-DÉCHETS

Cette famille de contaminants correspond aux déchets de toutes natures, de formes variées et d'origine autant humaine que naturelle, flottant ou gisant en mer, sur le littoral ou dans les cours d'eau.

La plupart des zones côtières de la planète est confrontée à un accroissement du volume et du nombre de macro-déchets. Les côtes océanes du territoire du futur Parc naturel marin, de même que la lagune, ne font pas exception. Les premières sont confrontées à un flux de déchets venus du large, tandis que la lagune subit plutôt une arrivée de déchets depuis les bassins versants, *via* les cours d'eau qui s'y déversent.

Leurs impacts sur l'environnement sont divers. Dans les cours d'eau, ces déchets portent atteinte à la vie naturelle. Ils nuisent également à la qualité des eaux douces et ils polluent donc les eaux de la lagune en aval. En milieu marin, les déchets, et notamment les matières plastiques, causent de nombreux dommages à l'environnement. Certains organismes comme les mammifères marins, les tortues ou les oiseaux peuvent mourir en s'y empêtrant, ou par étranglement, suite à leur ingestion. En se décomposant, le plastique peut en outre libérer les substances toxiques qu'il contient, notamment des perturbateurs endocriniens (phtalates, polychlorobiphényles, bisphénol A...).

Les macro-déchets ont aussi un impact économique, lié au coût des opérations de nettoyage.

Les cours d'eau (crastes, canaux, ruisseaux et rivières) se déversant dans le bassin d'Arcachon sont souillés par de nombreux déchets. Les sites les plus contaminés sont les plus accessibles à pied ou en véhicule motorisé, utilisés par certains comme décharges sauvages.

La quantité de déchets y est difficile à évaluer, mais leur nature est identifiable : plastiques, goudron, conteneurs de peinture, d'engrais, de pesticides, polystyrènes, tissus, pneus, cadavres d'animaux, électroménagers, bicyclettes, débris d'automobiles, verres, matelas, ferrailles, gravats, déchets verts (issus de tontes de gazon ou de taille de haies)... Il n'existe pas non plus de données quantitatives concernant les macro-déchets sur la partie océane du futur Parc naturel marin. Cependant, les différentes opérations de nettoyage organisées montrent qu'ils proviennent essentiellement d'objets en matière plastique.

Secteur d'un affluent du Bassin pollué par des macro-déchets





LES ENJEUX LIÉS À LA QUALITÉ DE L'EAU

Le suivi et l'amélioration de la qualité des eaux marines sont une entreprise de longue haleine. Compte tenu du temps nécessaire à l'obtention de certains résultats de recherche, à la mise en place des actions et de la durée de vie dans l'environnement des molécules incriminées, il faut parfois être patient avant de voir les résultats escomptés.

Les travaux importants déjà entrepris par différentes structures locales sont à poursuivre. Toutefois, le Parc naturel marin pourrait jouer un rôle complémentaire et contribuer ainsi à l'amélioration de la qualité de l'eau, dont dépendent directement le milieu et de nombreuses activités sur son territoire d'étude.

Il est notamment attendu comme coordinateur des différents acteurs et différentes actions, à l'échelle de son emprise géographique. Il devra ainsi être capable d'intégrer l'ensemble des connaissances et d'assurer leur diffusion, de même qu'une veille des programmes d'étude et de suivi locaux. Il devra également pouvoir réagir par rapport à des besoins communs.

Ses actions devront porter à la fois sur les bassins versants, la lagune et la partie océane. Le travail d'échanges de la mission d'étude pour un parc naturel marin, entrepris avec les Sage (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux) devra notamment être poursuivi, afin que les enjeux du milieu marin soient traduits en plans d'action pour le milieu terrestre.

Le Parc naturel marin pourrait par ailleurs soutenir l'acquisition de connaissances complémentaires, concernant par exemple les flux de pesticides dans les tributaires et les mécanismes de ces apports, mais aussi les « effets cocktails » dus à la présence simultanée de différentes molécules dans l'environnement, ou encore l'écotoxicologie de certains produits, leur dégradation, les rejets dus aux bateaux motorisés...

Il pourrait en outre renforcer certains réseaux de mesure, en particulier sur sa partie océane et sur les tributaires de la lagune (mesures et suivis des débits).

Étant donné leur rôle épuratoire, le bon fonctionnement des marais littoraux devra aussi être l'un des objectifs de gestion du Parc naturel marin.

Enfin, la construction d'indicateurs de pression sur le milieu marin est attendue. Elle permettrait de disposer de dispositifs d'alerte face aux risques environnementaux.







**PLURALITÉ DES OUTILS DE GESTION ET
DE PROTECTION DU PATRIMOINE NATUREL**

L'ACTION PIONNIÈRE DU PARC NATUREL RÉGIONAL DES LANDES DE GASCOGNE



Domaine endigué



Réservoir dans le
domaine de Certes

Face au développement des activités anthropiques et des aménagements à terre et en mer, une prise de conscience collective de la nécessité de protéger le milieu marin du bassin d'Arcachon et de son ouvert océanique a émergé dès la fin des années 1970.

Cette protection s'est appuyée sur de nombreux outils ayant chacun des objectifs différents mais complémentaires. Ils concernent le milieu marin directement (au-delà de la limite terrestre du domaine public maritime) ou indirectement (milieux contigus, avec des liens biologiques terre-mer) comme le Parc naturel régional des Landes de Gascogne.

Un parc naturel régional est un territoire à dominante rurale dont les paysages, les milieux naturels et le patrimoine culturel sont de grande qualité, mais dont l'équilibre est fragile. Il ne figure pas parmi la liste des aires marines protégées selon le code de l'environnement.

Organisé autour d'un projet concerté de développement durable, il est fondé sur la protection et la valorisation de son patrimoine naturel, paysager et culturel ainsi que sur le développement des activités du territoire.

La plante *Eleocharis parvula* longtemps considérée comme disparue du territoire français, a été retrouvée depuis peu dans quelques localités, notamment sur l'île de Malprat.





L'accueil, l'éducation et l'information du public font partie des missions d'un parc naturel régional.

Créé en 1970, le Parc naturel régional des Landes de Gascogne, d'une superficie de 315 000 hectares, est au cœur du plus grand massif forestier cultivé d'Europe occidentale, recelant un patrimoine naturel riche.

Son périmètre inclut un réseau hydraulique important : La Leyre, son delta et ses affluents.

À cheval sur la Gironde et les Landes, le Parc comprend actuellement 41 communes dont trois du pourtour du bassin d'Arcachon (Le Teich, Biganos et Audenge). Lanton est candidate pour intégrer le Parc dès 2012, date à laquelle la nouvelle charte de ce dernier devrait être effective.

LE PARC ORNITHOLOGIQUE DU TEICH

D'une superficie de 120 hectares, le Parc est un espace naturel dédié aux oiseaux. Situé entre les milieux forestiers, marécageux et lagunaires, les oiseaux spécifiques de ces trois écosystèmes cohabitent sur un territoire restreint. Placé sur l'une des plus importantes voies de migration internationale, il correspond à une escale indispensable entre l'Arctique et l'Afrique pour près de 300 000 individus certaines années.

Le Parc est une propriété de la commune du Teich, qui le gère avec l'aide technique du Parc naturel régional des Landes de Gascogne dont le périmètre intègre le Parc ornithologique. Ces deux entités, soutenues par des associations, ont réalisé des aménagements dans le Parc pour y accueillir un plus grand nombre d'oiseaux. L'installation d'un système d'écluse a par exemple permis d'alimenter les plans d'eau de la réserve depuis le Bassin et d'améliorer ainsi la qualité biologique de cet espace maritime.

Ces aménagements et la diversité des habitats présents ont permis d'observer dans le Parc 263 espèces d'oiseaux sauvages dont 85 espèces nicheuses. Parmi ces dernières, certaines sont présentes toute l'année (bihoreau gris, mésange huppée, aigrette garzette, cigogne blanche...), d'autres ne font que nicher dans la réserve (gorgebleue à miroir blanc, petit gravelot, milan noir...) et d'autres sont en escale régulière (grue cendrée, échasse blanche...). En raison de sa valeur biologique, le Parc est identifié comme site d'importance internationale pour plusieurs espèces (au titre de la directive Oiseaux).



Aigrettes garzettes



Delta de la Leyre

LA CONVENTION RAMSAR

La Convention sur les zones humides de 1971, dite « Convention de Ramsar », est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale en matière de conservation et d'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources. Les sites désignés comme zone humide d'importance internationale sont des aires marines protégées depuis juin 2011.

Actuellement, les projets de périmètre du Parc naturel marin et du Parc naturel régional se superposent dans le sud-est de la lagune. La recherche d'une cohérence doit alors être essentielle. Pour cela, ces deux entités s'engagent aujourd'hui, et par une convention cadre de partenariat dans le futur, à fixer les champs et les modalités d'intervention respectifs et de coopération étroite, et ce, notamment sur des enjeux tels que la qualité de l'eau et l'influence des bassins versants.

Il en est de même pour le delta de la Leyre, zone d'interface entre terre et mer intégrée au réseau Natura 2000, non compris dans le périmètre proposé du Parc naturel marin. Ce dernier étant gestionnaire et animateur de Natura 2000 sur le Bassin, les enjeux marins du delta de la Leyre seront pris en compte dans le plan de gestion du Parc ; le Parc naturel régional s'impliquera en tant que membre du conseil de gestion du Parc naturel marin et participera au bilan Natura 2000 sur le Bassin devant être établi tous les six ans. Côté terrestre du delta, le Parc naturel régional restera le gestionnaire principal et associera le Parc naturel marin dans cette fonction.

Les problématiques de deux parcs seront donc réciproquement prises en compte, ainsi que les enjeux patrimoniaux terrestres et maritimes du delta de la Leyre.

LETTRÉ D'ENGAGEMENT PARTENARIAL : PARC NATUREL RÉGIONAL ET PARC NATUREL MARIN

Le delta de la Leyre est une zone d'interface entre terre et mer. Il couvre à la fois les intérêts patrimoniaux pour la faune et pour la flore terrestre et marine. Le patrimoine paysager est lié à cette imbrication. La qualité de l'eau dépend à la fois du bassin versant de la Leyre et de l'environnement marin.

