

Panorama des services écologiques fournis par les écosystèmes français

**Écosystèmes
marins
et côtiers
d'Aquitaine**



SOMMAIRE

Préface	3
Contexte de l'étude	5
Données générales	7
Le cordon dunaire : plage, massif forestier et plans d'eau littoraux	15
Le littoral rocheux de la côte Basque	21
Le bassin d'Arcachon	25
Le plateau continental	31
Les estuaires et les zones humides associées	35
Conclusion	41

Rédaction : Marion Péguin et Justine Delangue, sous la coordination de Sébastien Moncorps, directeur du Comité français de l'UICN et de Guillemette Rolland, présidente de la Commission « Gestion des écosystèmes »

Remerciements : Le Comité français de l'UICN remercie pour les nombreuses contributions qu'ils ont apportées les membres de la Commission «Gestion des écosystèmes» présidée par Guillemette Rolland; la Région Aquitaine et en particulier Marie-Agnès Dupouey; le comité d'experts aquitain composé de Guy Bachelet, Thomas Binet, François Bonnet, Iker Castège, Laurent Couzi, Jeoffrey Dehez, Benoît Fauconneau, Anne Guchan, Frédéric Laigret, Grégory Le Moigno, Laëtitia Maloubier, Lydia Martin-Roumegas, Jean-Claude Ménard, Steven Piel, Patrick Point, Franck Quenault, Jacqueline Rabic, Vanessa Rispal, Denis Salles, Laurent Soulier, Laurent Trijoulet et Aurélie Bocquet, Aurélien Carré de l'UICN France.

Citation de l'ouvrage : UICN France (2014). *Panorama des services écologiques fournis par les écosystèmes français – étude de cas : les écosystèmes marins et côtiers d'Aquitaine*. Paris, France.

Conception graphique : Nicolas Etienne

Photo de couverture : Michel Le Collen

Impression : service reprographie de la région Aquitaine

La reproduction à des fins non commerciales, notamment éducatives, est permise sans autorisation écrite à condition que la source soit dûment citée. La reproduction à des fins commerciales, et notamment en vue de la vente, est interdite sans permission écrite préalable du Comité français de l'UICN.

La présentation des documents et des termes géographiques utilisés dans cet ouvrage ne sont en aucun cas l'expression d'une opinion quelconque de la part du Comité français de l'UICN sur le statut juridique ou l'autorité de quelque État, territoire ou région, ou sur leurs frontières ou limites territoriales.

Comité français de l'UICN
26 rue Geoffroy Saint-Hilaire
75005 Paris

Site : www.uicn.fr

Contact : Justine Delangue, Chargée de mission « Services écologiques »

Préface

L'érosion de la biodiversité est une réalité de plus en plus perceptible et une menace réelle pour l'avenir même de nos sociétés. Il est donc urgent de se donner les moyens d'agir et c'est la raison pour laquelle la Région aquitaine agit depuis de nombreuses années en faveur de préservation de la biodiversité et de restauration des milieux naturels.

Dans le contexte des changements climatiques et de l'érosion de la biodiversité, le concept de services écologiques doit rapidement s'imposer dans le débat politique; Il s'agit là d'une nécessité mondiale et d'une réalité régionale.

Dès lors, les services écologiques produits par les écosystèmes aquitains font aujourd'hui l'objet d'un intérêt croissant de la part des décideurs, des gestionnaires et, plus généralement, des acteurs de la société concernés par la qualité et la gestion durable de ces milieux.

Dans **le cadre du partenariat noué avec le Comité français de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN)** la Région Aquitaine a souhaité s'engager dans la prise en compte de la problématique des services rendus par les écosystèmes en s'appuyant notamment sur les travaux menés par l'UICN à travers **la publication d'ouvrages de référence** comportant une description des services rendus par les écosystèmes français et un ensemble de **recommandations pour guider** les politiques publiques territoriales dans la prise en compte des services écosystémiques.

Une première étape de ce travail consiste à venir compléter le **Volume 2 - Panorama des services écologiques fournis par les différents écosystèmes français [série de fiches présentant, écosystème par écosystème, les services écologiques fournis]** en cours de réalisation par le Comité français de l'UICN, par une fiche spécifique sur les services écologiques fournis par les écosystèmes marins et côtiers de la Région Aquitaine.

C'est le fruit de ce travail qui est restitué ici. La première partie de cette étude permet de poser le contexte et les enjeux liés aux services écologiques. Elle dresse ensuite un panorama des biens et services fournis par les écosystèmes marins et côtiers d'Aquitaine, ainsi que les menaces qui pèsent sur les fonctions et services rendus.

La Région Aquitaine s'inscrit comme Région pilote à travers ce travail de référence avec le parti pris d'inciter tous les acteurs du territoire aquitain, à s'approprier les services écosystémiques en bonne connaissance de cause.

Monique DE MARCO

Vice-Présidente du Conseil Régional d'Aquitaine
En charge du Développement Durable
et de l'adaptation au Changement Climatique.

«Les écosystèmes
soutiennent
des processus essentiels
et fournissent de nombreux
services qui contribuent
au bien-être humain et à
l'ensemble de nos activités
économiques.»



Les services écologiques rendus par les écosystèmes marins et côtiers d'Aquitaine : contexte de l'étude

Le Comité français de l'UICN mène depuis 2008 des travaux sur les services écologiques rendus par les écosystèmes¹, en lien avec divers travaux produits au niveau international. Une série d'ouvrages de référence sur le sujet est en cours de rédaction :

> VOLUME 1 - Généralités sur les services écologiques – définition, contexte et enjeux. Ce document a été publié en 2012.

> VOLUME 2 - Fiches présentant pour chaque grand type d'écosystème à l'échelle nationale, incluant métropole et outre-mer (forêt, mer et littoral, urbain, eaux douces continentales, montagne et agricole), les services écologiques fournis.

> VOLUME 3 - Intégration des services écologiques dans le cadre des politiques publiques, de l'échelle globale au niveau local.

Compréhensibles par tous, ces travaux doivent fournir une base scientifique solide pour guider la décision politique et aider à sensibiliser les décideurs à l'importance de préserver les services écologiques rendus par les écosystèmes de leur territoire.

C'est dans le cadre du volume 2 qu'il est proposé de décliner les fiches nationales au niveau régional, à travers différentes études de cas, dont celle de la région Aquitaine.

Les écosystèmes soutiennent des processus essentiels et fournissent de nombreux services qui contribuent au bien-être humain et à l'ensemble de nos activités économiques.

La bonne santé d'un écosystème garantit la quantité et la qualité des services qu'il fournit et il est donc indispensable de préserver le fonctionnement naturel des écosystèmes.

C'est pourquoi cette étude vise à sensibiliser les acteurs de la région Aquitaine, sur l'importance des services écologiques que rendent les écosystèmes littoraux et marins de leur territoire mais aussi à identifier les menaces qui pèsent sur ces derniers, afin de pouvoir mettre en place des décisions adaptées.

Les services fournis par les écosystèmes sont extrêmement diversifiés et nous ne présenterons ici qu'une sélection des services les plus caractéristiques pour chaque grand ensemble formant les écosystèmes marins et côtiers d'Aquitaine, en prenant soin de nous concentrer sur les services écologiques rendus par le vivant (faune et flore) et conformément à la définition donnée par le *Millennium Ecosystem Assessment*.

1. Voir glossaire page 44

An aerial photograph showing a wide river or estuary with numerous sandbars and channels. The water is a deep blue, while the sandbars are a light tan color. The river flows from the top left towards the bottom right. On the right side of the river, there is a large area of green, agricultural land with visible field boundaries. The overall scene is a mix of natural coastal features and human-made agricultural land.

« Les services
écologiques sont
l'ensemble des biens
et services que les
hommes peuvent tirer des
écosystèmes, directement
ou indirectement, pour
assurer leur bien-être. »

Les services écologiques rendus par les écosystèmes marins et côtiers d'Aquitaine : données générales

La région Aquitaine, située dans le Sud-Ouest de la France, est une des 10 régions littorales de métropole. Sa façade maritime offre une importante diversité de milieux et de paysages ; certains éléments figurent même, de par leurs dimensions, comme les plus remarquables d'Europe.

Le littoral aquitain s'étend sur près de 270 km de **l'estuaire de la Gironde**, au nord, à la frontière espagnole au sud. Il est divisé en 2 entités principales : la **côte sableuse** au nord qui représente la majeure partie du littoral et la **côte rocheuse** au sud composée de falaises et ouverte dans sa partie amont par **l'estuaire de l'Adour**.

La côte sableuse est un immense **cordon dunaire** mêlant forêts, dunes et zones humides, interrompu par l'embouchure du **bassin d'Arcachon**.

Enfin, les eaux côtières et le **plateau continental** constituent un écosystème marin spécifique, délimité au Nord par le panache de l'estuaire de la Gironde et au Sud, par un canyon sous-marin. Ces grands ensembles composent le littoral aquitain étudié ici. On regroupera par la suite les 2 estuaires afin d'éviter les redondances car ceux-ci ont de nombreuses caractéristiques communes.

Ces grands ensembles sont considérés depuis la côte jusqu'à la limite des 2 milles nautiques sauf pour le plateau continental qui s'étend bien au-delà. Les eaux littorales aquitaines appartiennent au Golfe de Gascogne, zone marine qui s'étend depuis la pointe de la Bretagne jusqu'au nord-ouest de la Péninsule ibérique (Cap Finisterre).

RAPPELS SUR LE CONCEPT DE SERVICES ÉCOLOGIQUES

Les services écologiques sont l'ensemble des biens et services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes, directement ou indirectement, pour assurer leur bien-être. Ce sont, plus précisément, les bénéfices que nous pouvons obtenir des processus naturels.

Cette notion de service met en valeur l'utilité de la nature pour l'Homme et sa dépendance vis-à-vis du fonctionnement des écosystèmes.

Le lien entre les fonctions et services écologiques est schématisé par la figure ci-dessous :



Figure 1: Classification fonctionnelle des services écologiques¹

Les services écologiques se répartissent en 4 catégories²:

- les services de support, ou fonctions écologiques, sont à la base de l'ensemble des services car ils permettent le maintien du fonctionnement de l'écosystème. Une fonction écologique peut contribuer à plusieurs services et inversement un service peut être issu de plusieurs fonctions. Ce lien entre fonctions et services explique l'étroite dépendance entre la bonne santé des écosystèmes et la qualité et la pérennité des services écologiques qu'ils rendent,
- les services d'approvisionnement correspondent à la production de biens,

- les services de régulation sont responsables du contrôle des processus naturels,
- les services culturels sont des services non matériels, obtenus à travers l'enrichissement spirituel, artistique et les loisirs.

.....
Les services fournis par l'ensemble des écosystèmes marins et côtiers aquitains sont présentés dans le paragraphe suivant pour ensuite être illustrés par des exemples concrets dans une deuxième partie.

Services de support ou fonctions écologiques

Ces services de support sont à la base des autres services écologiques. Les spécificités liées à chaque écosystème sont en général mal connues. Nous présentons ici un panorama global et synthétique de ces services.

1. CYCLE DE L'EAU

Les zones marines sont une composante essentielle du cycle de l'eau. Elles contiennent 95 % des volumes du cycle externe de l'eau et constituent de ce fait le plus grand réservoir d'eau de la planète, non utilisable directement car salé.

Elles reçoivent des apports d'eau douce par les cours d'eau, les précipitations et les ruissellements et en restituent une partie à l'atmosphère après évaporation. Le temps de résidence d'une molécule d'eau dans les océans est en moyenne de 2500 ans³. Les eaux du **plateau continental aquitain** participent ainsi à ce service.

Les cours d'eau et les zones humides participent également au cycle de l'eau en la transportant ou la stockant. Ces dernières absorbent ainsi l'excès d'eau temporaire, qui peut ensuite être restitué pendant les périodes plus sèches.

La forêt facilite l'infiltration de l'eau dans le sol, atténue les fluctuations du débit des rivières, réduisant les crues en période de pluie et alimentant les cours d'eau et les nappes en période sèche.

2. PHOTOSYNTÈSE, PRODUCTION DE BIOMASSE ET CYCLE DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS

PHOTOSYNTÈSE ET PRODUCTION DE BIOMASSE

Les végétaux (plantes aquatiques et terrestres) absorbent, à travers la photosynthèse, le CO₂ de l'atmosphère et rejettent de l'oxygène. Le phytoplancton est ainsi le plus grand producteur d'oxygène de notre planète, fournissant entre un tiers et la moitié de celui-ci.

La photosynthèse permet la production de la matière organique constitutive des plantes. Les estuaires et les zones humides sont reconnus comme faisant partie des écosystèmes biologiquement les plus productifs au monde⁴. En effet, la faible profondeur de l'eau permet une bonne pénétration de la lumière et les apports continentaux apportent une grande

quantité de nutriments, éléments essentiels à la photosynthèse.

Pour le **bassin d'Arcachon**, les trois principaux contributeurs à la production primaire sont le phytoplancton, le microphytobenthos⁵ et les herbiers de zostères⁶.

La production primaire phytoplanctonique est très faible voire inexistante dans les parties amont et médiane de **l'estuaire de la Gironde**, en raison de la très forte turbidité des eaux qui empêche la pénétration de la lumière. Elle augmente dans la partie aval de l'estuaire, du fait de la diminution de turbidité et de l'apport de phytoplancton marin. Ces masses d'eau très riches issues de **l'estuaire de**

la Gironde sont susceptibles de transiter vers le Sud, en particulier en fin de printemps et donc d'enrichir les eaux du **plateau continental**, généralement pauvres en matières en suspension, en nutriments et en chlorophylle. Il peut alors se développer des floraisons de phytoplancton le long des côtes. Par ailleurs, la côte des Landes est soumise en été à

des phénomènes d'upwellings, sous l'effet des vents de secteur Nord. Ce phénomène se caractérise par une lente remontée des eaux de fond, plus froides et davantage chargées en nutriments que les eaux côtières, ce qui rend favorable le développement du phytoplancton.

Écosystème	Production primaire phytoplanctonique par m ² et par an	Production primaire phytoplanctonique totale par an	Production primaire des herbiers par an
Bassin d'Arcachon ⁷	103 gC	16 000 tC	8,9 à 12,7 tC ⁸
Estuaire de la Gironde ⁹	5 gC	3 000 tC	
Forêt tempérée ¹⁰	33 gC		

Figure 2: Production primaire de certains écosystèmes aquitains et comparaison avec celle d'une forêt tempérée

CYCLE DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS

Diverses bactéries contenues dans les eaux océaniques, dont les cyanobactéries, participent au cycle de l'azote et se chargent de le rendre accessible aux organismes vivants qui en ont besoin pour la synthèse de leurs protéines et acides nucléiques.

Les algues et les plantes aquatiques, tout comme le phytoplancton, jouent un rôle très important dans le cycle des nutriments en particulier ceux de l'azote, du carbone et du phosphore.

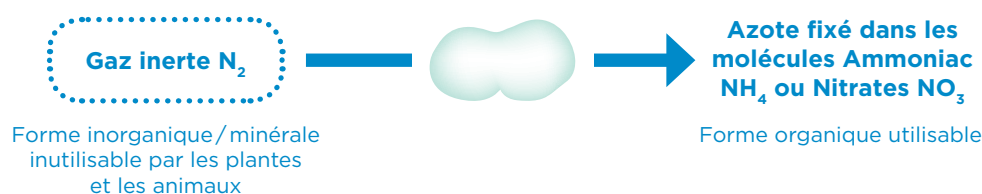


Figure 3: Transformation de l'azote par les bactéries contenues dans les océans

3. FORMATION ET STABILISATION DES SOLS

La végétation des écosystèmes marins et côtiers peut favoriser la sédimentation et donc la formation des sols.

Les végétaux et leur réseau racinaire permettent également une stabilisation des sols.

La forêt dunaire participe à la formation du sol depuis son implantation sur les dunes modernes au XIX^e siècle. La matière organique joue un rôle essentiel comme support de la fertilité de ces sols acides et pauvres.

La pédogénèse¹¹ est plutôt lente du fait de la pauvreté en minéraux et dépend de la pluviométrie et de la proximité de l'océan. La formation de sol est plus active vers le Sud où les précipitations augmentent et vers l'Est, où les embruns se font moins ressentir. Les racines des arbres participent également au maintien des dunes.

Dans le bassin d'Arcachon, les herbiers de zostères réduisent la force érosive des courants et participent

au maintien des vasières intertidales¹² et ainsi à l'accroissement de leur habitat.

Pour l'estuaire de la Gironde, les apports importants en alluvions fluviales et notamment la présence du bouchon vaseux ont permis progressivement le développement et la progression des îles et des marais, caractéristiques de la Gironde. Il existe 9 îles dont la plus étendue a une superficie de 790 ha¹³.

Pour le milieu marin, la matière organique résultant de la mort du plancton, peut être à l'origine de roches comme la craie. Les squelettes et coquilles calcaires ainsi que le carbone organique (nécromasse, excréments et excréments) de ces organismes se déposent par gravité dans les fonds marins où ils sédimentent pour lentement former des roches sédimentaires. Le carbone des cellules du plancton doit être immergé entre 2 000 et 4 000 mètres de profondeur pour être emprisonné pour plusieurs milliers à milliards d'années sous forme de roche.

4. OFFRE D'HABITATS, BIODIVERSITÉ

Les écosystèmes côtiers abritent une riche biodiversité, due à l'interface terre/mer. Ils servent par exemple d'habitats, de lieu d'hivernage et de reproduction pour de nombreuses espèces de poissons et d'oiseaux.

Les eaux littorales hébergent de nombreux poissons comme le chinchard, la sardine, l'anchois, le maquereau et le sprat dont la source d'alimentation est principalement le phytoplancton. On y trouve également deux espèces de grands pélagiques, le germon et le thon rouge¹⁴.

Près de 50 espèces d'oiseaux fréquentent les eaux côtières du Golfe de Gascogne¹⁵. Il s'agit principalement d'espèces qui se reproduisent dans le nord et viennent passer l'hiver sur les côtes aquitaines : fou de Bassan, guillemot de Troïl, pingouin Torda, mouette tridactyle ou encore grand labbe. À l'inverse, d'autres espèces nidifient dans le sud et remontent à nos latitudes pendant l'été, comme le puffin des Baléares, le puffin fuligineux ou l'océanite tempête.

