

Richesses de
LA MER



Sommaire

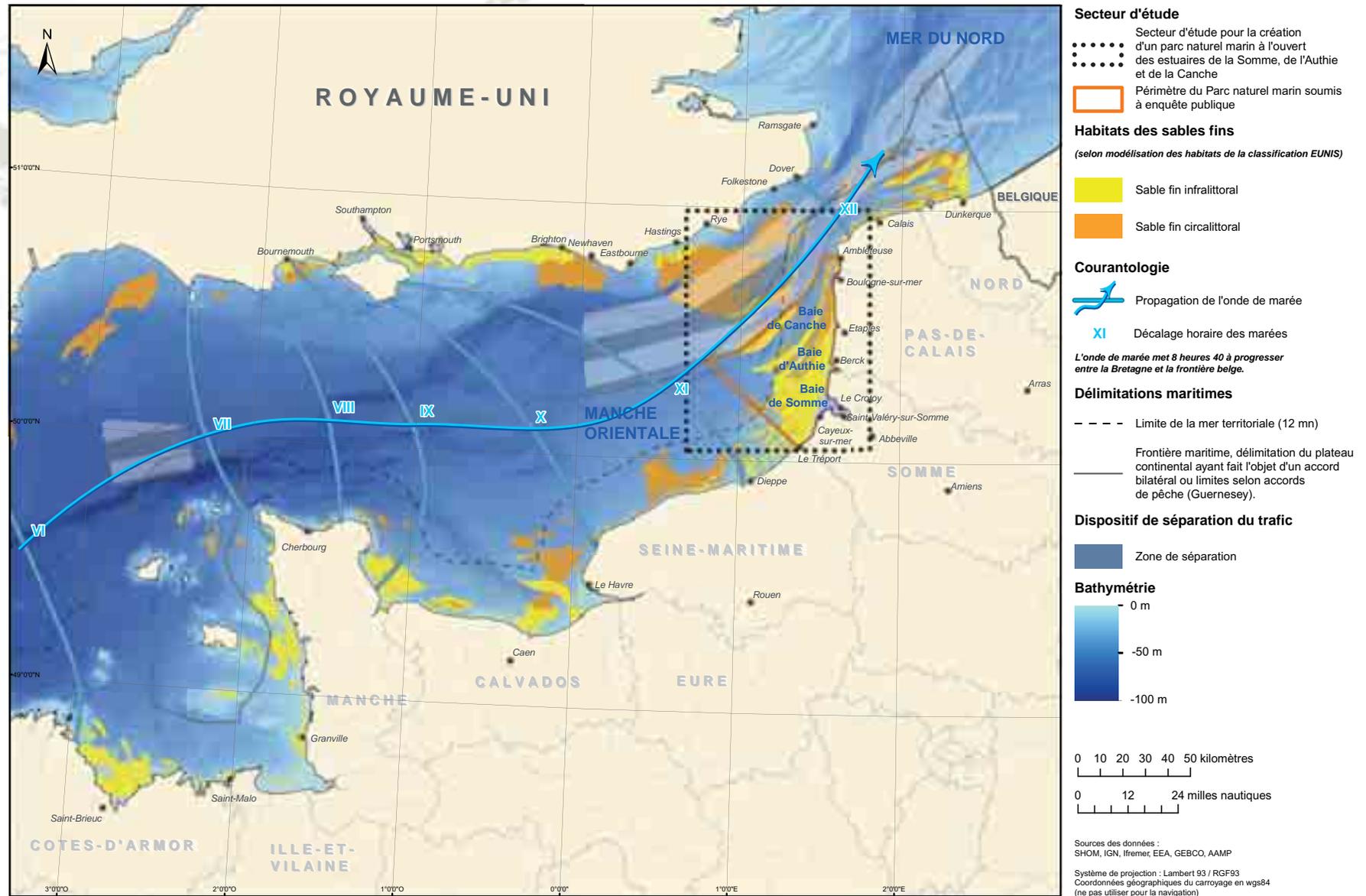
À LA CROISÉE DES COURANTS	7
MARÉES VENTS ET COURANTS	8
UNE HISTOIRE SÉDIMENTAIRE SANS FIN	11
PAYSAGES MARINS ET SOUS-MARINS	15
DES HABITATS RICHES ET VARIÉS	16
LES ESTUAIRES DE LA PLAINE MARITIME PICARDE	18
LES VASTES PLAGES ET ESTRANS	21
UNE MER TUMULTUEUSE	22
L'ESTUAIRE DE LA BRESLE : DES FALAISES AUX GALETS	24
DES BRÈCHES DANS L'ESTRAN ROCHEUX	24
DE MYSTÉRIEUX RELIEFS SOUS-MARINS	26
PATRIMOINE NATUREL	29
À LA BASE DE TOUTE VIE, LE PLANCTON	30
DES VÉGÉTAUX FIXES, PIONNIERS, PRODUCTIFS ET CONSTRUCTIFS	32
LES INVERTÉBRÉS	38
LES POISSONS	41
LES MAMMIFÈRES MARINS	46
LES OISEAUX DE MER	50
LES POPULATIONS INVASIVES	54

LA QUALITÉ DE L'EAU	57
LA QUALITÉ DE L'EAU : VOIR LOIN	58
UN MILIEU MARIN SOUS INFLUENCE	62
DES SUJETS QUI MOBILISENT	64
DES OUTILS DE GESTION POUR LA MER	72
DES CHANGEMENTS EN PERSPECTIVE	75
LE CHANGEMENT CLIMATIQUE	76
TRAIT DE COTE, LIMITE TRÈS MOBILE	78
VERS UNE GESTION ENCORE PLUS INTÉGRÉE DE LA MER ET DU LITTORAL	81
PROTÉGER LE MILIEU MARIN	83
UNE PROTECTION DU LITTORAL SOLIDEMENT ÉTABLIE	84
L'ACTION PIONNIÈRE DU CONSERVATOIRE DU LITTORAL	86
LES RÉSERVES NATURELLES NATIONALES	87
LES AUTRES PROTECTIONS	91
LE RÉSEAU NATURA 2000 ET LA CONVENTION OSPAR	92
UNE PRÉOCCUPATION INTERNATIONALE	94
LA RICHESSE DES PAYSAGES MARINS	95
CONCLUSION	99
GLOSSAIRE	100



Manche orientale

Secteur d'étude du parc naturel marin à l'ouvert des estuaires de la Somme, de l'Authie et de la Canche



Avant-propos

Concilier étroitement protection des écosystèmes et développement durable des usages, telle est l'ambition d'un parc naturel marin.

Sa gestion doit prendre en compte la globalité du milieu marin au sein duquel il se situe, sous ses différents aspects, en particulier la géographie physique, le fonctionnement global des écosystèmes ainsi que le contexte économique et social.

L'étude d'un projet de parc naturel marin porte donc nécessairement sur un secteur plus large que ce qui sera le périmètre du parc. Dans le cas présent, il inclut l'espace marin allant de l'estuaire de la Bresle jusqu'au Cap Blanc-Nez, et s'étendant, au large, jusqu'à la rive nord de la Manche (côte sud de l'Angleterre).

Il englobe ainsi :

- les sept estuaires alimentant le fleuve marin côtier, dérive littorale depuis la Seine vers le nord, longeant les côtes normandes et picardes, puis la côte d'Opale ;
- la partie est de la Manche orientale, façonnée par les courants et les mouvements sédimentaires si particuliers du pas de Calais, et étroitement connectée aux estuaires.

Une mobilisation de tous les acteurs concernés est essentielle à la gestion durable des ressources marines. Or le secteur d'étude retenu constitue, pour beaucoup, un monde souvent totalement ou partiellement méconnu. Ici, plus encore que dans d'autres zones côtières, la largeur des estrans et la turbidité de l'eau soustraient l'espace marin au regard des hommes. Le parc naturel marin devra donc favoriser l'émergence d'une représentation de ce monde complexe et original, mosaïque de milieux très différents, situés à l'interface de la terre et de la mer et au carrefour de la Manche et de la mer du Nord.

Le présent document, *La mer* et le second volume, *La mer et les hommes*, s'attachent à expliquer les enjeux de la gestion de la mer fondant la décision de créer un parc naturel marin, et à accompagner le projet soumis à enquête publique.

An aerial photograph of a river with several rapids. The water is a mix of dark green and white foam. The banks are covered in lush green vegetation. The text is overlaid on a teal rectangular background in the bottom right corner.

À LA CROISÉE
DES COURANTS



MARÉES, VENTS ET COURANTS

La Manche orientale est établie sur le **plateau continental**. C'est donc une mer peu profonde (64 mètres au maximum). Très fréquentée, souvent embrumée ou ventée et animée par de courants moyens à forts, elle reste l'une des plus dangereuses au monde.

Les courants de marées

Contrainte par l'étranglement du détroit et les faibles profondeurs, l'onde de marée, née au centre de l'Atlantique, met un peu plus de huit heures pour se propager de la Bretagne à la frontière belge, deux fois par vingt-quatre heures.

Lorsque la mer est haute à Boulogne-sur-Mer, elle est basse en Bretagne, et vice-versa. À mi-marée montante et descendante, la masse d'eau déplacée est telle qu'elle engendre des courants s'accéléralent dans le passage le plus étroit, et atteignant la vitesse de 4 nœuds (environ 7,4 kilomètres à l'heure).

Le marnage (différence entre basse et haute mer) est particulièrement important dans les baies et les portions concaves des côtes. Il atteint, en moyenne, 9 à 10 mètres en baie de Somme, 8 mètres à Boulogne-sur-Mer et 5,2 mètres à Dunkerque.

Cette forte amplitude des marées n'est pas sans conséquence : les bassins portuaires doivent être isolés par des écluses, et dans certaines zones basses du littoral, les terres sont en permanence menacées d'intrusion marine. Cependant, elle engendre d'immenses estrans (espaces découverts à marée basse), pour le bonheur des pêcheurs à pied, des pilotes de chars à voile et autres amateurs de grands espaces.

L'influence des vents

Sous l'influence d'un climat tempéré océanique, la Manche orientale et le sud de la mer du Nord subissent **un régime de vents globalement modéré**, soufflant préférentiellement de l'ouest. Ces trente dernières années, moins de 1 % des vents enregistrés étaient supérieurs à 60 km/h, et les tempêtes (vents de plus de 100 km/h) n'ont soufflé que dix jours par an, en moyenne.

La houle qui se forme au centre de l'Atlantique ou en Manche occidentale est atténuée, à l'approche du détroit, par les contraintes du relief. Les vagues n'excèdent généralement pas une hauteur de 1,25 mètre en Manche orientale.

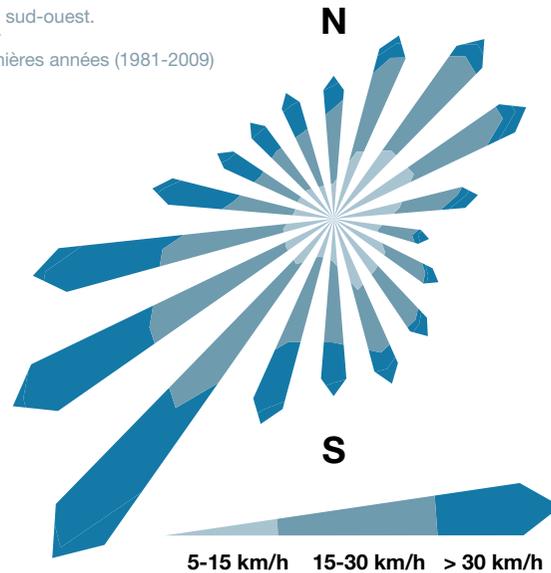
Cependant, une mer hachée, dangereuse, peut se former lorsque les vagues provoquées par une forte tempête en Atlantique arrivent sur les bancs de



Dans un environnement fortement brassé comme la Manche orientale, l'hippocampe, piètre nageur, est fortement dépendant du substrat où il s'accroche.

Provenance des vents

Les vents dominants soufflent du sud-ouest.
Pas de Calais, Boulogne-sur-Mer
Moyenne annuelle sur les 30 dernières années (1981-2009)



sable, ou lorsque la direction de la houle s'oppose aux courants de marée ou au vent.

Le vent constitue également un élément majeur d'évolution du trait de côte.

Les épisodes de vents forts, qui ont lieu principalement en hiver, peuvent générer de hauts niveaux marins (surcotes), menaçant les côtes. Il est aussi directement facteur d'érosion et d'accrétion terrestre sur les plages et dunes sableuses du littoral.

Un fleuve en mer

La dérive des eaux, de l'Atlantique vers la mer du Nord, se conjugue au déplacement de l'onde de marée pour créer un courant parallèle à la côte.

En fait, depuis l'estuaire de la Seine, les eaux côtières dérivent vers le nord, le littoral est comme bordé par un fleuve (frange d'eau dessalée) qui avance en moyenne d'un mètre par jour en plaquant au passage les panaches de dilution des fleuves vers la côte. **L'existence de ce « fleuve marin côtier »** accentue l'influence des fleuves « terrestres » entraînant les éléments nutritifs et les polluants des eaux côtières.

Des « gyres » se forment à l'entrée des estuaires. Une goutte d'eau peut ainsi stationner plusieurs jours à l'embouchure de la Somme. Il lui faudra plusieurs semaines pour atteindre le pas de Calais. Les sédiments fins et le plancton sont également retenus dans ces tourbillons. Ce phénomène pourrait donc contribuer à la reconstitution de certaines populations animales vivant dans les estuaires et leurs panaches en mer, comme les coques de la baie de Somme dont les larves se développent en mer.

UNE MER COULEUR D'OPALE.

Tempérées

(5,5° en février et 18° en août sur la côte nord), les eaux de la Manche orientale sont souvent turbides, chargées en particules minérales ou organiques. Celles-ci leur donnent, selon le lieu, les jours ou le temps, une teinte laiteuse, parfois même des reflets émeraude.



Le plateau continental est le prolongement du continent sous la surface de la mer, avant transition vers l'océan.

Les gyres sont des tourbillons d'eau formés par un ensemble de courants marins. Les gyres sont provoqués par la force de Coriolis.



La valeur écologique, économique, paysagère des estrans de sable, de vase ou de pré-salé, rend nécessaire de maintenir ou de restaurer le libre jeu de la marée qui permet une véritable respiration du continent.”

Fernand VERGER, professeur émérite de géographie à l'École normale supérieure, Paris.

À l'extrême est de la Manche orientale, la région est globalement marquée par la présence d'accumulations sableuses constituant, à terre comme en mer, des bancs et des dunes mobiles. Ces derniers sont entourés de « paysages marins » plus variés, au large du pays de Caux, du Boulonnais et de la région des caps, au centre de la Manche.

MOINS DE VASIÈRES, MOINS DE SOLES

Depuis plus d'un siècle et demi, l'estuaire de la Seine subit des aménagements importants (installations portuaires et industrielles, dragage...). La surface des vasières diminue, et leur état écologique se dégrade. Or, il s'agit d'un habitat majeur dans le cycle de vie des soles : les juvéniles viennent y grossir avant de rejoindre au large la population d'adultes. La capacité d'accueil de la nurserie de sole de l'estuaire de la Seine aurait ainsi été réduite de plus de 40 %, conduisant à la perte d'environ 17 % de la population de Manche orientale de ces poissons plats, à forte valeur commerciale.

UNE HISTOIRE SÉDIMENTAIRE SANS FIN

La houle et les courants de marée ont un rôle prépondérant sur les **transferts sédimentaires**, un phénomène continu en Manche :

- entre le nord de la baie de Seine et le pas de Calais, le long des côtes, sable et galets sont entraînés vers la mer du Nord,
- aux abords du pas de Calais, les sédiments transitent vers la mer du Nord le long des côtes, alimentant les bancs de sable au large des Flandres,
- dans le centre du détroit, le transport, moins intense, s'effectue vers le sud.

Cependant, il existe des zones où naturellement, les sédiments s'accumulent. Sous l'effet de la dérive

Le **poulier** est un cordon littoral formé par l'accumulation de galets par les courants marins.

Le **musoir** désigne la côte nord des estuaires qui est le plus souvent victime d'érosion marine.

Depuis des millénaires, les cordons de galets des falaises du pays de Caux alimentent le cordon de galets de Cayeux-sur-Mer.

littorale, un cordon de sable ou de galets (**poulier**) se forme en rive sud des estuaires et progresse vers le nord. Les fonds des baies et des ports présentent également une tendance naturelle à l'envasement et à l'ensablement.

Au contraire, les **musoirs**, partie nord des estuaires, sont soumis aux courants et houles dominants : ils s'érodent, pour la plupart.

DES ESTUAIRES À LA MER

En milieu estuarien, la succession des cycles de marées entraîne des évolutions parfois brutales des conditions de vie : température, ensoleillement, salinité. Les espèces qui arrivent à vivre dans de telles conditions bénéficient toutefois d'apports importants de nutriments par les fleuves, permettant une production végétale (végétaux fixés et phytoplancton) intense. Celle-ci attire, à son tour, de nombreux poissons, oiseaux et même des mammifères.

La biomasse produite dans les estuaires par les micro-algues et les mollusques (prés-salés) est en partie exportée vers le large, profitant à tous les organismes du milieu marin. À l'ouvert de l'estuaire, l'eau de mer est moins salée, enrichie en nutriments, en matières minérales en suspension mais aussi en polluants. La matière organique produite alimente la vie microbienne nourrit également les jeunes poissons qui gagnent la mer.

Les estuaires constituent ainsi des zones vitales car ils sont à la fois lieu de reproduction, halte migratoire ou zone de nourrissage pour de nombreuses espèces. Le bon état du milieu marin dépend donc de celui des estuaires : la réduction de leur surface ou l'altération de leur état écologique portent atteinte à l'ensemble de la diversité marine.





Les « zones humides marines » qui bordent la Manche orientale vivent et évoluent au rythme régulier de la « puissante pulsation » des marées. Elles hébergent de grandes vasières et des marais maritimes où chaque organisme trouve son terrain de prédilection en fonction des durées de submersion.

Entre Seine et Escaut, des estuaires encore préservés

Sièges d'une très grande productivité, les « zones humides marines » sont connectées, côté terre, aux marais du littoral et, côté mer, à la bande côtière marine et à la haute mer.

Ils constituent ainsi **un élément essentiel des corridors biologiques** qui relie la terre à la mer.

Ils représentent, par exemple, une source de nourriture, un lieu de reproduction (**frayère**) et de grossissement (**nourricerie**) pour des organismes qui gagnent le large à marée basse, ou vivent une partie de leur cycle biologique en pleine mer. Les estuaires de la plaine maritime picarde (Somme, Authie, Canche) sont les seuls, en Manche orientale, à assurer encore pleinement cette fonction d'échange.



Une frayère est une aire où les poissons se rassemblent périodiquement pour leur reproduction et où les œufs sont pondus.

Une nourricerie est une zone où les alevins et les juvéniles se nourrissent et grossissent durant les premiers mois ou les premières années de leur vie.

En effet, l'estuaire de la Seine, en limite sud de la zone, a vu au fil des aménagements s'amenuiser progressivement la surface de ses espaces marins ou reliés à la mer, tout en se déconnectant des milieux humides voisins, maritimes, fluviaux et terrestres.

Au nord, la plaine maritime flamande est désormais, elle aussi, isolée de la mer par une barrière littorale aménagée par l'homme.

Un carrefour biologique entre deux mers

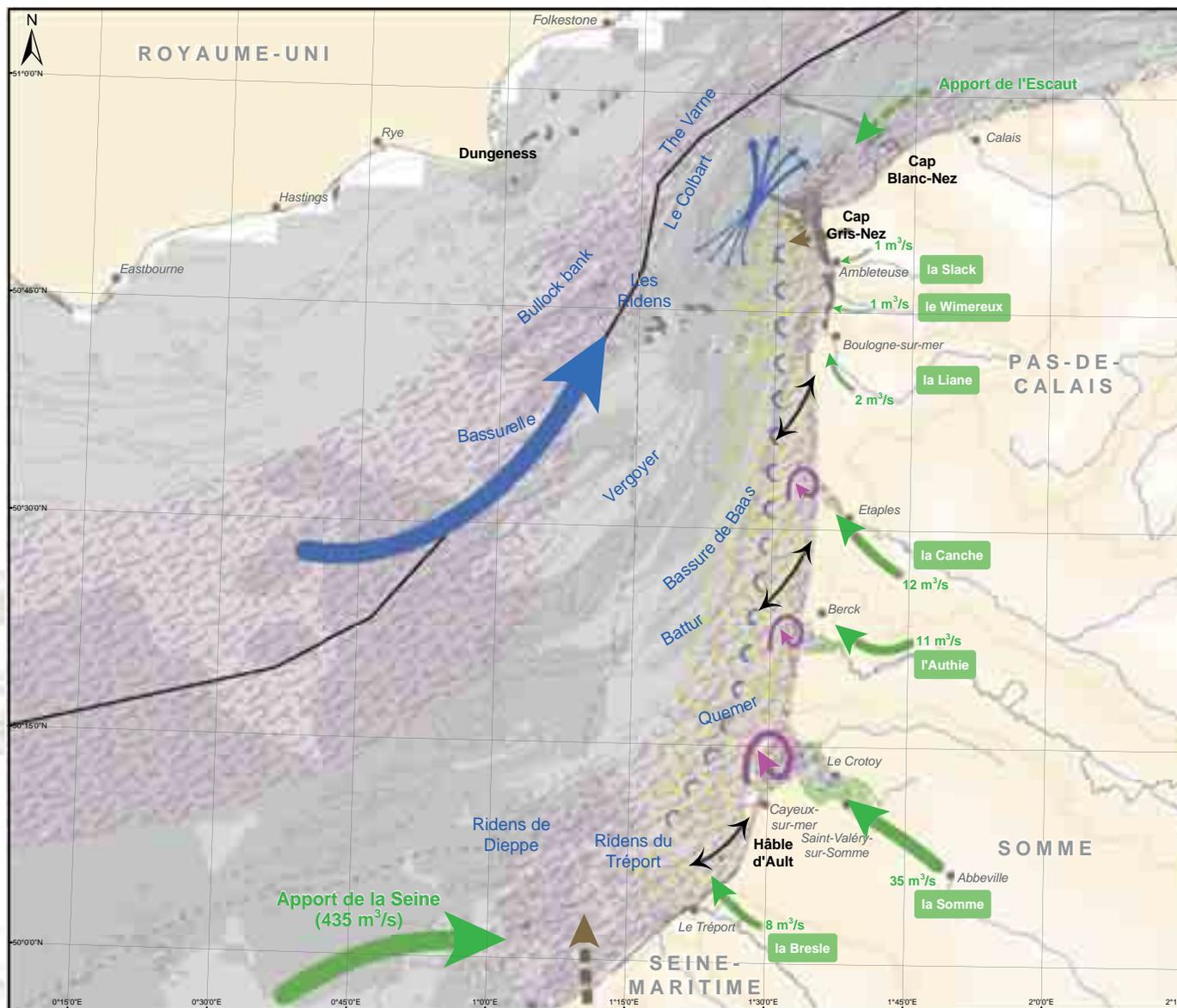
Le détroit est une zone de rencontre entre la Manche et la mer du Nord. Généralement, les eaux de la Manche s'écoulent vers la Mer du Nord. La qualité des eaux marines, au nord du pas de Calais, se trouve ainsi influencée par celles du fleuve côtier. Toutefois, sous certains régimes de vents (est, nord-est) et à marée descendante, les eaux de la mer du Nord se déversent parfois en Manche. C'est alors la qualité des eaux côtières de la Côte d'Opale qui peut se trouver affectée par les eaux de l'Escaut.