Le delta est inclus dans le périmètre du Parc naturel régional des Landes de Gascogne et cela se justifie pleinement pour garantir la prise en compte de la continuité écologique entre le delta et le Val de Leyre. Le delta contribue aussi au fonctionnement écologique du Bassin et le Parc naturel marin demeure compétent pour la gestion et l'animation de Natura 2000 en mer sur l'entièreté du périmètre du site.

Les orientations et objectifs du Parc naturel régional des Landes de Gascogne et du Parc naturel marin du Bassin d'Arcachon et son ouvert sur le Delta sont complémentaires et convergents. Cette complétude permettrait de couvrir tous les enjeux de ce secteur complexe, enjeux patrimoniaux terrestres et maritimes.

Le Parc naturel régional des Landes de Gascogne et le Parc naturel marin du Bassin d'Arcachon et son ouvert exercent des missions communes, en matière d'observation des milieux naturels, d'étude et d'expérimentation, de valorisation des ressources, d'information et de sensibilisation du public.

Les nombreuses interactions entre les milieux terrestres et maritimes amènent nécessairement les deux Parcs à travailler ensemble, s'agissant en particulier des enjeux de qualité de l'eau et d'influence des bassins versants, de maîtrise des différents usages, d'écotourisme, de préservations des patrimoines et de coordination des gestionnaires tant publics que privés.

A ce titre, la candidature du Delta de la Leyre au réseau RAMSAR, porté par la DREAL Aquitaine et dont le Parc naturel régional des Landes de Gascogne se propose d'être le coordinateur a vocation, à termes, à s'étendre à l'ensemble du bassin ce qui conforte les congruences à mettre en exergue entre les deux Parcs.

Sur tous ces champs d'intervention, le Parc naturel marin du Bassin d'Arcachon et son ouvert est un partenaire privilégié de l'action du Parc naturel régional des Landes de Gascogne. Les principes de cette collaboration feront l'objet d'une convention cadre de partenariat, associant la Préfecture maritime, afin de préciser les domaines d'intervention respectifs, les complémentarités, les champs et les modalités de coopération.

Le Parc naturel régional des Landes de Gascogne est de droit représenté au conseil de gestion du Parc naturel marin du bassin d'Arcachon et son ouvert, il serait souhaitable que le Parc naturel marin du Bassin d'Arcachon et son ouvert soit un partenaire associé au comité syndical du Syndicat Mixte de gestion du Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne.



LES RÉSERVES NATURELLES NATIONALES : UNE PROTECTION RÉGLEMENTAIRE FORTE



Colonie de sternes caugek sur le banc d'Arguin



Figurant parmi les plus anciens outils de protection des espaces naturels, les réserves naturelles permettent, sur des espaces généralement restreints, d'assurer en priorité la préservation du caractère naturel du site (espaces et espèces animales et végétales rares, menacés ou remarquables). La réglementation et la gestion permettent de limiter fortement les dégradations ou le dérangement dus à la pratique d'activités humaines.

La gestion d'une réserve se base sur un plan de gestion quinquennal validé par le comité consultatif placé sous la présidence des préfets ou de leurs représentants.

Martin-pêcheur au niveau de la zone de protection intégrale de la Réserve naturelle nationale du banc d'Arguin

Deux réserves naturelles nationales ont été créées sur le bassin d'Arcachon, celle du Banc d'Arguin en 1972 et celle des prés salés d'Arès et de Lège-Cap Ferret en 1983.

LA RÉSERVE NATURELLE NATIONALE DU BANC D'ARGUIN

L'installation en 1968 d'une colonie de sternes caugek est à l'origine de la création de cette réserve sur l'initiative de la SEPANSO (Fédération des Sociétés pour l'étude, la protection et l'aménagement de la nature dans le sud-ouest), qui en est le gestionnaire depuis lors. C'est la cinquième réserve créée en France et la première en Aquitaine. Elle abrite aujourd'hui la plus grande colonie d'Europe de sternes caugek.

D'autres espèces d'oiseaux d'importance internationale ou nationale viennent aussi dans la Réserve. Sur un total de 197 espèces inventoriées (entre 1974 et 2001), 8 sont nicheuses (huîtrier pie, gravelot à collier interrompu...), 47 hivernantes (bécasseau variable, courlis cendré...) et 154 migratrices (avocette élégante, bécasseau maubèche...).

La réserve est également fréquentée par des mammifères marins comme le dauphin commun ou le phoque gris.

La superficie actuelle de la réserve avoisine 2 600 hectares. Elle englobe le banc d'Arguin et la partie maritime située autour, dans un rayon d'un mille marin à partir de la ligne atteinte par les eaux aux hautes mers de coefficient 45. La zone de protection intégrale délimite une zone de nidification, d'alimentation et de repos pour les oiseaux, dont l'accès est interdit.



Le banc d'Arguin abrite une flore importante, comme l'Euphorbe maritime, *Euphorbia paralias*.



Bateaux de plaisanciers l'été dans la Réserve

Bien que l'évolution des milieux naturels de la Réserve soit directement liée aux changements géomorphologiques des bancs de sable qui la composent, l'un des enjeux majeurs de gestion de ce site concerne l'impact des activités humaines (plaisance, tourisme, ostréiculture, pêche à pied...) sur le milieu : prélèvement de la ressource halieutique, piétinement de la végétation, pollution anthropique, dérangement des oiseaux notamment en période de vulnérabilité (repos ou nidification).

Chaque été, la Réserve renforce les effectifs en charge de la surveillance et de la sensibilisation du public aux enjeux de protection du patrimoine naturel. La préservation de ce milieu riche et de la tranquillité des oiseaux passe par le respect d'une réglementation qui interdit notamment le camping, le débarquement des chiens et la cueillette des végétaux.

LA RÉSERVE NATURELLE NATIONALE DES PRÉS SALÉS D'ARÈS ET DE LÈGE-CAP FERRET

Cette Réserve constitue un corridor écologique entre le bassin d'Arcachon, les marais et les lacs médocains. D'une superficie de 496 hectares (dont 350 sur le domaine public maritime), elle abrite la plus grande zone de prés salés d'Aquitaine (200 hectares).

Elle se caractérise par une mosaïque d'habitats naturels, dont quinze sont d'intérêt communautaire, avec des associations inédites (forêts – prés salés par exemple). Cette diversité d'habitats a permis le développement d'une flore spécifique d'intérêt patrimonial dont la protection a justifié la création de la Réserve. Près de 200 espèces de plantes ont ainsi été recensées dont 15 espèces patrimoniales et/ou protégées (comme *l'Agrostis tenerrima* au niveau national).



Tortues cistudes dans la Réserve

Ce site est également une zone importante pour la migration, l'hivernage et la reproduction de nombreux oiseaux de zones humides (cygnes, canards, spatules, hérons, aigrettes...). Jusqu'à présent, 170 espèces d'oiseaux ont été observées mais la liste n'est pas close.

La Réserve accueille aussi une faune patrimoniale (loutre d'Europe, gorgebleue à miroir, tortue cistude, œdipode des salines, anguille d'Europe...).

Depuis 2007, sa gestion est assurée par l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS) qui gère aussi une prairie humide, incluse dans la Réserve, acquise par le Conservatoire du littoral entre 2000 et 2006.

Prés salés d'Arès et de Lège-Cap Ferret



Plusieurs objectifs de la Réserve concernent directement le milieu marin : amélioration de la connaissance des habitats naturels et de la biodiversité aquatique notamment des oiseaux marins avec un suivi régulier des populations, gestion plus intégrée des anciens réservoirs à poissons, lutte raisonnée contre les espèces invasives (baccharis, spartine anglaise...), adéquation entre fréquentation récréative et préservation du patrimoine naturel, surveillance et sensibilisation du public, valorisation cohérente du site...



Le Troscart de Barrelier est l'une des sept espèces de plantes protégées au niveau régional qu'abrite la Réserve.



Étude de la biodiversité aquatique dans la Réserve, avec les gestionnaires, des scientifiques et la mission d'étude du Parc naturel marin

Un travail concerté entre les gestionnaires des deux réserves naturelles nationales et du parc naturel marin permettrait de mettre en œuvre efficacement les deux outils au service l'un de l'autre, en respectant les objectifs spécifiques de gestion de chacun.

Une convention permettrait de définir le rôle de chacun au sein du territoire ainsi que les modalités de partenariat pour une meilleure connaissance et protection du milieu marin.

Les réserves naturelles apparaissent comme des outils adaptés pour la protection de la nature et doivent être soutenues et développées sur les espaces à fort enjeu de biodiversité.

LES SITES NATURELS SOUS PROTECTION DU CONSERVATOIRE DU LITTORAL



Site des réservoirs de Pirailan



Dunes du cap Ferret

SON RÔLE CENTRAL DANS LA PROTECTION DU LITTORAL

Depuis sa création en 1975, le Conservatoire du littoral est l'un des piliers de la protection des espaces naturels littoraux contre les menaces croissantes d'urbanisation ou d'artificialisation, tout en les rendant accessibles au public.

Assurer, par une politique foncière et une gestion adaptée, la protection du « tiers sauvage » du littoral à l'horizon 2050 est une ambition nationale réaffirmée et en bonne voie, avec environ 10% des rivages français acquis.

Le Conservatoire du littoral confie la gestion de ses sites aux collectivités locales ou aux associations, notamment à travers une convention accompagnée d'un plan de gestion. L'implication technique et financière du gestionnaire est très forte et à la hauteur des coûts représentés par l'acquisition et les aménagements supportés par le Conservatoire du littoral.

Le cas échéant, celui-ci passe aussi une convention d'autorisation d'occupation temporaire avec les occupants du site.

Ces conventions constituent un outil d'implication des acteurs locaux à la démarche de protection du littoral.

Grâce aux gardes du littoral, se développent une ingénierie de la protection, de la surveillance et de la pédagogie des usagers.

LE DOMAINE PUBLIC MARITIME AFFECTÉ AU CONSERVATOIRE DU LITTORAL : UNE AIRE MARINE PROTÉGÉE

Afin de promouvoir une gestion intégrée des zones côtières, l'État peut depuis 2002 attribuer ou affecter certaines parties du domaine public maritime au Conservatoire du littoral (c'est-à-dire le fond de la mer et non la colonne d'eau, les milieux pélagiques ne s'insérant donc pas dans ses champs d'action). Cela contribue ainsi à la stratégie nationale d'aires marines protégées, appuyée par l'Agence des aires marines protégées.