Le littoral aquitain accueille de nombreux sites Natura 2000, notamment au niveau des plans d'eau littoraux. Le littoral voit également émerger la création de Parcs Naturels Marins dont **le bassin d'Arcachon** et **l'estuaire de la Gironde** en projet. On compte également de nombreux sites propriétés du Conservatoire du Littoral.

Pour des raisons de lisibilité, ce service est détaillé au sein de chaque partie spécifique aux grands ensembles.

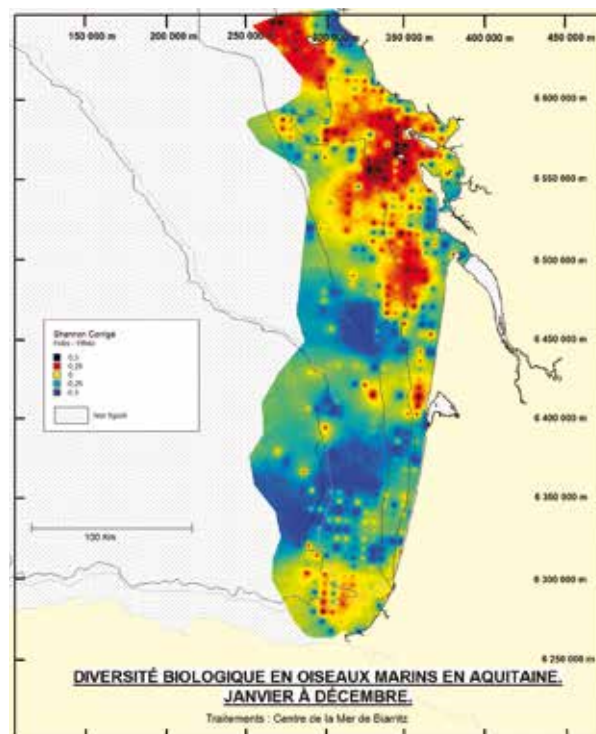


Figure 4 : Répartition de la diversité biologique des espèces d'oiseaux marins sur les eaux côtières de l'Aquitaine¹⁶.

Services d'approvisionnement

1. RESSOURCES ALIMENTAIRES

De façon générale, les zones marines et côtières sont sources de nombreux produits alimentaires : poissons, crustacés, mollusques, algues...

Au-delà des activités de pêche et de conchyliculture, l'agriculture est pratiquée au sein des écosystèmes côtiers et notamment dans les marais riverains de **l'estuaire de la Gironde**.

Les forêts dunaires sont elles des lieux de ramassage de champignons, baies...

2. FIBRES, MATÉRIAUX, RESSOURCES GÉNÉTIQUES ET BIOCHIMIQUES

De nombreux organismes marins et littoraux sont la source de substances utilisées dans divers secteurs d'activités économiques tels que l'industrie agro-alimentaire ou pharmaceutique. On a ainsi découvert dans les herbiers, éponges, mollusques, de multiples substances potentiellement utiles ayant des

propriétés anticancéreuses, anti-inflammatoires et anticoagulantes.

C'est chez la faune marine que l'on trouve le plus de composés cytotoxiques, servant à la lutte contre le cancer, loin devant les micro-organismes et les plantes terrestres¹⁷.

Services de régulation

1. RÉGULATION DU CLIMAT ET STOCKAGE DE CARBONE

Grâce à la photosynthèse, les milieux marins et côtiers emprisonnent le CO₂ provenant de l'atmosphère et constituent le principal réservoir dynamique de carbone de la planète. Ainsi, leur contenance en carbone devance de loin celles de l'atmosphère et de la biosphère, ce qui est d'une importance majeure dans la lutte contre les changements climatiques. Environ 25 % des émissions de CO₂ générées par les activités humaines sont absorbées par les océans chaque année¹⁸.

Le plancton et d'autres organismes marins utilisent le CO₂ dissous dans l'eau ou prélevé dans leur nourriture pour constituer leur matière organique, leurs squelettes ou coquilles à base de calcaire minéral. Ce mécanisme élimine le CO₂ contenu dans l'eau et favorise la dissolution de celui contenu

dans l'air. Cependant en raison de l'augmentation des rejets de CO₂ due aux activités humaines, ce phénomène entraîne une acidification de l'océan : depuis 1800, le pH moyen de l'océan a ainsi diminué d'environ 0,1 pour atteindre aujourd'hui une valeur proche de 8,1. Les impacts de cette modification du pH sont encore aujourd'hui peu connus mais la tolérance à l'excès de CO₂ de certains organismes est aujourd'hui un sujet de forte préoccupation¹⁹. La calcification, le taux de reproduction ainsi que la photosynthèse sont susceptibles d'être affectés par l'acidification des océans ce qui aurait un impact fort sur la biodiversité²⁰.

Les herbiers et les macro-algues du **bassin d'Arcachon**, par exemple, sont également, grâce à la forte activité photosynthétique dont ils sont le siège, des sites de captage de CO₂ particulièrement importants.

2. QUALITÉ DE L'EAU

Les organismes présents dans les eaux marines et les zones humides (bactéries, algues, éponges, mollusques filtreurs, échinodermes, végétaux aquatiques...) remplissent des fonctions d'autoépuration et contribuent à la qualité de l'eau, en retenant, recyclant ou détruisant les substances nocives ou en excès (matières nutritives) grâce à leurs processus métaboliques. Ce service s'exprime en particulier au niveau des estuaires dont les eaux

sont particulièrement concentrées en nutriments et en polluants issus des phénomènes naturels d'érosion et des apports humains (rejets d'eaux usées, pollutions diverses).

Les zones humides agissent également comme un filtre épurateur physique car elles favorisent les dépôts de sédiments y compris le piégeage d'éléments toxiques tels que les métaux lourds.

3. RÉGULATION DE L'ÉROSION ET DES RISQUES NATURELS

Les activités humaines, et notamment celles qui conduisent à l'artificialisation des côtes (digues, urbanisation, ports), ont un impact sur les processus d'érosion et déséquilibrent les flux sédimentaires²¹. Ce sont les côtes sableuses qui sont les plus affectées par l'érosion et le recul du trait de côte.

Pour ralentir l'érosion, on peut favoriser la végétalisation des arrières-plages et des plages avec par exemple l'oyat, plante des dunes connue pour son action dans la prévention de l'érosion et du déplacement de ces dunes. Cette couverture végétale permanente sur les dunes offre également une protection contre le piétinement qui a un impact important sur les sols meubles comme le sable. En Aquitaine, la forêt littorale participe également à la stabilisation des dunes.

Les herbiers et les algues permettent de freiner les courants littoraux²² en diminuant l'énergie des vagues (jusqu'à - 40 % d'énergie érosive lorsque les herbiers sont denses²³). Leur présence est un facteur important de la stabilité des substrats sédimentaires meubles qu'ils colonisent. Les racines et les rhizomes fixent les matériaux meubles au sein desquels ils se développent.

Les zones humides côtières ont un rôle dans la régulation du débit des cours d'eau : elles absorbent l'excès d'eau lors des périodes humides, puis le restituent progressivement lors des périodes de sécheresse. Elles permettent donc d'atténuer les crues en stockant une partie de l'eau.

Services culturels

Les zones marines et côtières sont des lieux attractifs et appréciés. Ces zones sont importantes pour les valeurs sociales et culturelles qu'elles représentent : récréative, éducative, artistique, patrimoniale, identitaire, spirituelle.

1. LOISIRS ET TOURISME

Le littoral aquitain est un espace incontournable pour la pratique des activités de loisirs. En 2006, on estimait en effet que 61 % des Aquitains fréquentaient cet espace durant leurs temps libres. Devant les activités classiques et dominantes que sont la promenade et la baignade, on retrouve des loisirs plus ciblés tels que la pêche, la plongée sous-marine, les sports et activités nautiques, la chasse. L'attractivité des sites se vérifie également sur le plan touristique puisque le littoral représente 46 % de la

fréquentation touristique de la région, soit plus de 40 millions de nuitées enregistrées dont 35 millions en été. Le littoral est la source de 60 % des revenus de la région liés au tourisme²⁴.

En 2010, on recensait 175 plages (hors estuaires) y compris les plages océanes, celles du bassin d'Arcachon et les lacs²⁵. Ces plages offrent une diversité remarquable de paysages et de milieux.

2. VALEURS ÉDUCATIVES ET CONNAISSANCE SCIENTIFIQUE

Les écosystèmes marins et côtiers sont des lieux privilégiés pour l'observation d'une faune et d'une flore sauvages. Ils constituent un lieu d'éducation à l'environnement et de recherches scientifiques.

3. VALEURS ESTHÉTIQUES, ARTISTIQUES ET PATRIMONIALES

La plage constitue un lieu de convivialités familiales et sociales.

Les milieux marins et côtiers sont également une source d'inspiration pour les artistes (peintres,

écrivains, photographes...). Ils constituent des lieux symboliques, patrimoniaux comme la Dune du Pyla par exemple.



Menaces sur les fonctions et services rendus

De nombreuses menaces impactent aujourd'hui les écosystèmes marins et côtiers aquitains et ont des conséquences sur les services qu'ils fournissent. Afin de maintenir ces services et de garantir les bénéfices apportés à l'Homme, il est important de minimiser les impacts liés aux perturbations anthropiques.

Parmi les causes majeures de diminution de la biodiversité, on trouve la destruction, la fragmentation et la dégradation des écosystèmes. L'artificialisation du littoral (urbanisation, infrastructures, aménagements) détruit en effet de nombreux milieux naturels et empêche la libre circulation des espèces.

Les écosystèmes de la **côte basque** sont ceux qui ont été les plus fragmentés et détruits à l'échelle du littoral aquitain, en particulier dans leur partie Nord. Ce phénomène est très impactant car le recul de la faune et flore vers l'intérieur des terres suite à l'érosion naturelle n'est plus possible car ces terrains sont urbanisés. On assiste alors à une perte d'habitats.

L'estuaire de l'Adour est également très artificialisé ce qui limite les services écologiques qu'il rend.

Le développement non maîtrisé de certaines activités comme le tourisme peut affecter également les milieux naturels avec les phénomènes de piétinement, dérangement de la faune et production de déchets.

Le bassin d'Arcachon et la côte rocheuse sont en particulier soumis aujourd'hui à une importante pression humaine due à une fréquentation importante de ces milieux. Sur la côte sableuse, la fréquentation a pu être maîtrisée et canalisée grâce à la définition de lieux d'accueils privilégiés pour la fréquentation des plages (plan plage).

L'ensemble des écosystèmes est également touché par l'introduction d'espèces exotiques envahissantes qui peuvent concurrencer les espèces locales et contribuer à leur raréfaction.

Enfin, le changement climatique a un impact global sur les écosystèmes marins et côtiers. Il participe en particulier à l'élévation du niveau de la mer à l'échelle planétaire mais également à la modification des aires de répartition des espèces.

.....
Au-delà de ces éléments concernant l'ensemble des écosystèmes marins et côtiers de l'Aquitaine, les fiches suivantes permettent de donner des exemples concrets de services écologiques rendus par des grands ensembles caractéristiques de la région.
.....

NOTES

1. Millennium Ecosystems Assessment (MEA), 2005. Ecosystem Wealth and Human Well-being. Island Press.
2. Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005. Ecosystem Wealth and Human Well-being. Island Press.
3. De Marsily G., 1995. L'eau. Collection DOMINOS / Flammarion.
4. Muchiet S., Susperregui N., Soulier L., 2008. Valorisation des services rendus par les écosystèmes estuariens et côtiers en regard de l'activité de pêche professionnelle - exemple du littoral Aquitain, 81p.
5. Voir glossaire page 44
6. AAMP, 2011. Livret patrimoine naturel. Projet de parc naturel marin sur le bassin d'Arcachon et son ouvert.
7. Glé 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 Université Bordeaux I, 309p.
8. Manaud F., Bouchet J.-M., Deltreil J.-P. et al., 1997. Etude intégrée du Bassin d'Arcachon - Rapport IFREMER DEL/AR/RDN/1997-09
9. Irigoien X., Castel J., 1997. Light limitation and distribution of chlorophyll pigments in a highly turbid estuary: the Gironde (SW France) - Estuarine, Coastal and Shelf Science 44, pp 507-517
10. Granier A., Damesin C., Epron D., Le Dantec V., 2000. Problématique du bilan de carbone dans les écosystèmes forestiers: exemple d'une jeune hêtraie de plaine. Schweiz. Z. Forstwes. 151.
11. Voir glossaire page 44
12. Voir glossaire page 44
13. Conservatoire de l'Estuaire de la Gironde, 2003. Les îles de la Garonne, 7p.
14. DIRM, 2012. Analyse pressions et impacts - Plan d'action pour le milieu marin sous-région marine golfe de Gascogne, évaluation initiale des eaux marines, version du 12 juillet 2012, 308p.
15. Castège I., Hémerly G. (coords), 2009. Oiseaux marins et cétacés du golfe de Gascogne. Répartition, évolution des populations et éléments pour la définition des aires marines protégées. Biotopie, Mèze; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 176 p. (Collection Parthénope).

16. Castège I., Hémerly G. (coords), 2009. Oiseaux marins et cétacés du golfe de Gascogne. Répartition, évolution des populations et éléments pour la définition des aires marines protégées. Biotopie, Mèze; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 176 p. (Collection Parthénope).
17. Munro et al., 1999. The discovery and development of marine compounds with pharmaceutical potential. Journal of Biotechnology, vol. 70, pp. 15-25.
18. Résumé à l'intention des décideurs du 2^e Symposium sur «l'Océan dans un monde avec un taux élevé de CO₂», 2008. Acidification des océans.
19. Gros P., 2011. Ecosystèmes marins. Chapitre 5 in: CCBio, Connaissance des impacts du changement climatique sur la biodiversité en France métropolitaine - synthèse de la bibliographie. Massu N., Landmann G., coord, Ecofor, 179 pp.
20. European Project on Ocean Acidification - What is ocean acidification? <http://www.epoca-project.eu/index.php/what-is-ocean-acidification.html>
21. IFEN, 2006. Les 4 pages n°113.
22. Short F.T. et al. 2007. Global seagrass distribution and diversity: A bioregional model. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 350: 3-20.
23. IFRECOR, 2011. Guide méthodologique pour l'évaluation économique des récifs coralliens et écosystèmes associés (mangroves et herbiers). Rapport technique - Thème d'Intérêt Transversal «socio-économie» des récifs coralliens - 90 pages - Document de travail de l'Initiative Française pour les Récifs Coralliens (IFRECOR).
24. Comité régional du tourisme d'Aquitaine, 2011. La fréquentation touristique de l'Aquitaine - Hors-série, 13p.
25. Daubet B., Dehez J., Figura S. (éditeurs), 2010. Analyse prospective pour un schéma des plans plages sur le littoral Aquitain. Rapport pour le GIP Littoral, ONF, CEMAGREF, ICABE, 6 volumes + annexes, Bordeaux.



« Le cordon dunaire,
long de 235 km et large
de 3 à 5 km en moyenne,
forme l'un des littoraux
sableux les mieux préservés
des côtes françaises. »

Le cordon dunaire : plage, massif forestier et plans d'eau littoraux

Présentation des grandes caractéristiques de l'écosystème

Le cordon dunaire, long de 235 km et large de 3 à 5 km en moyenne, forme l'un des littoraux sableux les mieux préservés des côtes françaises. Cette situation trouve son origine dans la délimitation de vastes secteurs d'équilibre naturel entre deux zones urbaines par la Mission interministérielle d'aménagement de la côte aquitaine (1960-1990) et la protection de ces espaces par la loi littoral (1986). La domanialité de 81 %¹ de ce linéaire côtier (qui ne présente alors ni urbanisation ni emprise artificielle) ainsi que les acquisitions du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (CELRL) participent aussi à la préservation de ces milieux naturels.

Etendu sur 96 000 ha, il comprend à la fois une vaste plage adossée à une dune littorale artificielle, une forêt dunaire et, en contre-bas de ces dunes, un chapelet de lacs et d'étangs d'eau douce.

La dune littorale, ou dune vive, qui forme la limite entre la plage et le début du massif forestier, est une dune naturelle reprofilée par l'Homme pour piéger le sable. Elle a été érigée au XIX^e siècle grâce à des plantations d'oyats et à des systèmes de palissades, pour stopper et accumuler les sables déplacés par les forts vents d'Ouest. Elle sert de « réservoir » de sable, pour réalimenter naturellement la plage et forme également un coupe-vent qui permet à la forêt dunaire de se développer, en arrière de celle-ci.

La lette grise est le terme donné à la dépression située entre la dune littorale et les premiers arbres de la forêt de protection.

La forêt dunaire a été implantée au XIX^e siècle pour lutter contre l'ensablement des terres et des bourgs. Le massif forestier s'étend sur environ 87 000 ha dont 53 000 ha (61 %) sont gérés par l'ONF². Les dunes sur lesquelles se trouve cette forêt sont appelées « barkhanes » ou dunes modernes. Ce sont des dunes mobiles qui sont en formation depuis 2 000 ans et sur lesquelles la végétation n'avait, de

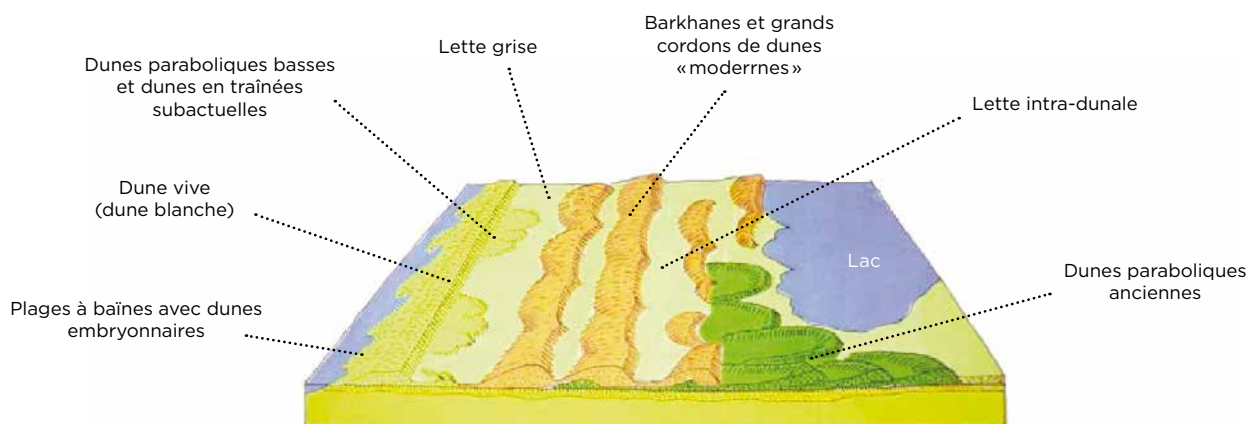


Figure 5: Organisation du cordon dunaire (ONF)
(d'après Pierre BARRERE - extrait de *La Forêt française*, éd. Privat 1994)

manière naturelle, pas le temps de se fixer du fait des conditions climatiques.