Entre Manche et mer du Nord, la frontière est donc perméable. Elle permet aux populations animales et végétales de migrer, ou de se déplacer, au gré des fluctuations saisonnières ou des variations du climat.

Cette zone, intensément fréquentée par des navires en provenance du monde entier, est également très propice à la propagation d'espèces invasives involontairement transportées par les bateaux.

À l'ouvert des estuaires de la Somme, de l'Authie et de la Canche

Fonctionnement des écosystèmes



Nature du fond

- Fonds durs rocheux
- Fonds caillouteux et graveleux
- Fonds sableux et vaseux
- Estran
- Prés salés (mollières)

Circulation et caractéristiques des masses d'eau

- Courant dominant (dérive résiduelle)
- Zone de forts courants
- Courants de marée côtiers
- Front du "fleuve" marin côtier / Dérive des eaux côtières
- Bloom algal saisonnier
- Zone de rétention d'eau

Zones importantes du cycle de vie des poissons

- Zone de frayères et/ou nourricières (sole, plie, merlan, hareng, crevette...)

Les frayères et nourricières côtières anglaises ne sont pas représentées

Apports des eaux continentales (telluriques)

- Apports par les fleuves (débit moyen annuel)
- (apports épisodiques selon vents du nord-est)

Bathymétrie et délimitations maritimes

- Frontière maritime ou délimitation du plateau continental ayant fait l'objet d'un accord bilatéral
- Isobathes

0 5 10 15 20 25 kilomètres
0 6 12 milles nautiques

Sources des données : SHOM, Ifremer, IGN, SANDRE, EEA, AAMP
Système de projection : Lambert 93 / RGF93
Coordonnées géographiques du carroyage en wgs84 (ne pas utiliser pour la navigation)



**PAYSAGES MARINS
ET SOUS-MARINS**



En Manche orientale, la mer et le littoral, y compris les estuaires, s'enrichissent mutuellement au gré des marées, au rythme de la progression du **fleuve marin côtier** le long de la côte et vers le large. Loin des regards, ces paysages de plaines sablo-vaseuses, de bancs de sables et de graviers, de hauts fonds rocheux, offrent une grande variété d'**habitats**, propices à une vie marine diversifiée et aux migrations animales.



Le **fleuve marin côtier** est une masse d'eau de 3 à 5 milles nautiques de large le long des côtes depuis la baie de Seine jusqu'au Cap Gris-Nez.

Un **habitat** est un milieu dans lequel vivent une ou plusieurs espèces pour tout ou partie de leur cycle de vie.

DES HABITATS RICHES ET VARIÉS

Différentes communautés d'organismes se répartissent en fonction des contraintes physiques liées aux courants et à la houle, de la qualité de l'eau, de la lumière, des apports en nutriments, des saisons. La variété des habitats permet le déroulement des différentes étapes des cycles de vie, les pontes dans les zones de frayère, le grossissement des larves dans les espaces abrités, la croissance lorsque la nourriture est abondante.

L'ouvert des estuaires et les abords du détroit du pas de Calais constituent aussi des zones de passage et de halte pour les oiseaux, poissons et mammifères marins migrateurs, pour l'hivernage ou la nidification. Leur instabilité naturelle est un gage de diversité biologique.

On peut reconnaître cinq grands ensembles dans le secteur marin étudié :

- au centre, les estuaires de la plaine maritime picarde (baie de Somme, baie d'Authie et baie de Canche) et les longues plages de sable,
- au sud, l'estuaire de la Bresle, dominé par les falaises blanches annonçant le pays de Caux, en Normandie,

BIOMASSE

Poids total de matière vivante.

La biomasse d'invertébrés est un paramètre intéressant, elle indique la quantité de ressource disponible pour les prédateurs comme les poissons ou les oiseaux.

- au nord, les falaises grises et blanches du Boulonnais, les estuaires de la Liane, du Wimereux, et de la Slack. Enfin, le Cap Gris-Nez et le Cap Blanc-Nez, encadrant la baie sableuse de Wissant,
- à l'ouvert des estuaires, les bancs de sable mobiles, ou dunes hydrauliques sous-marines.

Plus au large, des fonds marins se composent de longs bancs de sable et graviers, et de hauts-fonds rocheux qui dominent les fonds sableux du nord et du centre de la Manche.

Les falaises du Boulonnais annoncent les paysages sous-marins rocheux.





La mer en se retirant découvre des bancs de sables et des chenaux particulièrement prisés par les oiseaux.

LES ESTUAIRES DE LA PLAINE MARITIME PICARDE

Baies de Somme, d'Authie et de Canche

Marquée par une succession d'estuaires et de plages sableuses, la plaine maritime picarde s'étend sur une longueur de 70 km entre les falaises d'Ault, au sud de l'estuaire de la Somme, et Equihen, qui marque le début du Boulonnais.

Cette plaine humide, orientée nord-sud est large d'environ deux kilomètres. Elle est en fait un vaste système dunaire, associé à un exceptionnel complexe de tourbières basses alcalines. Ces dernières, encore actives, constituent un témoignage précieux de l'histoire géologique du nord-ouest de l'Europe, car elles ont été façonnées par le jeu des dernières glaciations et incursions marines.

Bordée par la Manche, la plaine maritime picarde est délimitée, au nord, par des falaises du Jurassique, hautes de plus d'une trentaine de mètres, qui se terminent au Cap Gris-Nez. Son altitude, de l'ordre de 4 à 5 m, la place sous le niveau des plus hautes mers de vives-eaux.

Au sud, elle est délimitée par les falaises du plateau picard, formées au Crétacé.

À l'est, elle s'étend jusqu'à la « falaise morte » qui marquait autrefois la limite du littoral. Celle-ci est constituée d'un ancien rivage, dont il existe encore un système dunaire pouvant atteindre 3,5 km de large.

À la rencontre de la mer, les fleuves découpent de vastes échancrures, au total plus de 110 km², évoluant au gré du niveau de la mer et des mouvements sédimentaires.

La slikke est le milieu intertidal côtier situé entre la limite des plus basses mers et la limite de pleine mer des mortes eaux.

Le shore est la partie de l'estran qui n'est recouverte que par les plus grandes marées.

La répartition de la faune et de la flore fixées y est gouvernée par la durée de recouvrement de marée. On distingue la slikke et le shore.

La slikke, domaine des invertébrés

Ces « vases et sables nus » ne le sont qu'en apparence : les micro-algues fixées qui les recouvrent en font le siège d'une production végétale intense, et le poumon de l'estuaire. Avec le plancton animal et végétal, et les débris végétaux apportés par les fleuves, elles alimentent les vers, bivalves et autres crustacés typiques de ce milieu. **La slikke est ainsi l'habitat le plus productif de l'estuaire.**

À marée haute, elle héberge des nourriceries et des lieux de reproduction pour les poissons (gobie, bar, plie, hareng) ainsi que pour des crustacés comme la crevette grise. À marée basse, elle est fréquentée par de nombreux oiseaux, comme l'huîtrier pie qui se nourrit principalement de coques, le courlis cendré, grand consommateur de « carplue rouge » (ver *Hediste diversicolor*) ou le tadorne de Belon, canard filtrant la vase pour capturer de petits escargots (*Hydrobia ulvae*). La slikke est aussi le lieu de l'exploitation commerciale des coques, dont la baie de Somme est le premier gisement de France. L'étendue de sable et de vases qui constitue la slikke voit ses contours remodelés à chaque marée, et sa faune est, elle aussi, bouleversée en permanence.



LE SCHORRE, OU PRÉS-SALÉS, TERRITOIRE DES VÉGÉTAUX RÉSISTANTS AU SEL

Le schorre est la partie de l'estuaire recouverte aux grandes marées. Il est caractérisé par des tapis d'obione, une petite plante dont la forte productivité assure les besoins alimentaires de certains organismes, dont des myriades d'*Orchestia gammarella*. Ce petit crustacé est à son tour consommé par certains poissons, comme les mulets et les juvéniles de bars, dont il constitue une part importante de l'alimentation. Cela explique l'afflux de poissons observé vers les mollières, lors des marées de vives-eaux.

Le schorre est colonisé par des plantes qui se répartissent par niveau, en fonction des durées de submersion. Localement, il est désigné par divers noms : « pré-salé », « mollière » ou encore « herbu ».



Dans les estuaires, des courants de marée importants piègent les sédiments fins et alimentent les immenses plages du littoral de la plaine maritime picarde.

LES VASTES PLAGES ET ESTRANS

Ces plages constituent une mosaïque d'habitats naturels :

Les bâches

Formées par l'action conjointe de la houle et des courants de marées, ces dépressions temporaires retiennent l'eau à marée basse. Larves et juvéniles de différentes espèces de poissons plats (plie, sole, flet...), de gobies et de crevettes grises les utilisent comme zone d'alimentation et comme refuge.

Le temps d'une marée, cet environnement les isole en effet des poissons de grande taille, qui vivent en pleine mer. À marée descendante, les **bâches** se vidangent dans les chenaux de plage. Les courants y sont particulièrement forts, et forment des vagues de sable (ripple-marks).

Certaines grandes bâches immergées à marée basse sont fréquentées par des pêcheurs de crevettes qui y trouvent des concentrations importantes de ces crustacés.

Les zones de sable fin du bas de l'estran

Elles peuvent abriter l'annélide *Arenicola marina*. Ce ver marin pouvant mesurer plusieurs dizaines de centimètres forme des populations denses dans certaines zones, comme les abords de la baie de Canche.

Il constitue une ressource alimentaire pour les poissons plats et certains oiseaux, tels les courlis. Utilisé comme appât pour la pêche, il est également exploité par de nombreux pêcheurs à pied amateurs et professionnels.

En haut de plage : la laisse de mer

Constituée de végétation nitrophile (qui aime l'azote) et vivant des débris organiques qui s'accumulent au gré des marées, la **laisse de mer** matérialise la transition entre le milieu terrestre et le milieu marin.

Elle favorise la formation des dunes terrestres, l'implantation d'une végétation pionnière (cakile, soude...), dynamique, « suivant » les déplacements du cordon organique laissé par la marée, et limitant l'érosion. Elle constitue une zone de nourriture, de repos et de reproduction pour certaines espèces (crustacés tels que le talitre ou puce de mer, oiseaux comme le gravelot à collier ininterrompu...).

Ce milieu intermédiaire est particulièrement vulnérable à la pollution par les macro-déchets, au dérangement et à la destruction, notamment lors des travaux d'entretien des plages.

Une bâche est une dépression allongée des estrans sableux qui contient de l'eau à marée basse.

La laisse de mer est la partie de l'estran où se déposent en vives eaux des débris animaux et végétaux et des macro-déchets d'origine humaine.





Le rétrécissement du pas de Calais génère de forts courants, jusqu'à 4 ou 5 nœuds selon les marées.

UNE MER TUMULTUEUSE

Les fonds sous-marins du nord de la côte d'Opale, témoignent de l'histoire géologique complexe de la région. Ils sont bordés, à l'est, par les rivages du Boulonnais qui s'étirent sur une longueur de 40 km, depuis les falaises argileuses d'Equihen jusqu'aux falaises crayeuses du Cap Blanc-Nez.

Vers le littoral, la succession de fonds rocheux est propice à l'installation d'une flore et d'une faune très diversifiées. Pour les hommes, la mer et l'estran offrent de grands espaces de nature au cœur d'une région très urbanisée. À l'exception de Boulogne-sur-Mer, **il n'existe pas de ports ou de mouillages**, les bateaux sont souvent mis à l'eau à

l'aide de tracteurs. Parmi eux, on reconnaît encore des flobarts, bateaux à fond plat, particulièrement adaptés à l'échouage en l'absence de port. En bord de mer, les digues et aménagements de la côte illustrent les efforts incessants des hommes pour occuper le littoral.

Entre Manche et mer du Nord : courants et rochers

Véritables vigies de la mer dans le paysage terrestre, la zone des caps est, en mer, caractérisée par des

courants soutenus (4 nœuds) et par des profondeurs relativement élevées (jusqu'à 64 m).

Les fonds sont constitués essentiellement de sédiments grossiers, graviers et cailloutis, bordés, au sud et au nord, par des fonds sableux. Des affleurements, ou des **platiers** rocheux, sont également associés à ces éléments grossiers. Les récifs sont colonisés par des bancs de moules ainsi que par les laminaires, grandes algues brunes dont les populations sont localement en régression. Les champs de graviers et de cailloutis sont particulièrement riches et productifs, comme en témoigne la présence de quantités importantes d'ophiures (échinodermes de la famille des étoiles de mer).

Parmi les représentants de la faune marine, on trouve également de nombreux poissons ou crustacés, dont certains, comme le bar et le homard, ont un fort intérêt économique. La région des caps est aussi fréquentée par le marsouin commun.

Enfin, **les « deux caps » constituent un site exceptionnel pour l'ornithologie**, en raison de la présence d'oiseaux marins. Plongeurs, bernaches cravants, goélands, mouettes et sternes, labbes, guillemots atteignent des effectifs considérables lors des migrations. Leur suivi est effectué depuis plus de 50 ans.

LE MAËRL est un sédiment marin constitué par une accumulation d'algues calcaires non fixées, de sable et de débris coquilliers. Du fait de sa structure cavitaire, cet habitat héberge un très grand nombre d'espèces, y compris des larves de poissons, qui y trouvent un abri contre les prédateurs.

Les Ridens de Boulogne offrent entre deux marées un îlot de calme et d'eau transparente. Cette zone est réputée très riche en habitats tels le maërl.

Très récemment, une colonie de phoques gris a élu domicile dans les anfractuosités des rochers, au pied des falaises du Cap Blanc-Nez. En raison du succès croissant de ce site, les aménagements et la gestion du grand site des caps limitent à terre les effets des afflux de visiteurs. Sur l'estran, la très forte fréquentation touristique pourrait aussi être guidée vers de bonnes pratiques et le prélèvement raisonné des ressources.

Un platier est un estran rocheux plat et légèrement incliné vers la mer, formé par l'érosion marine d'une côte rocheuse. Le platier est prolongé, à la limite de l'estran, par une falaise.





L'ESTUAIRE DE LA BRESLE : DES FALAISES AUX GALETS

Frontière naturelle entre la Normandie et la Picardie, la Bresle marque aussi la limite entre la côte d'Albâtre et la côte picarde. À terre, la transition est brutale, des imposantes falaises de Haute-Normandie dominant la mer jusqu'à Ault, aux vastes étendues des Bas-Champs situées en dessous du niveau de la mer, annonçant la baie de Somme. Le changement de décor est beaucoup plus doux sous la surface : régulièrement érodées, les falaises cèdent progressivement, rendant à la mer roches et galets. Ce phénomène alimente, plus au nord, les cordons de galets du Hâble d'Ault et du Hourdel. Vraisemblablement navigué depuis l'Antiquité, l'estuaire de la Bresle a fait l'objet de nombreux travaux au fil des siècles, afin d'améliorer la circulation des navires sur le fleuve. Le développement progressif de la ville et de la zone portuaire du Tréport, en fait aujourd'hui un milieu fortement modifié par l'homme.

Les courants assurent une assez bonne dispersion du panache du fleuve vers le large, mais une partie reste plaquée à la côte, pouvant ainsi pénétrer en baie de Somme.

Malgré la forte empreinte de l'homme dans l'estuaire, **la Bresle fait partie, avec les autres fleuves picards, des rares cours d'eau à encore accueillir des poissons migrateurs.** Le saumon atlantique y a été observé, de même que la lamproie de rivière en hiver, et 1 000 à 3 000 truites de mer y remontent chaque année.

Sa position, à l'interface fleuve/mer, ainsi que ses aménagements, font de l'estuaire de la Bresle un avant-poste de l'observation du milieu marin.

DES BRÈCHES DANS L'ESTRAN ROCHEUX

L'estuaire de la Slack

Le plus petit des sept estuaires de la zone d'étude est aussi le plus naturel des estuaires du Boulonnais. Par sa physionomie, son poulier de galets qui s'enrichit régulièrement, colonisé par le chou marin, il mérite l'appellation d'estuaire de type picard, à l'instar de ceux de la Canche, de l'Authie et de la Somme. Ce poulier contraint la Slack à réaliser de nombreux méandres avant de déboucher en mer, au pied du Fort Mahon, à Ambleteuse, et **le ralentissement de l'eau accentue progressivement le phénomène d'ensablement.**



La **roselière** est la zone en bordure de marais ou de mares où poussent principalement des roseaux.

Renaturation : opérations d'aménagements ou de gestion consistant à restaurer le « bon » état écologique et paysager de sites.

Les falaises d'Ault marquent la fin des falaises normandes.

Les hommes ont toujours lutté contre ce phénomène, afin de préserver les usages du bassin-versant. Mais l'évolution naturelle de l'estuaire se poursuit encore aujourd'hui : vers l'amont, on observe notamment une divagation du fleuve vers le nord. L'enjeu de sa gestion est d'assurer une continuité entre milieux marins, slikke, schorre, **roselière** et massif dunaire, tout en veillant aux usages de l'amont.

L'estuaire du Wimereux

Le 4 août 1806, cet estuaire a connu un tournant dans son histoire lorsque Napoléon 1^{er} ordonna la construction d'un port et d'une ville sur ses rives, afin d'héberger les soldats de la Grande Armée. Des endiguements sont alors construits pour canaliser le fleuve, jusqu'alors resté naturel. La présence d'obione, végétal typique des milieux estuariens, rappelle que la biodiversité n'est pas absente des milieux urbanisés et indique une « **renaturation** » possible du milieu naturel marin, y compris en pleine ville.

L'estuaire de Liane

Le plus artificialisé des estuaires du secteur étudié est entièrement occupé par le domaine public portuaire de Boulogne-sur-Mer, siège de multiples activités économiques. Les aménagements concernent aussi toute la partie aval du fleuve. Cet estuaire participe pleinement aux échanges entre fleuve et mer, et fait aussi partie intégrante du cadre de vie cher aux Boulonnais.





Les rochers sont notamment colonisés par différents invertébrés ou colonies d'invertébrés, tels l'*Alcyonium digitatum*, proche des coraux, que l'on nomme « doigts d'homme mort », d'une couleur variant du blanc à l'orange. Son aspect « fleuri » montre les polypes qui se nourrissent en filtrant l'eau.

DE MYSTÉRIEUX RELIEFS SOUS-MARINS

L'une des caractéristiques géomorphologiques majeures de la Manche orientale est la présence de dunes sous-marines parfois très mobiles. Elles sont formées de sables fins siliceux ou de sables coquilliers, apportés depuis la dernière submersion, il y a environ 7 000 ans.

Les marins les connaissent depuis longtemps. Déjà, au XVII^e siècle, le corsaire dunkerquois Jean Bart se réfugiait dans leurs parages, à bord d'une flottille légère et maniable, pour échapper aux navires anglais, aux tirants d'eau plus importants.

Les bancs de sable les plus dangereux pour l'entrée dans les ports (Sandettié, Varne, Bassurelle...) étaient signalés au début du XX^e siècle par des bateaux-feux. Le dernier bateau-feu a éclairé les abords du port de Boulogne sur le banc de Bassurelle jusqu'en 1986.

Les pêcheurs d'aujourd'hui en ont également une connaissance précise, indispensable pour prévenir les accidents notamment dans le maniement des engins et pour la recherche des meilleures zones de pêche.

Les **ridens de Boulogne** sont des zones à mi-chemin entre les côtes françaises et anglaises. Elles présentent une succession de hauts fonds rocheux entrecoupés par de larges bancs de sable.