C'est dans ce cadre qu'une stratégie nationale d'intervention sur le domaine public maritime a été élaborée en 2007 par le Conservatoire du littoral, dans laquelle les principes directeurs d'intervention et de gestion des sites situés sur cet espace ont été posés.

Afin d'articuler finement leurs politiques, notamment à l'interface terre-mer, l'Agence et le Conservatoire ont signé le 13 juin 2009 une charte partenariale qui cible en particulier les cas des parcs naturels marins.

En accompagnement de la stratégie du Conservatoire du littoral, le Parc naturel marin pourra apporter un appui technique aux diagnostics et aux suivis des écosystèmes marins, du patrimoine naturel, et au développement des pratiques d'usages respectueuses des milieux et des espèces.

Dans le même esprit, la stratégie du Conservatoire du littoral sur le domaine public maritime et les espaces sur le pourtour du Bassin contribuera à la mise en œuvre des objectifs du plan de gestion du Parc naturel marin.

Île de Malprat

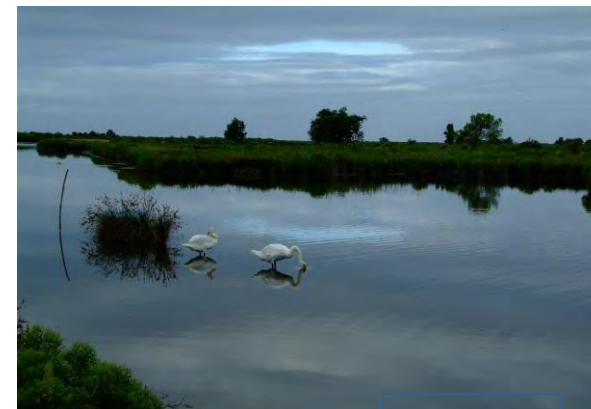




Prés salés à La Teste de Buch

Le Conservatoire du littoral a acquis 11 sites terrestres tout autour du Bassin (soit près de 10% du rivage intra Bassin) : 260 hectares de dune sur la commune de Lège-Cap Ferret, 95 hectares de réservoirs à Arès, 89 hectares de la dune du Pilat ou encore les réservoirs de Pirailan, le domaine de Certes-Graveyron, l'île de Malprat... La quasi totalité de la côté océane (forêt et dune) est protégée soit par le Conservatoire du littoral, soit par l'Office national des forêts.

Trois espaces sur le domaine public maritime ont été concédés au Conservatoire du littoral : la partie de ce dit domaine de la Réserve naturelle nationale d'Arès et de Lège-Cap Ferret, l'île aux oiseaux et les prés salés de la Teste de Buch. Pour ces espaces, la gestion est confiée aux communes ou associations, permettant ainsi aux acteurs locaux de s'approprier efficacement l'outil de protection des espaces naturels marins.



Domaine de Certes

LES ESPACES NATURELS SENSIBLES LIÉS À LA MER

Comme pour les sites du Conservatoire du littoral, les Espaces naturels sensibles font l'objet d'une protection par la maîtrise foncière.

Institués par la loi du 31 décembre 1976, ces espaces sont définis par le fait que leur « caractère naturel est menacé et rendu vulnérable, actuellement ou potentiellement, soit en raison de la pression urbaine ou du développement des activités économiques ou de loisirs, soit en raison d'un intérêt particulier eu égard à la qualité du site ou aux caractéristiques des espèces végétales ou animales qui s'y trouvent ». Les missions de protection de ces sites sont confiées aux Conseils généraux. Cette préservation se base sur l'acquisition foncière ou par la signature de conventions avec les propriétaires privés ou publics. Depuis 1977, le financement de la politique d'acquisition, d'entretien et de gestion de ces espaces est permis par la taxe sur les espaces naturels sensibles.

Sur le littoral du Bassin, les Espaces naturels sensibles sont au cœur des politiques environnementales du Conseil général de Gironde depuis la fin des années 1980. Ce dernier œuvre en étroite collaboration avec les communes, le Conservatoire du littoral, la Maison de la nature du bassin d'Arcachon ainsi que des associations environnementales locales participant à des actions de découverte et de valorisation de ces espaces auprès du grand public. Le domaine de Certes-Graveyron, la pointe du Cap Ferret, le delta de la Leyre ou encore le banc d'Arguin sont des Espaces naturels sensibles.



L'ÎLE AUX OISEAUX : HISTORIQUE DES MESURES DE PROTECTION

En 1943, la partie terrestre de l'île devient un site inscrit, et depuis 2008 la totalité de l'île est classée.

La demande de classement en réserve naturelle de l'île au regard de son intérêt ornithologique a échoué en 1971.

Après quatre ans de discussions entre tous les acteurs concernés, le Conservatoire du littoral devient en 2004 attributaire pour 30 ans (2005-2035) de la partie maritime du site soit 218 hectares de domaine public maritime, la partie non domaniale, de 44 hectares au bord de l'île, appartenant à société privée. Il délègue la gestion à la commune de La Teste du Buch sous son contrôle. Le plan de gestion de l'île est en cours d'élaboration par le Conservatoire du Littoral.

L'île aux oiseaux fait également partie du réseau Natura 2000.

LA PROTECTION ET LA GESTION D'UN PATRIMOINE SPÉCIFIQUE



Prés salés



Groupe de bernaches cravants (famille des anatidés)

LES RÉSERVES DE CHASSE MARITIME

L'objectif des réserves de chasse consiste à « protéger les populations d'oiseaux migrateurs (...), assurer la protection des milieux naturels indispensables à la sauvegarde d'espèces menacées, favoriser la mise au point d'outils de gestion des espèces de faune sauvage et de leurs habitats et contribuer au développement durable de la chasse... » (article L.422-27 du Code de l'environnement).

Les réserves de chasse maritime jouent un triple rôle pour les oiseaux d'eau en tant que sites de reproduction pour ces derniers, de sites de haltes migratoires et d'hivernage pour les anatidés et les limicoles et de sites de refuge climatique.

Canards près de l'île aux oiseaux

Sur le domaine public maritime, trois réserves de chasse sont incluses dans le périmètre proposé du futur Parc naturel marin. Sanctuaires pour la faune, elles forment un corridor écologique entre le canal des Étangs et le parc ornithologique du Teich. Les Réserves de l'Anse de Sangla et des Grahudes ont été créées par l'Association de chasse maritime du bassin d'Arcachon (ACMBA) qui les gère depuis. La troisième, au niveau du delta de la Leyre, est nationale.



Dans le cadre d'une gestion globale du patrimoine naturel dans le bassin d'Arcachon et son ouvert, il est important d'établir des suivis de la faune et de la flore présentes dans ces réserves de chasse.

Le Parc naturel marin pourrait apporter aux gestionnaires des réserves une aide technique et scientifique aux suivis des oiseaux, et de la faune en général, présents sur site. Il en est de même pour la flore (comme les herbiers de zostères) en tant que source d'alimentation de certains oiseaux et indicateur, au même titre que la faune, de l'état écologique du Bassin.

LES RÉSERVES DE PÊCHE POUR LA PALOURDE

En réponse au constat, dès la fin des années 1990, d'une exploitation non durable de la palourde sur le Bassin (diminution de la biomasse exploitable, fragilisation du stock et croissance lente des palourdes...), la filière locale de pêche professionnelle soutenue techniquement par des scientifiques, a créé en 2009 deux réserves de pêche à la palourde (essentiellement japonaise) à l'intérieur de la lagune. Dans ces zones de cantonnement de trois ans, la pêche professionnelle et récréative est interdite.

La dernière évaluation du gisement de palourde sur les réserves montre qu'une seule zone a obtenu les rendements espérés (celle de Lanton). L'avenir de l'autre, celle de l'île aux oiseaux, est conditionné à ses résultats futurs.



Palourdes japonaises

Dans ce contexte, le Parc naturel marin pourrait participer à la réflexion sur la pérennité de cette dernière réserve.

Avec les personnes concernées, il pourrait aussi étudier les potentialités de créer sur le Bassin d'autres réserves halieutiques pour la palourde voire pour d'autres espèces comme l'huître sauvage ou des poissons.

SMVM ET SAGE : DES DOCUMENTS DE PLANIFICATION AU SERVICE DU MILIEU MARIN ET DE L'EAU

Des enjeux liés à la mer sont directement pris en compte dans le Schéma de mise en valeur de la mer (SMVM) du bassin d'Arcachon adopté en 2004. Réalisé en concertation avec des représentants d'usagers, ce schéma détermine la vocation générale des différentes zones de l'espace maritime et les principes de compatibilité entre usages liés à la mer.

Les trois Schémas d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) concernant le bassin d'Arcachon visent quant à eux, à gérer durablement les ressources en eau de manière qualitative et quantitative. Elaborés par les acteurs locaux, les SAGE doivent être compatibles avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

Ces deux outils concourent déjà aux objectifs de préservation du milieu marin. Une évolution pour répondre aux finalités du plan de gestion du Parc sera possible grâce notamment aux apports en termes de connaissance et de suivi du milieu marin.



Les apports du bassin versant de la Leyre au bassin d'Arcachon transitent par le delta de la Leyre.

LE RÉSEAU NATURA 2000 ET LA CONVENTION OSPAR



Entrée du Bassin

UN ENGAGEMENT ÉCOLOGIQUE EUROPÉEN

Au Sommet de la Terre à Rio de Janeiro de 1992, en réponse aux inquiétudes croissantes concernant la diminution de notre patrimoine naturel, l'Union européenne s'est engagée à préserver la diversité biologique et valoriser le patrimoine naturel de nos territoires en créant un réseau de sites écologiques nommé Natura 2000.

Ce réseau repose sur deux textes fondateurs : la directive Oiseaux de 1979 (CEE/79/409) et de la directive Habitats-Faune-Flore de 1992 (CEE/92/43). Les Zones de protection spéciale (ZPS) sont les sites désignés au titre de la directive Oiseaux et les Zones spéciales de conservation (ZSC) sont celles issues de la directive Habitats. Les sites naturels, terrestres et marins ainsi désignés forment le réseau Natura 2000.