Les lacs, étangs et lettes humides, situés entre la forêt dunaire et le massif forestier du plateau landais, sont alignés en contre-bas du cordon dunaire. Ces plans d'eau se sont formés lors d'une remontée du niveau des mers il y a environ 10 000 ans, en même temps que le cordon dunaire. A cette époque, de nombreux cours d'eau issus du plateau landais venaient se jeter dans la mer et la formation progressive du cordon dunaire a, petit à petit, obturé ces estuaires, provoquant l'enneigement des pieds

de dune et la formation de plans d'eau, parties affleurantes de la nappe souterraine côtière. Ce sont aujourd'hui 18 plans d'eau douce qui se succèdent du Nord au Sud, d'une superficie comprise entre 5 et plus de 6 000 ha.

À noter, la présence de lagunes comme le lac marin d'Hossegor, plan d'eau douce³ relié à l'océan par un canal et qui est dorénavant soumis au balancement des marées. Il s'agit donc davantage d'une lagune saumâtre que d'un lac à proprement parler puisqu'il est dépendant des apports d'eau de mer à chaque marée, ainsi qu'à des apports d'eau douce par les nappes phréatiques et les bassins versants.

Exemples de services écologiques rendus par ces milieux

1. OFFRE D'HABITATS, BIODIVERSITÉ

Située sur une des principales routes migratoires de l'avifaune, cette étroite bande que représente le cordon dunaire offre un habitat de qualité pour les espèces de passage. Certaines espèces comme le gravelot à collier interrompu, inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux et protégée au niveau national⁴, ont un mode de reproduction spécifiquement adapté à ces littoraux sableux. Cette espèce est un indicateur fort de l'état de la côte⁵ car il dépend de la présence de la laisse de mer.

> LA PLAGE ET LES DUNES :

La plage est peuplée de diverses espèces endogées⁶, en particulier au niveau des laines de mer où divers insectes et crustacés participent à leur dégradation⁷.

Les dunes présentent un taux d'endémisme très fort pour les plantes : des espèces spécifiquement adaptées aux conditions écologiques présentes s'y développent comme l'alysson des sables, l'astragale de Bayonne ou la fétuque basque.

Le lézard ocellé, espèce menacée en France⁸ y trouve également un habitat favorable.

> LA FORÊT DUNAIRE :

Elle est composée de pins maritimes, mais aussi de chênes verts, chênes pédonculés et de chênes lièges ainsi que des plantes telles l'arbousier, la bruyère ou l'aubépine, adaptées aux milieux pauvres en nutriments.

La gestion forestière peut favoriser une mosaïque d'habitats très riches de par la juxtaposition des différents stades forestiers. La forêt dunaire d'Hourtin, par exemple, possède un assemblage d'espèces original (avifaune, reptiles et mammifères...) et constitue un îlot de biodiversité important.

Les dunes boisées littorales thermo-atlantiques à chênes verts et chênes lièges et les arrières dunes boisées à chênes pédonculés, définies comme d'intérêt communautaire, recouvrent la totalité du massif dunaire.

L'Office National des Forêts (ONF) privilégie une sylviculture en faveur du bois d'œuvre (gros bois) et met en place des îlots de sénescence (objectif de 1 % de la surface des forêts) et de vieillissement (objectif de 3 % de la surface des forêts) qui constituent un refuge pour certains rapaces ou chiroptères. Les objectifs d'un arbre mort /ha et 1 à 2 arbres à cavités /ha conservés⁹ sont également affichés.

> LES LACS, ÉTANGS ET LETTES HUMIDES :

On observe jusqu'à 250 espèces d'oiseaux différents sur ces milieux non boisés : passereaux, échassiers, paludicoles¹⁰... Durant les hivers plus froids, l'attrait de la douceur littorale se fait ressentir et les effectifs de certaines populations d'oiseaux peuvent augmenter de 80 %¹¹.



Les zones humides abritent également des mammifères tels le vison d'Europe, la loutre ou encore la genette. On y trouve aussi des espèces rares de chiroptères ou de rongeurs.

Les plans d'eau aquitains abritent des cortèges d'espèces végétales spécifiques dont certaines leur sont endémiques, comme l'Isoète de Bory. Ces espèces composent une végétation aquatique amphibie adaptée au sol sableux et qui tolère, voire exige, un marnage saisonnier persistant, comme les littorelles ou la lobélie, espèces protégées en France¹².

Le lac marin d'Hossegor présente des habitats typiques des milieux lagunaires salés : herbier à zostères, espèces lagunaires comme les salicornes, l'aster maritime ou encore la spartine à feuilles alternes. Ces herbiers et algues servent de zones d'alimentation et d'habitats pour plusieurs espèces comme la civelle, l'hippocampe à museau court, l'hippocampe moucheté ou le grand syngnathe. De nombreuses espèces d'oiseaux et de poissons (à la fois d'eau salée et d'eau douce¹³) fréquentent ce lac, site inventorié en ZNIEFF de type 1 : lamproie marine, seiche commune, héron cendré, aigrette garzette, grand cormoran, mouette rieuse...

2. SERVICES DE RÉGULATION

RÉGULATION DE L'ÉROSION ET DES RISQUES NATURELS

> LA PLAGE, LES DUNES ET LA FORÊT DUNAIRE :

Le système dune-plage joue un rôle majeur dans la régulation et l'atténuation des risques naturels, en particulier ceux mettant en jeu l'océan et les vents. Les dunes ont été créées pour prévenir l'apport de sable par le vent dans l'intérieur des terres. Des documents datant d'avant le XIX^e siècle font ainsi état de villages ensevelis par le sable¹⁴.

La végétalisation des dunes avec l'oyat, plante vivace aux racines profondes, permet de ralentir le déplacement des dunes en les stabilisant. Malgré cela, le littoral s'érode et 1 à 3 mètres de plage

disparaissent chaque année¹⁵. C'est ainsi un bilan sédimentaire négatif qui est observé sur plus de la moitié du littoral aquitain.

La forêt littorale joue également un rôle important dans la fixation des dunes modernes. Les racines des arbres permettent une fixation de la végétation qui crée un obstacle à la progression du sable vers l'intérieur des terres.

RÉGULATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU

> LA FORÊT DUNAIRE :

La forêt dunaire participe à la régulation de la qualité de l'eau¹⁶ grâce à l'activité biologique des bactéries du sol et des champignons.

3. SERVICES D'APPROVISIONNEMENT

RESSOURCES ALIMENTAIRES

> LA PLAGE ET LES DUNES :

Deux types de pêche ont lieu au niveau de l'estran aquitain : la pêche au filet et le surfcasting. La pêche au filet consiste en la pose de filets, dans la zone de balancement des marées, relevés à la marée basse suivante. En 2011, 692 pêcheurs la pratiquaient sur les estrans landais et girondins¹⁷.

Le surfcasting est une technique de pêche pratiquée avec une canne depuis les plages ou les rochers.

> LA FORÊT DUNAIRE :

La forêt dunaire est un lieu propice au développement des champignons (cèpes et chanterelles) qui poussent en très grande quantité et font l'objet d'une cueillette tolérée pour les particuliers, dans les limites fixées par le code forestier.

> LES PLANS D'EAU LITTORaux :

Les lacs offrent une ressource piscicole avec de nombreux poissons carnassiers : sandres, brochets, perches, carpes¹⁸...



FIBRES, MATÉRIAUX, RESSOURCES GÉNÉTIQUES ET BIOCHIMIQUES**> LA FORÊT DUNAIRE :**

Le bois est aujourd'hui la ressource la plus prélevée sur le cordon dunaire, alors que jusque dans les années 1960, c'était la gemme (résine) des pins. Le gemmage (récolte de la gemme ou résine) pourrait être relancé en Aquitaine (des chantiers tests sont en cours) et constitue potentiellement un service d'approvisionnement du massif dunaire pourvoyeur d'emplois locaux¹⁹. La résine de pins sert à la fabrication de térébenthine et de colophane, matières premières de nombreuses colles, peintures et solvants.

En moyenne entre 1995 et 2005, pour la forêt domaniale, ce sont près de 270 000 m³ de bois par an qui ont été prélevés, sur une superficie exploitée de 41 300 ha. Cela correspond à une ressource de 6,5 m³ par hectare et par an, soit 73 % de l'accroissement naturel de la forêt²⁰.

La technique employée est la futaie régulière, dont la coupe rase contribue pour 70 % des volumes récoltés. 60 % de ce bois récolté est utilisé comme bois d'œuvre (sciage, déroulage) et 40 % pour l'industrie (pâte, panneaux, énergie).

D'autres produits sont directement prélevés de la forêt dunaire comme le liège ou les graines de pins maritimes, utilisées pour le réensemencement après les coupes rases ou l'extraction d'huiles essentielles.

4. SERVICES CULTURELS**LOISIRS ET TOURISME****> LA PLAGE ET LA FORÊT DUNAIRE :**

À l'exception de quelques stations balnéaires (comme Biscarosse dans les Landes ou Lacanau océan en Gironde), la majorité des plages se situent dans un environnement peu ou pas urbanisé. Dans le sud et le Nord des Landes (secteurs de Seignosse et Hossegor ou Biscarrosse) autour du bassin d'Arcachon ou à proximité de la communauté urbaine de Bordeaux, les plages font l'objet d'une fréquentation élevée : sur les seuls mois de juillet-août, les chiffres atteignent rapidement entre 200 000 et 400 000 visites²¹. Les activités sont fortement reliées au cadre naturel (repos, baignade, promenade, pique-nique) et ces espaces possèdent un réseau de pistes cyclables

couvrant 314 km et des sentiers de randonnées de 273 km²².

Il est estimé que 10 millions de touristes fréquentent la forêt dunaire et les plages sableuses de la région Aquitaine chaque année.

Dans la forêt dunaire, se pratique la chasse aux oiseaux et aux ongulés. Sur la période de chasse 2003/2004, 58 cerfs et 322 chevreuils ont ainsi été abattus²³.

> PLANS D'EAU LITTORAUX :

De nombreux lacs et étangs du littoral sont utilisés à des fins touristiques. Les agglomérations bordant les lacs médocains voient leur population multipliée par 10 durant la saison estivale. Le tourisme représente

ici le principal facteur de développement économique²⁴ mais aussi le principal défi à relever pour la préservation de ces écosystèmes. Ces espaces participent à la diversification de l'offre touristique en proposant une alternative aux activités de bord de mer. En effet, les lacs et étangs sont le lieu d'activités bien spécifiques qu'on ne rencontre pas ailleurs (pêche, chasse aux gibiers d'eau, plaisance, sports nautiques) et accueillent un public en général plus familial (dangerosité moindre de la baignade).



Menaces sur les fonctions et services rendus

La surfréquentation touristique (développement des activités nautiques, piétinement hors des sentiers balisés...) a perturbé et dégradé la fragile végétation des massifs dunaires, comme celle des zones humides et des rives de plans d'eau. Aujourd'hui des mesures ont été mises en place pour contenir ces menaces.

Eutrophisation:

Des apports trop importants en matières nutritives perturbent le cycle naturel des éléments, entraînant un risque élevé d'eutrophisation des milieux aquatiques.

Nouvelles pratiques de gestion des milieux:

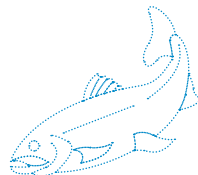
Les habitats humides, rives des plans d'eau sont aussi menacés par d'autres facteurs. Les conditions naturelles nécessaires au maintien des communautés végétales spécifiques de ces milieux sont modifiées par le contrôle artificiel des niveaux d'eau, principalement pour une gestion de ces milieux à des fins touristiques (maintien des hauts niveaux d'eau

en période estivale). Les zones humides comme les landes et prairies tourbeuses régressent ou évoluent vers des boisements, car l'aire de répartition des arbres ne se limite plus aux hautes eaux hivernales. Les apports d'eau douce sont aussi en diminution en raison des changements climatiques et des pompes intensifs pour l'agriculture.

Le fonctionnement écologique des plages est remis en cause par le nettoyage mécanique et le rechargement des plages pour lutter contre l'érosion marine. Le rechargement consiste à transférer du sable d'une zone à une autre par pompage de sable en mer ou sur la plage par bateau, camion ou conduite hydraulique pour le disposer sur l'estran. Ces pratiques perturbent la faune et la flore. Elles sont néanmoins concentrées au niveau des plages urbaines et n'ont lieu que sur une partie minime du linéaire côtier.

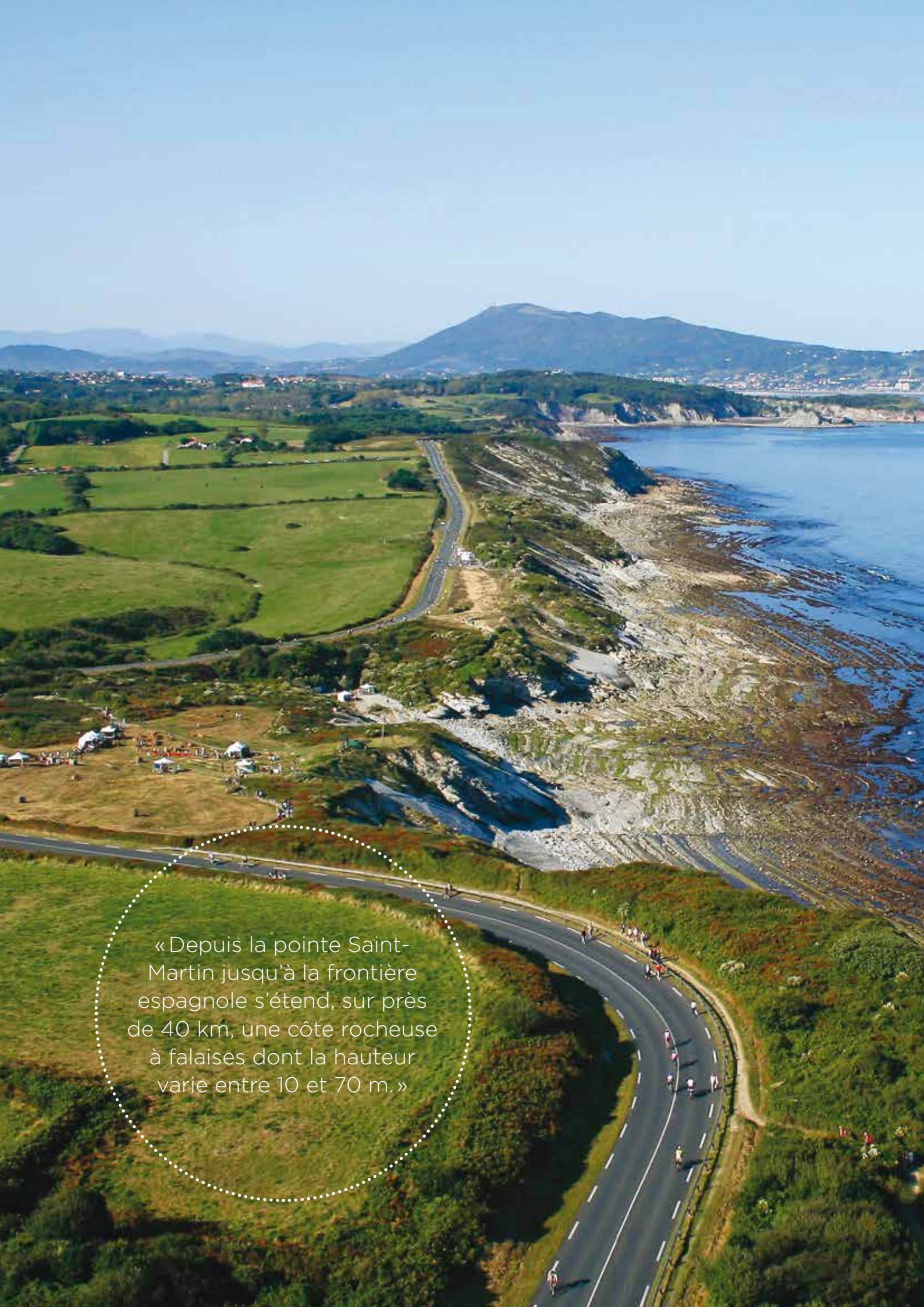
Changements globaux:

Le renouvellement de la forêt de pin se fait difficilement, en cause différents phénomènes dont le changement climatique, l'enrichissement des sols, L'augmentation des effectifs d'ongulés (cerfs) affaiblit également cette régénération.