La dangerosité de ces bancs de sable explique que les cargos fassent appel à un pilote pour naviguer jusqu'aux quais du port de Dunkerque. C'est pourquoi le service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM) réalise régulièrement des levés hydrographiques de la profondeur des fonds, notamment dans les rails du dispositif de séparation du trafic.

Les reliefs sous-marins les plus imposants sont généralement orientés dans le sens des principaux courants (sud-ouest, nord-est) parallèlement à la côte :

- les bancs de sable, ou **ridens**, sont les plus grandes figures sédimentaires très peu mobiles, tels la Bassure de Baas, le Vergoyer, la Bassurelle ou encore les ridens de Boulogne. Ils peuvent atteindre plusieurs dizaines de kilomètres de long, plusieurs kilomètres de large et quelques dizaines de mètres de hauteur. Lors des marées d'équinoxe, à marée basse, leur sommet se retrouve souvent à moins de dix mètres de la surface,
- les dunes sableuses, de dimensions plus faibles, sont plus mobiles. On les rencontre aussi de manière isolée,
- les rubans sableux reposent souvent sur un lit de sédiments plus grossiers. Ils s'étirent jusqu'à dix à vingt kilomètres de long, pour seulement un mètre de haut. Entraîné par le courant, le sable fin se sépare des graviers pour former des rubans.

Aujourd'hui, bancs de sable et dunes sont essentiellement étudiés par l'océanographie physique. Ces reliefs immergés justifieraient cependant l'intérêt d'autres disciplines. Par leur effet sur les courants marins, ils peuvent entraîner une remise en suspension des nutriments, et jouer ainsi un rôle important dans la productivité biologique du secteur d'étude.

L'effet d'aménagements marins tels que câbles ou socles d'éoliennes sur cette dynamique, est à prendre en compte.

LES RIDENS DE BOULOGNE, UN ÎLOT DE BIODIVERSITÉ

Les Ridens de Boulogne, seul haut-fond rocheux de toute la Manche, constituent un massif isolé, au centre du dispositif de séparation du trafic du pas de Calais. Ce plateau d'environ 8 kilomètres carrés, gît, en moyenne, à une quinzaine de mètres de la surface, et surplombe une fosse de 30 à 50 mètres de profondeur appelée le creux de Lobourg.

Explorés à l'occasion de sondages effectués à la fin du XIX^e siècle pour le creusement du premier tunnel sous la Manche, leur topographie accidentée contraste avec les fonds sableux des alentours et offre ainsi des habitats variés aux organismes marins : platiers rocheux, sables fins et plus grossiers constitués de coquilles brisées de mollusques, de squelettes d'oursins et autres invertébrés, auxquels se mêlent des algues rouges calcaires constituant le maërl...

Cette diversité biologique est également favorisée par la moindre turbidité de l'eau et l'éclairement, ainsi que par leur localisation, en limite de l'aire de répartition des espèces atlantiques et des espèces de la mer du Nord. Plus de 250 espèces ont été dénombrées. Certaines présentent une grande valeur patrimoniale, en raison de leur rareté locale (coraux mous, algues rouges), ou de leur intérêt économique (refuges pour crabes, homards, bars, cabillauds...).

Le site « Ridens et dunes hydrauliques du pas de Calais », couvrant les bancs du Vergoyer et du Colbart, les Ridens de Boulogne et le banc de Bassurelle est identifié pour contribuer au réseau européen Natura 2000 pour la protection de la biodiversité marine.

Les pêcheurs et les plongeurs sous-marins connaissent bien les Ridens de Boulogne, notamment les épaves gisant près du site, véritables « récifs artificiels » qui concentrent la vie marine.





**PATRIMOINE
NATUREL**



Des êtres unicellulaires aux oiseaux et aux mammifères marins, en passant par les invertébrés et les poissons, chaque population de chaque espèce contribue à l'exploitation optimale de la grande variété des fonds marins du secteur étudié et des différentes masses d'eau rencontrées. Tous ces organismes, du plus petit au plus gros, tissent des liens d'interdépendance, entre eux et avec leur milieu de vie.

Cette dépendance peut être synonyme de fragilité. La modification d'un compartiment entraîne parfois des réactions en chaîne, avec des conséquences insoupçonnées sur l'alimentation, la reproduction ou la migration d'une espèce ou d'une autre. L'une des premières étapes de la bonne gestion du milieu marin est la compréhension de ses grands équilibres biologiques.



Le requin pèlerin est le deuxième plus grand poisson du monde (après le requin-baleine), totalement inoffensif pour l'homme puisqu'il se nourrit de plancton en filtrant l'eau. Il fréquente le secteur d'étude de temps à autre.



Une **spore** est une cellule ou un organe (pluricellulaire) qui, en se développant, donne directement naissance à un nouvel individu.

À LA BASE DE TOUTE VIE, LE PLANCTON

Le terme « plancton » désigne communément des organismes vivant en pleine eau et dérivants au gré des courants pouvant être invisibles à l'œil nu. Il représente un élément clé du milieu marin, car il est à la base des chaînes alimentaires. Les espèces qui constituent le plancton sont fortement influencées par la qualité de l'eau, qu'ils conditionnent à leur tour. C'est par ailleurs souvent sous forme de plancton (larves, **spores**...) que les espèces envahissantes, transportées dans les eaux de cuves des navires, font leur entrée dans le milieu naturel.

On distingue le phytoplancton, constitué de végétaux microscopiques, et le zooplancton ou plancton animal (méduses, crustacés, larves de poisson...).

Au total, plus de cent dix espèces de phytoplancton ont été répertoriées dans la zone d'étude. Trente-deux sont considérées comme dominantes en termes d'abondance et de biomasse.

La composition planctonique caractérise les différentes masses d'eau : dans la bande côtière les algues brunes sont plus abondantes, et les algues

MESURES DE PROTECTION DU PATRIMOINE NATUREL

Les habitats et les espèces peuvent être classés en fonction de critères précis selon un statut de conservation, caractérisant le niveau de menace (en péril, en voie d'extinction...) et les menaces. Les habitats et espèces figurent alors sur des listes établies au niveau international, national ou régional. Les classements les plus utilisés sont celui de l'UICN, celui de la Convention OSPAR (Convention internationale Oslo Paris pour la protection du milieu marin de l'Atlantique nord).

Ces espèces menacées bénéficient de mesures de protection, également à différentes échelles. Ainsi, les Directives européennes « oiseaux » et « habitats faune, flore » ont établi la liste des habitats naturels et espèces d'intérêt communautaire devant faire l'objet de mesures de protection dans le cadre du réseau européen Natura 2000.

vertes plus pauvres que dans les eaux du large. Quant au zooplancton, il est dominé, dans la région, par trois espèces de copépodes, des crustacés minuscules : *Temora longicornis*, *Acartia clausi* et *Pseudocalanus elongatus*. La bande côtière est caractérisée par une plus forte abondance de larves inféodées aux fonds (balane, *polydora*, lanice...)

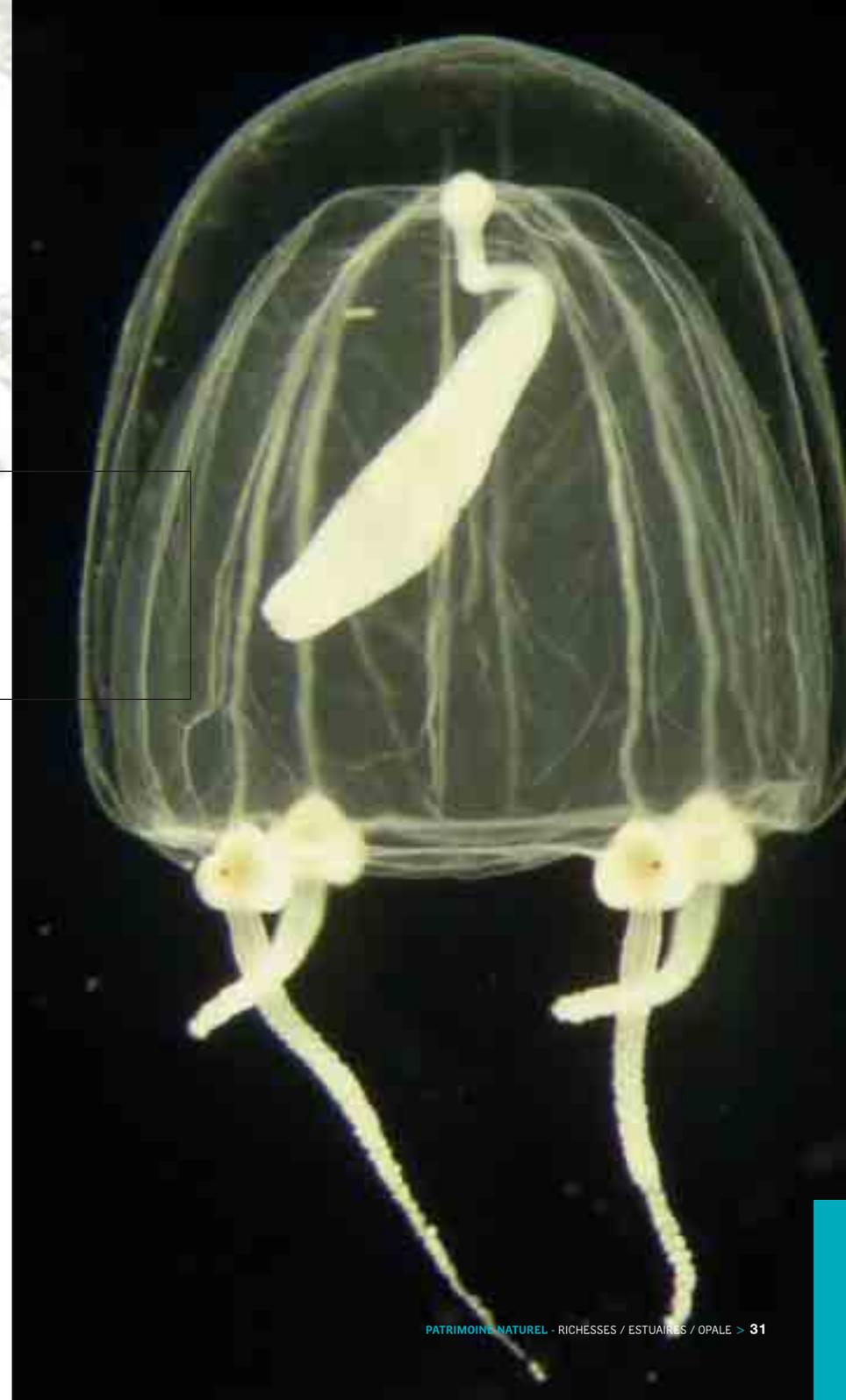


Le plancton est peuplé de tous types d'organismes : algues, unicellulaires, crustacés, invertébrés... Les méduses de taille microscopique, comme ici *Sarsia sp.*, vont et viennent ainsi au gré des courants.

Pour grandir, les organismes planctoniques utilisent les éléments nutritifs organiques et minéraux contenus dans l'eau. En cas de déséquilibre, certaines espèces d'algues se mettent à proliférer, **c'est le phénomène d'« eutrophisation » : le milieu est trop bien nourri.**

Ainsi, sur les côtes de la Manche orientale et de la mer du Nord, l'excès d'azote peut se manifester par une prolifération de *Phaeocystis*, dont les cellules en se dégradant et en présence d'une forte agitation, provoquent l'apparition de mousses blanches, ou « vert de mai » (voir p. 67).

Elles peuvent perturber les fonctions vitales des êtres vivants (respiration par exemple) ou les usages (baignade, pêche côtière...).





LES DEUX OBIONES

L'obione faux-pourpier est une espèce végétale emblématique de la zone d'étude, en raison de sa productivité importante. Ce petit arbrisseau présente une production à l'hectare pouvant dépasser les 30 tonnes de matière sèche, soit plus qu'un champ en agriculture intensive ! Il enrichit ainsi considérablement les milieux estuariens et marins.

L'autre espèce d'obione, l'obione à fruits pédonculés, est une des espèces les plus rares de France. Elle est, à ce titre, protégée au niveau national. Trois sites sont référencés pour cette plante dans l'Hexagone : au platier d'Oye, entre Dunkerque et Calais, en baie du Mont-Saint-Michel et en baie d'Authie. L'obione à fruits pédonculés est considérée comme disparue en Angleterre et aux Pays-Bas.

DES VÉGÉTAUX FIXES PIONNIERS, PRODUCTIFS ET CONSTRUCTIFS

Environ 150 espèces végétales sont recensées sur le secteur d'étude : une centaine d'espèces d'algues macroscopiques (visibles à l'œil nu) et une cinquantaine de « plantes supérieures » qui, pour la plupart, sont confinées dans les estuaires et en bord de plage (laisse de mer).

Une végétation adaptée aux marées

Les algues minuscules des vases

Les vases et sables de la slikke, portion des estuaires recouverte à chaque marée, sont riches d'une population bactérienne qui leur confère des propriétés d'autoépuration. En outre, elles sont recouvertes d'une fine pellicule d'algues microscopiques, le microphytobenthos. Très productives, ces dernières sont le siège d'une croissance intense de biomasse végétale.

Une lutte d'influence

Dans le schorre, l'espace végétalisé de l'estuaire, les communautés végétales se répartissent selon trois niveaux :

- dans la zone recouverte à chaque marée de vives-eaux, poussent les plantes les plus résistantes au sel : salicorne, spartine, soude maritime (*Suaeda maritima*), aster maritime (*Aster tripolium*)...
- à l'étage moyen, la végétation est caractérisée par l'obione et la puccinelle (*Puccenillia*). Cette petite plante, une fois consommée par les moutons des prés-salés et les oiseaux herbivores (bernaches, carnards siffleurs...), forme un gazon ras.



Le lilas de mer (*Limonium vulgare*) colonise les sables maritimes plus ou moins vaseux. Au printemps, à la floraison, il donne une couleur lavande aux prés salés qui ravit les promeneurs.

 Un pré-salé est un schorre colonisé par la végétation et est appelé localement mollière.



LES TROIS SPARTINES

La spartine maritime est une plante indigène des côtes françaises. Au XIX^e siècle, l'arrivée de la spartine à feuilles alternes, une espèce américaine, a été observée dans les îles britanniques. Les deux espèces ont produit un hybride, la spartine anglaise. Utilisée autrefois pour conquérir des terres agricoles, cette plante pionnière accélère la formation de mollières, aux dépens des vases nues. Mais son installation sur la vase fixe le sédiment et entraîne une chute de la production biologique du milieu et de la fréquentation par les oiseaux et les poissons. La spartine anglaise est désormais considérée comme une espèce envahissante. La « culture » de salicorne, nécessitant une préparation du terrain, est considérée comme une contribution au contrôle contre l'expansion de la spartine anglaise.

- le haut-schorre est marqué par la lavande de mer (*Limonium vulgare*), l'armoise (*Artemisia vulgaris*) et le chiendent maritime (*Agropyrum pungens*). Ce dernier tend à se développer, comme partout dans les milieux similaires en Europe.

Des végétaux « ingénieurs »

Au bord des estuaires, en limite des dunes, des espèces « ingénieurs » tirent profit de la laisse de mer. Elles permettent l'installation de toute une communauté et, en milieu vaseux et sableux, la formation de la dune embryonnaire.

Ces espèces dominantes sont généralement des plantes grasses. **Cette caractéristique résulte d'une adaptation au sel : l'eau douce s'accumule dans leurs feuilles épaisses**, ce qui leur permet de diminuer la teneur en sel dans leurs tissus.

Elles s'adaptent à tous les milieux :

- en milieu vaseux, l'arroche hastée (*Atriplex hastata*) et les soudes (*Salsola kali*, *Salsola soda*, *Suaeda maritima*),
- en milieu sableux, le cakilier maritime (*Cakile ma-*

ritima) et l'arroche des sables (*Atriplex laciniata*),

- sur les cordons de galets, entre Ault et le Hourdel, et au niveau du poulier de la Slack, le chou marin (*Crambe maritima*), la bette maritime et l'arroche hastée,
- côté terre, les cordons de galets hébergent également une végétation originale. Jamais complètement submergés, ils n'appartiennent pas à proprement parler au milieu marin, mais contribuent à la stabilisation des habitats marins. Comme la laisse de mer, ils constituent un enjeu majeur de conservation.



REGARDER AUTREMENT LES VÉGÉTAUX MARINS

Les végétaux marins méritent une grande attention.

Leur observation et leur gestion peuvent être un objectif commun. En effet, ils sont tour à tour :

- indicateurs de l'état du milieu marin, indispensables à l'équilibre des écosystèmes et aux cycles de vie de bon nombre d'animaux,
- sources de richesse lorsqu'ils sont exploités, aide pour la gestion du trait de côte.

Ainsi, ont une grande importance dans le secteur étudié :

- des espèces protégées au niveau national ou européen : l'obione à fruits pédonculés ou le chou marin,
- des plantes remarquables car elles fournissent des habitats ou des ressources alimentaires pour d'autres espèces (exemple : les laminaires),
- des végétaux marins exploités et gérés par les professionnels. La bonne gestion des stocks de salicorne en Somme garantit leur pérennité, tandis que la cueillette excessive des algues brunes des caps constitue, en revanche, une menace pour ces populations,
- des espèces invasives (sargasse). L'augmentation mondiale des échanges et les évolutions climatiques multiplient les possibilités de déplacements de certaines espèces qui peuvent proliférer au détriment d'espèces locales.



En mer : les algues

Les grandes algues

Elles se développent sur les fonds de roches ou de galets, battus ou abrités, auxquels elles se fixent par des crampons robustes. Dans la zone d'étude, les trois secteurs de prédilection des laminaires sont la plage d'Audresselles, le Cap Gris-Nez et un site au large du Cap Blanc-Nez, couvrant une surface totale d'environ 0,11 km².

Les différentes espèces se répartissent selon la profondeur du support, qui détermine la durée d'émersion et la lumière disponible. L'absorption rapide de la lumière dans l'eau, la **turbidité** de celle-ci, expliquent qu'elles ne se développent pas ici au-delà de 20 mètres de profondeur. Ainsi, sont rencontrées :

- dans la zone de balancement des marées, dans les anfractuosités, car elles préfèrent les faibles luminosités pour leur développement, les algues rouges (des genres *Ceramium*, *Porphyra*, *Chondrus*...), et successivement vers le haut de l'estran, les algues brunes (laminaires puis **fuciales**) et vertes (ulves),

- dans les écosystèmes côtiers immergés, les champs de laminaires jouent un rôle clé pour diverses espèces, en raison de leur importante production primaire et de leur rôle comme habitat. Ils constituent en effet des sites de frayère et de nourriture pour nombre de poissons (lieu, congre).

Autrefois très abondante en termes de biomasse et de densité, ***Laminaria digitata* n'occupe plus aujourd'hui qu'une unique barrière rocheuse** en face du Cap Blanc-Nez, alors qu'elle était encore présente en 2001, au sud du Cap Gris-Nez et sur l'estran rocheux, à Ault, au sud de la baie de Somme. Elle est soumise à de nouveaux stress : températures défavorables, augmentation des tempêtes, turbidité croissante des eaux côtières, introductions d'espèces dont *Sargassum muticum* (une sargasse, algue vraisemblablement introduite du Japon avec les huîtres japonaises)... Depuis quelques années, des régressions sévères de ses effectifs, allant jusqu'à la disparition complète de l'espèce sur certains secteurs du littoral Nord-Pas-de-Calais, ont été observées.

La **turbidité** est le caractère d'une eau dont la transparence est limitée par la présence de matières solides en suspension entraînées par des courants et des tourbillons.