Le maillage de sites s'étend sur 27 pays de l'Europe de façon à rendre cohérente cette initiative de préservation des espèces et des habitats naturels. Les 26 000 sites actuels représentent le plus grand réseau continental sur la biodiversité.

Au travers du Code de l'environnement, la France met en place une gestion partenariale et une concertation locale avec la mise en place d'un comité de pilotage (COFIL) pour chaque site, chargé d'élaborer un document d'objectif (DOCOB) qui détermine les orientations et les modalités de gestion du site. La mise en œuvre des actions de conservation privilégie une démarche contractuelle (contrat ou charte Natura 2000) même si la réglementation s'avère incontournable en mer. La France compte ainsi mettre en œuvre son engagement de prendre les mesures nécessaires pour parvenir au bon état des milieux naturels et espèces des directives.



Tortue caouanne sur le
banc d'Arguin

Les directives européennes prévoient de conduire une évaluation des incidences pour les projets ou documents de planification susceptibles d'impacter les habitats ou les espèces du réseau Natura 2000. Cette évaluation vise à développer l'intégration des objectifs de protection des sites et des espèces dès la conception des projets, sous la responsabilité du maître d'ouvrage.

DES SITES NATURA 2000 : DE NOUVELLES AIRES MARINES PROTÉGÉES

Les sites Natura 2000 qui recouvrent des espaces marins constituent des aires marines protégées et à ce titre entrent dans le champ d'action de l'Agence des aires marines protégées. L'articulation entre cet outil et les parcs naturels marins est clairement définie par la loi : la gestion des sites mixtes ou marins inclus à plus de 50% dans le périmètre d'un parc est assurée par le conseil de gestion de ce parc.

En France, la désignation des sites a été achevée en 2007 pour le réseau terrestre. Elle est en cours pour le réseau marin. Aujourd'hui, le réseau Natura 2000 comprend 1 753 sites terrestres (soit environ 12,5% du territoire national) et 207 marins dont 59 situés entièrement en mer.

LE BASSIN SOUS NATURA 2000

L'ensemble de la lagune du Bassin d'Arcachon est un site Habitat d'importance communautaire au titre de la directive Habitats nommé « Bassin d'Arcachon et Cap Ferret » (FR7200679) et une ZPS « Bassin d'Arcachon et Banc d'Arguin » (FR7212018) désignée site Natura 2000 par arrêté du 8 décembre 2009.



Parade de sternes caugek

Ces deux zones se superposent et ont une superficie de 22 684 hectares. Dans ce périmètre, les lagunes côtières correspondent à un habitat prioritaire. Cinq espèces animales sont présentes : des mammifères (murin de Bechstein, loutre d'Europe, grand dauphin et vison d'Europe) et un reptile (cistude d'Europe). Des espèces d'importance sont aussi reconnues : l'anguille européenne, l'hippocampe moucheté et celui à museau court, la tortue luth et l'huître plate. Plus de cinquante espèces d'oiseaux sont concernées par la directive Oiseaux, dont les plus emblématiques sont la sterne caugek, le puffin des Baléares ou encore la bernache cravant.

Essentiellement marins, ces sites Natura 2000 sont compris en majorité dans le périmètre du projet de parc naturel marin. Le Parc sera dès lors gestionnaire de ces sites. De ce fait, les enjeux marins de zones situées en dehors de son périmètre telles que des domaines endigués, des zones humides et le delta de la Leyre, seront pris en compte dans son plan de gestion.

Par ailleurs, le Parc devra être un partenaire des gestionnaires des trois sites Natura 2000 terrestres (au titre de la directive Habitats) autour du Bassin (sur les dunes océaniques du littoral et les vallées de la Grande et Petite Leyre) pour une prise en compte globale des interactions entre tous les sites.



Grand dauphin

LA CONVENTION OSPAR

La convention OSPAR (pour « OSlo-PARis ») de 1992 est le mécanisme par lequel quinze gouvernements des côtes et îles occidentales d'Europe et la Communauté européenne, coopèrent pour protéger le milieu marin de l'Atlantique du nord-est. Elle vise, en fédérant les moyens de connaissance et d'actions des parties contractantes, à assurer la meilleure protection et conservation possible de la biodiversité marine, dans une perspective de développement durable.



Hippocampe moucheté dans des herbiers de zostères marines



Huître plate, *Ostrea edulis*

Pour satisfaire cet engagement, une liste des espèces et des habitats menacés et/ou en déclin a été dressée.

Certains sont présents dans le périmètre du Parc naturel marin. Les espèces recensées sont notamment l'hippocampe moucheté et celui à museau court, la tortue caouanne, le puffin des Baléares, la mouette tridactyle, l'anguille européenne ou encore l'alose. Les vasières intertidales, les herbiers de zostères, les bancs d'huîtres plates, etc., sont classés comme des habitats menacés et/ou en déclin sur le Bassin.

Mouette tridactyle au banc d'Arguin

La protection de ces espèces et habitats passe par une meilleure connaissance de leur localisation et par leur suivi. **Cela constituera un enjeu fort pour le Parc naturel marin qui sera labélisé comme zone protégée OSPAR pour contribuer au réseau cohérent d'aires marines protégées prévu par la convention.**



LES INVENTAIRES ZNIEFF

Afin de mieux connaître la biodiversité sur le territoire français et de prendre des mesures de préservation, la France a engagé de nombreux inventaires. Ces outils de connaissance, sans portée juridique directe, permettent d'attirer l'attention sur des sites méritant une réflexion, notamment pour prévoir l'incidence de certains aménagements, notamment devant un juge. Premiers outils d'aide à la décision, ils peuvent par la suite conduire à une gestion et à une protection d'un espace.

Le périmètre du futur Parc fait l'objet de programmes d'inventaire et d'étude découlant des politiques publiques européennes et nationales.

Initié en 1982 par le ministère en charge de l'environnement, l'inventaire des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (Znieff) constitue l'outil principal de la connaissance scientifique du patrimoine naturel remarquable en France (terrestre et marin), dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème, soit sur la présence d'espèces rares et menacées.

On distingue deux types de Znieff. Celles de type I sont des espaces délimités de taille réduite et caractérisés par leur intérêt biologique remarquable. Quant aux Znieff de type II, elles correspondent à de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Toute la partie marine du bassin d'Arcachon est une Znieff de type II. Cette dernière inclue neuf Znieff de type I, notamment l'île aux oiseaux ou le Banc d'Arguin ainsi que des espaces à l'interface entre la terre et la mer (domaines endigués du delta de la Leyre et ceux d'Audenge, prés salés et réservoirs à poissons d'Arès, prés salés de la côté sud du Bassin et conche de Saint Brice). Les dunes océanes de La Teste de Buch et de Lège-Cap Ferret sont également des Znieff de type II. Ces inventaires témoignent donc de la richesse écologique du Bassin.



Dunes océanes de Lège-Cap Ferret

LES PAYSAGES MARINS, UNE RICHESSE À PROTÉGER



Pointe des Quinconces
à Andernos-les-Bains

LA RECONNAISSANCE JURIDIQUE DES PAYSAGES À L'ÉCHELLE EUROPÉENNE



Réservoirs de Piraillan, site classé depuis 1943

« Le paysage désigne une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations ».

Hormis l'adoption de cette définition commune de l'Europe sur la notion de paysage, la convention de Florence (entrée en vigueur en 2006 en France), permet à 47 États de disposer d'une législation très complète qui « reconnaît juridiquement le paysage en tant que composante essentielle du cadre de vie des populations, expression de la diversité de leur patrimoine commun culturel et naturel, et fondement de leur identité ». A ce titre, la convention induit que les populations participent à la définition et à la mise en œuvre des politiques publiques de protection, de gestion et d'aménagement du paysage.

LES SITES INSCRITS ET CLASSÉS

Bien avant cette convention, la France a reconnu la valeur patrimoniale des paysages et la nécessité de protéger ces derniers.

Depuis la loi 2 mai 1930, les sites, dont la conservation ou la protection présentent du point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque un intérêt général, peuvent être classés ou inscrits. Sont concernés par ces mesures des espaces et des paysages naturels et ruraux ainsi que des paysages bâtis remarquables. Chaque site fait l'objet d'une servitude d'utilité publique devant être reportées dans les documents d'urbanisme locaux. Toutefois, le classement offre une protection renforcée relativement à l'inscription, en interdisant, sauf autorisation spéciale, la réalisation de tous travaux tendant à modifier l'état ou l'aspect du site.

Le bassin d'Arcachon compte cinq sites classés : la Dune du Pilat et la forêt usagère de La Teste de Buch, la zone littorale des Abatilles à Arcachon, les réservoirs de Pirailan, le domaine de Graveyron et l'île aux oiseaux. Cette dernière est aussi un site inscrit, à l'instar du Val de Leyre, de la pointe des Quinconces ou encore à Lège-Cap Ferret, de la bordure de l'océan et la dune de Bayle, de la bordure nord-ouest du Bassin, de la pointe aux chevaux et des huit villages ostréicoles.

IMPORTANCE DES PAYSAGES MARINS ET SOUS-MARINS

Essentiellement terrestres et situés sur le littoral, les sites classés et inscrits sur le Bassin, comme la politique de paysage en France, intègrent peu les paysages marins, les sous-marins n'étant pas pris en compte. Or ces deux derniers paysages ont un intérêt majeur à la fois pour les populations et dans la gestion du milieu marin.



Dahlia de mer, *Urticina felix*



Étrille sur des anémones perles, *Corynactis viridis*

Les paysages de mer changent selon les marées, les saisons ou l'empreinte des activités humaines (substrats durs, exploitation professionnelle et récréative des ressources marines, fréquentation...) et peuvent modifier la perception qu'en ont les populations. Ils font partie intégrante du cadre de vie de ces dernières lorsqu'elles parcourent (à pied, à la nage, en plongée, par bateau, par survol) ou exploitent (pêcheurs, chasseurs sous-marins...) ces espaces. Ces paysages présentent donc un intérêt général en termes esthétiques, scientifiques et même historiques (épaves ou blockhaus immergés). Leur protection est donc une nécessité.