NOTES

1. Site Natura 2000 des dunes d'Aquitaine. <http://dunes-littorale-aquitaine.n2000.fr/node/103>
2. François Bonnet, communication personnelle.
3. Francq J., 2003. Le lac marin d'Hossegor, un écosystème original. Société de propriétaires à Soorts-Hossegor (S.P.S.H.), Hossegor, France. 31p.
4. Fortier J.-A., Couzi L., 2011. Le Gravelot à collier interrompu en Aquitaine : premiers éléments de répartition et effectifs. LPO Aquitaine. 6 pages. Bordeaux.
5. Couzi L., communication personnelle.
6. Voir glossaire page 44
7. ONF, 2006. Directive régionale d'aménagement des dunes littorales de Gascogne - Direction territoriale Sud-Ouest, Aquitaine, 114p + annexes.
8. UICN France & MNHN (2008-2012). La Liste rouge des espèces menacées en France. Paris, France.
9. ONF, 2006. Ibid.
10. Voir glossaire page 44
11. ONF, 2006. Directive régionale d'aménagement des dunes littorales de Gascogne - Direction territoriale Sud-Ouest, Aquitaine, 114p + annexes.
12. Dutartre A., 2007. Evolutions récentes des communautés végétales riveraines des lacs et étangs landais - Sujet 02/0944, Session 2, 21p.
13. Castège I., Pautrizel P., Milon E., 2011. Programme régional environnement et ressources des milieux marins aquitains. Rapport d'activité 2011, pp30.
14. Buffault P., 1897. Etude sur la côte et les dunes du Médoc : littoral ancien, littoral actuel.
15. Boutefeu B., 2011. Les directives territoriales d'aménagement et de développement durables, un nouvel outil de l'action publique - une étude de cas en Aquitaine.
16. Picon P., 2012. La place du massif forestier dans l'aménagement et le développement durable du littoral. Présentation dans le cadre de la journée d'échanges techniques DTADD.
17. Site de l'IFREMER. <http://www.ifremer.fr/lha/Faits-marquants/La-peche-de-loisir>
18. Communauté de communes des lacs médocains/Agence d'urbanisme Bordeaux métropole Aquitaine, 2010. Schéma de Cohérence Territoriale des Lacs Médocains. Rapport de présentation. Tome 3/5. Etat initial de l'environnement.
19. Bonnet Guy, ONF. Communication personnelle.
20. ONF, 2006. Directive régionale d'aménagement des dunes littorales de Gascogne - Direction territoriale Sud-Ouest, Aquitaine, 114p + annexes.
21. Dehez J., Lyser S., Rulleau B., 2008., La fréquentation estivale des "Plans Plages" Girondins en 2006. Partie 1: description des visiteurs et des pratiques, étude du Cemagref n°163, Bordeaux.
22. ONF, 2012. La gestion multifonctionnelle des dunes domaniales d'Aquitaine : entre préservation d'un milieu remarquable, fonctions sociales et valorisation raisonnée des produits de la forêt - présentation diaporama, 26p
23. ONF, 2006. Directive régionale d'aménagement des dunes littorales de Gascogne - Direction territoriale Sud-Ouest, Aquitaine, 114p + annexes.
24. Giroux P., 1999. Etude préalable à une démarche de gestion intégrée sur le bassin versant des lacs médocains - Etat des lieux et proposition d'un outil pour une gestion globale de l'eau, 103p.



« Depuis la pointe Saint-Martin jusqu'à la frontière espagnole s'étend, sur près de 40 km, une côte rocheuse à falaises dont la hauteur varie entre 10 et 70 m. »

Le littoral rocheux de la côte Basque

Présentation des grandes caractéristiques de l'écosystème

Depuis la pointe Saint-Martin jusqu'à la frontière espagnole au sud s'étend, sur près de 40 km, une côte rocheuse à falaises dont la hauteur varie entre 10 et 70 m. Ce sont des falaises vives, qui sont toujours en contact avec l'océan, ce qui conditionne leur érosion. Au Nord, la côte est découpée par de nombreux récifs et presqu'îles, puis, vers le Sud, se trouvent des plages ouvertes et des plages de fond adossées aux falaises.

Une succession de 4 anses (Senix, Mayarko, Lafitenia et Erromardie) encadrées par d'imposantes avancées rocheuses de près de 40 m de hauteur, forme la partie centrale de la côte Basque, autour de Saint-Jean-de-Luz. On distingue également les baies de Saint-Jean-de-Luz-Ciboure et d'Hendaye-Fontarabie. Avant la frontière espagnole, la côte est plus dentelée et se compose d'éperons rocheux et de récifs. Cette partie sud constitue un promontoire rocheux avançant de 800 m dans l'océan (par rapport au trait de côte). La côte rocheuse est entaillée par de nombreux cours d'eau.



Figure 6 : la côte rocheuse basque (Observatoire Côte Aquitaine)

Exemples de services écologiques rendus par ces milieux

1. OFFRE D'HABITATS, BIODIVERSITÉ

L'ensemble des corniches rocheuses sont concernées par Natura 2000 (SIC²) ainsi que les rochers de Biarritz (SIC et ZPS³).

La côte rocheuse est une importante zone nourricière, de repos, de ponte ou de nurserie pour un grand nombre d'espèces de poissons, d'oiseaux et de crustacés. L'estran rocheux de la côte basque présente par ailleurs une grande diversité faunistique, avec une soixantaine d'espèces, parmi lesquelles des arthropodes, mollusques, échinodermes, cnidaires⁴...

Les falaises littorales d'Aquitaine abritent des formations de landes rares telles les landes à bruyère vagabonde. On y trouve également d'autres espèces protégées, endémiques de ces falaises comme le sénéçon de Bayonne. Ces falaises sont aussi fréquentées par le faucon pèlerin et hébergent des colonies de chauves-souris (grand rhinolophe et rhinolophe euryale). Les deux seules colonies en Aquitaine d'océanite tempête se trouvent sur le rocher de la « Roche Ronde » et du « Boucalot » à Biarritz⁵.

La zone de déferlement des vagues abrite quelques espèces bien adaptées comme le poulpe, la seiche ou encore la rascasse brune. La présence d'algues et l'alternance de substrats durs et meubles favorise cette richesse aquatique⁶.

2. SERVICES DE RÉGULATION

RÉGULATION DE L'ÉROSION ET DES RISQUES NATURELS

Les falaises s'érodent, au gré des actions multiples de l'océan et du climat. Cette érosion est naturelle et indispensable car elle permet l'alimentation en sédiments des secteurs en aval de la dérive littorale.

La végétation présente sur les falaises ralentit cette érosion, les racines retiennent les terrains et agrippent le substrat, les plantes freinent le ruissellement et favorisent l'accumulation de sédiments. La végétalisation des falaises est ainsi une des méthodes de lutte active contre l'érosion⁷.

3. SERVICES D'APPROVISIONNEMENT

RESSOURCES ALIMENTAIRES, FIBRES, MATÉRIAUX, RESSOURCES GÉNÉTIQUES ET BIOCHIMIQUES

Sur la côte basque, on trouve notamment une algue rouge, le gélidium impérial qui, une fois transformée, est utilisée en tant que gélifiant (agar-agar). Les algues épaves (détachées du substrat) sont pêchées et ramassées du côté de Saint-Jean-de-Luz puis transformées par exemple dans l'usine Sobigel à

Hendaye. C'est la principale alternative végétarienne et naturelle à la gélatine animale. Elle sert pour gélifier les produits alimentaires et surtout les milieux de culture pour les micro-organismes mais également pour réaliser des empreintes en archéologie et en dentisterie.

On y pêche également la rascasse brune, le rouget, le lançon et la sole ainsi que d'autres espèces⁸.

4. SERVICES CULTURELS

LOISIRS ET TOURISME

La côte rocheuse a été en partie aménagée avec le Sentier du Littoral qui joint Bidart et Hendaye et qui comporte un parcours piéton de 25 km. Des stations d'interprétation sont disséminées à des fins pédagogiques et traitent plusieurs thèmes en rapport avec l'environnement : l'estran, la géologie, la pêche ou encore le paysage côtier.

Le littoral basque concentre une très grande part des plages urbaines d'Aquitaine qui présentent des taux de fréquentation particulièrement élevés⁹.

La pêche à pied est une activité courante sur l'estran rocheux, de nombreux particuliers se livrent au ramassage de crustacés et de mollusques ainsi qu'à la pêche de poulpes.

En mer, la chasse sous-marine, la plongée et la pêche amateur sont pratiquées.

VALEURS ESTHÉTIQUES, ARTISTIQUES ET PATRIMONIALES

Différentes structures organisent des activités d'éducation à l'environnement. Le Centre Permanent d'Initiative pour l'Environnement Littoral Basque, basé dans le domaine d'Abbadia, propose des animations, ateliers et visites en lien avec la culture basque et la protection de l'environnement. Le Musée de la Mer de Biarritz présente 7 000 m² de bassins où l'on peut observer poissons et mammifères

marins. Ce lieu permet de sensibiliser le public et de montrer la beauté des océans. Il accueille plus de 20 000 personnes par an et constitue le 2^e site le plus visité des Pyrénées-Atlantiques¹⁰.

La côte basque est également le lieu emblématique du surf, apparu en France à Biarritz en 1956. Ce sport qui véhicule le respect de l'environnement et de l'océan est aujourd'hui pratiqué par plus de 300 000 personnes chaque année.

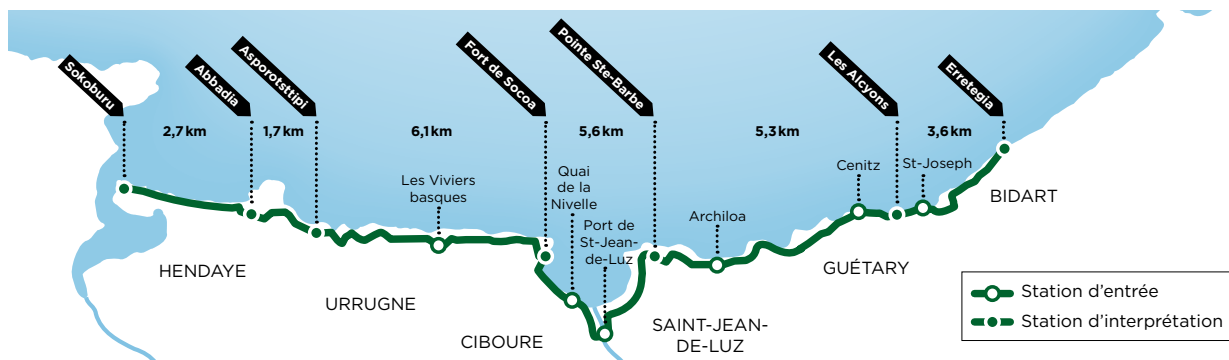


Figure 7 : Parcours du sentier du littoral qui relie Bidart et Hendaye le long de la corniche
(source : <http://www.guethary-tourisme.com>)

Menaces sur les fonctions et services rendus

Les estrans rocheux sont de manière générale soumis à de nombreux stress naturels (action des vagues et de la marée, salinité...) comme anthropiques¹¹.

La marée noire du *Prestige* survenue en 2002¹² a montré la sensibilité de ces écosystèmes et en particulier de la macrofaune benthique dont la richesse spécifique a diminué et dont la composition des peuplements a été modifiée¹³.

L'estran rocheux est soumis à des pressions de ramassage, de pêche et de dérangement, en particulier dans les zones urbanisées. Ainsi un cantonnement de pêche a été érigé sur l'estran rocheux de Guéthary depuis 1991, interdisant toutes pratiques de pêche (cueillette ou chasse sous-marine) et toutes perturbations des écosystèmes (déplacement de blocs), ce qui préserve la biodiversité de l'estran rocheux de la commune.

La connaissance de cet écosystème reste incomplète et la compréhension des services écologiques ainsi que des menaces qui pèsent sur ces milieux sont à approfondir afin de mieux les préserver.

NOTES

1. GIP littoral aquitain, 2011. Sensibilité régionale à l'érosion côtière – Stratégie régionale de gestion de la bande côtière, 180p.

2. Voir glossaire page 44

3. Voir glossaire page 44

4. Castège I., Pautrizel P., Milon E., 2011. Programme régional environnement et ressources des milieux marins aquitains. Rapport d'activité 2011, pp30.

Castège I., Milon E., Pautrizel P., 2013. Response of benthic macrofauna to an oil pollution: lessons from the "Prestige" oil spill on the rocky shore of Guéthary (South of the Bay of Biscay, France). Deep Sea Research II. Special Issue Oceanography of the Bay of Biscay. Corrected Proof

5. Castège I., Hémerly G. (coords), 2009. Oiseaux marins et cétacés du golfe de Gascogne. Répartition, évolution des populations et éléments pour la définition des aires marines protégées. Biotopie, Mèze; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 176 p. (Collection Parthénopée).

6. Muchiut S., Susperregui N., Soulier L., 2008. Valorisation des services rendus par les écosystèmes estuariens et côtiers en regard de l'activité de pêche professionnelle – exemple du littoral Aquitain, 81p.

7. GIP littoral aquitain, 2011. Sensibilité régionale à l'érosion côtière – Stratégie régionale de gestion de la bande côtière, 180p.

8. Muchiut S., Susperregui N., Soulier L., 2008. Ibid.

9. Daubet B., Dehez J., Figura S. (éditeurs), 2010. Analyse prospective pour un schéma des plans plages sur le littoral Aquitain. Rapport pour le GIP Littoral, ONF, CEMAGREF, ICABE, 6 volumes + annexes, Bordeaux.

10. Comité départemental du Tourisme Béarn Pays basque, 2009. Les chiffres clés de 2009. Sites et musées.

11. Crowe T.-P. et al., 2000. Impacts of anthropogenic stress on rocky intertidal communities. Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery 7, 273-297.

12. ERMMA, 2012. Bilan synthétique de la marée noire du Prestige sur le littoral aquitain. Programme Régional Environnement et Ressource des Milieux Marins Aquitains (ERMMA), rapport, 58p.

13. Castège I., Milon E., Pautrizel P., 2013. Response of benthic macrofauna to an oil pollution: lessons from the "Prestige" oil spill on the rocky shore of Guéthary (South of the Bay of Biscay, France). Deep Sea Research II. Special Issue Oceanography of the Bay of Biscay. Corrected Proof



« Le bassin d'Arcachon
est une immense lagune
de 156 km² dont les passes
forment une interruption
majeure dans le cordon
dunaire aquitain. »

Le bassin d'Arcachon

Présentation des grandes caractéristiques de l'écosystème

Le bassin d'Arcachon est une immense lagune de 156 km² dont les passes, ou chenaux de vidange, forment une interruption majeure dans le cordon dunaire aquitain.

Les zones intertidales (surfaces découvertes à marée basse) s'étendent sur plus de 12 000 ha, dont la majeure partie est constituée de slikkes¹ complétée par des schorres². Un réseau

de nombreux bras de mers, formé de chenaux peu profonds (20 m au maximum) et d'esteys³ drainant les slikkes, constitue la partie toujours immergée du bassin.

Largement ouvert sur l'océan et soumis à un marnage variant selon l'intensité des marées, le bassin subit un renouvellement important de ses eaux à chaque marée haute.

La morphologie du banc d'Arguin, vaste banc de sable situé au milieu de l'embouchure, et l'orientation des deux passes, situées au nord et au sud de ce banc, sont ainsi en constante évolution.

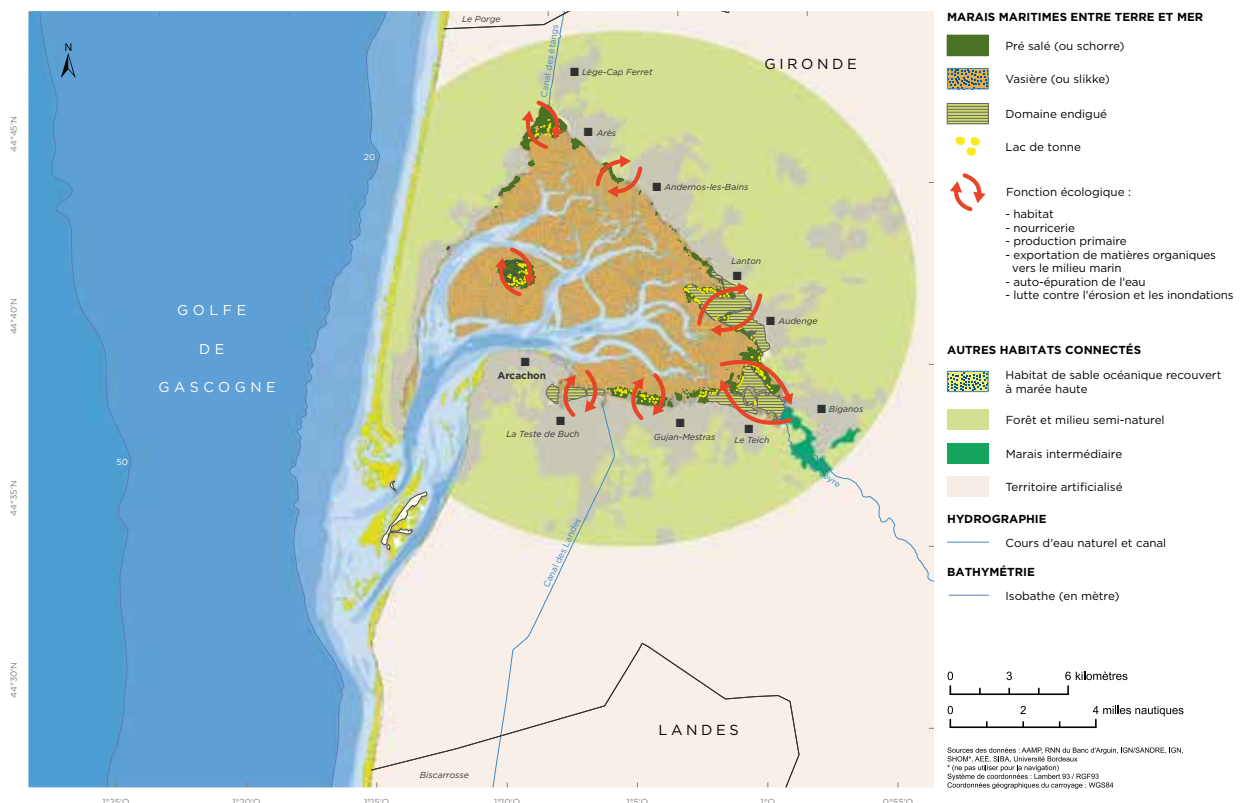


Figure 8 : carte du bassin d'Arcachon (Agence des Aires Marines Protégées).