Les **fuciales** sont des algues brunes fixées sur le substrat rocheux (ex : fucus, sargasses...) en recul généralisé partout en Europe

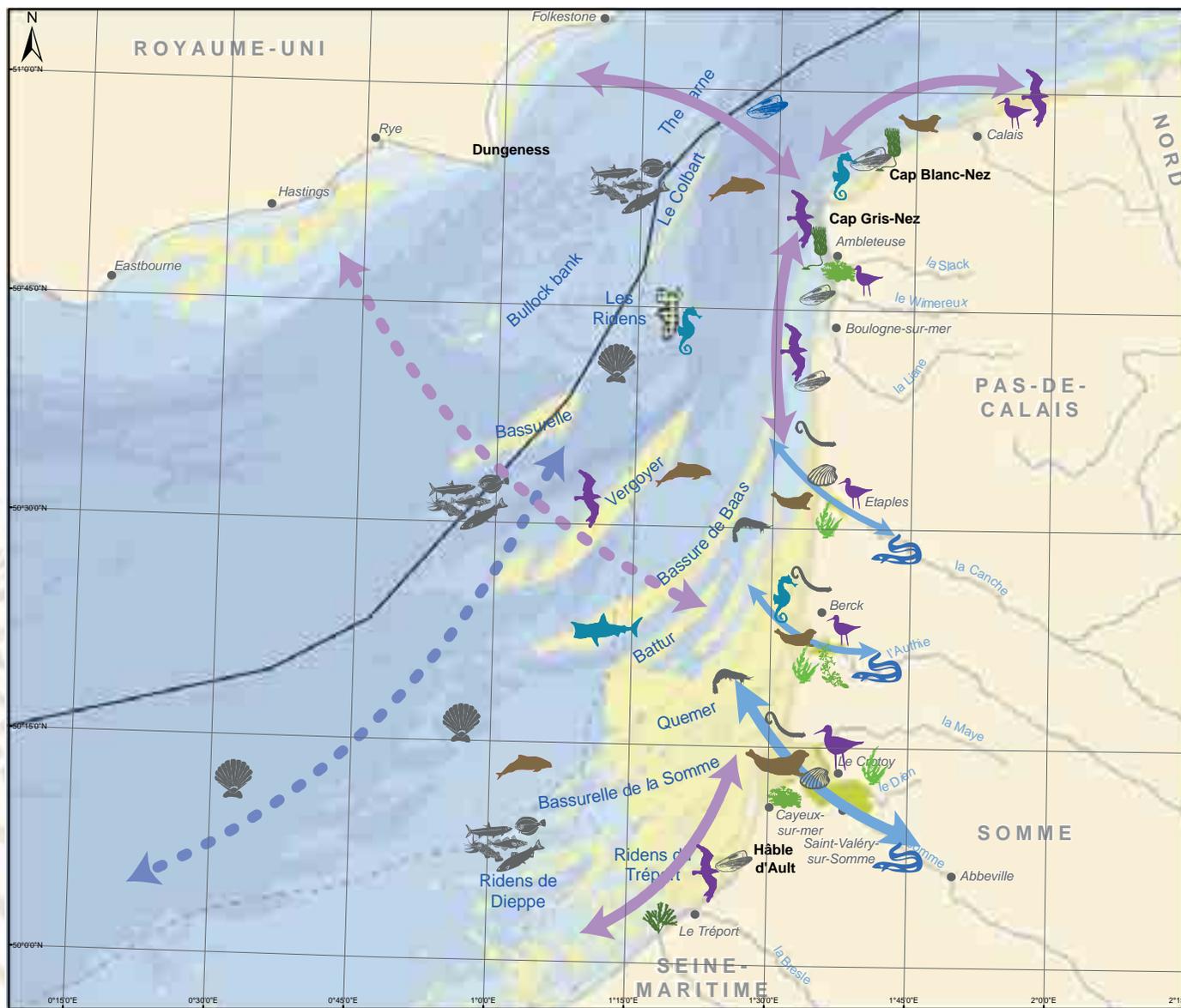
Les laminaires ne bénéficient d'aucun statut de protection, ni en Europe, ni en France, ni au niveau régional.

Les algues symbiotiques

Ces algues microscopiques, brunes ou vertes, se développent dans les tissus d'animaux tels les spongiaires (éponges), ou les cnidaires (famille regroupant entre autres, les méduses, les coraux et les anémones de mer). Il s'agit d'une symbiose, association à bénéfice réciproque : l'hôte offrant l'abri tandis que l'algue fournit l'énergie et/ou les éléments nécessaires à la croissance. Dans la plupart des cas, cette symbiose est obligatoire : les algues et leurs hôtes ne pourraient pas vivre l'un sans l'autre.

À l'ouvert des estuaires de la Somme, de l'Authie et de la Canche

Patrimoine naturel



Milieus naturels remarquables

- Bancs de sable à faible profondeur
- Estuaires et estrans
- Roches
- Prés salés (mollières)
- Richesse remarquable
- Haut-fond rocheux partiellement ensablé, maërl

Espèces remarquables

- Oiseaux marins et limicoles
- Voie de migration majeure des oiseaux
- Voie de migration supposée des oiseaux
- Poissons amphihalins (anguille, lamproie...)
- Voie de migration de poissons
- Voie de migration et de passage pressentie (oiseaux, mammifères, poissons)
- Mammifères marins (pinnipèdes, cétacés)
- Hippocampe, Requin pélerin
- Moulières à modioles
- Obione pédonculée, Chou marin, Salicorne
- Laminaires, Fucales

Espèces exploitées

- Coquille Saint-Jacques, Coque
- Gisement naturel de moules
- Crevette, ver marin
- Poissons et mollusques (pêche diversifiée)

Délimitations maritimes

- Limite de la mer territoriale (12 mn)
- Frontière maritime ou limite du plateau continental ayant fait l'objet d'un accord bilatéral

0 5 10 15 20 25 kilomètres
0 6 12 milles nautiques

Sources des données : SHOM, Ifremer, IGN, EEA, MNHN, GEMEL, AAMP
Système de projection : Lambert 93 / RGF93
Coordonnées géographiques du carroyage en wgs84
Ne pas utiliser pour la navigation



L'étrille (*Necora puber*) se trouve dans les rochers et sous les algues où elle se cache. Reconnaisable à ses yeux rouge vif, ce crabe se défend très agressivement et avec vivacité.

LES INVERTÉBRÉS

Les invertébrés (animaux sans colonne vertébrale), ont colonisé tous les écosystèmes marins. On distingue :

- ceux qui dérivent dans la colonne d'eau et forment la majeure partie du plancton (bactéries, larves diverses, petits crustacés, méduses...),
- ceux qui sont en pleine eau mais peuvent se déplacer indépendamment du courant, comme les céphalopodes (seiches, encornets...),
- ceux qui vivent fixés (moules),
- ceux qui s'y enfouissent (couteaux, coques, vers),
- ceux qui se déplacent sur le fond (bulots, bernard-l'ermite, crabes),
- ceux qui nagent juste au-dessus (crevettes, coquilles Saint-Jacques).

Cependant, le mode de vie de ces animaux varie bien souvent en fonction de leur stade de développement : la plupart des mollusques et des crustacés qui vivent, adultes, sur le fond, ont des larves planctoniques. Certains de ceux qui vivent en pleine eau pondent sur le fond, comme la plupart des mollusques céphalopodes (seiches, encornets...).

Enfin, nombreux sont les invertébrés vivant en pleine eau qui se nourrissent d'invertébrés vivant sur, ou dans le substrat. **Très sensibles aux perturbations, les invertébrés sont de bons indicateurs de la qualité du milieu.** Grâce à leur cycle de vie relativement rapide, ils sont également les premiers à recoloniser les habitats marins.

À la base de tous les menus

Leur capacité à recycler la matière vivante en décomposition fait des invertébrés l'un des premiers maillons de toutes les chaînes alimentaires de la mer et du littoral. Souvent minuscules, ces animaux sont donc indispensables à la survie de chaque communauté d'être vivants, jusqu'aux plus grands organismes.

En perturbant cette fonction de recyclage, un « nettoyage » trop draconien des plages, par exemple, peut affecter l'ensemble des écosystèmes marins.

Une carte d'identité des fonds marins

Des estuaires jusqu'au large, les communautés d'invertébrés benthiques (qui vivent à proximité du fond, sur celui-ci ou bien enfouis dans le sédiment), se répartissent en fonction de la nature du substrat, de sa granulométrie, de sa teneur en matières organiques et minérales, ou en oxygène.

La modification de la nature sédimentaire (extraction de **granulats**, ensablement des estuaires ou disparition des vases au profit des prés-salés), comme les perturbations diverses que peuvent subir leurs habitats, changent ainsi la répartition des invertébrés, et par conséquent l'ensemble des chaînes alimentaires.

Ces changements s'effectuent parfois avec subtilité. Aussi, seule une observation méthodique,

Un **granulat** est un agglomérat de multiples particules tant minérales qu'organiques, qui adhèrent solidement entre elles, destiné à entrer dans la composition des matériaux d'ouvrages de génie civil.

Mollusque bivalve, la coquille Saint-Jacques se trouve sur les fonds sablo-vaseux. Les gisements se situent généralement entre 20 et 50 mètres, au large de Boulogne et plus abondamment vers la Baie de Seine. Elle se nourrit en filtrant l'eau de mer. Elle constitue une ressource importante pour la pêche locale, étant un met recherché par les gastronomes.



qualitative et quantitative, régulièrement conduite dans le temps, permet d'apprécier les évolutions et donc de guider les interventions de l'homme. Il s'agit d'une piste de travail importante pour le parc naturel marin.

Du littoral au large, **on distingue quatre grands ensembles de communautés d'invertébrés** vivant sur les fonds de la zone d'étude :

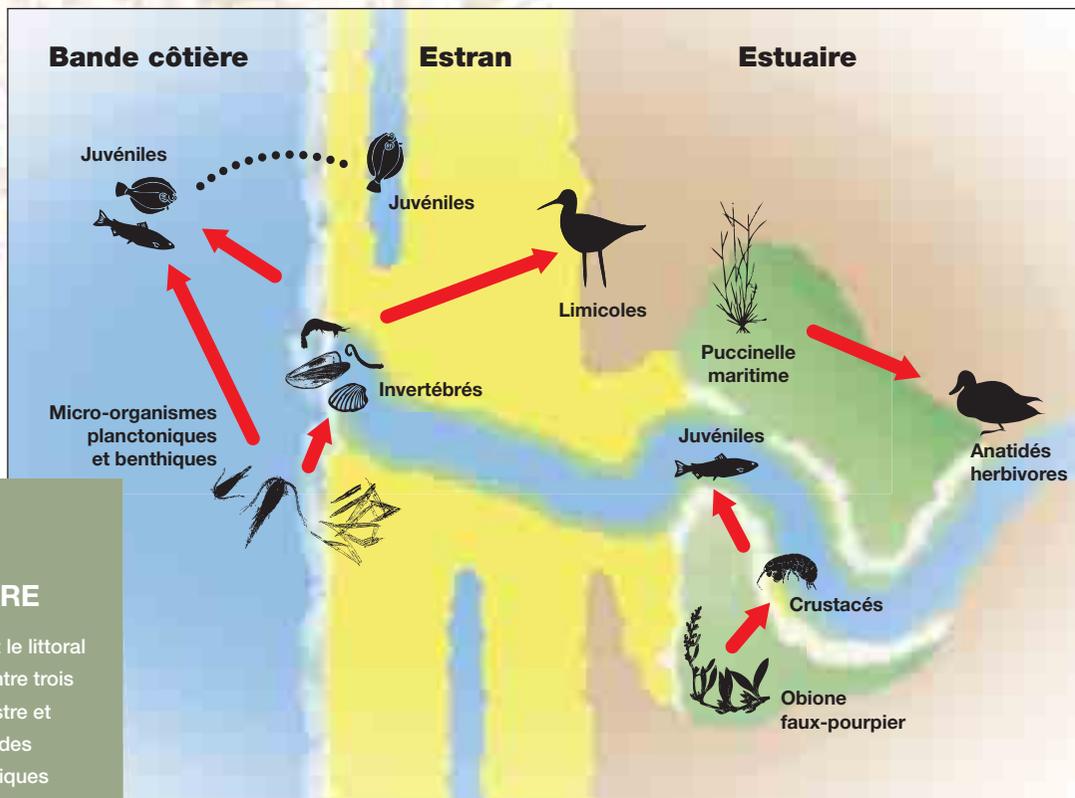
- dans les estuaires, la communauté des milieux sablo-vaseux d'estuaire avec des tellines (*Macoma baltica*, *Donax vittatus*) et, en baie de Somme principalement, le bivalve lavignon ou palourde plate (*Scrobicularia plana*) et de vastes bancs de coques (*Cerastoderma edule*),
- tout le long du littoral, sur l'estran et dans les dix

premiers mètres de profondeur, la communauté de sables plus ou moins envasés, dont le petit bivalve *Abra alba*, de la même famille que les tellines, est un représentant typique,

- entre dix et vingt mètres de profondeur, la communauté vivant dans les sables propres, caractérisée par le ver marin *Ophelia borealis*,
- dans la région des caps, sur les fonds aux reliefs marqués, soumis aux courants, des communautés très riches et diversifiées comprenant :
 - des cailloutis peuplés, en surface, d'une faune et d'une flore fixées, avec comme espèces dominantes, l'anémone de mer *Urticina felina* et le cnidaire *Alcyonium digitatum* (organisme proche des coraux, parfois nommé « coraux mous »). On y

trouve aussi l'ophiure, *Ophiotrix fragilis* (apparentée aux étoiles de mer). L'habitat protégé au titre de la convention OSPAR « moulière de modioles », qui désigne des colonies de moules géantes, fait partie de ces communautés,

- des graviers à *Amphioxus* (ressemblant à des poissons primitifs),
- dans les fonds et à la base des bancs sableux, des sables divers envasés, colonisés essentiellement par des bivalves.



LES POISSONS

Les populations de poissons de la zone d'étude sont extrêmement variées. Cette diversité est liée à celle des habitats marins, à la grande étendue d'habitats côtiers, et à la proximité de deux mers – la Manche et la mer du Nord – qui permet de nombreux échanges d'individus.

Certains de ces poissons sont strictement marins, d'autres ont besoin d'un séjour en eau douce ou saumâtre pour compléter leur cycle de vie. C'est le cas de l'anguille, dont les œufs éclosent en mer mais dont les jeunes (civelles) grossissent en milieu estuarien.

Leurs eaux calmes, d'une température moyenne plus élevée que celle de la pleine mer, au printemps et en été, et la matière organique qu'ils recèlent en abondance, font des habitats côtiers (estuaires et estrans) de remarquables nurseries, pour nombre de poissons juvéniles de la Manche orientale : soles, bars, flets, plies... **La protection de ces nurseries est ainsi essentielle pour la richesse biologique du détroit.**

Grandir, se nourrir, se reproduire

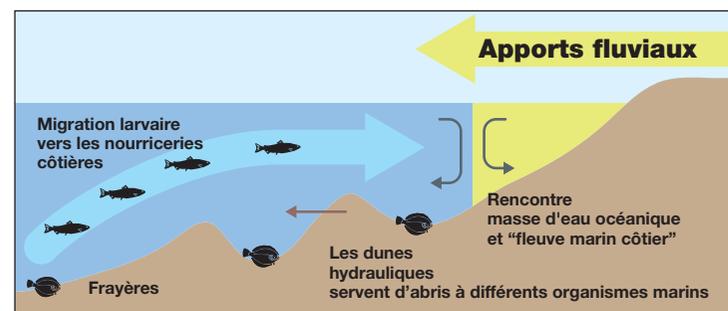
Les larves, les juvéniles puis les adultes, ont des besoins différents :

- le stade larvaire se déroule généralement en pleine eau. Incapables de se déplacer indépendamment de la masse d'eau, les larves font partie du plancton. Lors de leur vie larvaire généralement courte (de quelques jours à quelques mois), les poissons sont très vulnérables à la prédation, et très sensibles à la qualité de l'eau,
- au stade juvénile, la morphologie ressemble à celle des adultes, mais les poissons sont sexuellement immatures. La durée de cette phase varie en fonction des espèces, de quelques mois à quelques années. Elle se déroule généralement dans des milieux abrités, riches en nourriture,

ZONES DE NOURRISSAGE ET BANDE CÔTIÈRE

La bande côtière en mer et le littoral sont le lieu de rencontre entre trois mondes : le marin, le terrestre et l'aérien. C'est aussi le lieu des échanges physiques, chimiques et biologiques. Ces espaces sont également des haltes essentielles : zone de repos, d'hivernage, de nourrissage ou de reproduction pour de nombreuses espèces de poissons, macro-crustacés et d'oiseaux.

A l'exemple de nombreuses espèces de poissons du secteur, leur cycle de vie montre ce lien entre le large et la côte.



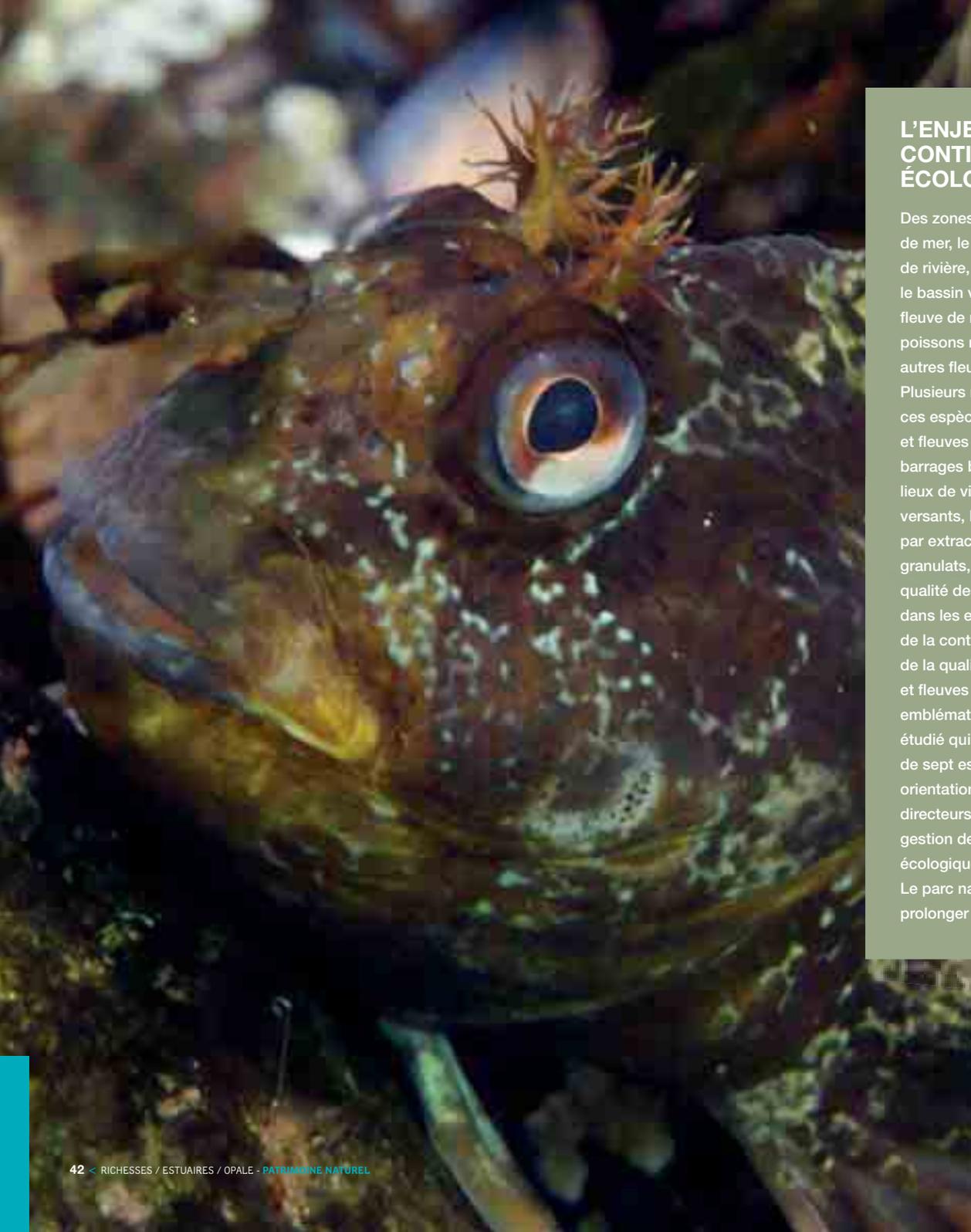
Petit poisson du littoral à large tête et aux yeux globuleux, le gobie offre, parmi les merveilleux poissons que l'on peut observer les pieds dans l'eau, une grande diversité de couleurs, d'habitats ou de modes de vie. C'est un mauvais nageur, il n'a d'autre choix que de rester près de son habitat.

Pélagique se dit d'une espèce vivant en pleine eau, ou au large comme les oiseaux marins.

- la phase adulte commence dès la maturité sexuelle. C'est la plus longue période de la vie des poissons. Elle varie, selon les espèces, de quelques années pour les petits **pélagiques** (hareng) à plusieurs décennies pour certaines espèces benthiques (turbot) et pour les grands pélagiques (cabillaud).

Chacune de ces phases se déroule dans des milieux spécifiques. Les espèces présentes dans la région migrent entre plusieurs lieux de vie, en fonction de leur âge et des saisons. La connectivité entre les différents habitats est donc un facteur essentiel pour les cycles de vie, de l'éclosion à la reproduction.





L'ENJEU DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE

Des zones de frayères pour la truite de mer, le saumon et la lamproie de rivière, ont été identifiées sur le bassin versant de la Bresle, fleuve de référence pour les poissons migrateurs. Mais les autres fleuves sont peu connus. Plusieurs menaces pèsent sur ces espèces circulant entre mer et fleuves : la construction de barrages bloquant l'accès aux lieux de vie à l'amont des bassins versants, la destruction des frayères par extractions de sable ou de granulats, la dégradation de la qualité des eaux, la pêche illégale dans les estuaires... La restauration de la continuité écologique et de la qualité des eaux entre mer et fleuves représente un enjeu emblématique dans le secteur étudié qui ne comprend pas moins de sept estuaires. Il s'agit d'une orientation explicite des Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux pour le bon état écologique des eaux continentales. Le parc naturel marin pourra prolonger ces orientations en mer.



Une extraordinaire diversité

Les cycles de vie des poissons observés dans le secteur d'étude peuvent se dérouler entièrement dans le secteur (c'est le cas de la plie) ou seulement partiellement, ce qui est le cas le plus courant. En un même lieu, les populations présentes sont différentes, en fonction de la saison :

- au printemps : le bar, le lieu jaune, le cabillaud, le mullet et la sole,
- à la fin du printemps et en été : la dorade grise, le rouget grondin, la limande, le maquereau et le turbot,
- en automne et en hiver : le rouget barbet, le hareng et la plie,
- de janvier à juillet : les roussettes et les raies sont surtout présentes.

Une grande partie de ces espèces appartient à des populations partagées entre la Manche et la mer du Nord, et leur état de conservation ne peut s'apprécier qu'à une échelle plus grande que la zone d'étude.

LES POISSONS MIGRATEURS: ENTRE FLEUVE ET MER

Certains poissons grandissent en mer et se reproduisent en eau douce, comme les saumons, truites, aloses, et lamproies, ou bien ils font l'inverse, comme les anguilles. En dehors de ces grands migrants, de nombreuses espèces comme l'éperlan, le flet, le mullet, le bar, la sole, supportent les variations importantes de salinité et remontent parfois très loin dans les estuaires.