Or, une meilleure connaissance (et représentativité) des paysages marins et sous-marins permettrait de mieux comprendre les écosystèmes marins pour mieux les protéger. Cela pourrait constituer un travail de fond pour le futur Parc naturel marin en croisant multiples champs disciplinaires et en collaborant avec les acteurs associés à chacune de ces disciplines.

OPÉRATION GRAND SITE

Une opération Grand site est une démarche proposée par le ministère en charge de l'environnement, en réponse aux difficultés que posent l'accueil des visiteurs et l'entretien des sites classés de grande notoriété soumis à une forte fréquentation. Elle permet de définir et de mettre en œuvre un projet concerté de réhabilitation, de préservation et de mise en valeur du site.

La France compte 35 Grands sites, dont un sur le bassin d'Arcachon : la dune du Pilat depuis 1978, site classé en 1994. Ce site a bénéficié d'une des premières Opérations grand site (entre 1978 et 1986). La démarche d'obtention d'une deuxième Opération est en œuvre.



Dune du Pilat



LES ENJEUX LIÉS AUX OUTILS DE GESTION ET DE PROTECTION DU PATRIMOINE NATUREL

Des succès à l'échelle locale

La diversité des outils de protection et de gestion du patrimoine naturel sur le Bassin d'Arcachon et son ouvert témoigne de leur richesse écologique mais aussi de leur fragilité. Outre les actions mises en œuvre de protection ou de restauration des espaces et des espèces, ces outils ont permis une appropriation et une implication des acteurs locaux à la nécessité de préserver et de mettre en valeur le patrimoine naturel marin et les coupures d'urbanisation à terre. A tel point que la gestion de certains sites tels que les terrains du Conservatoire du littoral ou les Espaces naturels sensibles, est généralement laissée aux acteurs locaux, notamment aux communes.



L'Union mondiale pour la nature a classé en danger le goéland d'Audoin, *Larus audouini*, (ici sur le banc d'Arguin) dans la liste rouge des espèces menacées en France.



Prés salés à Arès

La nécessité d'une vision globale

Bien que les actions accomplies pour la protection, la restauration et la mise en valeur de chacun des sites ont été nombreuses et efficaces localement, elles ne garantissent pas le bon fonctionnement écologique de la lagune étant données la fragmentation de ces espaces protégés et la multiplicité des gestionnaires. Une cohérence sur tout le territoire est donc indispensable pour prendre en compte les multiples interactions entre la terre et la mer, entre les sites intra Bassin eux-mêmes et entre la lagune et l'océan. C'est notamment le cas pour la gestion des oiseaux ou encore celle de la qualité de l'eau, indicateur de l'état écologique du Bassin.

Sur la base de connaissances et de suivis scientifiques et socio-économiques, le Parc naturel marin pourra proposer une vision globale des mesures de protection nécessaires qui concilient à la fois protection du patrimoine naturel et développement durable des activités maritimes. Ces mesures pourront intégrer les enjeux des milieux littoraux et du bassin versant, essentiels à l'écosystème côtier de la lagune.

Une collaboration à définir entre les gestionnaires actuels des sites et le Parc naturel marin

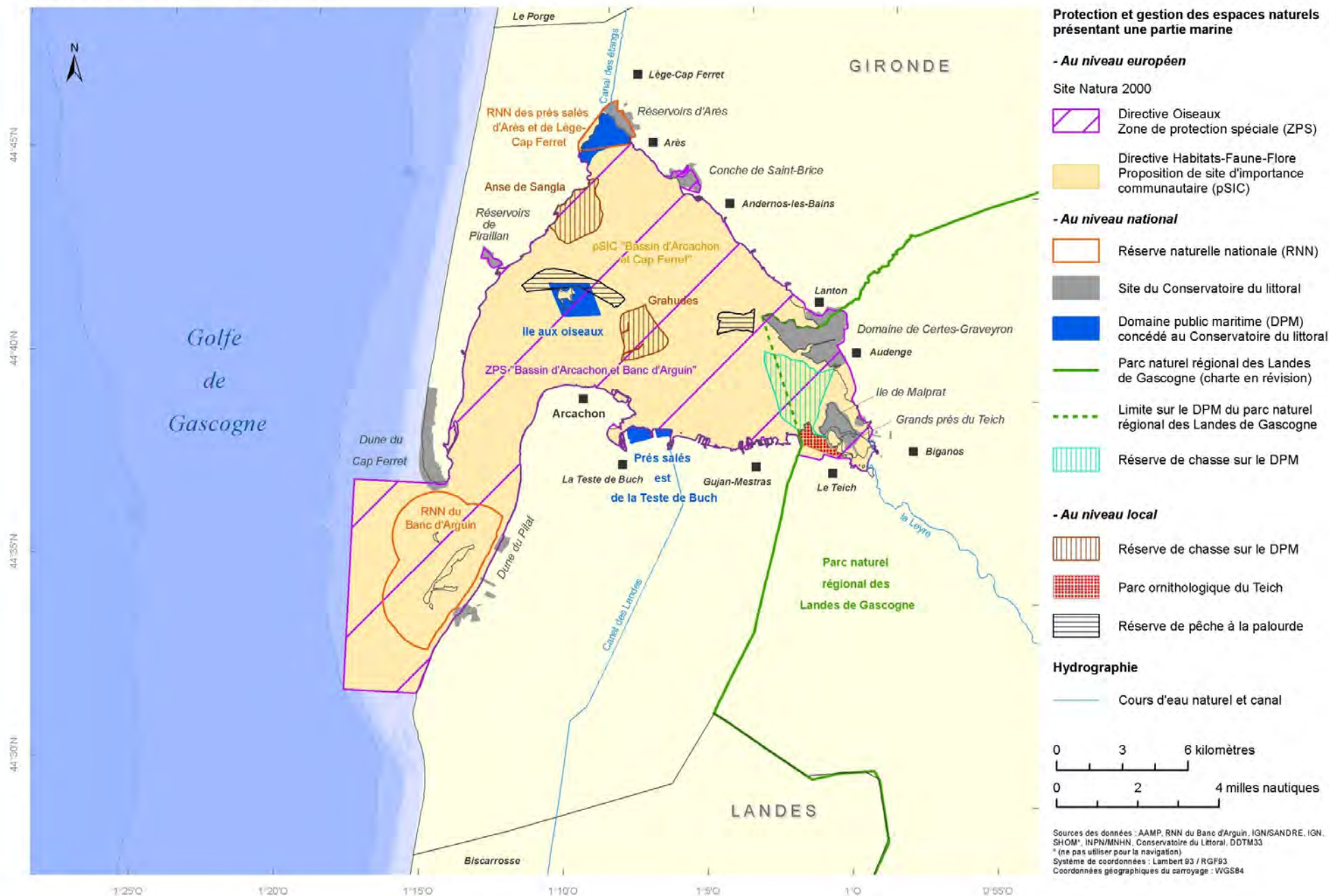
L'arrivée d'un nouvel outil, le parc naturel marin, va nécessiter d'établir finement les objets de partenariat, sur les enjeux locaux et globaux du Bassin, avec les autres gestionnaires de sites naturels liés à la mer. Par exemple, en tant que gestionnaire de Natura 2000 en mer sur le Bassin, le Parc naturel marin englobera géographiquement tous ces sites et devra ainsi composer avec un nombre important d'espaces aux régimes de propriété et aux modalités de gestion variées : Domaine public maritime, Conservatoire du littoral, Réserves naturelles nationales, Parc naturel régional, Conseil général de la Gironde, concessions ostréicoles, propriétés associatives et privées...

La nécessaire articulation entre tous les outils est à construire progressivement avec tous les acteurs concernés en fonction des enjeux environnementaux et humains à suivre. Elle ne peut se faire que sur les bases d'une collaboration établie communément entre gestionnaires et parc naturel marin. **Des conventions pour identifier les missions de chaque site pourront être établies.**

Quoi qu'il en soit, bien que divers, **les outils de protection et de gestion du patrimoine naturel sont complémentaires.** C'est un atout pour atteindre des objectifs de connaissance, de protection et de développement durable des activités liées à la mer.



Espaces naturels en gestion





BIBLIOGRAPHIE

Anras L. (coord.), 2006. *Les prés salés du littoral Atlantique-Manche*. Forum des marais atlantiques.

Auby I. et al., 1999. *Étude comparative de la production des herbiers de *Zostera noltii* dans deux lagunes de Méditerranée : Thau et Vaccarès*. Ifremer. 8 p.

Auby I., 1991. *Thèse : contribution à l'étude des herbiers de *Zostera noltii* dans le bassin d'Arcachon : dynamique, production et dégradation, macrofaune associée*. Université de Bordeaux 1.

Auby I., 1993. *Evolution de la richesse biologique du Bassin d'Arcachon*. Rapport Ifremer / SSA n° 91 5 527 019. 222 p.

Auby I., 1994. *Étude de la prolifération des algues vertes dans le Bassin d'Arcachon*. Rapport Ifremer – Cemagref – SSA – Sabarc. 270 p.

Auby I., Bocquene G., Quiniou F. et Dreno J.P., 2007. *Etat de la contamination du Bassin d'Arcachon par les insecticides et les herbicides sur la période 2005-2006. Impact environnemental*.

Auby I., Bost C.-A., Budzinski H., Desternes A., Dalloyau S., Belles A., Trut G., Plus M., Pere C., Couzi L., Feigne C., Steinmetz J., 2011. *Régression des herbiers de zostères dans le Bassin d'Arcachon : état des lieux et recherche des causes*.

Auby I., Labourg P.-J., de Montaudouin X., 1995. *Schéma de Mise en Valeur du Bassin d'Arcachon. Ressources biologiques exploitables (invertébrés) : Habitats et espèces présentant un intérêt particulier*. Centre d'Océanographie biologique.

Auby I., Trut G., Couzy L., Feigne C., Allou J., Steinmetz J., 2006. *Réflexions sur l'état des herbiers de zostères naines du Bassin d'Arcachon au printemps 2006*. 12 p.

Babin P., 1990. *Morphologie, hydrologie et Bassin d'Arcachon : un exemple d'évolution cyclique d'une communication lagune / océan*. Thèse de 3^{ème} cycle de Géologie. Université Bordeaux-1. Talence, 312p.