Le bassin d'Arcachon est également un estuaire dont la Leyre est le principal affluent. Celle-ci y apporte 80 % des eaux douces du bassin et son embouchure forme un delta constitué de prairies humides et de roselières, dont une partie a été endiguée. Les marais en bordure du bassin occupent environ 1700 ha⁴.

Une partie du pourtour du bassin est urbanisé, l'expansion et la densification actuelle du tissu urbain y étant 3 fois plus élevées que dans le reste du département de la Gironde.

Exemples de services écologiques rendus par ces milieux

1. OFFRE D'HABITATS, BIODIVERSITÉ

Le bassin d'Arcachon offre une mosaïque d'habitats d'intérêt communautaire : bancs de sable, vasières intertidales⁵, herbiers, prés salés... La biodiversité y est très riche, tant en ce qui concerne les vertébrés et les invertébrés que la flore⁶.

Deux espèces de zostères s'y développent. La zostère marine ou grande zostère est présente uniquement sur le bord des chenaux de navigation et au sein de cuvettes intertidales, colonisant des sédiments toujours submergés. Dans la partie intertidale, elle cède la place à la zostère naine qui colonise presque la totalité des vasières découvrantes. Les slikkes⁷ arcachonnaises supportent ainsi le plus vaste herbier de zostères naines d'Europe, s'étendant sur une superficie de plus de 4500 ha, bien que près de 2300 ha (soit 33 % de la superficie originelle) aient disparu depuis 1989⁸.

Ces zostères offrent un abri de choix ainsi qu'un lieu propice à la reproduction et à l'alimentation de la faune aquatique. Ainsi la palourde, la crevette grise

ou encore les hippocampes (site métropolitain majeur pour l'hippocampe moucheté et l'hippocampe à museau court⁹) y effectuent tout leur cycle de vie. La seiche s'y reproduit et l'on retrouve beaucoup d'espèces de poissons marins au stade juvénile.

Les oiseaux d'eau se nourrissent également des zostères, particulièrement durant l'hivernage. On y trouve en particulier le canard siffleur (1610 individus), le cygne tuberculé et la bernache cravant à ventre sombre¹⁰ pour qui il s'agit du premier site européen d'hivernage (49 092 individus recensés en 2011)¹¹.

Le bassin procure des zones de nidification (aigrette garzette, canard colvert, sterne caugek, gravelot à collier interrompu), d'hivernage (bécasseau variable, courlis cendré) ou de halte migratoire (grand gravelot, oie cendrée) pour de nombreux oiseaux d'eau migrants. En 2011, le banc d'Arguin a accueilli plus de 40 % des effectifs de limicoles du bassin ce qui dépasse le critère 5 de la convention RAMSAR qui identifie les zones humides d'Importance Internationale pour la Conservation des Oiseaux¹². Le delta de la Leyre est d'ailleurs une zone RAMSAR depuis 2012.

2. SERVICES DE RÉGULATION

RÉGULATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU

> LES ZONES HUMIDES

Les marais riverains du bassin d'Arcachon et principalement le delta de la Leyre, jouent un rôle essentiel dans l'amélioration de la qualité des eaux douces qui arrivent à la lagune. Ces terres humides filtrent les polluants et les substances nutritives, captés par la végétation aquatique qui s'y développe¹³.

> LES ZOSTÈRES

Elles contribuent à améliorer la qualité de l'eau de différentes façons. Tout d'abord, la présence de ces plantes limite la mise en suspension des particules fines, ce qui contribue

à une bonne transparence de l'eau ainsi qu'au ralentissement des courants.

Les zostères captent aussi une partie des polluants qui se trouvent dans l'eau. Ainsi, l'irgarol, utilisé pour les peintures antisalissures pour la navigation et qui se retrouve libéré dans l'eau, peut être accumulé par les zostères jusqu'à 25 000 fois sa concentration dans l'eau.

Elles absorbent également une partie de l'azote et du phosphore présents dans l'eau et permettent de limiter l'eutrophisation. Leur dégradation est beaucoup plus lente que celle des algues. Ainsi l'azote et le phosphore piégés seront libérés en petite quantité, évitant un surplus de matière organique dans le bassin¹⁴.

3. SERVICES D'APPROVISIONNEMENT

RESSOURCES ALIMENTAIRES

Le bassin d'Arcachon est un site majeur pour l'activité ostréicole, qui génère 750 emplois permanents au sein de 380 entreprises. Avec 780 ha de parcs ostréicoles, la production annuelle est d'environ 9 000 tonnes d'huîtres (huîtres creuses) et génère un chiffre d'affaires global de 35 millions d'€.

Le bassin est aussi le premier producteur français

de naissains naturels avec de 60 à 70 % des jeunes huîtres françaises¹⁵.

L'activité de pêche professionnelle dans le bassin reste artisanale et concerne environ 389 marins¹⁶. Le tonnage des captures totales déclarées (entre 1998 et 2003) varie entre 500 et 750 tonnes par an. Les mollusques bivalves (palourdes, moules et coques) et céphalopodes (seiches) constituent l'essentiel des captures réalisées par les pêcheurs arcachonnais¹⁷.

4. SERVICES CULTURELS

LOISIRS ET TOURISME

Le bassin d'Arcachon possède des plages dont la fréquentation est très importante. Hormis la baignade, de nombreuses activités sont très spécifiques : pêche récréative, visites de sites naturels, plongée, chasse¹⁸...

Avec son port de plaisance, le bassin d'Arcachon est également une zone privilégiée pour de très nombreuses activités nautiques.

Élément remarquable du paysage, la Dune du Pyla est un site très apprécié des touristes et des locaux, qui s'y rendent en nombre (1 million chaque année¹⁹). Culminant à 107 mètres, la plus haute dune d'Europe offre l'un des plus beaux panoramas du bassin. Classée Grand site national en 1978, la dune fait l'objet de mesures de réhabilitation afin de préserver son intégrité.

VALEURS ÉDUCATIVES ET CONNAISSANCE SCIENTIFIQUE

Le Banc d'Arguin et l'île aux Oiseaux sont deux sites d'importance majeure pour les oiseaux et permettent aux visiteurs d'observer la grande diversité des espèces présentes sur le site. Près de 250 000 personnes fréquentent les eaux de la réserve naturelle du Banc d'Arguin en juillet et août, plus que la fréquentation annuelle de l'île de Port-Cros²⁰. Des études scientifiques y sont menées pour surveiller l'impact du tourisme sur les populations d'oiseaux. Des équipements spécifiques sont parfois mis en place pour l'observation des oiseaux comme le parc ornithologique du Teich dans le delta de la Leyre, où des postes d'observations sont implantés.

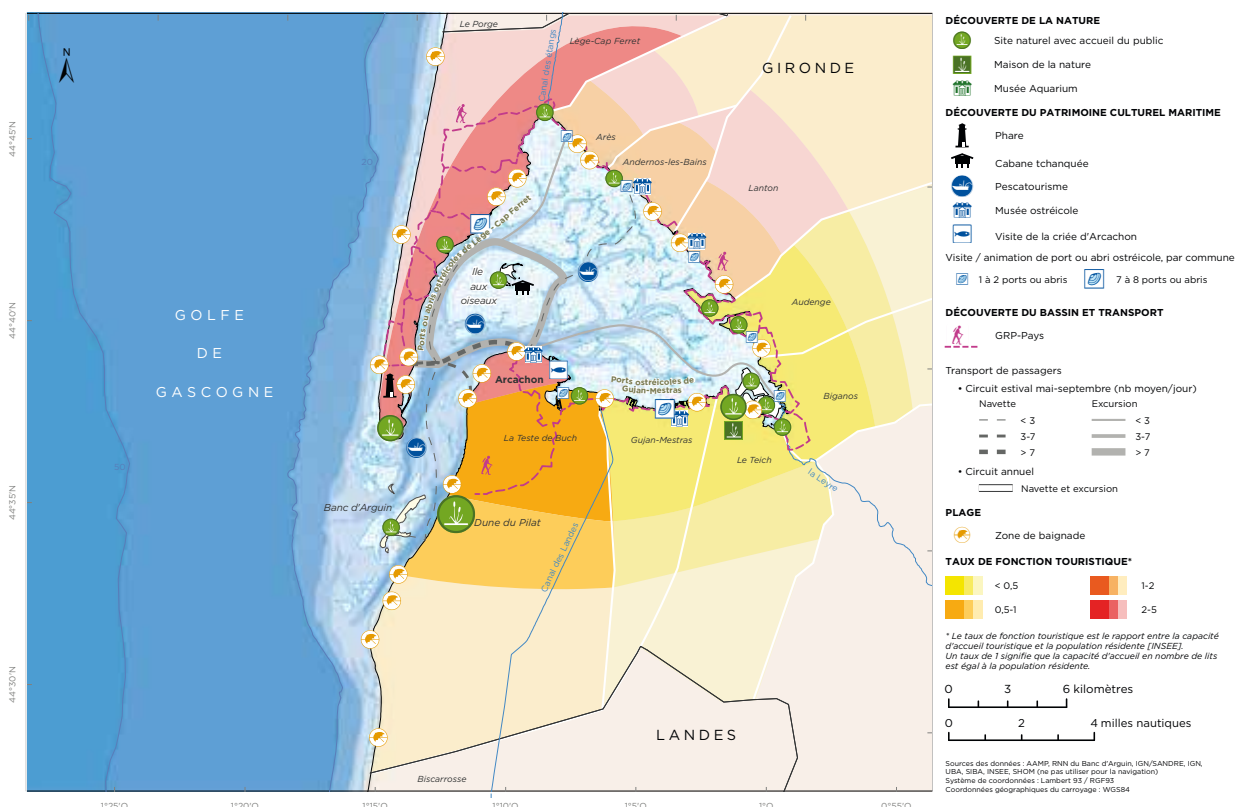


Figure 9 : les activités touristiques du bassin d'Arcachon (Agence des Aires Marines Protégées).

**VALEURS ESTHÉTIQUES, ARTISTIQUES
ET PATRIMONIALES**

Sur le bassin, l'importance des activités de pêche se retrouve dans le patrimoine artistique et les pratiques religieuses. Des célébrations et des fêtes de la mer

sont toujours pratiquées dans certaines communes du bassin.

La criée et les musées ostréicoles sont également des éléments du patrimoine culturel maritime présents dans le bassin d'Arcachon.

Menaces sur les fonctions et services rendus

Activités nautiques et loisirs motorisés

Les activités nautiques et motorisées engendrent des nuisances sonores et perturbent les espèces vivant dans ces milieux.

De plus, les substances nocives utilisées notamment dans les peintures antisalissures des embarcations de plaisance se retrouvent dans les eaux et, à raison de 12 000 navires à flot sur 15 000 ha de plan d'eau, la concentration en matières toxiques observée suffit à perturber durablement l'écosystème. L'irgarol, produit le plus toxique, peut provoquer une limitation de certains peuplements phytoplanctoniques; cette contamination est une des raisons de la régression des herbiers de zostères avec le changement climatique²¹.

Parmi les polluants marins les plus dangereux (classé substance dangereuse prioritaire par la Directive Cadre sur l'Eau²²), le tributylétain, composé organique de l'étain (TBT), a entraîné une grave crise de l'ostréiculture arcachonnaise dans les années 70. Interdit depuis 1982, il reste un risque de remobilisation lors des dragages des ports du bassin²³.

Activités économiques

Le bassin d'Arcachon et son bassin versant sont le siège d'activités diverses comme la conchyliculture, l'agriculture, la sylviculture, l'industrie et le tourisme et chacune d'entre elles est source d'impact sur le milieu naturel.

La première origine de dégradation de la qualité des eaux du bassin d'Arcachon est l'agriculture en raison de l'utilisation importante d'engrais (nitrates) et des produits phytosanitaires. C'est par la Leyre que 90 %

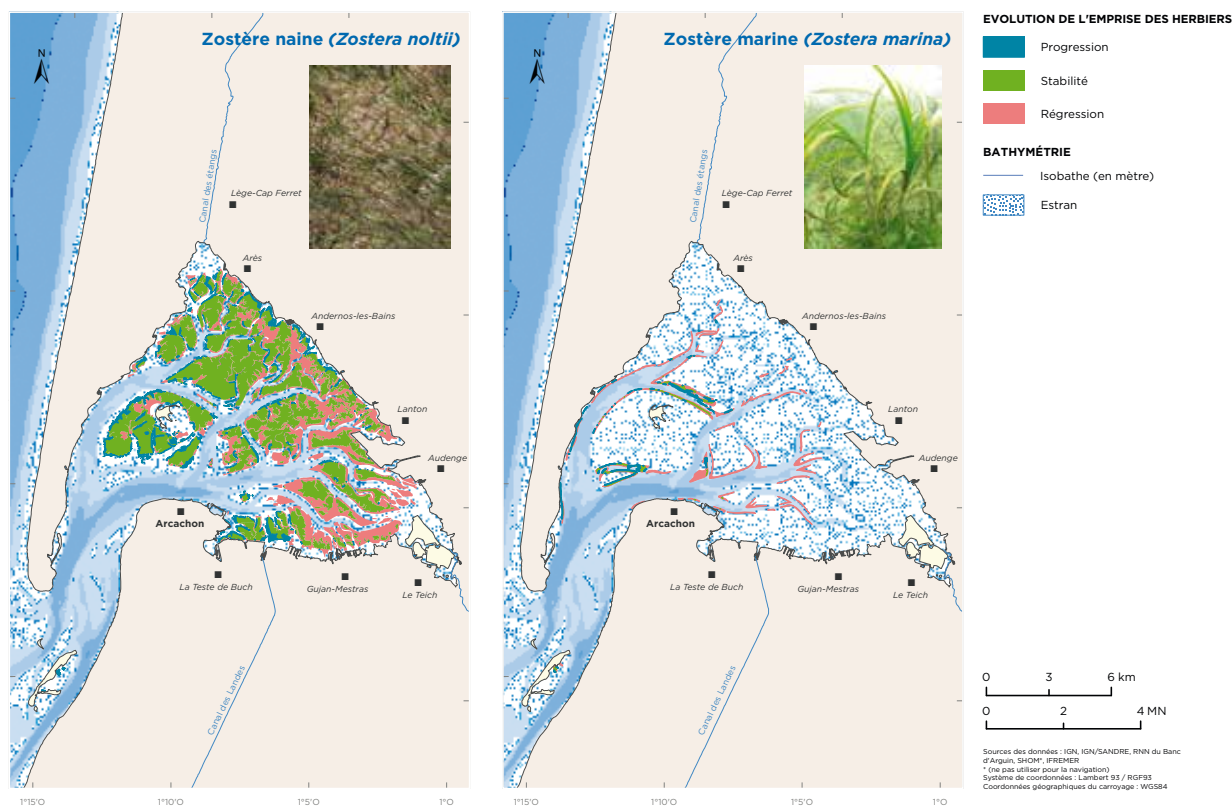


Figure 10 : évolution des herbiers de zostères entre 1989 et 2008 (d'après les travaux d'IFREMER).

des apports totaux transitent, avec une moyenne de 835 g/jour et une concentration moyenne annuelle en pesticides de plus de 700 ng/l, seuil qui dépasse la valeur tolérée pour la potabilisation de l'eau brute (500 ng/l)²⁴.

Des pollutions accidentelles peuvent également impacter gravement la biodiversité du bassin. Ainsi en juillet 2012, une des cuves de la papeterie Smurfit Kappa à Biganos a explosé, déversant 300 000 litres de soude caustique dans la Leyre et causant la mort de nombreux poissons et mammifères.

Aucun contaminant détecté ne présente cependant une concentration supérieure à sa concentration maximale au-delà de laquelle les premiers effets sur le vivant sont perceptibles²⁵.

Cependant les analyses réalisées ne prennent pas en considération les effets combinés de ces différentes substances ni la présence des molécules dégradées issues de ces composés, parfois bien plus toxiques.

Les espèces exotiques envahissantes

Un programme mené par le C.B.N. (Conservatoire botanique national) permet de suivre les E.E.E. (Espèces exotiques envahissantes) sur le Pays du Bassin d'Arcachon et du Val de l'Eyre.



© UICN

NOTES

1. Voir glossaire page 44
2. Voir glossaire page 44
3. Voir glossaire page 44
4. IFEN, 2009 - Soes/ONZH et MNHN, cartographie.
5. Voir glossaire page 44
6. Auby I., 1993. Evolution de la richesse biologique du Bassin d'Arcachon - IFREMER et Société Scientifique d'Arcachon, 224 + 171p.
7. Voir glossaire page 44
8. Auby I., Bost C.-A., Budzinski H., 2011. Régression des herbiers de zostères dans le Bassin d'Arcachon: état des lieux et recherche des causes - IFREMER ODE LER Arcachon, 195p.
9. AAMP, 2011. Livret patrimoine naturel. Projet de parc naturel marin sur le bassin d'Arcachon et son ouvert.
10. Auby I., Bost C.-A., Budzinski H., 2001. Ibid.
11. LPO Aquitaine / Theillout A., 2011. Comptage wetlands international. Bilan Janvier 2010. Site: bassin d'Arcachon - 3304.
12. Réserve Naturelle Nationale du Banc d'Arguin, 2011. Dénombrement des limicoles côtiers sur la bassin d'Arcachon.
13. PNR des Landes de Gascogne, 2008. SAGE Leyre, cours d'eau côtiers et milieux associés - Diagnostic, Enjeux, Objectifs, Mesures, 167p.
14. AAMP, 2011. Livret patrimoine naturel. Projet de parc naturel marin sur le bassin d'Arcachon et son ouvert.
15. Sybarval, 2008. SCoT du Bassin d'Arcachon Val de l'Eyre. Diagnostic territorial.
16. Sybarval, 2008. Ibid.
17. Laboratoire Environnement-ressources d'Arcachon - IFREMER. http://wwwz.ifremer.fr/laboratoire_arcachon/Environnement-et-ressources-vivantes/Ressources-vivantes/La-peche-a-Arcachon
18. Ginelli L., 2013. Des loisirs de nature à l'épreuve de l'environnement. Une approche pragmatiste en sociologie, Irstea Bordeaux, 25 pages.
19. Portail du bassin d'Arcachon - http://www.bassindarcachon.com/tourisme_dune_pyla.html
20. Le Berre S., Courtel J., Brigand L., 2010. Etude de la fréquentation nautique du Bassin d'Arcachon - Rapport final - Direction régionale des affaires maritimes, Aquitaine, 97p.
21. Auby I., Bost C.-A., Budzinski H., 2011. Régression des herbiers de zostères dans le Bassin d'Arcachon: état des lieux et recherche des causes - IFREMER ODE LER Arcachon, 195p.
22. Truy G., Mayeur D., 2004. Etude de la qualité des eaux de l'estuaire de l'Adour (suivi 2001-2003). IFREMER, département Environnement Ressources. La boratoire Régional d'Aquitaine - Arcachon.
23. Sybarval, 2008. SCoT du Bassin d'Arcachon Val de l'Eyre. Diagnostic territorial.
24. Budzinski H., Tapie N., Belles A., 2010. Résultats des analyses chimiques sur prélèvements ponctuels 2010. Réseau pesticides bassin d'Arcachon. Groupe de physico et toxico-chimie - EPOC UMR CNRS 5805. Université Bordeaux 1.
25. Auby I., Bost C.-A., Budzinski H., 2011. Régression des herbiers de zostères dans le Bassin d'Arcachon: état des lieux et recherche des causes - IFREMER ODE LER Arcachon, 195p.