Ces grands migrants, autrefois abondants dans les fleuves du secteur, sont aujourd'hui très rares : à peine si quelques poissons sont pêchés, chaque année, sur la Canche et l'Authie. Les prises de civelles dans les estuaires ont, elles aussi, considérablement diminué. Quant aux aloses et lamproies, elles sont parfois observées mais leurs populations restent très basses.

Le saumon atlantique, les aloses (alose feinte et alose vraie) et les lamproies (lamproie marine et lamproie de rivière) sont inscrits comme espèces protégées au titre de la directive européenne « Habitat, faune, flore ». La grande alose, la lamproie marine, le saumon atlantique et l'anguille européenne sont par ailleurs inscrits au titre de la convention OSPAR comme espèces menacées et/ou en déclin, et méritant, à ce titre, une surveillance et une gestion particulière

De nombreux poissons fréquentant les eaux de la Manche orientale ne sont pas exploités. Mais ils participent à l'équilibre des écosystèmes et sont souvent un maillon des chaînes alimentaires incluant des espèces commerciales, bon indicateur de l'état de santé du milieu marin. C'est, par exemple, le cas du lançon.

Signe de l'évolution du climat et du réchauffement des températures, certains poissons, rares il y a encore quelques années, deviennent plus communs. C'est le cas du rouget barbet, désormais exploité, ou encore du baliste. Habitué des récifs coralliens subtropicaux, ce dernier est désormais régulièrement observé par les plongeurs et par les pêcheurs de la zone d'étude, qui le trouvent dans leurs filets.





Les couples d'hippocampes, fidèles, effectuent une danse, parade nuptiale, avant de s'accrocher ensemble pour la reproduction. La femelle dépose alors les œufs dans la poche vitelline du mâle, qui les porte durant toute l'incubation (3 à 4 semaines), avant d'expulser des hippocampes nouveau-nés, véritables répliques de leurs parents.

Un avenir incertain

Toutes les espèces de poissons qui fréquentent la zone d'étude, y compris les espèces **amphihalines**, font l'objet de prélèvements, qu'ils soient directs (pêche commerciale ou de loisir) ou indirects (pêche dite « accessoire »), constituant les rejets de pêche.

Seize d'entre elles font l'objet d'une protection, ou sont inscrites sur les listes d'espèces menacées ou en danger, dans le cadre de différentes conventions internationales. Douze des principales espèces commerciales, dont le cabillaud, le hareng, la sole, le merlan et la plie, sont soumises à des règles de gestion strictes de l'ensemble de leurs stocks, en raison des faibles effectifs de jeunes ou de reproducteurs. **Mais la protection des ressources halieutiques demande une gestion globale, « éco-systémique » intégrant à la fois :**

- la protection des habitats fonctionnels pour la reproduction, l'alimentation, le repos,
 - des pratiques de pêche durable,
 - des achats raisonnés par les consommateurs.
- Contribuer à cette gestion intégrée constitue un enjeu majeur du parc naturel marin.



Amphihaline qualifie une espèce animale dont une partie du cycle biologique s'effectue en mer et une autre partie en rivière.

Halieutique désigne les activités relevant de la pêche sous toutes ses formes.

La sole

Poisson plat, la sole vit sur les fonds sableux, s'alimente la nuit et passe ses journées enfouie dans le sable. Elle se reproduit de janvier à août, selon les régions, à faible profondeur, dans les eaux côtières et en particulier dans les estuaires où elles grossissent au sein de véritables nourriceries. Les stocks de soles se portent relativement bien en Manche orientale et en mer du Nord. Mais cette espèce reste menacée par la disparition de ses sites de reproduction et de ses habitats estuariens. La protection des nourriceries près des côtes et dans les estuaires constitue donc un enjeu majeur de protection de la sole.

Le cabillaud ou morue

Largement répandu en Atlantique nord, le cabillaud se trouve en grande quantité en mer du Nord, en mer celtique et en mer d'Irlande. Les cabillauds présents en Manche sont considérés comme faisant partie du stock de la mer du Nord. Ce prédateur grossit vite, il peut atteindre une taille de 1,5 m et vivre une vingtaine d'années. Il fraie au centre de la Manche orientale (en février) et les zones côtières du pas de Calais hébergent aussi quelques nourriceries, fréquentées durant le printemps et l'été. Le taux de survie des jeunes fluctue énormément d'une année sur l'autre.

Le hareng

Une partie du stock dit « de la Manche, mer du Nord », identifié comme le « sous-stock des Downs », se reproduit le long des côtes de la zone d'étude, entre novembre et février. Ce « hareng d'automne » a longtemps assuré la richesse des ports de Boulogne-sur-Mer au Tréport. Mais à la fin des années soixante-dix, l'effondrement des stocks a justifié la mise en place de moratoire, puis de quotas. La pêche est à nouveau ouverte depuis 1981, avec un quota fortement réduit. Le hareng forme des bancs compacts, sur parfois plusieurs milles nautiques, qui font dire aux pêcheurs, devant l'écho du sondeur, que « l'on pourrait marcher sur l'eau ».



LE BAR

Les juvéniles passent une grande partie de leur cycle de vie dans l'estuaire où ils se nourrissent essentiellement de petits crustacés présents dans les prés-salés. Devenu adulte, le bar est un prédateur de poissons préférant les eaux brassées et bien oxygénées. En période de reproduction, il vit près du fond et devient grégaire. Cette espèce est très prisée par les pêcheurs professionnels et de loisir. Le stock de Manche orientale ne fait pas l'objet d'un suivi régulier.



LES MAMMIFÈRES MARINS

Une quinzaine¹ d'espèces de mammifères marins est recensée dans le détroit : deux espèces de phoques, le phoque veau marin et le phoque gris, sont devenues familières, car fréquemment observées le long du littoral, de la baie de Somme à Dunkerque.

Le pas de Calais constitue par ailleurs une voie possible de migration et de passage saisonniers pour les cétacés (baleines, dauphins...) bien que n'étant pas un couloir de migration majeur pour ces espèces. Quelques espèces côtières y sont observées assez régulièrement.

La connaissance des mammifères marins circulant dans le détroit est à renforcer : **en effet, l'évaluation des populations reste très difficile et incertaine.** Elle repose actuellement sur des observations directes collectées et rassemblées par des associations, et indirectes, par enregistrement des sons émis par les animaux, par le biais des pêches accidentelles ou des échouages. Ces derniers renseignent sur la présence des individus, mais l'absence d'échouage enregistré ne signifie pas absence des populations !

¹- auxquelles s'ajoutent six espèces que l'on peut qualifier d'accidentelles (phoque du Groënland, phoque à capuchon, phoque annelé, baleine à bec de Cuvier, Mésoplondon de Sowerby et Ziphius).

Des espèces « familières », mais insoupçonnées

Les espèces côtières sont les plus souvent signalées

Espèce côtière, le marsouin commun est de plus en plus fréquemment observé. De couleur brun à gris sur le dos, blanc sur le ventre, il se reconnaît à la forme de sa nageoire dorsale, large, triangulaire et peu saillante.

Les animaux se déplacent seuls ou en couple. Ils mesurent environ 1,50 m pour une cinquantaine de kilos, et la femelle est un peu plus grande. Répartis dans une bande d'une trentaine de milles nautiques de large en hiver, les marsouins communs se concentrent durant l'été, dans une bande plus étroite d'une dizaine de milles nautiques.

Des jeunes de l'année ont été observés localement ces dernières années, signe vraisemblable de leur attirance pour les milieux marins du détroit.

- Le lagénorhynque à bec blanc constitue la moitié des 22 échouages de cétacés répertoriés le long des côtes picardes depuis 1970. Les derniers échouages de cette espèce ont eu lieu durant les étés 2006 et 2007, mais leur présence est régulièrement signalée par les associations ou les plongeurs.
- Le grand dauphin est présent toute l'année, de la côte au large, généralement en groupe.
- Le dauphin commun, est reconnaissable aux taches claires qui dessinent un sablier sur ses flancs gris. Il est présent en petits groupes, près des côtes comme au large, surtout entre mai et décembre.

Les grands cétacés se tiennent plus au large

Par exemple, on peut citer :

- le cachalot, dont quelques échouages ont été recensés en automne et en hiver (le dernier date de février 2008),
- le globicéphale noir est présent en été et en automne près des côtes. Il a notamment été observé au large de Boulogne-sur-Mer et des caps,
- à noter, en 2011, au large de la côte d'Opale, l'observation d'une baleine à bosse pendant plus d'un mois, l'observation d'orques et l'échouage d'un rorqual commun.

Sept autres espèces sont référencées, mais leur présence est considérée comme anecdotique : le dauphin de Risso, l'orque, le dauphin bleu et blanc, le lagénorhynque à flancs blancs, le petit rorqual, le rorqual commun.

Malgré des observations facilitées par l'espace réduit du détroit, les déplacements des espèces de cétacés qui fréquentent la zone restent largement méconnus.

L'étude des spécimens échoués témoigne toutefois des dangers rencontrés par ces espèces dans cet espace marin très fréquenté. Elle démontre la présence de menaces directes (dérangement, captures accidentelles, collisions avec des navires...) ou indirectes (pollutions, maladies...).

DES AUTOPSIES POUR MIEUX CONNAÎTRE LES CÉTACÉS

Le Réseau national échouage (RNE), est constitué de correspondants locaux habilités à intervenir lors d'un échouage de mammifère marin. Ces correspondants, répartis sur toute la façade maritime française, peuvent être des associations, des organismes d'État, des collectivités ou encore des particuliers bénévoles. Grâce à plusieurs centaines de volontaires, le RNE a ainsi permis au Centre de recherche des mammifères marins de la Rochelle de constituer, depuis plus de 35 ans, le plus grand suivi historique concernant les mammifères marins en France.





Phoques : une abondance exceptionnelle

Les phoques ont toujours été présents, de la baie de Somme aux caps, mais leurs effectifs ont beaucoup évolué au cours du dernier siècle. Des deux espèces observées, il ne restait que quelques individus il y a une cinquantaine d'années. En 2011, ils étaient près de 300 au total.

Le phoque veau-marin représente la plus grande communauté

Essentiellement implanté en baie de Somme, il apprécie les plages et les bancs de sable découverts à marée basse des estuaires, à proximité d'un chenal lui permettant de fuir à la nage en cas de danger. À marée haute, les phoques sont généralement dans l'eau pour s'alimenter. Ils se dispersent alors dans l'estuaire et le long de la côte picarde.

Les adultes consomment essentiellement des poissons, les jeunes se nourrissent plutôt de crustacés. Entre la fin du mois de mai et la mi-juillet, les femelles mettent bas un à deux petits à marée basse. Dès la marée montante, 4 à 6 heures après leur naissance les jeunes sont capables de nager. Ils pourront ainsi téter leur mère, retournée à l'eau.

Le phoque veau-marin fut longtemps chassé en baie de Somme, et considéré comme un concurrent des pêcheurs.

Protégé, il est passé d'une quinzaine d'individus en 1985 à plus de 200 individus en 2011, et se reproduit régulièrement dans la zone d'étude, à raison d'une trentaine de jeunes par an en moyenne. Cet accroissement démographique se traduit par la fondation de petites colonies, plus au nord : une dizaine d'individus s'est ainsi implantée en baie d'Authie, et de petites colonies sont présentes, çà et là, jusqu'à la frontière belge.

Le phoque gris affectionne plutôt les côtes rocheuses

On l'observe régulièrement au niveau des caps et des estrans rocheux du nord de la côte d'Opale, à raison d'une dizaine d'individus. **Deux naissances ont été constatées en 2009, et une en 2010**, au niveau de la falaise du « Cran aux œufs ».

Plus au nord, entre Calais et Gravelines, au niveau du phare de Walde, un groupe mixte de phoques veaux-marins et de phoques gris s'est installé et se reproduit. Il comprend une vingtaine d'individus de chaque espèce, ainsi qu'un autre, au banc de sable dit « Banc à la ligne ».

Le régime alimentaire des phoques a été précisé grâce à l'étude des **otolithes** retrouvés dans leurs fèces. Prédateurs opportunistes, les deux espèces se nourrissent essentiellement de poissons pélagiques et benthiques (bar, mullet, plie, flet) parfois de crustacés et de mollusques. Leur consommation journalière moyenne de nourriture représente environ 3 à 5 % de leur masse corporelle, soit deux à trois kilogrammes par jour.



Les **otolithes** sont des concrétions calcaires, situées dans l'oreille interne des poissons, qui participent à leur équilibre dans l'eau. La structure des otolithes en couches concentriques renseigne sur la croissance de l'individu et sur son état de santé.

MIEUX COHABITER DANS LES ESTUAIRES ET LE DÉTROIT

Le suivi GPS de quelques individus a confirmé que la bande côtière et les estuaires constituent des zones propices pour l'alimentation des phoques et des cétacés qui fréquentent le secteur. Toutes les espèces de mammifères marins sont protégées, mais cette protection suscite parfois des interrogations de la part des usagers du milieu marin.

Les périodes les plus sensibles aux dérangements sont celles de la reproduction et de la mise bas généralement au printemps et en été, sauf pour le phoque gris qui se reproduit en hiver.

Se posent alors à nouveau les questions liées à la cohabitation : dérangements, concurrence avec la pêche, captures accidentelles dans les filets ou autres engins de pêche.

Mieux connaître les cétacés et les phoques, leurs modes de vie, leurs comportements, en lien avec les associations actives sur le terrain et avec les usagers du milieu marin, en particulier les pêcheurs professionnels et de loisir, constitue un axe de travail pour le parc naturel marin.



Le plongeon catmarin passe presque toute l'année en mer et plonge pour fuir dès qu'il est dérangé.

LES OISEAUX DE MER

La France occupe une place centrale sur l'axe de migration est-Atlantique, entre la Sibérie, le nord de l'Europe, l'Europe de l'Est et l'Afrique de l'Ouest. Grâce aux estuaires, aux marais et zones humides, aux estrans des vastes plages encore préservées, le littoral français abrite 60 % des oiseaux d'eau comptabilisés au niveau métropolitain.

Placés sur cette route migratoire, les grands estuaires picards, les bas champs de Cayeux (Hâble d'Ault), les falaises d'Ault, la Réserve naturelle nationale de la baie de Somme et les caps Blanc-Nez et Gris-Nez, offrent une diversité remarquable d'habitats encore préservés, favorables à la nidification : haut de l'estran (gravelot), falaises (mouette tridactyle), estuaires (tadorne de Belon), ou zone arrière littorale (spatule blanche). Le secteur étu-

OBSERVER LE PLONGEON CATMARIN DANS SON ÉLÉMENT

Si les nombreux suivis réalisés à terre permettent une bonne connaissance des oiseaux côtiers, peu de données sont collectées en pleine mer. On connaît donc mal certaines espèces du large, comme le plongeon catmarin. Il ne séjourne à terre, à de hautes latitudes, que pour se reproduire. L'amélioration de la connaissance de cette espèce par des campagnes d'observation en mer fait partie des enjeux du futur parc naturel marin

dié est une zone d'importance internationale pour l'hivernage, les haltes d'oiseaux marins (canard pilet, tadorne de Belon, bécasseau sanderling). Les milieux côtiers à faible profondeur sont très fréquentés par les canards plongeurs qui se nourrissent de coquillages (macreuse, eiders) ou parfois de poissons (harle).

Pour toutes ces espèces, le bon état écologique des zones d'alimentation, dans les estuaires, sur l'estran ou en mer, et la tranquillité des zones de reproduction à terre, sont indispensables. Leur protection nécessite une meilleure connaissance des comportements et de la biologie, ce qui demande une collaboration entre tous les observateurs motivés par ce « seawatching », ainsi qu'une bonne coordination des réseaux de suivi à terre, à la côte ou embarqués, avec des protocoles rigoureux, voire des technologies adaptées. À travers son plan de gestion, le parc naturel marin aurait un rôle important à jouer.

CERTAINES ESPÈCES S'ADAPTENT, D'AUTRES PAS

Le bécasseau sanderling, qui préfère les zones de sables non envasés, était auparavant surtout observé en baie de Canche, plus sableuse. Avec l'ensablement de la baie de Somme, il y trouve aujourd'hui un terrain favorable et les effectifs de l'espèce sont en augmentation. Inversement, le chevalier gambette, de même que le tadorne de Belon, qui préfèrent les zones vaseuses, voient leurs effectifs diminuer.

À la faveur d'hivers doux, certaines espèces, comme les macreuses, qui migraient vers le sud, ont tendance à hiverner dans nos régions. Les effectifs observés augmentent ainsi depuis quelques années dans le pas de Calais aux dépens d'autres sites, en Normandie ou dans les Pertuis charentais. Ces évolutions pourraient être liées aux changements climatiques.





Le pingouin n'est pas un manchot. Trapu, le pingouin torda a un comportement grégaire, vivant en groupe au large pour se nourrir. Cette espèce protégée se reproduit sur les côtes rocheuses du nord de l'Europe et du Canada et passe les mois d'hiver au large de nos côtes.

Au fil des saisons

Plus de 60 espèces d'oiseaux marins fréquentent régulièrement le secteur et une quinzaine d'autres y est observée de façon plus ponctuelle. Parmi ces espèces, 22 sont d'intérêt communautaire. Suivant les périodes de l'année, les espèces observées ne sont pas les mêmes.

L'escale hivernale

Quand les températures chutent et que les vents de nord se lèvent, les migrateurs qui se reproduisent sous nos latitudes commencent leur voyage vers des zones plus chaudes pour passer l'hiver.

Des espèces comme la barge rousse ou la sterne arctique parcourent ainsi plus de 10 000 kilomètres depuis l'Arctique jusqu'à l'Antarctique.

Carrefour entre les zones de nidification nordiques et les zones d'hivernage du sud de l'Europe et de l'Afrique, le Cap Gris-Nez est l'un des meilleurs sites au monde pour observer les migrateurs. À l'automne, les observateurs les plus attentifs pourront y

voir des groupes de sternes, de pingouins, d'oies bernache ou de puffins en route vers le sud.

Sur cette route migratoire de nombreuses espèces s'arrêtent au niveau des estuaires pour reprendre des forces ou pour passer l'hiver. Chaque espèce se répartit selon ses préférences alimentaires :

- sur l'estran, le canard Pilet et le tadorne de Belon recherchent de petits invertébrés comme l'hydrobie, des graines et débris végétaux,
- la baie de Somme est un site d'importance internationale pour l'hivernage de ces deux espèces, dont elle accueille plus d'1 % de la population européenne,
- dans la slikke, les huîtres pie se nourrissent sur les bancs de coques et les courlis cendrés débusquent les vers marins enfouis dans la vase,
- à l'ouvert des estuaires, sur les hauts fonds sableux, on observe des groupes de macreuses, les noires (de plus en plus nombreuses, jusqu'à 25 % des effectifs nationaux car elles délaissent maintenant les côtes normandes du pays d'Auge) et les brunes (effectifs en limite sud de répartition,

fluctuant en fonction des évolutions climatiques), des pingouins et guillemots, et des plongeurs, pêchant coquillages et poissons.

Au printemps : la saison des amours

Les gravelots à collier interrompu nichent à même le sol sur les hauts de plage dans la laisse de mer. On les observe au printemps à la pointe du Routhiauville en baie d'Authie, et dans les zones de galets entre Le Hourdel et Ault.

Cette espèce est particulièrement sensible aux dérangements et au piétinement des œufs liés à la fréquentation des zones de nidification.

Préférant les hauteurs, mouette tridactyle, fulmar boréal et goélands nichent au Cap Blanc-Nez et sur les falaises d'Ault. La colonie de mouettes tridactyles du Cap Blanc-Nez, qui compte près de 1 600 couples² est la plus importante de France. Cette espèce a aussi colonisé aussi le haut des façades des bâtiments de l'ancienne gare maritime de Boulogne-sur-Mer.

Les falaises constituent un abri pendant la nidification, période durant laquelle les oiseaux sont particulièrement vulnérables.

De nombreuses espèces se reproduisent en arrière du littoral, et gagnent la mer pour s'y nourrir. Ainsi, le tadorne de Belon, sédentaire, niche en milieu dunaire dans des terriers de lapins ou sous la végétation. Dès l'éclosion, les poussins quittent le nid et gagnent les estuaires où ils sont élevés en groupe appelés « crèches ».

Il est donc impératif que la pratique de diverses activités sportives – parapente, kitesurf ou randonnée – et même de promenade, ne dérange pas les colonies.

2- Recensés par le Groupement ornithologique du Nord (GON) en 2008.



LA STERNE CAUGEK

Cet oiseau marin, élégant et reconnaissable à la pointe jaune de son bec, s'alimente essentiellement de poissons marins qu'il capture en effectuant des plongées verticales. Cette espèce est dite « nidifuge », ce qui signifie que les poussins quittent le nid très tôt durant d'été. Les facteurs de la réussite de cette étape sont la disponibilité des ressources alimentaires indispensables à la croissance rapide des poussins et la tranquillité sur les colonies de reproduction.

L'identification des zones d'alimentation en mer est un enjeu majeur pour la connaissance et le maintien de leur cycle de vie.



Hemigrapsus sanguineus, communément appelé crabe sanguin, est arrivé vraisemblablement par les eaux de ballast en provenance d'Asie Pacifique. Il a un régime alimentaire très large pouvant affecter les espèces locales, telles que crabes, poissons, mollusques et crustacés. Il entre en compétition avec les crabes locaux.