Bielsa S., Chevassus-au-Louis B., Martin G., Pujol J.L., Richard D., Salles J.M., 2009. *Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes. Contribution à la décision publique*. Centre d'analyse stratégique. 399 p (Rapport Chevassus).

Blanchet H., 2004. *Structure et fonctionnement des peuplements benthiques du Bassin d'Arcachon*. Mémoire de thèse en océanographie. Université de Bordeaux 1. 220 p.

Boisseau J., 1967. *Les régulations hormonales de l'incubation chez un vertébré mâle : recherches sur la reproduction de l'Hippocampe*. Faculté des sciences de l'université de Bordeaux.

Bouchet J.-M., 1974. *Evolution, hydrologie, écologie du Bassin d'Arcachon*. Bulletin I.G.B.A., n°14, 15-20.

Bouchet J.-M., 1997. *Le bassin et les Passes d'Arcachon*. Cols Bleus n°2392, 19 avril 1997. 7p.

Bricout V. et Froidefond J.-M., 1993. *La télédétection : un outil pour la bathymétrie côtière*. Bull. I.G.B.A.Talence n°53-54, 199-207.

Bru D., 2010. *Détection et cartographie de la turbidité dans le Bassin d'Arcachon*. Rapport de stage de Master 2 Geo-Imagerie. Université Bordeaux-3. 75p.

Butel R., Dupuis H., Bonneton Ph., 2002. *Spatial variability of wave conditions on the french atlantic coast using in-situ data*. Journal of Coastal Research. SI 36, 96-108.

Caill-Milly N., Bobinet J., Lissardy M., Morandeau G., Sanchez F., 2008. *Campagne d'évaluation du stock de pa-lourdes du bassin d'Arcachon. Année 2008*. Ifremer, Anglet. 67 p.

Carruesco C., 1989. *Génèse et évolution de trois lagunes du littoral atlantique depuis l'Holocène : Oualidia, Moulay Bou Salham (Maroc) et Arcachon (France)*. Thèse de Doctorat, Université Bordeaux-1. 380p.

Cayocca F., 1996. *Modélisation morphodynamique d'une embouchure tidale : application aux passes d'entrée du Bassin d'Arcachon*. Thèse d'Université. Bordeaux I, Talence, France.

Charpentier A., Grillas P., Lescuyer F., Coulet E., Auby I., 2005. *Spatio temporal dynamics of *Zostera noltii* dominated community over period of fluctuating salinity in a shallow lagoon, Southern France*. *Estuarine coastal and shelf science*. 9 p.

CITES <http://www.cites.org/eng/disc/what.shtml>. Page consultée le 20 avril 2011.

CITES, 2004. *Vingtième session du Comité pour les animaux Johannesburg (Afrique du Sud)*, 29 mars - 2 avril 2004. RAPPORT RESUME.

CITES, 2011. *Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora, Appendices I, II and III*. 27 avril 2011-11-25

Creocean, 2010. *Natura 2000 en mer, Lot 3 Bassin d'Arcachon : cartographie et évaluation des habitats marins. Phase 1 : Synthèse bibliographique des connaissances sur les habitats marins de la zone d'étude du futur PNM*. Dossier 1-10007-T. La Rochelle. 113 p.

Crespo A., 2009. *Présence et sources des hydrocarbures aromatiques polycycliques dans le bassin d'Arcachon*. ISM-LPTC, UMR 5255 CNRS.

Crowder L., Norse E., 2008. *Essential ecological insights for marine ecosystem-based management and marine spatial planning*. *Marine policy* 32 (2008) 772-778. 7 p.

Dalloyau S., Trut G., Plus M., Auby I., 2009. *Caractérisation de la qualité biologique des Masses d'Eau Côtières : Cartographie des herbiers de Zostera noltii et Zostera marina du Bassin d'Arcachon*. RST /LER/AR/09-003. 52 p.

Eche D., 2009. *Les submersions marines dans le Bassin d'Arcachon. Représentations sociales et Gouvernances du risque*. 131 p.

D'Elbe J., Castège I., Hémerly G., Lalanne Y., Mouchès C., Pautrizel F., D'Amico F., 2009. *Variation and temporal patterns in the composition of the surface ichthyoplankton in the southern Bay of Biscay (W. Atlantic)*. *Continental Shelf Research* 29 (2009) 1136–1144. 10 p.

Europa, synthèse de la législation de l'UE http://europa.eu/legislation_summaries/environment/nature_and_biodiversity/l28050_fr.htm. Page consultée le 20 avril 2011.

Froidefond J.-M. et Lafon V., 2009. *Surveillance des Passes du Bassin d'Arcachon en 2009 par imagerie SPOT-5*. Laboratoire EPOC, SIBA, 78p.

Ganthy F., Sottolichio A. et Verney R., 2010. *Dynamique sédimentaire d'un estran lagunaire colonisé par un herbier de zostères (Bassin d'Arcachon, France)*. XIèmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil. Les Sables d'Olonne. 22-25 juin. 251-262.

Gassiat L., 1989. *Hydrodynamique et évolution sédimentaire d'un système lagune-flèche littoral. Le Bassin d'Arcachon et la flèche du Cap Ferret*. Thèse de Doctorat. Université Bordeaux-1, Talence, 189p.

Gehu J.-M., Gehu-Franck J., 1982. *Étude phytosociologique analytique et globale de l'ensemble des vases et des prés salés et saumâtres de la façade atlantique française*. Bull. Ecol., 13 (4).

Gle C., 2007. *Structure et dynamique des communautés microbiennes autotrophes et production primaire planctonique dans une lagune côtière macrotidale, le bassin d'Arcachon. Facteurs de contrôle de type bottom-up*. Thèse de doctorat en océanographie (Université Bordeaux 1). 309 p.

Grima D., 2011. *Etat des connaissances et ressources d'informations sur les hippocampes du bassin d'Arcachon*. Rapport d'étude, contrat AAMP-2011040263, 44p.

Gruet N., 1993. *Une marée à bord de l'Atalante. Les Passes du Bassin d'Arcachon*. Chasse Marée n° 75, 1-5.

Guéroult D., Dorel D., Desauvay Y., 1996. *Cartographie des nourriceries littorales de poissons du golfe de Gascogne*. Département des Ressources Halieutiques. Laboratoire d'Ecologie Halieutique. Ifremer Nantes. 137 p.

Hamon D., 2003. *La crépidule : identifier les mécanismes de sa prolifération et caractériser ses effets sur le milieu pour envisager sa gestion*. Programme Liteau-Gestion de littoral. Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. 8 p.

Héral M., Bacher C., Deslous-Paoli J.-M., 1989. *La capacité biotique des bassins ostréicoles*. In: Troadec J-P (eds) L'homme et les ressources halieutiques. Ifremer, Plouzané, p 225-259.

IFREMER Arcachon, 2010. *Bulletin de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral, Edition 2010. Résultats acquis jusqu'en 2009*. Ifremer/RST.LER/AR/10.003/Laboratoire Environnement Ressources d'Arcachon, 99 p.

IFREMER Arcachon, Université de Bordeaux 1-LPTC, 2008. *Impact potentiel des activités nautiques sur la qualité des eaux du Bassin d'Arcachon*. Rapport présenté à la demande du Groupe de Travail « Plaisance et Environnement ». Mis

en place par M. le Sous-Préfet d'Arcachon dans le cadre du suivi du SMVM du Bassin d'Arcachon. 35 p.

Ifremer, 1997. *Étude intégrée du Bassin d'Arcachon*. Synthèse. Coordination François Manaud, Ifremer, 128 pages

IUCN, 2000. *Catégories et Critères de l'IUCN pour la liste Rouge, Préparées par la Commission de la sauvegarde des espèces de l'IUCN*. 9 février 2000.

IUCN,2003. <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/41006/0>, citation : *Project Seahorse 2003. Hippocampus guttulatus*. In: *IUCN pour la Liste rouge des espèces menaces. Version 2010.4*. < www.iucnredlist.org >. Téléchargé le 19 avril 2011 et *Project seashore 2003. Hippocampus hippocampus*. In : **IUCN,** 2010. *IUCN Red List of Threatened Species. Version 201.4*. www.iucnredlist.org. Download on 20 avril 2011.

Jude F., Vassal S., Leconte M., Raymond N., Gremare A., Garabetian F., 2008. *Qualité sanitaire des eaux de baignade et des coquillages du bassin d'Arcachon de 1997 à 2007 : état de référence*.

L'Yavanc, 1995. *Evolution bathymétrique et morphologique du Bassin d'Arcachon*. Rapport Ifremer DEL 12-95, 82p. + annexes.

Labourg P.J., Clus C., Lasserre G., 1985. *Résultats préliminaires sur la distribution des juvéniles de poissons dans un marais maritime du Bassin d'Arcachon*.

Labourg P-J, 1985. *Actes du colloque sur les zones humides du littoral aquitain – Le Teich*.

Lafon V., 1999. *Méthode de bathymétrie satellitale appliquée à l'environnement côtier : exemple du Bassin d'Arcachon*. Thèse de Doctorat. Université Bordeaux-1, Talence. 240p.

Lafon V., Froidefond J.-M. et Castaing P., 2000. *Méthode d'analyse de l'évolution morphodynamique d'une embouchure tidale par imagerie satellite. Exemple : le Bassin d'Arcachon (France).* Compte Rendu Académie des Science, 331, 373-378.

Lafon V., Froidefond J.-M. et Castaing P., 2002. *SPOT shallow water bathymetry of a moderately turbid tidal inlet based on field measurements.* Remote Sensing of Environment 81. 136-148.

LCHF, 1982. *Étude de l'évolution du littoral de la Côte Aquitaine.* Synthèse des études. DATA/MIACA

Le Moine O., Sauriau P.G., Geairon P., Falchetto H., Mas-sard E., 2009. *Compétition trophique interspécifique : impact de *Crepidula fornicata*.* Contrat de Projets Etat- Région Poitou-Charentes 2007 – 2013. Ifremer, La Tremblade. 13 p.

Leconte M., 2009. *Étude de la population de gorge bleue à miroir blanc (*Luscinia svecica namnetum* Mayaud, 1934), se reproduisant autour du bassin d'Arcachon.* Com. Pers., 16p.

Lefebvre T., Moncorps S. (coordination), 2010. *Les espaces protégés français : une pluralité d'outils au service de la conservation de la biodiversité.* Comité français de l'UICN. Paris. France. 98 p.