« Le plateau
continental aquitain
s'étend sur environ
130 km au large de
l'estuaire de la
Gironde. »



Le plateau continental

Présentation des grandes caractéristiques de l'écosystème

Le plateau continental aquitain, étendu sur environ 130 km au large de l'estuaire de la Gironde, est entaillé par deux canyons (du Cap Ferret et de Capbreton) séparés par un plateau appelé plateau landais. Le canyon ou Gouf de Capbreton¹ est le plus grand et le plus profond des canyons du golfe de Gascogne. Il prend naissance à 300 m de la côte pour s'étendre vers l'ouest sur 250 km, s'élargissant en éventail jusqu'à atteindre une

largeur de 15 km. Il atteint des profondeurs abyssales de l'ordre de 3500 m, bien que l'on ne connaisse pas encore exactement sa bathymétrie. Les fonds du plateau aquitain sont le plus souvent sablo-vaseux mais on trouve également de nombreux récifs au large de la côte Basque. On y trouve deux vasières importantes, la grande vasière (au Nord) et la vasière des Landes (au Sud).

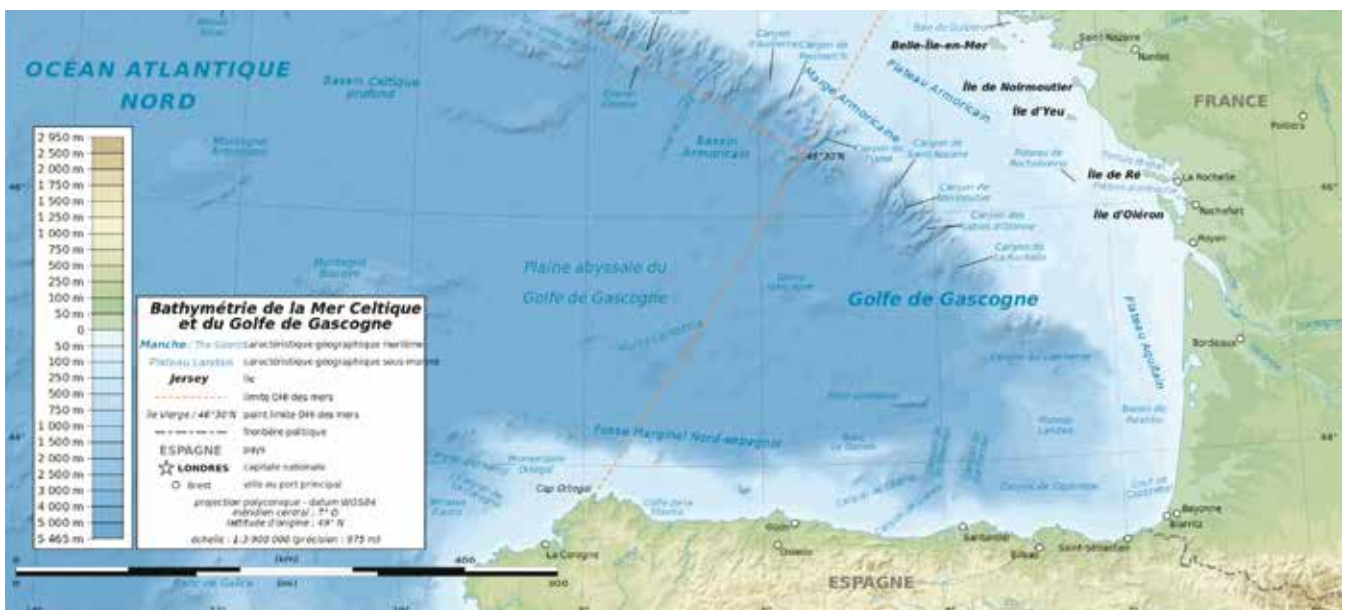


Figure 11: carte bathymétrique du Golfe de Gascogne

Exemples de services écologiques rendus par ces milieux

1. OFFRE D'HABITATS, BIODIVERSITÉ

La vasière des Landes offre un lieu de ponte et de nourricerie pour de nombreux poissons à leur stade juvénile, notamment pour l'anchois, le merlu et la sardine².

Quelques récifs émergent des fonds sableux et constituent des habitats de choix pour les crustacés : le tourteau commun et le homard les affectionnent particulièrement. Véritables oasis, il y prolifère de nombreux invertébrés et poissons fourrages, source

d'alimentation pour les poissons prédateurs tels que la bonite ou le bar³.

Le Gouf de Capbreton est un site important pour les cétacés et les oiseaux marins⁴. Parmi les espèces de mammifères marins régulièrement observées, le dauphin commun, le grand dauphin et le globicéphale noir sont les plus abondantes. Le dauphin bleu et blanc et le marsouin commun fréquentent également le secteur.

Occasionnellement, des rorquals communs, des baleines à bec ainsi que certains cachalots y transitent⁵.



Figure 12: le Globicéphale noir (*Globicephala melas*)
aux abords du gouf de Capbreton
(Centre de la Mer de Biarritz)

2. SERVICES D'APPROVISIONNEMENT

RESSOURCES ALIMENTAIRES

Au niveau de la pêche cotière, plus de 116 espèces différentes ont été exploitées en 2003 dont quinze représentent la quasi-totalité des prises.

Les principales espèces pêchées sont le Maquereau commun, la Sole commune, les seiches et le Chinchard commun⁶.

3. SERVICES CULTURELS

La plongée sous-marine est pratiquée au large des côtes aquitaines.

Le Gouf de Capbreton attire de nombreux plaisanciers et pêcheurs particuliers.

Menaces sur les fonctions et services rendus

La connaissance de cet écosystème et la compréhension des services écologiques ainsi que des menaces qui pèsent sur ces milieux sont à approfondir car elles présentent aujourd'hui des lacunes.

Deux facteurs de pression à surveiller ont néanmoins été identifiés : la pêche et le développement des énergies marines renouvelables. Ces deux activités peuvent, si elles ne prennent pas en compte la biodiversité et les écosystèmes, conduire à des

impacts sur la biodiversité et donc sur les services fournis, notamment ceux d'approvisionnement. Il faut également noter que les milieux marins sont le réceptacle des pollutions telluriques (venant des milieux terrestres). On estime ainsi qu'environ 80 % des pollutions marines proviennent des activités terrestres⁷. Ces pollutions peuvent nuire gravement à la santé des zones côtières et marines et entraîner la perte de leurs fonctionnalités écologiques.

D'autres menaces sont mondiales et touchent les océans dans leur globalité comme l'acidification des océans, les déchets flottants et les extractions de granulats.



© CRA

NOTES

1. Augris C., Caill-Milly N., De Casamajor M.N. (coords), 2009. Atlas thématique de l'environnement marin du Pays basque et du sud des Landes. Édition Quae, 127 pages.
2. DIRM, 2012. Analyse pressions et impacts – Plan d'action pour le milieu marin sous-région marine golfe de Gascogne, évaluation initiale des eaux marines, version du 12 juillet 2012, 308p.
3. Muchiut S., Susperregui N., Soulier L., 2008. Valorisation des services rendus par les écosystèmes estuariens et côtiers en regard de l'activité de pêche professionnelle – exemple du littoral Aquitain, 81p.
4. Castège I., Hémerly G. (coords), 2009. Oiseaux marins et cétacés du golfe de Gascogne. Répartition, évolution des populations et éléments

- pour la définition des aires marines protégées. Biotope, Mèze; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 176 p. (Collection Parthénopé).
5. Groupe d'étude de la faune marine atlantique, 2012
6. Muchiut S., Susperregui N., Soulier L., 2008. Valorisation des services rendus par les écosystèmes estuariens et côtiers en regard de l'activité de pêche professionnelle – exemple du littoral Aquitain, 81p.
7. Programme des Nations Unies pour l'Environnement.



« Les estuaires
présentent un intérêt
écologique majeur
comme zone de transit
entre milieu marin
et milieu d'eau douce. »

Les estuaires et les zones humides associées

Présentation des grandes caractéristiques de l'écosystème

> L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE

L'estuaire de la Gironde résulte de la confluence de la Dordogne et de la Garonne. Il s'étend sur 75 km de long, du bec d'Ambès (point de confluence des deux

cours d'eau), jusqu'à l'océan, et mesure jusqu'à 12 km de large. Au total, il couvre 635 km² et comprend 9 îles et de vastes vasières intertidales¹, slikkes² et schorres³⁻⁴.

On estime que c'est un des estuaires les plus riches d'Europe occidentale⁵. La partie amont de l'estuaire appelée « haut estuaire » s'organise en 2 chenaux parallèles séparés par des îles. Vers l'aval, les chenaux ne sont séparés que par des hauts-fonds sableux : c'est le « bas estuaire ». Le chenal proche de la rive gauche est régulièrement dragué pour permettre la navigation jusqu'à Bordeaux.

L'essentiel du parcours de la Dordogne et de la Garonne se trouve en moyenne montagne et elles charrient d'énormes quantités de sédiments (plusieurs millions de tonnes).

La rencontre des eaux douces chargées en sédiments et des eaux marines provoque la formation d'un « bouchon vaseux »⁶ qui s'étend sur plusieurs dizaines de kilomètres. Sa concentration en matières en suspension peut atteindre 3 g/L (contre quelques mg/L en rivière) et il se déplace au cours de l'année, vers l'amont en période d'étiage et vers l'aval lors des crues. Une partie est évacuée en mer, une autre partie se décante et, en se déposant au fond, participe à la dynamique de formation des îles et des bancs de sable⁷.

Ce territoire est également marqué par un phénomène rare, appelé « mascaret », qui ne se produit que sur quelques fleuves de par le monde : lors de fortes marées, aux équinoxes de printemps ou d'automne particulièrement, une succession de vagues se déplaçant rapidement et pouvant atteindre 2 m de hauteur se forme de l'embouchure vers l'amont⁸.

> L'ESTUAIRE DE L'ADOUR

L'Adour est un fleuve d'une longueur de 335 km avec un bassin versant très étendu (16 880 km²) incluant une partie du piémont pyrénéen, ce qui explique les variations très importantes de son débit fluvial de 30 à 2 000 m³/s.

L'estuaire s'étend actuellement sur 22 km entre Urt et Boucau⁹. Au cours du temps, plusieurs villes côtières ont accueilli son embouchure avant sa fixation artificielle à Boucau.

L'estuaire de l'Adour est caractérisé par une taille réduite (150 m de largeur et 12 m de profondeur en moyenne¹⁰) et une forte anthropisation des berges (urbanisation, canalisation, activités portuaires)¹¹. L'Adour est, derrière les grands fleuves français, le fleuve côtier le plus important par son débit. Ce fleuve de type montagnard, de régime pluvio-nival, est redouté pour ses crues. Malgré l'endiguement de l'estuaire, l'ensablement de celui-ci crée un conflit de masse d'eau connu sous le nom de barre de l'Adour, qui rend délicat l'accès au port de Bayonne et impose un dragage régulier de la passe.

L'estuaire de l'Adour est entrecoupé d'îles entre Bayonne et Urt.

Exemples de services écologiques rendus par ces milieux

1. OFFRE D'HABITATS, BIODIVERSITÉ

Les estuaires présentent un intérêt écologique majeur comme zone de transit entre milieu marin et milieu d'eau douce.

Ils constituent une zone importante de nourrissage pour les stades juvéniles de certains poissons et pour les oiseaux limicoles.

On y trouve en effet une faune abondante composée de petits vers, de crustacés, de larves de poissons. Les estuaires constituent aussi des habitats essentiels au cycle biologique de certains poissons, les poissons amphihalins¹² et les euryhalins¹³⁻¹⁴.

> L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE

Les peuplements typiques des estuaires sont constitués d'un faible nombre d'espèces mais comprennent un nombre d'individus très important. Ainsi, la crevette blanche, qui vit exclusivement dans l'estuaire, y est relativement abondante ; c'est d'ailleurs la seule population permanente et aussi abondante de toute la côte atlantique pour cette espèce¹⁵.

On recense, dans l'estuaire de la Gironde, onze espèces de poissons amphihalins¹⁶ dont l'anguille, l'esturgeon d'Europe, le maigre, les lamproies, la sole et les aloses ou encore le mullet, quelques espèces autochtones dont les effectifs sont importants comme les gobies, l'épinoche ou l'équille, ainsi que des espèces marines courantes telles les raies, le merlu, le maquereau ou le rouget. C'est le seul estuaire d'Europe où est encore présent l'esturgeon d'Europe, victime de sa surpêche. C'est aussi l'une des 3 zones principales de reproduction du maigre, avec le delta du Nil et les côtes Mauritanienes.

Le panache créé par les apports en nutriments de l'estuaire à l'océan a une influence sur les espèces marines et joue un rôle sur la distribution spatiale du dauphin commun au large, et notamment sur sa présence au niveau du plateau continental du golfe de Gascogne¹⁷.

Les zones humides, marais, slikkes¹⁸ et schorres¹⁹, présents dans l'estuaire, sont des lieux importants pour les oiseaux d'eau, en particulier pendant la période d'hivernage. Ceux-ci y trouvent une nourriture abondante, en particulier d'invertébrés vivant dans la vase. Jusqu'à 78 espèces d'oiseaux y sont observées, pour un effectif moyen de 32500 individus hivernants où plus de 80 % sont des limicoles²⁰⁻²¹.

Ces zones humides sont aussi l'habitat préférentiel de la loutre d'Europe, l'estuaire de la Gironde hébergeant une des populations les plus dynamiques en France, caractérisée comme population source pour la recolonisation du Sud-Ouest français.

On y trouve également des espèces végétales rares, comme l'angélique des estuaires, endémique de la France et dont 75 % des effectifs sont présents sur la Gironde et ses affluents²².

> L'ESTUAIRE DE L'ADOUR

On trouve aux abords de l'estuaire des zones particulières : prés salés, barthes²³. Celles-ci représentent des zones humides remarquables et originales alternant zones boisées, zones de cultures et prairies inondables. Elles constituent un site d'accueil pour de nombreux oiseaux d'eau (canards, oies, bécassines...) et pour l'anguille européenne²⁴. Le bassin versant de l'Adour est recolonisé progressivement par la loutre d'Europe.

2. SERVICES DE RÉGULATION

RÉGULATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Les estuaires jouent un rôle majeur sur la qualité des eaux.

Pour l'estuaire de la Gironde, c'est principalement le bouchon vaseux qui en est le responsable, se comportant comme une véritable station d'épuration. La matière organique, piégée au sein du bouchon

vaseux, y est décomposée par des bactéries. Celles-ci ont aussi la capacité de dégrader certains polluants présents dans l'eau. Cette dégradation microbienne demande beaucoup d'oxygène, c'est pourquoi toute la faune aquatique qui traverse le bouchon vaseux peut se trouver fragilisée.

3. SERVICES D'APPROVISIONNEMENT

RESSOURCES ALIMENTAIRES

> L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE

En 2003, on recensait 183 pêcheurs professionnels en activité dans l'estuaire. Ce sont en majorité des pêcheurs individuels, sans chalut. Les principaux poissons pêchés sont les aloses vraies et les lamproies marines, en termes de tonnage. En termes de revenus, la pêche de la civelle est celle qui rapporte le plus. En 2004, alors que l'aloise représentait 55 % des prises et la civelle seulement 2 %, cette dernière représentait 54 % du chiffre d'affaires de la pêche, l'aloise seulement 2 %. La crevette blanche, particulièrement bien représentée dans l'estuaire, est pêchée à hauteur de 40 tonnes par an, représentant près de 10 % des revenus de la pêche.

Le maigre est un poisson emblématique de l'estuaire²⁵ ; sa pêche est autant un sport qu'une activité commerciale.

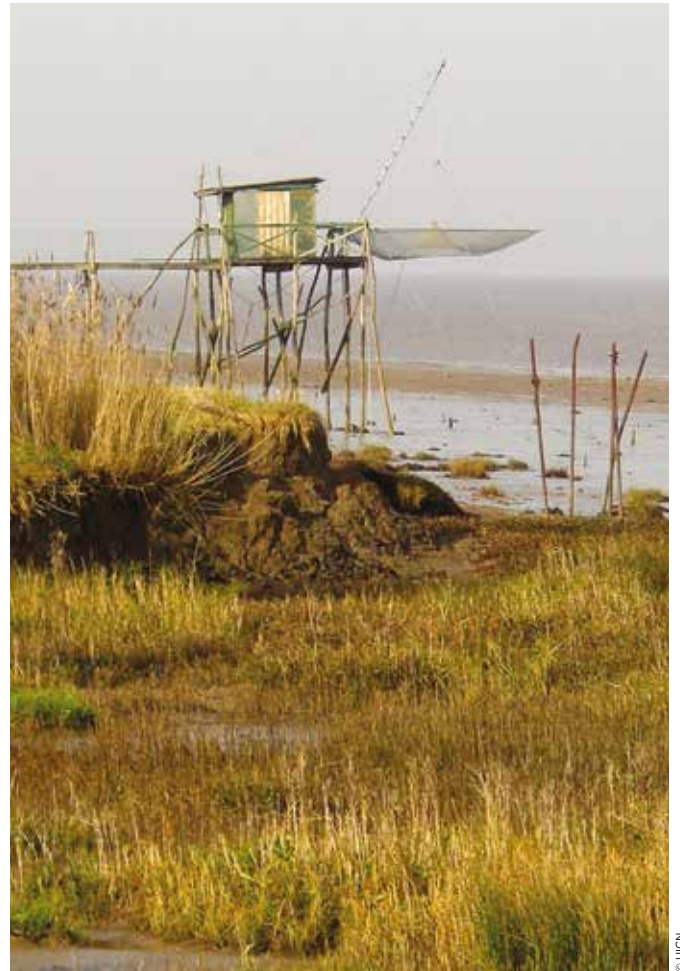
Une analyse des pêches en Aquitaine montre que, sur les 15 principales espèces pêchées sur toute la bande côtière, 11 sont dites estuaires-dépendantes, c'est-à-dire qu'elles fréquentent l'estuaire, pour leur reproduction ou leur alimentation²⁶.