Un limicole est un oiseau se nourrissant en fouissant de son bec la vase (huîtres, avocettes, barges, courlis, chevaliers, bécasseaux...).

LES POPULATIONS INVASIVES

Du fait de la propagation rapide des espèces dans l'eau, le milieu marin est particulièrement sensible aux invasions biologiques. En outre, le transport maritime favorise le déplacement des espèces sur de longues distances. Selon Williamson, une invasion biologique correspond à un accroissement durable de l'aire de répartition d'une espèce (1996).

La plupart des espèces introduites accidentellement ou volontairement dans le milieu naturel ne survivent pas. Mais certaines peuvent trouver leur place dans l'écosystème **ou même proliférer et éventuellement, porter préjudice aux espèces autochtones.**

Les phénomènes d'invasion biologique sont ainsi considérés par l'UICN comme l'une des causes majeures d'érosion de la biodiversité, avec la pollution, la destruction des habitats naturels et la surexploitation des espèces.

Environ 70 espèces animales et végétales ont été introduites en Manche ces dernières années. Parmi elles : le couteau américain, des espèces exotiques de balanes, des bancs « sauvages » d'huîtres creuses, des sargasses...

Deux espèces bien implantées dans les eaux de la côte d'Opale reflètent les conséquences antagonistes que peuvent avoir de telles invasions :

- le crabe sanguin, *Hemigrapsus sanguineus*, qui concurrence les espèces locales de crustacés (espèce nuisible), et le couteau américain, *Ensis directus*, qui fournit des ressources alimentaires abondantes aux oiseaux limicoles, petits échas-

siers des zones humides (le couteau pourrait être alors utile)

- la crépidule, *Crepidula fornicata*, introduite d'Amérique du Nord, et dont les densités augmentent en Manche, pose, par ailleurs, de très gros problèmes : elle entre en compétition avec les espèces natives, et forme des tapis très denses qui favorisent l'envasement du milieu en piégeant les sédiments, et par les fèces rejetées par ces mollusques.

À ce jour, environ 90 espèces marines exotiques sont suivies en Manche orientale, notamment par le laboratoire de recherche LOG (laboratoire d'océanologie et de géosciences) de Wimereux.

Mais le milieu marin, difficile d'accès et souvent méconnu des décideurs, ne fait encore l'objet d'aucun plan de gestion méthodique.

En développant les moyens d'observation des éco-

DES SCIENTIFIQUES SE PENCHENT SUR UN COUSIN INVASIF DES MÉDUSES.

Le « cténaire » (parent des méduses) *Mnemiopsis leidyi* a été introduit au début des années 1980 par les eaux de ballast des navires en provenance de la côte Atlantique Nord-américaine. Vorace en zooplancton, larves et œufs de poissons, il est susceptible de décimer les stocks, en particulier dans les mers intérieures.

Récemment observé en mer du Nord, il fait l'objet d'un programme européen de recherche de 3 ans (MEMO 2011-2013) de l'Ifremer pour la France, en partenariat avec l'Université de la côte d'Opale. Son objectif : apprécier l'extension de l'espèce, les conditions de son développement et les risques qu'elle peut faire subir aux écosystèmes et aux usages.

systèmes marins, le parc naturel marin serait un outil adapté pour renforcer la connaissance et le suivi des espèces invasives et détecter l'apparition de nouvelles espèces. Il pourrait contribuer, aux côtés des chercheurs et des pouvoirs publics, à l'élaboration d'une stratégie adaptée au contexte local, pour prévenir les invasions biologiques et limiter leurs conséquences négatives sur les autres espèces.





**LA QUALITÉ
DE L'EAU**



La ZEE est une bande de 200 milles nautiques à partir de la ligne de base en l'absence d'autre rivage (voir glossaire).

LA QUALITÉ DE L'EAU : VOIR LOIN

Parce que l'eau n'a pas de frontière, sa gestion nécessite coopération et solidarité entre les bassins versants, entre la terre et la mer, d'une mer à l'autre.

En mer, comme à terre, il y a toujours un aval ! Selon le Programme des Nations unies pour l'environnement, 80 % des pollutions de la mer viennent de la terre. À celles-ci se rajoutent les pollutions marines. L'eau de la Manche provient de l'Atlantique. Enrichie par les fleuves, celle-ci à son tour s'écoule en mer du Nord. Elle contribue ainsi à la qualité de l'eau du vaste bassin de l'Arctique.

Les effets de l'altération de la qualité des eaux peuvent être différés, dans l'espace et dans le temps, par le transport de l'eau, mais aussi par les multiples modes de transmission des contaminants, de l'eau aux sédiments, des sédiments aux êtres vivants, d'un maillon à l'autre de la chaîne alimentaire. Tous les êtres vivants ne répondent pas de

la même manière aux perturbations organiques ou chimiques. La connaissance des transferts et des effets des contaminants sur les milieux et les êtres vivants comporte encore de nombreuses lacunes. Il s'agit d'une préoccupation majeure partagée par tous ceux qui étudient, protègent et exploitent les milieux marins.

Œuvrer, localement, pour améliorer la qualité des eaux douces et marines, c'est donc travailler, ici et maintenant, d'abord à la prévention, à la préservation de la santé publique et des équilibres biologiques, et à la pérennité des activités économiques (tourisme, conchyliculture, pêche...). Mais c'est aussi limiter les effets sur les populations d'ours polaires de l'Arctique : voir beaucoup plus loin, beaucoup plus grand, dans l'espace et dans le temps.

Une gestion globale

Les directives européennes (directive baignade, directive cadre pour l'eau, directive cadre stratégique pour le milieu marin) fondent la politique de l'eau pour les différents États, précisent le cadre

de l'observation, de l'appréciation de l'état écologique de l'eau à terre et en mer. Elles définissent une méthodologie pour programmer la surveillance et les actions de prévention, de protection et de réduction des pollutions, ainsi que l'information du public.

Vers le bon état écologique des eaux estuariennes et côtières

La directive cadre pour l'eau (2000/60/CE) a précisé les critères de bon état écologique des eaux estuariennes (eaux de transition), des eaux côtières (jusqu'à 1 mille des côtes): qualité biologique, physico-chimique, hydro-morphologique (intervenant pour la qualité des habitats marins) et chimique, c'est-à-dire une bonne qualité à la fois de l'eau, des habitats et des peuplements aquatiques.

Vers le bon état écologique en mer

La directive cadre stratégie pour le milieu marin (2008/56/CE) vise une continuité de la gestion de la biodiversité marine entre les différents États membres, pour les eaux relevant de leur compétence (**zone économique exclusive** ou 200 milles des côtes).

Elle introduit des descripteurs plus globaux de la qualité biologique pour mieux prendre en compte l'ensemble du fonctionnement des écosystèmes (approche écosystémique):

- la diversité biologique,
- la maîtrise des espèces invasives,
- la bonne santé des stocks halieutiques exploités,
- leur abondance et leur diversité, l'absence de contamination des chaînes alimentaires, l'intégrité des fonds,
- l'existence de perturbations physiques induites par des pollutions sonores ou l'introduction d'énergie.

Une évaluation initiale doit être réalisée pour 2012.

Ce nouveau cadre fera progresser les méthodes et les technologies dans les années à venir, et servira de guide aux actions du futur parc naturel marin.





L'observation est plus difficile en mer, aussi, le parc naturel marin permettra-t-il un renforcement des suivis et actions concrètes en faveur de la qualité de l'eau en mer et en lien avec les acteurs de l'eau à terre. Ici deux agents du Parc naturel marin d'Iroise effectuent des prélèvements.

Des réseaux d'observation

Les réseaux environnementaux, gérés pour une grande partie par Ifremer et les stations marines, permettent de suivre les peuplements invertébrés des fonds marins, indicateurs de qualité, les métaux et micro-polluants, les bactéries, la physicochimie, les phytoplanctons toxiques.

Le réseau de suivi de la qualité bactériologique des lieux de baignade, sous l'égide du ministère de la Santé, compte le plus grand nombre de points de mesure.

Ces réseaux sont complétés par des réseaux locaux permettant de suivre la qualité physique et chimique des sites particuliers (eaux et sédiments portuaires, estuaires, aval des centrales nucléaires...).

Depuis 2009, les agences de l'eau ont mis en place les réseaux de contrôle liés à la Directive cadre sur l'eau, outil d'évaluation de l'état écologique de l'eau. Très récemment en 2010, le nouveau réseau REFLUX permet de suivre les flux de substances déversées en mer à l'aval de chaque fleuve.

Dans la zone d'étude, les observations sont concentrées dans les estuaires et la bande côtière avec des fréquences adaptées à chaque réseau. Il existe une station mesurant en continu la qualité de l'eau à Boulogne-sur-Mer (station MAREL).

À ces réseaux, s'ajoutent les observations des usagers évaluant leurs impacts. Enfin, les études conduites dans l'estuaire de la Seine par le groupement d'Intérêt public (GIP

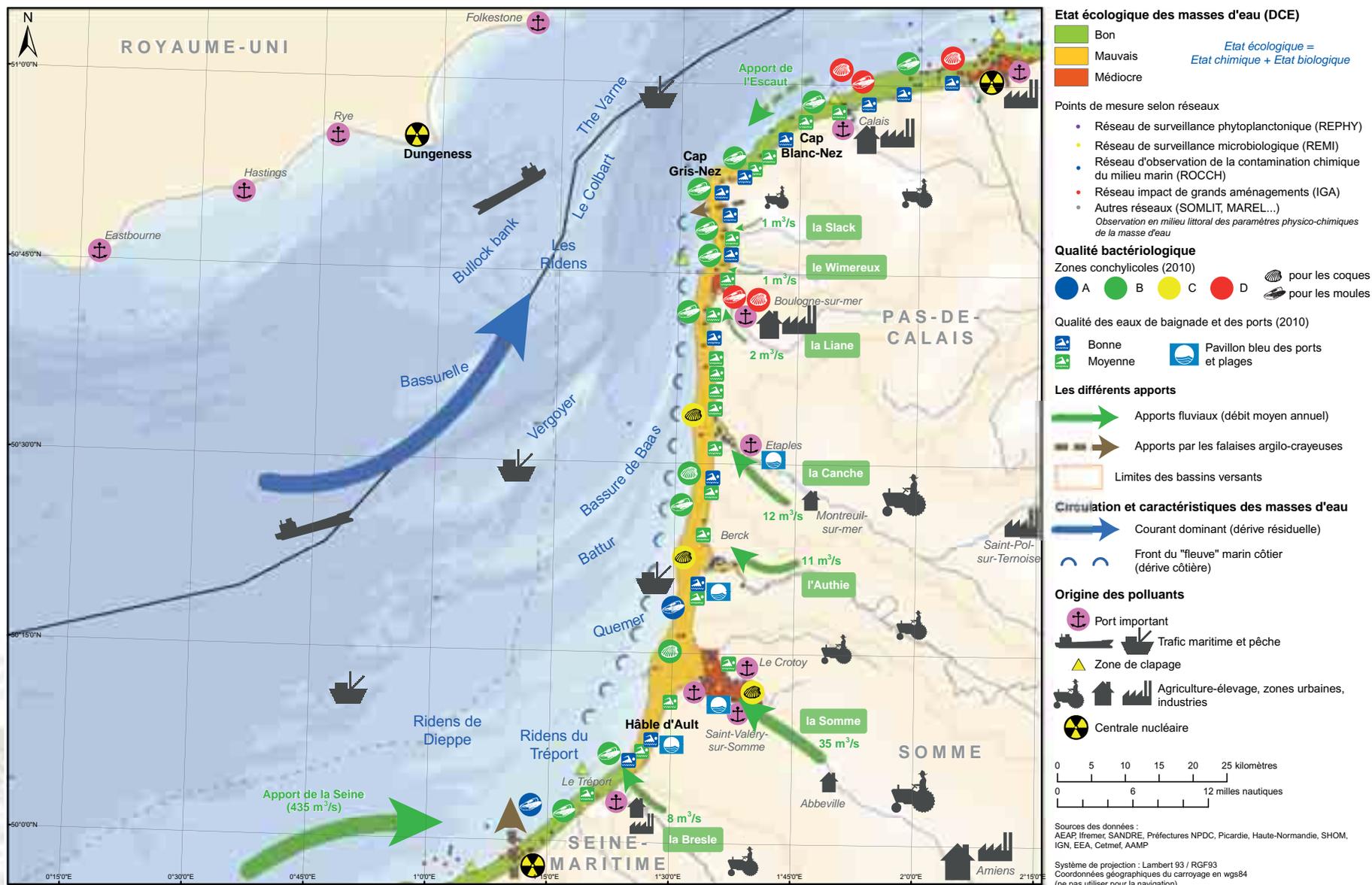
« Seine aval » apportent depuis plusieurs années de nombreuses références sur le fonctionnement des estuaires en général, et sur la contribution de la Seine en particulier.

De telles observations mériteraient d'être étendues plus méthodiquement aux côtes normandes et picardes, à la côte d'Opale, et aux estuaires de ces côtes, en considérant la globalité du fonctionnement du fleuve marin côtier depuis l'estuaire de la Seine jusqu'aux caps.

L'ensemble de ces réseaux permet de construire une vision intégrée de la qualité des eaux marines et de suivre les évolutions, de construire des modèles prédictifs, appui aux politiques publiques.

À l'ouvert des estuaires de la Somme, de l'Authie et de la Canche

Usages et qualité des eaux





Autour de Boulogne-sur-Mer, six sites industriels sont classés « SEVESO » et le développement des activités industrielles, à terre comme en mer, sont source de perturbations pour la qualité de l'eau et le milieu marin.

UN MILIEU MARIN SOUS INFLUENCE

En Manche orientale et au sud de la mer du Nord, la circulation des eaux marines est marquée par les courants dominants et des vents orientés vers le nord-est.

Les masses d'eau provenant de l'Atlantique contribuent à la qualité générale des eaux marines dans le secteur d'étude. Elles sont aussi sous l'influence prépondérante des fleuves : la Seine, en premier lieu, puis dans une moindre mesure, la Somme. Les eaux de nappe s'écoulant des falaises rejoignent également la mer.

La façade Manche mer du Nord est celle qui draine la population la plus importante de la métropole, ainsi que les plus fortes quantités d'azote rapportées à l'hectare de terres cultivées.

L'incidence des fleuves sur la qualité des eaux côtières est bien prouvée sur tous les littoraux. Mais ici, l'existence d'une dérive des eaux côtières, masse d'eau marine individualisée depuis la Seine qui longe la côte au plus près des terres vers le nord, retient les eaux en provenance du continent à proximité des côtes. La présence de tourbillons (ou gyres), à l'ouvert des estuaires, crée de véritables

zones de rétention qui permettent le mélange et la remise en suspension des différents éléments.

En dehors de celui de la Seine, les bassins versants sont dominés par l'activité agricole (85 % du bassin versant de l'Authie et 75 % de celui de la Canche, 65 % pour la Somme), et par la présence de quelques centres urbains ou industriels entre Abbeville et Amiens sur la Somme, à Saint Pol-sur-Ternoise en amont de la Canche (industrie agroalimentaire), à Boulogne-sur-Mer, dont six sites « SEVESO »³ (sucrierie d'Attin, Société maritime combustibles liquide à Boulogne-sur-Mer, trois sites à Amiens.

Les perturbations liées aux activités en mer sont également très présentes dans le secteur d'étude (activités portuaires et immersions des boues de dragage, transport maritime, navigation, pêche, activités industrielles). Elles peuvent être chroniques (émissions d'hydrocarbures, fumées des navires, rejets de déchets...) ou accidentelles (risque chimique lié au transport maritime de substances dangereuses...). Le risque s'accroît avec le développement des activités industrielles en mer.

L'état chimique des eaux reste mauvais pour tout l'espace côtier, et le bon état chimique ne pourra être atteint avant 2027. La raison en est la forte teneur des eaux en contaminants provenant de sources marines ou terrestres diffuses, difficiles à maîtriser : hydrocarbures le plus fréquemment, mais aussi herbicides et composés organiques divers.

3- Les directives européennes dites SEVESO (1982 /501, 1996/82, et 2003/105/CE), du nom de la ville italienne où une fabrique de pesticides a libéré plusieurs kilos de dioxine en 1976. Cette directive impose une série de règles pour les sites industriels qui présentent un risque d'accident majeur lié aux procédés mis en œuvre ou au stockage de produits dangereux.



VULNÉRABILITÉ DES EAUX MARINES

Dans le secteur d'étude, la qualité des eaux côtières est moyenne mais meilleure que celle des estuaires, masses d'eau particulièrement sensibles entre la terre et la mer. Le « fleuve marin côtier » accroit, localement, la vulnérabilité des eaux marines aux pollutions d'origine terrestre, avec comme conséquences des perturbations des fonctions écologiques et des activités.



À l'heure actuelle, la qualité de l'eau rend nécessaire la purification des coquillages, y compris des moules.



DES SUJETS QUI MOBILISENT

Bonne qualité bactériologique

Depuis la mise en œuvre de la première directive européenne « baignade » en 1976 (76/160/CE), la **qualité bactériologique des eaux s'est nettement améliorée**. C'est le fruit d'importants investissements des agences de l'eau, des collectivités locales, des industriels et des éleveurs pour limiter les rejets. Initiée et généralisée par l'Association nationale des élus du littoral, une « démarche qualité » en matière de suivi de la qualité des eaux de baignade, permet de pérenniser le résultat des efforts.

Cependant, la situation en mer n'est pas encore satisfaisante :

- dans les estuaires, la pêche aux coques est interdite pour insalubrité, et les professionnels doivent immerger leurs coquillages dans des installations spécifiques de purification avant de les vendre. Un centre a d'ailleurs été ouvert en baie de Somme, à cet effet, fin 2010. L'état sanitaire des eaux estuariennes entraîne ainsi un coût pour les professionnels, et menace la pérennité et le développement de certaines activités économiques telles que la mytiliculture, ou compromet des loisirs tels que la pêche à pied,
- en ce qui concerne la baignade, la moitié des plages de la zone d'étude est de qualité « moyenne », ce qui nuit à l'attractivité du littoral. La baignade sur la plage de Boulogne-sur-Mer devrait de nouveau être autorisée à la baignade en 2011. Un acquis fragile...

La nouvelle directive européenne « eaux de baignade » (2006/7/CE) fixe des objectifs plus ambitieux, avec des normes plus restrictives et une obligation de réaliser des « profils de baignade », comprenant un diagnostic, la description des mesures prises pour limiter les pollutions, et leur dispersion.

EXTRAITS DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Art. L210-1 : L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général.

Art. L211-1 : Les dispositions des chapitres I^{er} à VII du présent titre ont pour objet une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ; cette gestion prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique et vise à assurer :

1) La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides; on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année;

2) La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales.



L'information du public est rendue obligatoire.

Afin d'y répondre pour 2013, une démarche collective de réalisation de profils de baignade est engagée par les deux principaux syndicats mixtes : côte d'Opale et baie de Somme grand littoral picard.

Cet outil permet aux collectivités du littoral de programmer, d'engager et de suivre les actions prioritaires de prévention. La question de l'incidence des élevages de moutons de prés-salés, activité « traditionnelle », reste cependant posée, en baie de Somme et de Canche.



La centrale nucléaire de Penly, près de Dieppe, est l'une des quatre centrales recensées sur le secteur.

Une contamination chimique modérée, mais généralisée

Les pollutions chimiques (hors phytosanitaires) proviennent des activités industrielles. Ces pressions ont diminué grâce aux travaux d'assainissement et de raccordement soutenus par les agences de l'eau : les rejets industriels d'azote ont été divisés par quatre, ceux de matières toxiques par six entre 1980 et 2001.

Néanmoins, les produits incriminés sont encore très présents dans la zone d'étude. Les niveaux de contamination sont globalement moins alarmants que pour d'autres fleuves : Seine, Gironde... Une amélioration globale est observée depuis une vingtaine d'années à la suite de l'interdiction de certains contaminants chimiques (**PCB** : PolyChloroBiphényles, **TBT** : TriBuTylétain).



Les **PCB** sont des dérivés chimiques chlorés produits pour des applications liées aux transformateurs électriques et aux appareils hydrauliques industriels.

Le **TBT** est un composé hautement toxique qui était utilisé comme matière active des peintures antisalissures pour les coques des navires.

Les micropolluants phytosanitaires les plus rencontrés sont le glyphosate, l'atrazine, le lindane, le diuron, et leurs dérivés. Interdites depuis les années 2000, ces substances ou leurs produits de dégradation, sont encore stockés dans les sols ou les nappes souterraines et de ce fait gagnent la mer avec une grande inertie.

Leur origine est agricole (entraînement par lessivage ou érosion des sols), ou provenant de l'entretien des espaces communaux, voiries, jardins privés.

Les teneurs élevées en PCB sur la Somme et dans le Boulonnais dues aux accumulations historiques dans les sédiments principalement, conduisent à des interdictions de pêche. Les teneurs sont supérieures à la moyenne nationale, malgré une diminution significative depuis l'interdiction de ce produit.

Pour les métaux, le port de Boulogne-sur-Mer est en mauvais état en dépit des améliorations observées pour le cadmium, mercure, plomb et zinc, à la suite notamment de fermetures industrielles. Sur le reste de la façade, les concentrations sont proches de la moyenne nationale sauf pour l'argent qui présente des concentrations de 2 à 3,8 fois plus importantes. Ce métal pourrait provenir de sources locales ou être apporté depuis la Seine où les concentrations sont 28 fois supérieures à la moyenne nationale.