Lemoigne V., 2008. *Conservatoire du littoral et domaine public maritime sur le bassin d'Arcachon. Étude préalable à la mise en place des perspectives locales d'intervention.* Rapport de stage. 125 p.

Louisy P., 2005. *Guide d'identification des poissons marins - Europe et Méditerranée.* 2ème édition mise à jour. Éditions E. Ulmer, 430p.

Lourie Sara A., Foster Sarah J., Cooper Ernest W. T. and Vincent Amanda C.J., 2004. *A guide to the Identification of Seahorses. Project Seahorse and TRAFFIC North America.*

Manaud J.-F., 1971. *L'évolution morphologique récente du Bassin d'Arcachon.* Thèse de Géographie Physique. Université Bordeaux-3. 101p.

Manciet B., 2009. *La gestion « dynamique » des sédiments sableux pour l'entretien des plages et des chenaux du Bassin d'Arcachon.* Rapport de stage de Master. Université Bordeaux-3.

Marcadet C., 2004. *La réouverture du polder de Graveyron (bassin d'Arcachon, Gironde) : risque de submersion, réactions sociales et gestion du site.* Maîtrise de géographie, Université Paris I. 97 p.

Maurer D., et al., 2007. *Reproduction de l'huître creuse dans le Bassin d'Arcachon.* Rapport Ifremer. RST/LER/AR/07-007. 79 p.

Michel D., 1997. *Evolution morphodynamique d'un littoral sableux situé à l'aval d'une embouchure lagunaire.* Thèse d'Université. Université Bordeaux-I, Talence, France.

De Montaudoin X., Labarraque D., Giraud K., Bachelet G., 2001. *Why does the introduced gastropod *Crepidula fornicata* fail to invade Arcachon Bay ?* Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom, 81, 87-104. 7p.

Monteillier S., 2010. *Identification des enjeux en termes d'écosystèmes marins du bassin d'Arcachon à travers une approche par les fonctions écologiques.*

Nicot-Bérenger A., 2010. *Parc naturel marin et dispositifs existants de gestion et de protection du milieu naturel : Outils pour les perspectives d'articulation.* Rapport de stage. Document de travail. Agence des aires marines protégées. Mission d'étude pour la création d'un Parc naturel marin sur l'Estuaire de la Gironde et les Pertuis charentais. 70 p.

Orgeron C., 1974. *Sédimentologie des Passes d'entrée du Bassin d'Arcachon.* Bulletin I.G.B.A., n°14, 30-51.

OSPAR, 2009. *Background Document for the Long-snouted seahorse *Hippocampus guttulatus*.*

OSPAR, 2009. *Background Document for the Short-snouted seahorse *Hippocampus hippocampus*.*

Parc naturel régional des Landes de Gascogne, 2011. *Avant-projet de Charte 2012-2024.* Comité Syndical du 8 octobre 2011. Document en cours de concertation. 252 p.

Plus M., Dalloyau S., Trut G., Auby I., de Montaudouin X., Emery E., Claire N., Viala C., 2010. *Long term evolution (1998-2008) of *Zostera* spp. Meadows in Arcachon Bay (Bay of Biscay).* Estuarine, Coastal and Shelf Science. 87, 357-366.

Plus M., Dumas F., Stanisière J.Y., Maurer D., 2009. *Hydrodynamic characterization of the Arcachon Bay, using model-derived descriptors.* p 12. Continental Shelf Research. April 2009, Volume 29, Issue 8. p. 1008-1013.

Plus M., Durand N., 2004. *Le modèle hydrodynamique du Bassin d'Arcachon, description générale et validation.* Rapport Ifremer DEL/AR 04-04, 29p.

Plus M., Maurer D., Stanisière J.-Y., Dumas F., 2006. *Caractérisation des composantes hydrodynamiques d'une lagune mésotidale, le Bassin d'Arcachon.* Rapport Ifremer. RST/LER/AR/06.007. 48 p. + annexes.

Popovsky J., Fossecave P., Soulier L., 2007. *Outils de protection de l'environnement littoral : Quelles contraintes pour les professionnels de la pêche et de l'aquaculture.* AGLIA. 74 p.

Préfecture de la Gironde, 2004. *Schéma de Mise en Valeur de la Mer du Bassin d'Arcachon.* 132 p.

Quero. J.C, Cendrer O O., 1996. *Incidence de la pêche sur la biodiversité ichtyologique marine : Le bassin d'Arcachon et le plateau continental Sud Gascogne.* *Cybiurn*, p 323-356.

Reid W.V., Mooney H.A. et al., 2005. *Ecosystems and human well-being, Synthesis. Millenium ecosystem assessment.* 137 p.

Salvo F., 2010. *Approche comparée des populations naturelles et cultivées d'huître japonaise *Crassostrea gigas* dans une lagune macro-tidale (Bassin d'Arcachon) : cycle biologique, relations trophiques et effets sur le benthos.*

Sauriau P.G., 1984. *Les mollusques non cultivés compétiteurs trophiques des huîtres *Crassostrea gigas* du bassin de Marennes-Oléron.* GIS 84/7651. 15 p.

Sauriau P.G., 1992. *Les mollusques benthiques du bassin de Marennes-Oléron : estimation et cartographie des stocks non cultivés, compétition spatiale et trophique, dynamique de population de *Cerastoderma edule* (L).* Thèse en Océanologie biologique. 309 p.

Sauriau P.G., Mourei V., Rincé J.P., 1988. *Organisation trophique de la malacofaune benthique non cultivée du bassin ostréicole de Marennes-Oléron.* Ifremer, La Tremblade. 12 p.

SEPANSO, 2003. *Plan de gestion 2002-2006 de la Réserve Naturelle du Banc d'Arguin.* 215 p.

SOGREAH, 1990. *Étude de la faisabilité du dragage de la Passe Nord du Bassin d'Arcachon.* Rapport SOGREAH/SIBA., 37p.

Soriano Sierra E.J., 1992. *Étude écologique des marais salés du bassin d'Arcachon : structure et évolution des schorres, production et dégradation de leur végétation et échanges de matières particulaires entre les schorres et le bassin.* Thèse de doctorat de l'université de Bordeaux 1. 194 p.

Teillac-Deschamps P., Bouvron M., 2010. *Projet d'évaluation des fonctions écologiques des milieux en France.* Collection « Études et synthèses » de la Direction des Études Économiques et de l'Évaluation Environnementale (D4E). 79 p.

Thauront F., 1994. *Les transits sédimentaires subtidaux dans les Passes internes du Bassin d'Arcachon.* Thèse de 3^{ème} cycle, Université Bordeaux-1, Talence, 312p.

Vassal J.-P., 1980. *Les houles exceptionnelles et leurs conséquences. Estimation des conditions maximales de l'état de la mer sur le Golfe de Gascogne. Analyse d'une forte tempête récente 30 novembre - 5 décembre 1976.* Thèse de Doctorat de l'université Bordeaux-1, n°111. 119p.

Vincent D., 2002. *Dynamique et nutrition du zooplancton en milieu lagunaire macrotidal (Bassin d'Arcachon) : flux de carbone et d'azote associés. Conséquences sur le pool nutritif et sur les organismes.* Thèse de doctorat de l'université de la Méditerranée. 362 p.

Woodall L., 2009. *Thèse : Population Genetics and Mating Systems of European Seahorses *Hippocampus guttulatus* and *Hippocampus hippocampus*.* *Ecology, Evolution and Behaviour Group School of Biological Royal Holloway, University of London.*





CRÉDITS

Rédacteurs :

Anne Littaye,
Monique Dantas,
Romain Hubert.

Sur la base :

- de l'état des lieux réalisé par l'équipe de la mission avec les acteurs ;
- des études complémentaires mises en place par la mission :
 - Évaluation des stocks d'huîtres sauvages et en élevage dans le bassin d'Arcachon.
 - Étude du stock de moules *Mytilus spp* des gisements naturels dans le bassin d'Arcachon.
 - Observation sous-marine de la répartition spatiale des crépidules, *Crepidula fornicata*.
 - Étude sur la biodiversité aquatique d'un marais littoral du bassin d'Arcachon (Réserve naturelle nationale des prés salés d'Arès et de Lège-Cap Ferret). Analyse particulière des communautés benthiques, supra-benthiques et ichtyologiques.
 - Étude sur la dynamique de sortie des eaux du Bassin observée par imagerie satellite.
 - Enquête sur les loisirs liés à la mer sur le bassin d'Arcachon et sa côte océane.
 - Les valeurs des paysages littoraux (vus de la mer) et des paysages sous-marins.
- et des groupes de travail et ateliers de concertation de la mission d'étude tenus de juin 2010 à juillet 2011.

Marie Lescroart a assuré, en partie, la relecture et réécriture de ce document.

Conception et mise en forme cartographique :

Mélanie Odion avec le soutien d'Élodie Giacomini et de Guillaume Le Moigne.

Sources des supports cartographiques :

- IGN : Répertoire Géographique des Communes (RGC® 2008) ;
- IGN : GEOFLA® communes et GEOFLA® départements (2009) ;
- Réserve naturelle nationale du Banc d'Arguin : limite du banc d'Arguin (mars 2011) ;
- IGN/SHOM : Trait de côte Histolitt – v2.0 ;
- IGN : BD CARTHAGE (cours d'eau, 2009) ;
- SHOM - Ifremer : Bathymétrie (synthèse multi-sources) ;
- SHOM - contrat n°139/2010 : délimitations de l'espace maritime français, juin 2010.

Avertissement (SHOM) : ne pas utiliser pour la navigation.

La relecture a été proposée à :

Jérôme Allou (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage / Réserve naturelle national des prés salés d'Arès et de Lège-Cap Ferret), Isabelle Auby (Ifremer), Hugues Blanchet (Station marine d'Arcachon), Jean-Marie Froidefond (association Sepanso, fédération régionale des associations de protection de la nature de la région Aquitaine), Laurent Germain (Agence des aires marines protégées), Sabine Jeandenand (Syndicat intercommunal du bassin d'Arcachon), Roger Kantin (Ifremer), Pierre Leca (Agence des aires marines protégées), Christophe Le Noc (association Sepanso, fédération régionale des associations de protection de la nature de la région

Aquitaine / Réserve naturelle nationale du banc d'Arguin), Patrick Louisy (association Peau-Bleue), Olivier Musard (Agence des aires marines protégées), Préfecture maritime de l'Atlantique, Martin Plus (Ifremer) et Adeline Thevand (Syndicat intercommunal du bassin d'Arcachon).