En 2004, la pêche dans l'estuaire représentait un chiffre d'affaires de 8 millions d'€, pour moins de 700 tonnes pêchées.

> L'ESTUAIRE DE L'ADOUR

En 2004, la production des pêcheurs estuariens de l'Adour a été estimée à 46,4 tonnes d'une valeur de près de 950 000 €.

En poids, les principales espèces débarquées par les 70 marins de l'estuaire²⁷ sont l'aloise (6 à 15 tonnes), la lamproie marine (5 à 15 tonnes)²⁸ et le saumon (1800 à 2000 kg)²⁹.



Deux grands types de pêche sont pratiqués dans l'estuaire : la pêche au filet trémail dérivant, principalement pour les salmonidés, les aloses et les lamproies, et la pêche au tamis pour la capture de la civelle.

Les poissons marins capturés dans ce secteur (bar commun, maigre, mullets, sparidés) constituent des prises accessoires³⁰.

4. SERVICES CULTURELS

LOISIRS ET TOURISME

La pêche de loisir est pratiquée dans le domaine maritime pour les 2 estuaires.

> L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE

L'accès à certaines activités de loisir semble être, ici aussi, un élément d'attractivité touristique important³¹. Le constat se dégage, notamment, d'une enquête menée en ligne en 2011 : les séjours de courte durée s'articulant autour d'activités récréatives et de loisirs favorisant les aménités naturelles sont les séjours les plus choisis dans les territoires de

l'estuaire de la Gironde à la condition que les touristes puissent accéder aux paysages les plus authentiques de la destination (les îles de l'estuaire)³².

La navigation touristique de plaisance (péniches) s'est également développée ces dernières années.

La chasse est pratiquée dans les marais de l'estuaire de la Gironde. 20 000 personnes sont titulaires d'un permis de chasse dans le périmètre du SAGE Estuaire et plus de 1000 installations existent pour la pratique de la chasse à la tonne, construction enterrée en bordure de petits plans d'eau, au sein des zones humides estuariennes.

La pêche de loisir au carrelot est également caractéristique de l'estuaire.

VALEURS ÉDUCATIVES ET CONNAISSANCE SCIENTIFIQUE

> L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE

Le Conservatoire de l'estuaire de la Gironde organise des visites du centre d'interprétation et des sorties nature ainsi que des expositions. Par ailleurs, les caractéristiques (physiques et biologiques) propres à l'estuaire en font un modèle de choix pour la recherche scientifique depuis plus de 30 ans.

> L'ESTUAIRE DE L'ADOUR

Deux centres d'interprétation existent sur l'estuaire de l'Adour, Izadia s'étendant autour de l'étang de la Barre à Anglet, et la Maison de l'Environnement adossée au Muséum d'Histoire Naturelle de Bayonne sur la Nive et présentant le système des barthes.

VALEURS ESTHÉTIQUES, ARTISTIQUES ET PATRIMONIALES

> L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE

Le Conseil général de Gironde a proposé en 2010 la découverte de l'estuaire au travers de l'évènement «histoires d'îles». Des rendez-vous artistiques et naturalistes ont été organisés afin de faire découvrir la beauté des îles de l'estuaire et son patrimoine naturel et paysager.

> L'ESTUAIRE DE L'ADOUR

L'identité de l'Adour est très liée aux poissons migrateurs.

De nombreux vestiges des pêches (bâtiments, outils de relevages d'engins de pêche...) et pratiques d'antan parsèment les abords du fleuve.

Menaces sur les fonctions et services rendus

> L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE

L'estuaire est soumis à un phénomène d'envasement et à d'autres menaces perturbant son fonctionnement.

La contamination polymétallique:

Parmi les contaminants métalliques, on peut identifier l'exemple particulier du cadmium. Ce dernier est un polluant facilement bio-accumulable par les organismes et il en arrive 12,5 tonnes par an dans l'estuaire (moyenne de 1990 à 2001). Il provient presque exclusivement d'un affluent du Lot, sur

les rives duquel se trouve une ancienne mine où ce composé était utilisé pour l'extraction de zinc. Les huîtres sauvages de l'estuaire présentent des concentrations bien supérieures au taux légal de cadmium et sont donc interdites à toute consommation. Cette contamination spécifique à la Gironde concerne non seulement le cadmium mais également le zinc et le cuivre³³. Depuis 2012, une étude est menée par pour évaluer les possibilités de relancer l'activité ostréicole dans les marais du Nord Médoc cordonnée par le CPIE Médoc et le CDC Pointe Médoc.

Eutrophisation:

L'état du bouchon vaseux est la variable qui déterminera dans le futur, la qualité des eaux de l'estuaire de la Gironde. La régulation des débits en amont par de nombreux barrages hydroélectriques et les dispositifs de lutte contre les inondations (maîtrise des crues), le dragage récurrent du chenal de navigation, la diminution observée des précipitations sur la dernière décennie qui rallonge la période d'étiage, et la tendance au réchauffement climatique font que la turbidité du bouchon augmente, que son expulsion en mer est moins fréquente et qu'il remonte plus haut et plus souvent vers l'amont. L'apport d'engrais et de produits phytosanitaires, issus entre autre de la viticulture, contribue également à ce phénomène d'eutrophisation tout en détériorant la qualité de l'eau de l'estuaire.



Extraction de matériaux :

Les rivières Garonne et Dordogne ont fait l'objet d'une extraction de granulats importante. Cette exploitation est arrêtée depuis 1982, après l'extraction de 30 millions de m³ dans la Garonne et l'abaissement de plus d'un mètre du niveau de l'eau à l'étiage. Dans l'estuaire, toute exploitation du substrat est interdite dans le lit mineur, justifiée à plus forte raison que la zone de nourricerie potentielle de l'esturgeon d'Europe en occupe 9 %. La dernière exploitation dans l'estuaire date de 2001 (2 millions de tonnes extraites) mais les besoins en granulats sont aujourd'hui importants et les pressions sont fortes.

Espèces exotiques envahissantes :

Les écrevisses américaines ont colonisé les zones humides. Les silures sont également une source de préoccupation car leur arrivée sur le territoire de l'estuaire est imminente.

Impact des activités industrielles et énergétiques :

La centrale nucléaire du Blayais utilise près de 15 millions de m³ d'eau de l'estuaire par jour. Cette eau est directement rejetée dans le milieu naturel à une température généralement supérieure de 10 °C à celle des eaux de l'estuaire³⁴. L'impact écologique de cette centrale est suivi par l'IRSTEA, l'IFREMER et l'Université de Bordeaux.

L'eau de l'estuaire est utilisée par de nombreuses industries malgré une tendance à la baisse. Dans le contexte du changement climatique et de

diminution des débits depuis plus d'une décennie, ce détournement d'une partie de l'eau peut affecter la bonne santé des écosystèmes concernés.

> L'ESTUAIRE DE L'ADOUR

Pollution

La qualité des eaux de l'Adour a fait l'objet d'études dans les années 2000 visant principalement l'évaluation des contributions des micropolluants des rivières alimentant l'estuaire et des apports internes à l'estuaire anthropisé³⁵. L'estuaire de l'Adour est caractérisé par une forte contamination bactériologique.

Les métaux lourds sont en quantité plutôt faibles pour une zone estuarienne, exceptés le chrome total et le cuivre qui sont bioaccumulés en quantité importante par les mollusques de l'estuaire³⁶.

Artificialisation

L'estuaire de l'Adour est soumis à une forte pression anthropique du fait de l'implantation du port de commerce de Bayonne. Il subit un dragage régulier qui remet en suspension les polluants stockés et présente de nombreux enrochements. Ces derniers empêchent les échanges latéraux³⁷ et déconnectent le fleuve avec ses zones humides adjacentes.

Le développement de la maïsiculture intensive est également observé pour l'Adour sur des surfaces toujours plus grandes.

NOTES

1. Voir glossaire page 44
2. Voir glossaire page 44
3. Voir glossaire page 44
4. SAGE estuaire, 2007. Schéma d'aménagement et de gestion des eaux « estuaire de la Gironde et milieux associés - Phase 1: Etat des lieux - septembre 2007, 227p.
5. Bournot, 2007. Approche économique du partage des usages d'un actif multifonctions: le cas de l'estuaire de la Gironde. Thèse.
6. Pour en savoir plus sur le bouchon vaseux, le réseau MAGEST suit la qualité des eaux <http://www.magest.u-bordeaux1.fr/>
7. Lhuissier L., 2011. VARIABLE: bouchon vaseux dans l'estuaire - GARONNE 2050, 4p.
8. Cotten A., 1996. La Gironde, un écosystème estuarien - Conservatoire de l'estuaire de la Gironde, 17p.
9. Augris C. et al. 2009, Atlas thématique de l'environnement marin du Pays basque et du sud des Landes. Eds Quae: 127 p.
10. Prouzet P. et al., 2003. Etude sur la civelle (*Anguilla anguilla*) dans l'estuaire de l'Adour: pêche, biologie, comportement, modélisation hydrodynamique et comportementale, estimation des flux. IFREMER.
11. Cottet M. et al., 2007, Étude préliminaire de la macrofaune benthique des masses d'eau côtières et de transition du District Hydrographique Adour-Garonne. Document IFREMER. Rapport final: 67 p.
12. Voir glossaire page 44
13. Voir glossaire page 44
14. Albert F., Lauronce V., Savastano R., 2008. Etude des potentialités piscicoles des affluents de l'estuaire: cas des migrateurs amphihalins - SAGE « Estuaire de la Gironde et Milieux Associés », MIGADO, 167p.
15. Colas F., Paquignon G., Rivière T., 2011. Richesses naturelles de la mer et des estuaires - Parc Naturel Marin de l'estuaire de la Gironde et des pertuis Charentais, 96p.
16. Voir glossaire page 44
17. Ville de Royan, OBIOS, 2009. Actes du 1er carrefour scientifique de l'estuaire, 52p.
18. Voir glossaire page 44
19. Voir glossaire page 44
20. Thirion J.-M., Barbedienne P., 2009. Intérêt de l'estuaire de la Gironde pour l'accueil des oiseaux d'eau en hiver - Actes du 1er carrefour scientifique de l'estuaire, pp 27-31.
21. Voir glossaire page 44
22. Conservatoire Botanique Sud-Atlantique, 2012. Angélique des estuaires, la géante méconnue, 8p.
23. Voir glossaire page 44
24. Susperregui N., 2008. Première campagne d'échantillonnage de la faune piscicole de la plaine Ansot. Rap. IMA / Ville de Bayonne - DNP: 42p.
25. Biais G., Sourget Q., Boët P., Haffray P., Lobry J., Pasquaud S., Begout M.-L., 2010. Ecologie, biologie et exploitation du maigre du golfe de Gascogne: vers une approche écosystémique centrée sur les individus par marquages, étude des contenus stomacaux et de traceurs multi-échelles - Colloque de la terre à la mer, de la Gironde aux Pertuis: état des connaissances du système marin, AAMP, pp 16.
26. Muchiut S., Susperregui N., Soulier L., 2008. Valorisation des services rendus par les écosystèmes estuariens et côtiers en regard de l'activité de pêche professionnelle - exemple du littoral Aquitain, 81p.
27. Prouzet P. et al., 2003. Etude sur la civelle (*Anguilla anguilla*) dans l'estuaire de l'Adour: pêche, biologie, comportement, modélisation hydrodynamique et comportementale, estimation des flux. IFREMER.
28. Site du Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins d'Aquitaine. <http://www.peche-aquitaine.com/port-bayonne.php>
29. PLAGEPOMI Plan de Gestion des Poissons Migrateurs Adour et cours d'eau côtiers, 2008.
30. Casamajor de M.-N. et al., 2007. Déroctage du Redon, bilan environnemental après travaux. Rap Cereca / Casagec/ Ifremer: 43p.
31. Ben Othmen A., 2013. Tourisme et financement de la préservation des sites naturels et aménités par leurs usagers. Le cas de l'estuaire de la Gironde. Thèse pour le doctorat de Sciences économiques, Universités Montesquieu Bordeaux 4, Bordeaux.
32. Rambonilaza T., 2012. Demande de séjour touristique en espace rural et vecteurs de valorisation marchande d'aménités naturelles et patrimoniales. Revue d'études en agriculture et environnement, vol 93 n°4.
33. SMIDDEST, 2004. Schéma d'aménagement et de Gestion des Eaux - Estuaire de la Gironde et milieux associés. Dossier de saisine.
34. SMIDDEST, 2004. Ibid.
35. Augris C., Caill-Milly N., De Casamajor M.N. (coords), 2009. Atlas thématique de l'environnement marin du Pays basque et du sud des Landes. Édition Quae, 127 pages.
36. Truy G., Mayeur D., 2004. Etude de la qualité des eaux de l'estuaire de l'Adour (suivi 2001-2003). IFREMER, département Environnement Ressources. La boratoire Régional d'Aquitaine - Arcachon.
37. Site Natura 2000 « l'Adour » FR7200724

An aerial photograph of a river delta, likely the Gironde in France, showing a complex network of channels and wetlands. The water is a mix of brown and blue, and the surrounding land is green with some agricultural fields. A quote is overlaid in a white dotted circle in the upper right corner.

« La diversité
des services
repose sur la
préservation du
patrimoine naturel
aquitain. »

Conclusion

Les écosystèmes marins et côtiers de la région Aquitaine offrent de nombreux services qui participent au bien-être de la population et sont à l'origine de retombées économiques importantes.

La diversité des services repose sur la préservation du patrimoine naturel aquitain. Aujourd'hui, les écosystèmes sont soumis à des menaces impactant leur fonctionnement (pollution, fragmentation des milieux, surexploitation...) et donc la qualité et la quantité des services rendus.

Il est donc essentiel de minimiser ces menaces, afin de protéger les milieux naturels, et de prendre en compte la multifonctionnalité des écosystèmes, c'est-à-dire la multitude des services qu'ils fournissent. En effet, favoriser un service en particulier, comme celui d'approvisionnement, peut perturber le fonctionnement de l'écosystème et impacter d'autres services comme, par exemple, le service culturel. Un équilibre est donc à trouver afin de maintenir des écosystèmes en bonne santé et pouvoir bénéficier des multiples sources de bénéfices offerts par la nature.

De nombreuses études s'intéressent à l'évaluation économique des services écologiques. Elles constituent un des arguments à faire valoir dans les décisions et les choix d'aménagement et permettent de faciliter la prise en compte la biodiversité. Cependant les valeurs de la biodiversité sont multiples et ne peuvent se réduire aux services qu'elle rend. Il faut donc être vigilant à ce que cette approche économique ne conduise pas à une logique de marché fixant un prix pour les différents éléments de la biodiversité, variable en fonction de l'offre et de la demande.

De plus, au préalable de ces évaluations, il est important de prendre conscience de l'importance des services écologiques et d'améliorer leur connaissance afin de garantir leur maintien et celui de l'ensemble des activités humaines qui en sont dépendantes. Suite aux études portant sur l'identification et la valorisation des services écologiques menées par le Comité français de l'UICN, une seconde étape vise à favoriser l'intégration des services dans les plans, stratégies et programmes. En effet, une fois le concept de service écologique approprié, il est important d'utiliser les connaissances acquises et de mettre en place les outils nécessaires à la préservation des écosystèmes et des services qu'ils rendent, à la base de nos activités socio-économiques.



ANNEXES

SYNTHÈSE DES SERVICES ÉCOLOGIQUES FOURNIS PAR LES ÉCOSYSTÈMES MARINS ET CÔTIERS DE LA RÉGION AQUITAINE

Ce tableau permet, pour chaque écosystème, de se rapporter au paragraphe caractérisant le service fourni. Ce service est soit illustré par des études et éléments spécifiques et figure donc dans le paragraphe dédié aux spécificités de l'écosystème

correspondant, soit il existe mais n'est pas caractérisé précisément pour l'écosystème en question (basé sur la bibliographie rassemblée pour ce rapport). Il est alors présenté de façon générale dans la première partie de ce document.