UN « VERT DE MAI » QUI S'ÉTERNISE

Les blooms (croissance massive et soudaine de phytoplancton) sont des phénomènes récurrents dans les eaux cotières d'Europe. Appelée localement le « vert de mai », la prolifération de ces algues, dominée par le genre *Phaeocystis globosa*, se manifeste sur le littoral de la Manche orientale et de la mer du Nord, par l'apparition d'une écume, issue du mucus de ces algues, parfois très épaisse, à l'odeur caractéristique. Au printemps, les périodes de bloom durent de plus en plus longtemps et témoignent de l'impact croissant des activités humaines – en particulier de l'agriculture – les rejets d'azote industriels et domestiques ayant diminué de façon importante. Dans l'état actuel, le « vert de mai » provoque peu de nuisances, mais pourrait perturber la baignade et la pêche, s'il se prolongeait pendant la période estivale. En baie de Somme, il est suspecté de favoriser l'asphyxie de certains bouchots. Au « vert de mai » s'ajoute aussi le développement saisonnier parfois spectaculaire des algues chlorophylliennes qui donnent à l'eau une couleur verdâtre et trouble.



Grâce à son mimétisme, il utilise son museau comme une « paille » pour aspirer ses proies (crustacés, plancton...) qui passent à proximité. Il les repère, grâce à ses yeux bien développés et mobiles indépendamment l'un de l'autre. Sensible à une bonne qualité du plancton, il serait un bio-indicateur de la qualité du milieu.

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), provenant de la combustion incomplète de matières organiques (carburants, bois et charbons, incinération de déchets...) sont présents dans la totalité des cours d'eau et des masses d'eau côtières avec des teneurs 2 à 3,4 fois supérieures à la moyenne nationale.

La qualité générale des masses d'eau marines provenant de l'ouest, le trafic maritime (dégazages par exemple) du détroit, pourraient être en partie responsables de cette contamination.

Pour le tributylétain (TBT), longtemps utilisé dans les peintures anti-salissures qui recouvrent la coque des navires, les teneurs et les effets sur le milieu diminuent depuis 2003, date de son interdiction.

Les polluants émergents (solvants, produits pharmaceutiques, conservateurs, produits de dégradation d'autres contaminants...) sont encore mal connus et difficilement détectés. Néanmoins, ces produits peuvent être très présents dans le milieu. Des concentrations importantes de produits pharmaceutiques et de détergents sont mesurées en baie de Seine.



Les peintures anti-salissures à base de TBT sont interdites désormais par tous les États membres et en France depuis 2003.



Les déchets ont une origine urbaine, mais ils proviennent aussi des activités économiques (pêche et plaisance, conchyliculture...).



Des déchets très préoccupants

Les macro-déchets provenant de la mer (navires de toutes sortes, courants), des fleuves (inondations, réseaux d'eau pluviale, vent) et des apports directs sur les plages, s'accumulent en certains lieux en mer en fonction des courants et de la topographie des bancs de sable, en particulier dans la laisse de mer.

En mer, les pêcheurs font état de quantités très importantes accumulées dans certains endroits (aval de Boulogne-sur-Mer par exemple).

En mer comme sur le littoral, les macro-déchets menacent les espèces (par exemple par ingestion, étouffement, capture par des filets « fantômes »...), les écosystèmes (toxicité) et les usages (impossibilité de pêche, ou de pratique des activités de loisirs).

Le ramassage des déchets mobilise, en mer, les professionnels de la pêche (collecte des déchets ramenés par les filets dans le cadre de contrats bleus par exemple), et, à terre, de nombreuses associations de protection de l'environnement, de chasseurs, ainsi que les collectivités.

Les actions de sensibilisation se multiplient, mais la localisation et la quantification de ces macro-déchets ne font pas l'objet d'observations régulières, que ce soit en mer ou tout au long du littoral, et les filières d'élimination ne sont pas toujours adaptées. Selon les observations des pêcheurs, les déchets s'accumulent dans les paysages sous-marins.

Les micro-déchets : depuis les années 1970, la concentration en micro-particules de plastique, de la taille des éléments du plancton, a plus que triplé dans les eaux marines : dans certains secteurs de la Manche, elle est parfois supérieure à celle du plancton. Ces micro-particules accumulent certains contaminants tels les PCB.

Les effets de ces déchets sur les êtres vivants peuvent être physiques (étouffement, asphyxie ...) ou chimiques (absorption de composants toxiques) et peuvent durer plusieurs dizaines d'années.

En Manche, des risques mal connus

- D'importantes quantités de munitions ont été immergées dans des sites désignés, ou larguées au hasard en mer, à la suite des première et seconde guerres mondiales.

Il s'agit notamment de munitions conventionnelles telles que des bombes, des grenades, des torpilles, des mines ainsi que des dispositifs incendiaires et des munitions chimiques.

Les informations sur les quantités de munitions immergées et leur emplacement sont incomplètes alors que subsistent des risques directs (explosion) pour les usagers de la mer, en particulier pour les pêcheurs et pour les animaux. Le risque existe également pour les écosystèmes, des substances toxiques pouvant être libérées par la dégradation de ces munitions.

Les repérages des munitions sont maintenant notifiés dans le cadre de la convention OSPAR auprès du ministère de la Défense.

Le recensement méthodique des risques liés aux munitions immergées résultant des derniers conflits mondiaux n'a pas été effectué à ce jour (munitions ou navires contenant des munitions). Il est prévu dans le cadre de la convention OSPAR.

- Les épaves coulées lors des derniers conflits

mondiaux, principalement dans le détroit, au large de Boulogne-sur-Mer et de la baie de Somme, peuvent contenir encore des masses importantes d'hydrocarbure et de munitions.

Ces épaves constituent également un patrimoine culturel archéologique : de ce fait leur exploration requiert beaucoup de précautions, de méthode et le respect des procédures réglementaires de déclaration et de suivi. Le Grenelle de la mer préconise de mutualiser toutes les informations provenant de la préfecture maritime, du SHOM, du DRASSM (Département de recherche archéologiques subaquatiques et sous marines.)

- Le suivi des rejets des centrales nucléaires et leurs effets sur les communautés marines, sont effectués par IFREMER et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) pour ce qui concerne la radioactivité.

Tous ces suivis méritent d'être intégrés au réseau d'observation du parc naturel marin, en coopération avec leurs gestionnaires et les services de l'État, afin de renforcer la connaissance des écosystèmes et l'information des usagers de la mer.

Le parc naturel marin pourrait accompagner ces suivis par des observations plus fines de l'évolution des sites et des différents compartiments biologiques.





DES OUTILS DE GESTION POUR LA MER

La gestion de l'eau et la surveillance de l'état écologique et chimique des masses d'eaux de transition (estuaires) et côtières, sont réalisées au niveau de six bassins hydrographiques par les agences de l'eau dont les programmes sont établis par les six comités de bassin, assemblées délibérantes composées des acteurs de l'eau (État, collectivités, industriels, agriculteurs, associations).

Les comités de bassin établissent des Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) proposant des objectifs et les mesures pour les atteindre. Ces SDAGE sont déclinés, au niveau local, en Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) par les Commissions locales de l'eau.

Le secteur d'étude se situe directement à l'aval de deux bassins hydrographiques : Seine Normandie et Artois Picardie, dont les SDAGE ont été approuvés en 2009, après consultation du public. Chacun comprend des dispositions concernant essentiellement le littoral et les eaux côtières bénéficiant à la mer :

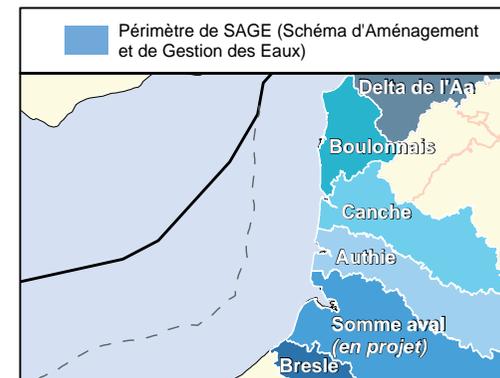
- avec une portée spécifiquement littorale (exemple : préservation des baignades, conchyliculture),
- sur les milieux aquatiques, dont les milieux littoraux (exemple : préservation des estuaires),
- ou qui bénéficient au littoral (exemple : lutte contre l'eutrophisation).

Le SAGE est un document de planification élaboré à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente.

Il vise un équilibre durable entre protection des milieux aquatiques et satisfaction des usages, avec pour objectif d'atteindre au bon état écologique

Gestion de l'eau

Périmètres de SAGE
(Schéma d'aménagement et de gestion des eaux)



demandé par la Directive cadre pour l'eau.

Dès son approbation, les décisions prises dans le domaine de l'eau par les autorités administratives et applicables dans le périmètre qu'il définit, doivent être compatibles avec ce schéma.

Dans chaque bassin versant, la commission locale de l'eau réunissant les parties prenantes, organise l'ensemble de la procédure d'élaboration, de consultation, puis de mise en œuvre du SAGE. Elle constitue un lieu privilégié de concertation, de débat, de mobilisation et de décision, pour élaborer des programmes d'actions efficaces en vue d'atteindre la qualité des eaux.

Le secteur d'étude est concerné par cinq SAGE, dont un en cours de première révision (les fleuves du Boulonnais), trois en phase d'élaboration (Bresle et Canche, et Somme amont), et un en phase d'instruction avant élaboration (Somme aval).

La protection des aires marines protégées essentiellement côtières du secteur d'étude, nécessite un bon état écologique de l'eau et pour cela, **les SAGE sont des interfaces incontournables entre la terre et la mer.**



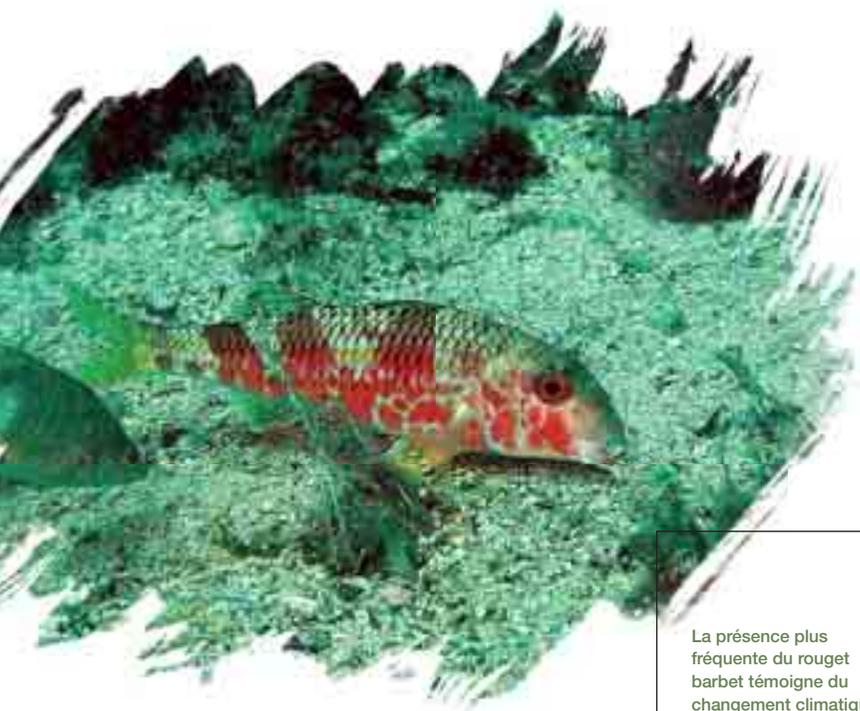
CONVERGENCE TERRE/MER

La surveillance et l'observation plus spécifiques du milieu marin, la mise en œuvre convergente des programmes de mesures à la fois à terre et en mer, constituent des objectifs communs pour un effet bénéfique renforcé en mer.

Les instances de gouvernance de chaque outil, conseil de gestion du parc naturel marin et commissions locales de l'eau, sont les lieux essentiels de rapprochement des acteurs de la terre et de la mer. Ces assemblées devront travailler ensemble pour le bon état écologique des eaux marines.

An underwater photograph showing a diverse coral reef ecosystem. The scene is dominated by vibrant red sponges of various shapes and sizes, some with distinct openings. Interspersed among the sponges are several sea urchins with their characteristic radial symmetry and spines. The background is a mix of brownish and greyish reef structures, possibly other types of coral or rock formations. The lighting is somewhat dim, typical of an underwater environment, highlighting the textures and colors of the marine life.

**DES CHANGEMENTS
EN PERSPECTIVE**



La présence plus fréquente du rouget barbet témoigne du changement climatique dans les eaux de la Manche orientale.

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le réchauffement climatique est d'ores et déjà observé en France et en Manche orientale, avec une augmentation constatée et prévisible de l'élévation des températures.

Dans le plancton

L'écosystème planctonique est suivi localement près de la côte, et au large au sud de Boulogne-sur-Mer (suivi SOMLIT, service d'observation du milieu littoral, par le LOG, laboratoire d'océanologie et de géosciences). Les études pratiquées en Atlantique nord et en mer du Nord montrent d'ores et déjà des modifications significatives des cycles de production planctonique pouvant avoir des répercussions importantes sur les chaînes alimentaires.

Pour les poissons

L'étude de la répartition de 90 espèces de poissons en Manche - mer du Nord a montré une migration d'une quinzaine d'espèces, alors que l'eau s'est réchauffée d'à peine 1,05 °C en moyenne. Deux exemples d'espèces ayant migrées sont la sole commune et la morue de l'Atlantique.

Le réchauffement des eaux en Manche et mer du

Nord va vraisemblablement continuer. Les climatologues prévoient une augmentation entre 1 et 2,5 °C d'ici 2050. Si de telles valeurs étaient atteintes, la sole et la morue disparaîtraient probablement du secteur étudié, avec toutes les conséquences économiques que cela pourrait impliquer.

Cette disparition s'accompagnerait de l'apparition de certaines espèces: c'est déjà le cas pour le rouget barbet. Il est donc essentiel pour les pêcheurs d'anticiper la disparition et l'apparition des espèces pour pouvoir s'adapter rapidement et minimiser les impacts socio-économiques.

Pour les mammifères marins

Incontestablement, certaines espèces de mammifères marins voient leur aire de répartition se modifier, se déplacer.

C'est le cas du marsouin que l'on observe de plus en plus régulièrement dans le sud de la mer du Nord et en Manche, le long de la côte d'Opale.

Les échouages et les campagnes d'observation montrent clairement cette tendance. Les raisons du déplacement de la population vers le sud de la mer du Nord ne sont pas expliquées. C'est pourquoi un programme d'observation est en cours sur ce sujet: programme SCANS (Small Cetacean in the European Atlantic and North Sea, 2005).

Avec un programme de recherche sur les consé-

MARQUENTERRE : UN EXEMPLE D'INGÉNIERIE ÉCOLOGIQUE ?

Au Moyen Âge, la région fut l'un des premiers polders français destinés aux cultures. En 1923, Henri JEANSON achète une propriété de 9 km² composée de dunes et de garennes destinées à la chasse. Dans ce qui devient le domaine du Marquenterre, son fils Michel restaure, réhabilite les digues et étend le domaine. Il achète le domaine public maritime à charge de « renclôture » (poldérisation). Des digues sont édifiées, parfois reconstruites après les tempêtes. La création d'une réserve de chasse est une opportunité pour créer un parc ornithologique. Le parc ouvre en 1973, les premières avocettes arrivent en 1975, suivies des cigognes, des aigrettes, des oies rieuses... Les oiseaux sont suivis et soignés, les sites de reproduction protégés. En 1994, la Réserve naturelle nationale de la baie de Somme est créée et inclut le parc du Marquenterre. Aujourd'hui, avec l'aide du Conseil général de la Somme, le syndicat mixte devenu « baie de Somme et grand littoral picard » est gestionnaire de l'ensemble de la réserve nationale.

quences du changement climatique sur les écosystèmes marins, l'université du littoral côte d'Opale (par le LOG) conduit des observations méthodiques de l'évolution la diversité biologique dans les estuaires, en associant étroitement les acteurs locaux. Le parc naturel marin pourra accompagner ces observations nécessairement menées sur le long terme.

Pour les oiseaux

De la même manière, leur aire de répartition se modifie :

- en raison du changement climatique sur l'évolution des migrations,
- en raison de la raréfaction de la nourriture ou des habitats.





TRAIT DE CÔTE, LIMITE TRÈS MOBILE

Les estuaires offrent des paysages modelés par le lent travail des hommes et de la mer.

En effet, en Manche, les courants océaniques et de marées régissent les transferts sédimentaires : du côté français les sédiments sont entraînés vers le nord, et du côté anglais vers le sud. Au centre de la Manche, les courants sont moins intenses. Les sédiments sableux s'accumulent, formant des bancs et de véritables dunes. Ces dunes évoluent en permanence selon les mouvements sédimentaires, les courants, la houle, le vent. Les organismes qui y vivent, surtout des invertébrés, sont adaptés à cette mobilité. Plus particulièrement sur le littoral, la mer lisse la côte, elle creuse les pointes et comble les creux.

Naturellement, les estuaires se colmatent. Cette évolution naturelle est accélérée par les aménagements des baies. Les endiguements successifs, initiés dès le XII^e siècle en Authie (et dans les autres estuaires) pour gagner de nouvelles terres agricoles, ont réduit progressivement le volume d'eau entrant

à chaque marée dans la baie. Cela a atténué l'influence de la mer et l'effet de chasse de la marée, favorisant ainsi la sédimentation.

Dans le même temps, les digues construites dans les trois estuaires pour canaliser les fleuves et entraver leurs divagations, ont limité le pouvoir érosif de ceux-ci, accélérant ainsi le comblement des baies. Piégés dans les estuaires, les sédiments n'alimentent plus les deltas sous-marins à l'ouvert des baies.

Tout cela conduit à une réduction progressive de la slikke (zone sablo-vaseuse **intertidale** non végétalisée) située entre des prés-salés qui progressent, et un delta qui lui ne s'étend pas. Cette double évolution se traduit par la réduction des surfaces soumises aux marées et de leurs fonctions écologiques. Cela affecte les chaînes alimentaires marines et le cycle des espèces qui dépendent de ces milieux.

Une érosion généralisée

L'érosion des côtes, dans l'état actuel de l'occupation du sol, représente un danger pour les populations et les biens en zone littorale.

Le Hâble d'Ault, la rive nord de l'Authie et la baie de Wissant sont particulièrement exposés aux phénomènes de submersion marine. Inversement, dans les estuaires, **l'ensablement pose des problèmes d'accès aux ports d'Etaples ou du Crotoy.**

En modifiant le transit sédimentaire en un point, l'homme peut aggraver ces phénomènes. La construction de la digue de Boulogne-sur-Mer a, par exemple, stoppé le flux de sable vers le nord. Ainsi privée de cet apport naturel de sable, la baie de Wissant s'est considérablement érodée.

Les constructions des digues d'Antifer et du port de Fécamp, les constructions des infrastructures des centrales nucléaires, ont modifié la dérive sédimentaire littorale, avec pour effet d'aggraver les phénomènes d'érosion.

Une accélération prévisible

La montée du niveau de la mer pourrait remodeler considérablement le trait de côte. **Avec 77 % de son littoral en érosion, le Pas-de-Calais est le département le plus touché au niveau national.**

La côte maritime picarde dans son ensemble est une côte basse, sableuse particulièrement vulnérable. Ces évolutions du trait de côte ont des conséquences en matière socio-économique et sur l'évolution des habitats marins.

Les modèles de météo France prévoient au niveau national dans les décennies à venir, une augmentation de la fréquence des tempêtes, des rafales et une aggravation des surcotes.

La submersion marine dans certains milieux, soit naturellement, soit artificiellement (dépoldérisation) mérite d'être suivie et assortie de démarches d'information, d'anticipation, et de valorisation des milieux et des activités. La parc naturel marin pourra aider cet accompagnement.

LE HÂBLE D'AULT ET LES BAS-CHAMPS DE CAYEUX, PRIS, PERDUS ET REPRIS PAR LA MER

Entre Ault, Saint Valery-sur-Somme et Onival, le port d'Ault (Hâble d'Ault) était au Moyen Âge une importante zone de mouillage abrité, accessible par un chenal. Le Hâble d'Ault était considéré comme un des plus grands centres de pêche du Nord de la France (soles, carrelets...). L'érosion progressive des falaises du pays de Caux a entraîné la formation d'un cordon de galets qui a peu à peu isolé les « Bas-Champs » de Cayeux-sur-Mer, et permis la mise en culture de ces terrains situés à 2,5 m en dessous du niveau de la mer. Aujourd'hui, subsistent des activités agricoles et surtout la chasse au gibier d'eau.

La réserve d'avifaune du Hâble d'Ault, propriété de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage, du Conservatoire du littoral et des collectivités, est gérée par le Syndicat mixte baie de Somme grand littoral picard. C'est un site exceptionnel fréquenté par plus de 270 oiseaux (grèbe huppé, tadorne de Belon, petit et grand cormoran...).

Le Hâble d'Ault fait partie du site RAMSAR de la baie de Somme et bénéficie des suivis scientifiques de la maison de Blanquetaque. Les Bas-Champs sont particulièrement concernés par l'élévation du niveau de la mer. Des études et une large concertation entre tous les acteurs sont conduites pour envisager une « dépoldérisation » d'une partie du site.



 La zone intertidale est la partie du littoral comprise entre les limites extrêmes atteintes par les marées



Aujourd'hui, face aux problèmes de montée du niveau de la mer, d'érosion du trait de côte et de l'ensablement des estuaires, de qualité d'eau, l'homme commence à repenser sa relation avec la mer.