Iconographie :

Anne Littaye,
Monique Dantas,
Aurélien Garreau,
Nathalie Gauyacq,
Romain Hubert.

Maquette :

Nathalie Gauyacq.

Crédit photos :

Jérôme Allou / ONCFS - RNN prés salés Arès Lège : p. 22 (à gauche), p. 24 (spartine), p. 28 (en haut), p. 56 (photo encart), p. 58 (à gauche), p. 62, p.83 (encart), p. 125 (à gauche)

Octave Angelico : p. 48, p. 76, p. 77, p. 116, p. 137 (à gauche), p. 147

Yoann AUMOND - IMA : p. 24 (palourde), p. 131 (à gauche)

Michel Barrabès : p. 21 (à droite), p. 24 (crabe), p. 44, p. 46 (en bas), p. 70 (les trois photos), p. 71 (à droite), p. 73 (à gauche), p. 74 (les trois photos)

Pierre BAUDIER : p. 08 (petite photo), p. 10 (à droite), p. 13 (à gauche en haut), p. 13 (à gauche en bas), p. 19, p. 23 (civelle), p. 24 (vers), p. 30 (mouillages), p. 65 (à droite), p. 67 (à gauche), p. 102, p. 118 (à

gauche), p. 128 (à droite), p. 136 (bandeau horizontal), p.151

E. BITOUNE : p. 42 (à gauche), p. 47, p. 51

BRUN Sylvain / ONCFS : p. 22 (à droite), p. 59 (à gauche), p. 63 (en bas à droite), p. 124 (en bas)

Boubert J.J. - CRMM- : p. 89 (à droite)

EVHOE-2011-Ifremer-Boubert J.J. - CRMM- : p. 90 (à droite)

Boubert J.J. - RN. Arguin- : p. 92 (à gauche), p. 92 (au milieu), p. 132 (en bas)

Romuald CHAPELLE / RNN Prés salés Arès Lège : p. 60

Pierre Contré / Association Plaisance CDROM : p. 64 (bandeau horizontal), p. 66 (à droite), p. 67 (à droite), p. 105

Pierre Cubaynes : p. 32 (à gauche)

Monique Dantas / Agence des aires marines protégées : p. 100

T. Duprat / IAO : p. 27 (à droite), p. 59 (à droite), p. 129, p. 130 (à droite)

Anne FAYOUX / CDEBS Gironde – CODEP33 / FFESSM : p. 94

Jean-Marie Froidefond / Laboratoire Epec, Université Bordeaux 1 : p. 08 (bandeau horizontal), p. 09 (les deux photos), p. 11 (les deux photos), p. 13 (à droite), p. 16 (bandeau horizontal), p. 27 (à gauche), p. 28 (en bas), p. 29 (à gauche), p. 30 (côte océane), p. 30 (passes), p. 31 (île aux oiseaux), p. 31 (delta), p. 31 (front urbanisé), p. 35, p. 46 (bandeau horizontal), p. 50 (à gauche en bas), p. 53, p. 88 (à gauche en bas), p. 96 (en bas), p. 103 (à droite), p. 120, p. 121, p. 131 (à droite), p. 132 (bandeau horizontal), p. 135, p. 139, p. 141

Aurélien Garreau / Agence des aires marines protégées : p. 111, p. 112, p. 128 (à gauche)

Nathalie Gauyacq / Agence des aires marines protégées : p. 14 (au milieu), p. 25 (à droite), p. 33 (à gauche), p. 33 (à droite), p. 109 (à droite)

GOUILLIEUX B / Station Marine Arcachon : p. 58 (au milieu)

Romain Hubert / Agence des aires marines protégées : p. 56 (à droite), p. 63 (à gauche), p. 127

Ifremer la Tremblade : p. 108, p. 110

Ifremer / LER Arcachon : p. 36 (bandeau horizontal), p. 96 (bandeau horizontal), p. 98 (à droite en bas)

LAMBERT / MAIRIE DE BIGANOS : p. 118 (à droite), p. 119 (à gauche)

C. Lamoulié : p. 65 à gauche

Anne Littaye / Agence des aires marines protégées : p. 10 (à gauche), p. 23 (tamaris), p. 24 (talitre), p. 29 (au milieu en haut), p. 95, p. 98 (bandeau horizontal), p. 101, p. 125 (à droite)

L'OCEANA ARCACHON : couverture, p. 02, p. 03, p. 23 (seiche), p. 23 (hippocampe), p. 29 (au milieu en bas)

Patrick Louisy / Peau-Bleue : p. 71 (à gauche), p. 75, p. 134 (à gauche)

Marc Mentel / Gramasa : p. 33 (au milieu), p. 49 (à droite), p. 68 (à gauche)

Laurent Mignaux / MEEDTL : p. 07, p. 24 (laisses), p. 37, p. 42 (à droite), p. 54, p. 103 (à gauche), p. 115, p. 117, p. 118 (bandeau horizontal), p. 119 (à droite), p. 126 (les deux photos), p. 130 (bandeau horizontal), p. 136 (en bas), p. 137 (à droite), p. 138 (à droite)

MNBA - Jacques GILLON : p. 24 (gorge bleue à miroir), p. 83 (au milieu)

OCEANIDE : p. 24 (zostère naine), p. 24 (récif), p. 26 (à gauche), p. 68 (à droite)

Denis Pageault / ONCFS - RNN prés salés Arès Lège : p. 58 (à droite), p. 124 (en haut)

G. PAULIAC : p. 39

Sébastien Pédoussaut : p. 72

RNN Banc d'Arguin - SEPANSO : p. 14 (à gauche), p. 21 (au milieu), p. 23 (phoque), p. 23 (chiendent), p. 23 (tournepierres), p. 23 (grèbe huppé), p. 24 (limicoles), p. 24 (phoque), p. 24 (juvéniles de limande), p. 24 (barge rousse), p. 24 (bernache cravant), p. 25 (à gauche), p. 26 (à droite), p. 27 (au milieu), p. 31 (parcs), p. 36 (en bas), p. 49 (à gauche), p. 50 (à droite en haut), p. 52 (les deux), p. 78 (les trois photos), p. 79, p. 80 (les trois photos), p. 81 (les deux photos), p. 82 (les trois photos), p. 83 (à droite), p. 84 (les deux photos), p. 86 (les deux photos), p. 87, p. 88 (bandeau horizontal), p. 89 (à gauche), p. 90 (à gauche), p. 91 (les deux photos), p. 92 (à droite), p. 93, p. 109 (encart), p. 122 (les deux photos), p. 123 (les deux photos), p. 130 (à gauche), p. 133 (les deux photos), p. 134 (au milieu), p. 134 (à droite), p. 138 (à gauche)

Patrick Ragot : p. 23 (bar), p. 23 (baliste), p. 23 (rouget), p. 23 (dorade), p. 32 (au milieu), p. 32 (à droite), p. 41, p. 45, p. 66 (au milieu), p. 66 (à gauche au milieu), p. 69, p. 73 (à droite), p. 137 (au milieu), p. 146

Patrick Ragot / Gramasa : p. 30 (épaves)

Alain TRUCHOT / GREEC.EU : p. 64 (en bas)

Université B1 : p. 98 (à gauche en bas)

VIRY Benjamin / mairie d'Andernos-les-Bains : p. 114
Scaph Pro – récifs DBS : p. 66 (à gauche en haut), p. 66 (à gauche en bas)

Remerciements

La mission tient à remercier tous les acteurs et les services des préfectures, qui ont contribué depuis sa mise en place à l'élaboration des éléments qui figurent dans ce document. Leur implication constante permet aujourd'hui de mettre à l'enquête publique la création d'un parc naturel marin sur le bassin d'Arcachon et son ouvert.

La mission remercie également tous les photographes qui ont mis à leur disposition leurs photos pour cet ouvrage.

Document réalisé dans le cadre de la mission d'étude pour la création du parc naturel marin du bassin d'Arcachon et son ouvert :

Anne Littaye : chef de mission,
Romain Hubert : chargé de mission,
Monique Dantas : chargée de mission,
Aurélien Garreau : chargé de mission,
Nathalie Gauyacq : assistante administrative,
Sandra Rémy : assistante de communication,
Ségolène Monteillier : stagiaire (ENGREF),
Bertrand Auge : stagiaire (école des Ponts - ParisTech),
Sylvain Brun : stagiaire (Université de Saint-Etienne).

Coordination de l'ouvrage :

Fabien Quéau.



L'Agence des aires marines protégées est un établissement public pour la protection du milieu marin, sous tutelle du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement.

Basée à Brest, l'Agence a pour missions principales l'appui aux politiques publiques de création et de gestion d'aires marines protégées sur l'ensemble du domaine maritime français.

Elle assure l'animation du réseau des aires marines protégées et la gestion des moyens techniques, humains et financiers des parcs naturels marins.

La France a prévu de se doter de dix parcs naturels marins d'ici 2012. Trois parcs naturels marins existent actuellement : Iroise, Mayotte et golfe du Lion. Cinq autres parcs sont à l'étude sur le bassin d'Arcachon et son ouvert, l'estuaire de la Gironde et les Pertuis charentais, les estuaires picards, les Glorieuses et le golfe normand-breton.

Le 10 janvier 2010, un arrêté ministériel a lancé l'étude pour la création d'un parc naturel marin sur le bassin d'Arcachon et son ouvert. La mission d'étude est sous la tutelle du préfet de la Gironde et du préfet maritime de l'Atlantique.

www.aires-marines.fr

Mission d'étude pour la création d'un parc naturel marin sur le bassin d'Arcachon et son ouvert

15 avenue du Parc Pereire – 33120 Arcachon
Tél : 05 56 22 32 10 – Télécopie : 05 56 22 32 19
mission.arcachon@aires-marines.fr

www.aires-marines.fr/arcachon



Richesses du bassin d'Arcachon et son ouvert



**Richesses
Patrimoine naturel**



**Richesses
Les hommes et la mer**



Propositions