Ecosystèmes	Services de support	Services de régulation	Services d'approvisionnement	Services culturels
Plage et massif forestier	> Cycle de l'eau (page 8) > Photosynthèse, production de biomasse et cycle des éléments nutritifs (page 8) > Formation et maintien du sol (page 9) > Offre d'habitat pour la biodiversité (page 16)	> Qualité de l'eau (page 17) > Régulation du climat et stockage de carbone (page 11) > Erosion et risques naturels (page 17)	> Poissons, champignons (page 17) > Fibres, matériaux, ressources génétique et biochimiques (page 18)	> Loisirs et tourisme (page 17) > Valeurs éducatives et scientifiques (page 12) > Valeurs esthétiques, artistiques et patrimoniales (page 12)
Plans d'eau littoraux	> Cycle de l'eau (page 8) > Photosynthèse, Production de biomasse et cycle des éléments nutritifs (page 8) > Formation et maintien du sol (page 9) > Offre d'habitat pour la biodiversité (page 22)	> Qualité de l'eau (page 11) > Régulation du climat et stockage de carbone (page 11) > Risques naturels (page 11)	> Poissons (page 22) > Fibres, matériaux, ressources génétique et biochimiques (page 22)	> Loisirs et tourisme (page 22) > Valeurs éducatives et scientifiques (page 12) > Valeurs esthétiques, artistiques et patrimoniales (page 12)
Littoral rocheux	> Cycle de l'eau (page 8) > Photosynthèse, Production de biomasse et cycle des éléments nutritifs (page 8) > Formation et maintien du sol (page 9) > Offre d'habitat pour la biodiversité (page 22)	> Qualité de l'eau (page 11) > Régulation du climat et stockage de carbone (page 11) > Erosion et risques naturels (page 22)	> Ressources alimentaires, fibres, matériaux, ressources génétique et biochimiques (page 22)	> Loisirs et tourisme (page 22) > Valeurs esthétiques, artistiques et patrimoniales (page 23)
Bassin d'Arcachon	> Cycle de l'eau (page 8) > Photosynthèse, Production de biomasse et cycle des éléments nutritifs (page 8) > Formation et maintien du sol (page 9) > Offre d'habitat pour la biodiversité (page 26)	> Qualité de l'eau (page 19) > Régulation du climat et stockage de carbone (page 11) > Risques naturels (page 22)	> Poissons, mollusques, seiches, huîtres (page 27) > Fibres, matériaux, ressources génétique et biochimiques (page 10)	> Loisirs et tourisme (page 27) > Valeurs éducatives et scientifiques (page 27) > Valeurs esthétiques, artistiques et patrimoniales (page 28)
Plateau continental	> Cycle de l'eau (page 8) > Photosynthèse, Production de biomasse et cycle des éléments nutritifs (page 8) > Formation et maintien du sol (page 9) > Offre d'habitat pour la biodiversité (page 32)	> Qualité de l'eau (page 11) > Régulation du climat et stockage de carbone (page 11)	> Poissons, seiches (page 32) > Fibres, matériaux, ressources génétique et biochimiques (page 10)	> Loisirs et tourisme (page 32) > Valeurs éducatives et scientifiques (page 12)
Estuaire de la Gironde et de l'Adour	> Cycle de l'eau (page 8) > Photosynthèse, Production de biomasse et cycle des éléments nutritifs (page 8) > Formation et maintien du sol (page 9) > Offre d'habitat pour la biodiversité (page 36)	> Qualité de l'eau (page 36) > Régulation du climat et stockage de carbone (page 11) > Risques naturels (page 11)	> Poissons, crevettes (page 37) > Fibres, matériaux, ressources génétique et biochimiques (page 10)	> Loisirs et tourisme (page 37) > Valeurs éducatives et scientifiques (page 38) > Valeurs esthétiques, artistiques et patrimoniales (page 38)

GLOSSAIRE

Amphihalin : désigne un organisme aquatique dont le cycle de vie alterne entre l'eau salée et l'eau douce.

Barthes : plaines alluviales inondables longeant les cours d'eau.

Ecosystème : ensemble formé par un milieu et l'ensemble des espèces qui y vivent ainsi que des relations qui existent entre eux

Endogé : désigne un organisme vivant sous la surface du sol.

Estey : dans le bassin d'Arcachon, petit chenal peu profond de la slikke drainant les eaux de celle-ci à marée basse.

Euryhalin : désigne un organisme capable de supporter de grandes variations de la salinité de l'eau.

Intertidal : désigne la partie du littoral située entre les limites extrêmes des plus hautes et des plus basses marées.

Limicole : désigne les oiseaux échassiers qui fréquentent les zones humides et se nourrissent d'invertébrés sur le fond.

Microphytobenthos : algues microscopiques vivant sur les sédiments du fond de l'eau.

Pédogénèse : ensemble des processus (physiques, chimiques et biologiques) qui, en interaction les uns avec les autres, aboutissent à la formation, la transformation ou la différenciation des sols.

Pélagique : désigne un organisme aquatique qui vit dans la colonne d'eau.

Paludicole : désigne un organisme qui vit dans les marais et étangs.

Schorre : pré salé submergé seulement aux très fortes marées. Il se développe en amont de la zone de vasière littorale.

SIC : site d'intérêt communautaire. Cela correspond à une zone désignée au titre de la directive Habitats (92/43/CEE) visant à maintenir ou à rétablir le bon état de conservation de certains habitats et espèces, considérés comme menacés, vulnérables ou rares dans la région biogéographique concernée.

Slikke : vasière littorale, dénommée localement « crassat », submergée à chaque marée haute et donc située en aval par rapport au schorre.

ZPS : zone de protection spéciale. Ceci correspond à un type de SIC, défini par la Directive Oiseaux. Elle est relative à la conservation des oiseaux sauvages. Les ZPS sont intégrées au réseau Natura 2000.

BIBLIOGRAPHIE

AAMP, 2011. Livret patrimoine naturel. Projet de parc naturel marin sur le bassin d'Arcachon et son ouvert.

Albert F., Lauronce V., Savastano R., 2008. Étude des potentialités piscicoles des affluents de l'estuaire : cas des migrateurs amphihalins – SAGE « Estuaire de la Gironde et Milieux Associés », MIGADO, 167p.

Auby I., 1993. Evolution de la richesse biologique du Bassin d'Arcachon – IFREMER et Société Scientifique d'Arcachon, 224 + 171p.

Auby I., Bost C.-A., Budzinski H., 2011. Régression des herbiers de zostères dans le Bassin d'Arcachon : état des lieux et recherche des causes – IFREMER ODE LER Arcachon, 195p.

Augris C., Caill-Milly N., De Casamajor M.N. (coords), 2009. Atlas thématique de l'environnement marin du Pays basque et du sud des Landes. Édition Quae, 127 pages.

Ben Othmen A., 2013. Tourisme et financement de la préservation des sites naturels et aménités par leurs usagers. Le cas de l'estuaire de la Gironde. Thèse pour le doctorat de Sciences économiques, Université Montesquieu Bordeaux 4, Bordeaux.

Biais G., Sourget Q., Boët P., Haffray P., Lobry J., Pasquaud S., Begout M.-L., 2010. Ecologie, biologie et exploitation du maigre du golfe de Gascogne : vers une approche écosystémique centrée sur les individus par marquages, étude des contenus stomacaux et de traceurs multi-échelles – Colloque de la terre à la mer, de la Gironde aux Pertuis : état des connaissances du système marin, AAMP, pp 16.

Bournot, 2007. Approche économique du partage des usages d'un actif multifonctions : le cas de l'estuaire de la Gironde. Thèse.

Boutefeu B., 2011. Les directives territoriales d'aménagement et de développement durables, un nouvel outil de l'action publique – une étude de cas en Aquitaine.

Budzinski H., Tapie N., Belles A., 2010. Résultats des analyses chimiques sur prélèvements ponctuels 2010. Réseau pesticides bassin d'Arcachon. Groupe de physico et toxico-chimie – EPOC UMR CNRS 5805. Université Bordeaux 1.

Buffault P., 1897. Etude sur la côte et les dunes du Médoc : littoral ancien, littoral actuel.

Casamajor De M.-N., Lissardy M., Sanchez F., Rihouey D., Roch J., Caill-Milly N., Duclercq B., Kerdreux M., 2007. Déroctage du Redon, bilan environnemental après travaux. Rap Cereca / Casagec/ Ifremer : 43p.

- Castège I., Hémary G. (coords), 2009. Oiseaux marins et cétacés du golfe de Gascogne. Répartition, évolution des populations et éléments pour la définition des aires marines protégées. Biotope, Mèze; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 176 p. (Collection Parthénope).
- Castège I., Milon E., Pautrizel P., 2013. Response of benthic macrofauna to an oil pollution: lessons from the "Prestige" oil spill on the rocky shore of Guéthary (South of the Bay of Biscay, France). Deep Sea Research II. Special Issue Oceanography of the Bay of Biscay. Corrected Proof.
- Castège I., Pautrizel P., Milon E., 2011. Programme régional environnement et ressources des milieux marins aquitains. Rapport d'activité 2011, pp30.
- Colas F., Paquignon G., Rivièrè T., 2011. Richesses naturelles de la mer et des estuaires – Parc Naturel Marin de l'estuaire de la Gironde et des pertuis Charentais, 96p.
- Comité départemental du Tourisme Béarn Pays basque, 2009. Les chiffres clés de 2009. Sites et musées.
- Comité régional du tourisme d'Aquitaine, 2011. La fréquentation touristique de l'Aquitaine – Hors-série, 13p.
- Communauté de communes des lacs médocains/ Agence d'urbanisme Bordeaux métropole Aquitaine, 2010. Schéma de Cohérence Territoriale des Lacs Médocains. Rapport de présentation. Tome 3/5. Etat initial de l'environnement.
- Conservatoire Botanique Sud-Atlantique, 2012. Angélique des estuaires, la géante méconnue, 8p.
- Conservatoire de l'Estuaire de la Gironde, 2003. Les îles de la Garonne, 7p.
- Cotten A., 1996. La Gironde, un écosystème estuarien – Conservatoire de l'estuaire de la Gironde, 17p.
- Cottet M., Gouillieux B., Bachelet G., Blanchet H., de Montaudouin X., Lavesque N., Leconte M., Sauriau P.-G., 2007. Étude préliminaire de la macrofaune benthique des masses d'eau côtières et de transition du District Hydrographique Adour-Garonne. Document IFREMER. Rapport final: 67 p.
- Crowe T.-P., Thompson R.-C., Bray S., Hawkins S.-J., 2000. Impacts of anthropogenic stress on rocky intertidal communities. Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery 7, 273-297.
- Daubet B., Dehez J., Figura S. (éditeurs), 2010. Analyse prospective pour un schéma des plans plages sur le littoral Aquitain. Rapport pour le GIP Littoral, ONF, CEMAGREF, ICABE, 6 volumes + annexes, Bordeaux.
- Dehez J., 2013. Etude préalable au renouvellement du site Plan Plage du Gressier (33) - Phase 1 diagnostic, les caractères de fréquentation. Etude Irstea 154, Centre de Bordeaux.
- Dehez J., 2013. Etude préalable au renouvellement du site Plan Plage du Vivier, des plages Nord et Sud à Biscarosse (40) - Phase 1 diagnostic, volet socio-économique. Etude Irstea 156, Centre de Bordeaux.
- Dehez J., Lyser S., Rulleau B., 2008., La fréquentation estivale des «Plans Plages» Girondins en 2006. Partie 1: description des visiteurs et des pratiques, étude du Cemagref n°163, Bordeaux.
- De Marsily G., 1995. L'eau. Collection DOMINOS / Flammarion.
- Directive Territoriale d'Aménagement et de Développement Durable, 2012. Littoral et massif forestier des landes de Gascogne – Valeurs et objectifs pour le massif forestier des landes de Gascogne, document de travail, 9p.
- DIRM, 2012. Analyse pressions et impacts – Plan d'action pour le milieu marin sous-région marine golfe de Gascogne, évaluation initiale des eaux marines, version du 12 juillet 2012, 308p.
- Dutartre A., 2007. Evolutions récentes des communautés végétales riveraines des lacs et étangs landais – Sujet 02/0944, Session 2, 21p.
- ERMMA, 2012. Bilan synthétique de la marée noire du Prestige sur le littoral aquitain. Programme Régional Environnement et Ressource des Milieux Marins Aquitains (ERMMA), rapport, 58p.
- Fortier J.-A., Couzi L., 2011. Le Gravelot à collier interrompu en Aquitaine: premiers éléments de répartition et effectifs. LPO Aquitaine. 6 pages. Bordeaux.
- Francq J., 2003. Le lac marin d'Hossegor, un écosystème original. Société de propriétaires à Soorts-Hossegor (S.P.S.H.), Hossegor, France. 31p.
- Ginelli L., 2013. Des loisirs de nature à l'épreuve de l'environnement. Une approche pragmatiste en sociologie, Irstea Bordeaux, 25 pages.
- GIP littoral aquitain, 2011. Sensibilité régionale à l'érosion côtière – Stratégie régionale de gestion de la bande côtière, 180p.
- Giroux P., 1999. Etude préalable à une démarche de gestion intégrée sur le bassin versant des lacs médocains – Etat des lieux et proposition d'un outil pour une gestion globale de l'eau, 103p.
- Glé 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 Université Bordeaux I, 309p.
- Granier A., Damesin C., Epron D., Le Dantec V., 2000. Problématique du bilan de carbone dans les écosystèmes forestiers: exemple d'une jeune hêtraie de plaine. Schweiz. Z. Forstwes. 151.
- Gros P., 2011. Ecosystèmes marins. Chapitre 5 in: CCBio, Connaissance des impacts du changement climatique sur la biodiversité en France métropolitaine – synthèse de la bibliographie. Massu N., Landmann G., coord, Ecofor, 179 pp.
- IFEN, 2006. Les 4 pages n°113.
- IFEN, 2009. Les milieux à composantes humides – Version 2, mai 2009 – Soes/ONZH et MNHN, cartographie.

IFRECOR, 2011. Guide méthodologique pour l'évaluation économique des récifs coralliens et écosystèmes associés (mangroves et herbiers). Rapport technique - Thème d'Intérêt Transversal «socio-économie» des récifs coralliens - 90 pages - Document de travail de l'Initiative Française pour les Récifs Coralliens (IFRECOR).

Irigoien X., Castel J., 1997. Light limitation and distribution of chlorophyll pigments in a highly turbid estuary: the Gironde (SW France) - Estuarine, Coastal and Shelf Science 44, pp 507-517.

Le Berre S., Courtel J., Brigand L., 2010. Etude de la fréquentation nautique du Bassin d'Arcachon - Rapport final - Direction régionale des affaires maritimes, Aquitaine, 97p.

Lhuissier L., 2011. VARIABLE: bouchon vaseux dans l'estuaire - GARONNE 2050, 4p.

LPO Aquitaine / Theillout A., 2011. Comptage wetlands international. Bilan Janvier 2010. Site: bassin d'Arcachon - 3304.

Manaud F., Bouchet J.-M., Deltreil J.-P., Maurer D., Trut G., Auby I., Dreno J.-P., Masson N., Pellier C., L'Yavanc J., 1997. Etude intégrée du Bassin d'Arcachon - Rapport IFREMER DEL/AR/RDN/1997-09.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005. Ecosystem Wealth and Human Well-Being, Island Press.

Muchiut S., Susperregui N., Soulier L., 2008. Valorisation des services rendus par les écosystèmes estuariens et côtiers en regard de l'activité de pêche professionnelle - exemple du littoral Aquitain, 81p.

Munro M., Blunt J., Dumdei E., Hickford S., Lill R., Li S., Battershill C., Duckworth A., 1999. The discovery and development of marine compounds with pharmaceutical potential. Journal of Biotechnology, vol. 70, pp. 15-25.

ONF, 2006. Directive régionale d'aménagement des dunes littorales de Gascogne - Direction territoriale Sud-Ouest, Aquitaine, 114p + annexes.

ONF, 2012. La gestion multifonctionnelle des dunes domaniales d'Aquitaine: entre préservation d'un milieu remarquable, fonctions sociales et valorisation raisonnée des produits de la forêt - présentation diaporama, 26p.

Picon P., 2012. La place du massif forestier dans l'aménagement et le développement durable du littoral. Présentation dans le cadre de la journée d'échanges techniques DTADD.

PLAGEPOMI Plan de Gestion des Poissons Migrateurs Adour et cours d'eau côtiers, 2008.

PNR des Landes de Gascogne, 2008. SAGE Leyre, cours d'eau côtiers et milieux associés - Diagnostic, Enjeux, Objectifs, Mesures, 167p.

Prouzet P. et al., 2003. Etude sur la civelle (*Anguilla anguilla*) dans l'estuaire de l'Adour: pêche, biologie, comportement, modélisation hydrodynamique et comportementale, estimation des flux. IFREMER.

Rambonilaza T., 2012. Demande de séjour touristique en espace rural et vecteurs de valorisation marchande d'aménités naturelles et patrimoniales. Revue d'études en agriculture et environnement, vol 93 n°4.

Réserve Naturelle Nationale du Banc d'Arguin, 2011. Dénombrement des limicoles côtiers sur la bassin d'Arcachon.

SAGE estuaire, 2007. Schéma d'aménagement et de gestion des eaux «estuaire de la Gironde et milieux associés - Phase 1: Etat des lieux - septembre 2007, 227p.

Short F.T. et al. 2007. Global seagrass distribution and diversity: A bioregional model. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 350: 3-20.

SMIDDEST, 2004. Schéma d'aménagement et de Gestion des Eaux - Estuaire de la Gironde et milieux associés. Dossier de saisine.

Susperregui N., 2008. Première campagne d'échantillonnage de la faune piscicole de la plaine Anso. Rap. IMA / Ville de Bayonne - DNP: 42p.

Sybarval, 2008. SCoT du Bassin d'Arcachon Val de l'Eyre. Diagnostic territorial.

Thirion J.-M., Barbedienne P., 2009. Intérêt de l'estuaire de la Gironde pour l'accueil des oiseaux d'eau en hiver - Actes du 1^{er} carrefour scientifique de l'estuaire, pp 27-31.

Truy G., Mayeur D., 2004. Etude de la qualité des eaux de l'estuaire de l'Adour (suivi 2001-2003). IFREMER, département Environnement Ressources. La boratoire Régional d'Aquitaine - Arcachon.

UICN France & MNHN (2008-2012). La Liste rouge des espèces menacées en France. Paris, France.

Ville de Royan, OBIOS, 2009. Actes du 1^{er} carrefour scientifique de l'estuaire, 52p.

SITES INTERNET

<http://atlas-paysages.gironde.fr/>

<http://envlit.ifremer.fr/>

<http://huitres-arcachon-capferret.fr/>

<http://www.gefma.fr/>

<http://www.ermma.fr/>

http://www.bassindarcachon.com/tourisme_dune_pyla.html

<http://dunes-littorale-aquitaine.n2000.fr/node/103>

<http://wwwz.ifremer.fr/>

<http://www.oea-adour.fr/?q=content/generalites>

<http://www.peche-aquitaine.com/port-bayonne.php>

<http://www.magest.u-bordeaux1.fr/>

<http://www.epoca-project.eu/index.php/>