VERS UNE GESTION ENCORE PLUS INTÉGRÉE DE LA MER ET DU LITTORAL

Après plusieurs siècles de conquête sur la mer à force de canaux, d'écluses, de digues et de **renclôtures**, on commence à expérimenter des solutions prenant en compte les évolutions naturelles du milieu. En fonction des enjeux, le choix des stratégies d'aménagement est multiple : protéger le littoral coûte que coûte, ou laisser faire la mer, programmer un recul stratégique demandant maîtrise foncière et accompagnement des activités, ou encore aménager de manière raisonnée en s'appuyant sur une gestion poussée des composantes naturelles.

Dans le Nord Pas-de-Calais, depuis plus de dix ans, les acteurs se sont largement mobilisés afin de faire émerger concrètement la notion de gestion intégrée des zones côtières en associant tous les intérêts concernés.

En baie de Somme, un projet de dépoldérisation est en cours au niveau de la ferme de la Caroline près du port du Hourdel. Par le passé, la renclôture du Mollenele avait également été reprise naturellement par la mer.

En Authie et dans les Bas-Champs de Cayeux, pour répondre aux risques de submersion, le recul stratégique est une solution envisagée. Elle mérite d'être étudiée de façon concertée avec les riverains et les usagers.

Tout au long du littoral, les réflexions et plans d'action progressent pour anticiper ces évolutions à différentes échelles.

Les régions de Normandie et de Picardie se sont associées pour créer un Réseau d'observation du littoral picard (ROLP). **Les risques de submersions marines sont pris en compte dans les plans de prévention conduits par les préfets** à l'échelle régionale, et dans les documents d'urbanisme prévus par les collectivités,

Le parc naturel marin pourra contribuer au renforcement des observations à différentes échelles, enrichir, par une vision marine, l'appréciation des enjeux, en lien avec les réseaux en cours de structuration à l'échelle européenne, nationale ou de la façade de la Manche et de la mer du Nord.



La **renclôture** est le terme désignant les polders littoraux dans le nord de la France.

Il pourra participer également à l'appréciation des évolutions prévisibles d'habitats et de biodiversité, autant d'éléments importants d'aide à la décision. La participation collégiale des différents acteurs au conseil de gestion devrait faciliter la mobilisation du plus grand nombre.

La coordination du parc naturel marin avec les collectivités qui œuvrent à terre pour l'aménagement du territoire littoral de demain et pour la gestion de l'eau, est une voie prometteuse de synergies, dans l'esprit d'une véritable gestion intégrée des zones côtières et de la mer.



PROTÉGER
LE MILIEU MARIN



UNE PROTECTION DU LITTORAL SOLIDEMENT ÉTABLIE

Très tôt, à partir des années 1960, alors que la loi française introduisait progressivement les outils de protection du milieu naturel, naturalistes, associations, collectivités et services de l'État du littoral, à la fois pour la côte picarde et pour la côte d'Opale, ont pris conscience de la haute valeur du patrimoine naturel du littoral et de la nécessité de le protéger.

Les observations locales conduites par des experts scientifiques, de plus en plus méthodiques, ont largement éclairé les pouvoirs publics sur les enjeux de la protection de ces espaces naturels remarquables et fragiles du littoral.

Au même moment, partout en Europe, l'importance de la protection des milieux naturels et des espèces était progressivement reconnue : tout d'abord par la convention de RAMSAR en 1971, incitant à identifier les zones humides d'importance internationale, puis par des directives ciblées (directive « oiseaux » en 1979 (79/409 /CE), puis directive « habitats faune flore » en 1992 (92/43/CE)), s'appuyant au niveau national sur des inventaires biologiques.

Cette protection s'est appuyée sur de nombreux outils, entrant progressivement en vigueur sous l'impulsion des acteurs locaux, avec chacun des objectifs différents mais complémentaires. Ils concernent le milieu marin directement (superficie au-delà de la limite terrestre du [domaine public maritime](#)) ou indirectement (milieux contigus, avec des liens biologiques terre/mer).

[Le domaine public maritime](#) comprend l'eau, le sol et le sous-sol de la mer, compris entre la limite des plus hautes mers en l'absence de perturbations météorologiques exceptionnelles, et la limite, côté large, de la mer territoriale.



LA GARENNE DE LORNEL

Premier terrain acquis par le tout jeune Conservatoire du littoral en 1976, cet espace naturel abrite une flore et une faune particulièrement riches dans ces milieux si diversifiés de transition entre terre et mer. Soustrait à des projets d'aménagements de barrage, de route, de port... il a été confié en gestion au département du Pas-de-Calais, en 1982, scellant ainsi pour la première fois un partenariat sur lequel repose toute la protection du littoral entre la baie d'Authie et le site des caps. En 1987, le site devient réserve naturelle nationale. Aujourd'hui, après plusieurs étapes d'acquisition, près de 500 hectares sont protégés, ouverts et expliqués au public, contribuant ainsi à la protection de la biodiversité littorale, à la fois terrestre et marine.





L'ACTION PIONNIÈRE DU CONSERVATOIRE DU LITTORAL

Depuis 1975, date de la première acquisition nationale – celle du site de la garenne de Lornel au nord de la baie de Canche, menacé par un projet de barrage et de création de station balnéaire – le Conservatoire du littoral est l'acteur clef pour préserver les espaces naturels littoraux des menaces croissantes d'urbanisation ou d'artificialisation, tout en les rendant accessibles au public.

Le Conservatoire a mis en place une gestion partenariale de ces sites, en association avec les collectivités du littoral. Celles-ci créent des structures de gestion dédiées (syndicat mixte EDEN 62 dans le Pas-de-Calais par exemple), ou interviennent dans le cadre de leurs compétences

(Syndicat mixte baie de Somme grand littoral picard par exemple). Grâce aux gardes du littoral, ces structures développent une ingénierie de la protection, de la surveillance et de la pédagogie auprès des usagers. Des conventions peuvent être conclues avec les usagers, pour une utilisation de ces terrains compatible avec la préservation des espaces naturels (mytiliculteurs, agriculteurs par exemple). L'ambition nationale d'atteindre le « tiers sauvage » pour le littoral français à l'horizon 2050 n'est pas encore atteinte, mais déjà, en 2010, les acquisitions du Conservatoire concernaient plus de 18 % du linéaire côtier des régions Picardie et Nord Pas-de-Calais (pour 10 % au niveau national).

En 2002, pour assurer une continuité de protection entre la terre et la mer, la loi a donné la possibilité à l'État d'attribuer ou d'affecter (pour une période limitée) certaines parties du domaine public maritime au Conservatoire du littoral, à charge pour lui d'en organiser la gestion.

C'est ainsi qu'en 2006, le Conservatoire a établi une première stratégie pour définir les priorités de ces attributions ou affectations au regard des terrains déjà acquis et gérés à terre. Une gestion continue du milieu naturel, de la fréquentation par le public, des usages entre terre et mer est ainsi permise. Cette stratégie est testée actuellement sur le plattier d'Oyes au nord de la zone d'étude. Du point de vue des enjeux pour le patrimoine naturel, les sites présentant un fort intérêt sont le plus souvent situés dans des espaces de mobilité et d'évolutions sédimentaires, intégrés au réseau européen pour la protection de la biodiversité (Natura 2000).

En 2006, le Conseil des rivages de la Manche et de la mer du Nord, moteur pour la mise en œuvre d'une gestion intégrée des zones côtières, préconise la mise en réseau des trois estuaires de manière à mutualiser les efforts des divers acteurs. Au même moment, la loi introduit le nouveau concept de parc naturel marin : le Conseil des rivages délibère alors pour que soit lancée la mise à l'étude d'un parc naturel marin.

En accompagnement de la stratégie du Conservatoire, dans le cadre de ses plans de gestion et grâce à une approche maritime, le parc naturel marin pourra apporter un appui technique aux diagnostics et aux suivis des écosystèmes marins, du patrimoine naturel, et pour le développement de pratiques d'usages respectueuses des milieux et des espèces.

LES RÉSERVES NATURELLES NATIONALES

Une protection stricte du patrimoine naturel

Les réserves naturelles nationales sont des outils de protection à long terme de la biodiversité (espèces ou espaces, objets géologiques, rares et caractéristiques): la réglementation permet de limiter les dégradations ou le dérangement dus à l'activité humaine. Les sites sont soustraits à toute intervention humaine susceptible de les dégrader, ou de déranger les espèces protégées. **Leur gestion est confiée à des acteurs locaux**, ici à des collectivités déjà très impliquées dans la gestion des espaces naturels aux côtés du Conservatoire du littoral. Le réseau des réserves naturelles nationales constitue une référence des richesses du patrimoine naturel.

Pour chaque réserve, un comité consultatif, sous la présidence des préfets, ou de leurs représentants, valide le plan de gestion quinquennal. **Les réserves jouent également un grand rôle pour la sensibilisation du public** aux enjeux de la protection de la biodiversité.

Deux réserves naturelles nationales (baie de Canche et baie de Somme) ont été créées respectivement en 1987 (par décret ministériel) et 1994 (par décret du Conseil d'État) pour préserver les milieux originaux de transition entre la terre et la mer, sites d'importance internationale notamment pour les oiseaux migrateurs.

Les gestions du parc naturel marin et des réserves seront concertées et rendues cohérentes en respectant les objectifs spécifiques de gestion de chacun, avec pédagogie pour les usagers.



RÉSERVE NATURELLE NATIONALE DE LA BAIE DE SOMME : UNE CHARTE POUR LES ACTEURS DE LOISIRS

Une concertation importante et continue avec les usagers est nécessaire: pêcheurs à pied professionnels, chasseurs, sportifs, promeneurs... et s'avère constructive. Ainsi par exemple, la charte pour les activités de loisirs a-t-elle été signée par un grand nombre d'associations. Il existe une attente forte pour que se renforce la compréhension mutuelle entre réserve protectrice et autres usages tels la pêche. Ainsi, les interrogations sur les conséquences de l'augmentation des populations de phoques pour les ressources halieutiques sont-elles posées.



UNE MAISON POUR LE SITE RAMSAR

La Convention de Ramsar est un traité international adopté le 2 février 1971 dans la ville iranienne de Ramsar, pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides.

En 1998, avec 17 000 ha, la baie de Somme était le 18^e site désigné officiellement en France. Ce site illustre la continuité terre/mer des milieux naturels, et présente toute la diversité de la transition entre zones humides terrestres des marais arrière littoraux et zones humides marines de l'estuaire.

En 2002, l'ancien chalet de chasse de Blanquetaque devient la maison de RAMSAR, station scientifique qui œuvre depuis presque dix ans pour une meilleure connaissance des espaces naturels de la baie de Somme (études des oiseaux migrateurs, de leurs comportements, écologie alimentaire de ces espèces, qualité de l'eau). Les travaux de la maison de RAMSAR comprennent entre autres le suivi écologique de la réserve naturelle de la baie de Somme, et sont intégrés à de multiples réseaux internationaux, dont le réseau français des aires marines protégées. Ces suivis sont précieux pour toute la gestion du littoral de la Manche orientale et pour le futur parc naturel marin.

La réserve naturelle nationale de la baie de Canche

Entre estuaire et ancienne falaise de la plaine maritime picarde, d'une superficie de 505 ha – dont 40 ha marins – elle rassemble tous les milieux qui peuvent exister entre terre et mer picardes : les estuaires avec les vases de la slikke et ses multiples chenaux, les mollières du schorre, les dunes et les pannes saumâtres, les dépressions dans les dunes alimentées par la nappe d'eau saumâtre, et enfin les falaises de craie blanche.

Il s'agit d'une halte majeure pour les oiseaux migrateurs entre le nord de l'Europe, et plus au sud la baie de Somme : plus de 260 espèces d'oiseaux

sont recensées, dont plus de 80 espèces nicheuses, et beaucoup de laridés (famille des mouettes et goélands). **Vingt-cinq espèces d'intérêt communautaires se nourrissent en mer**, dont la barge rousse, le bécasseau sanderling, le tadorne de Belon et différentes sternes (sterne arctique, sterne caugek, sterne pierregarin)...

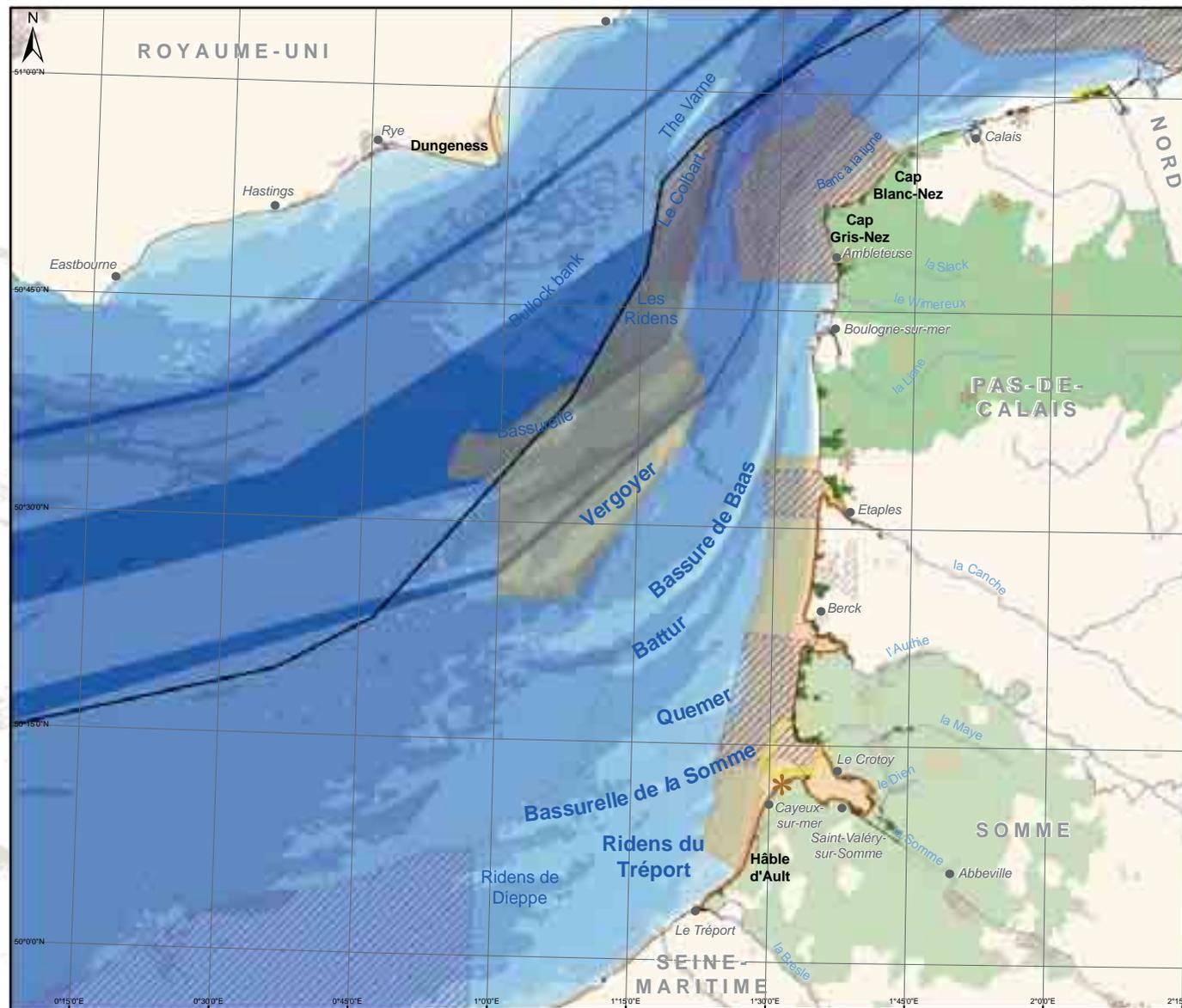
Plusieurs objectifs concernent directement le milieu marin : le suivi de l'évolution du trait de côte et des habitats marins, la protection de la population de phoques veaux-marins, l'amélioration de la connaissance des oiseaux marins et le suivi régulier des populations, la gestion globale du site et de son environnement, ainsi que la sensibilisation du public.

En bordure d'estuaire, plusieurs menaces existent pour la protection de cette réserve : l'ensablement progressif, lié à tous les aménagements successifs de l'estuaire, mais aussi les risques de submersion en raison de l'élévation du niveau de la mer, la pollution de l'eau, le panache de la Canche longeant les rives de la réserve.

Le contact entre réserve naturelle et zones de chasse maritime exige une gestion de la faune sauvage et des milieux qui requiert beaucoup de doigté et de concertation. Il s'agit de garantir à la fois la protection de la biodiversité mais aussi le maintien d'une activité traditionnelle.

À l'ouvert des estuaires de la Somme, de l'Authie et de la Canche

Protection et gestion du milieu naturel



Protection et gestion du milieu naturel

Au niveau européen (Natura 2000)

Directive Habitats Faune Flore

■ Sites d'Importance Communautaire (SIC) ou propositions de Sites (pSIC)

Directive Oiseaux

▨ Zones de Protection Spéciale (ZPS)

Au niveau français

■ Réserve naturelle nationale

■ Terrains appartenant au Conservatoire du Littoral

✳ Arrêté de protection de biotope

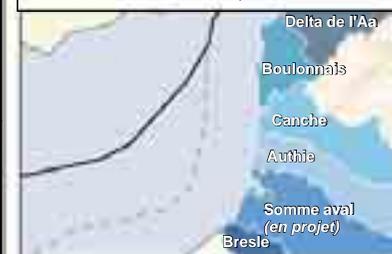
■ Parc naturel régional

■ Caps et Marais d'Opale

■ Projet de Parc naturel régional Picardie Maritime

Gestion de l'eau

■ Périmètre de SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux)



Bathymétrie et délimitations maritimes

- - - Limite de la mer territoriale (12 mn)

— Frontière maritime ou délimitation du plateau continental ayant fait l'objet d'un accord bilatéral

■ Dispositif de Séparation du Trafic (DST) "Rail du pas de Calais"

0 5 10 15 20 25 kilomètres

0 6 12 milles nautiques

Sources des données :
INPN-MNHN, JNCC, DREAL Picardie, SHOM, Ifremer, IGN, EEA, GEST'EAU, MEEDTL, ONEMA, AAMP
Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93
Coordonnées géographiques du carroyage en WGS84 (ne pas utiliser pour la navigation)



La colonie de phoques de la baie de Somme est la plus importante de France. Les animaux vivent en fonction des marées et profitent de l'estran découvert à marée basse pour se reposer. Ils adoptent souvent une position typique en « arc » ou « banane », probablement pour diminuer la perte calorifique des parties les moins protégées de leur corps.

La réserve naturelle nationale de la baie de Somme

Plus au sud, elle protège une superficie importante : 3 000 hectares dont les 200 ha terrestres du parc ornithologique du Marquenterre.

La slikke est l'habitat le plus présent au sein de l'estuaire. Outre les autres habitats marins du schorre, les bancs et dunes de sable de l'Islette régulièrement battus par les flots et les vents, les bas marais dunaires (pannes humides de l'anse Bidard, du parc ornithologique du Marquenterre), la réserve de la baie de Somme se compose aussi des divers habitats du littoral de Picardie maritime. La productivité exceptionnelle de cet estuaire fournit une abondante nourriture aux oiseaux, amateurs de coquillages (*Hydrobia ulvae*, *Macoma baltica*, *Ceratoderma edule*) ou de vers (*Nereis diversicolor*). Plus de 360 espèces d'oiseaux ont été observées sur la réserve naturelle et sa périphérie au cours des deux derniers siècles. Certaines espèces fréquentent avec assiduité le milieu marin et se distinguent particulièrement par leurs très forts effectifs : c'est le cas du tadorne de Belon, de l'huitrier pie, du bécasseau variable, et également des laridés. Les oiseaux, poissons, invertébrés qui fréquentent la réserve sont tributaires d'autres espaces qui leur offrent abri ou alimentation.

La gestion de la réserve ne peut donc s'envisager sans prendre en considération les milieux naturels voisins ou connectés, lieux de vie ou de nourriture des espèces protégées.

La réserve est au cœur du site RAMSAR, zone humide exceptionnelle reconnue au niveau international d'une superficie de 17 000 ha, regroupant tous les milieux humides connectés entre eux et formant une trame bleue et une trame verte jusqu'à la mer : le Hâble d'Ault au sud de la baie de Somme, également réserve de chasse, les marais arrière-littoraux, la vallée inondable de la Somme. Elle accueille au total plus de 20 000 oiseaux d'eau, appartenant à plus de 120 espèces, avec des effectifs d'importance nationale et internationale pour une vingtaine d'entre eux.

Les principales menaces en baie de Somme sont, là aussi, l'évolution des habitats en raison de l'ensablement, de l'évolution du couvert végétal (progression de la spartine anglaise) mais aussi les conséquences de la montée du niveau de la mer, de la pollution, la très forte fréquentation touristique, et les dérangements à des périodes de vulnérabilité : nidification des oiseaux, reproduction des phoques... La gestion de la réserve se fait en coordination avec les associations (GEMEL, Picardie nature), l'Office national de la chasse et de la faune sauvage.

Chaque été la réserve multiplie les effectifs affectés à la surveillance : les gardes à cheval sont là pour rappeler à chacun les précautions de protection, et si besoin, verbaliser lorsque le droit n'est pas respecté.

LES AUTRES PROTECTIONS

Les réserves de chasse pour les oiseaux d'eau

L'objectif de ces réserves est de protéger les populations d'oiseaux migrateurs, ainsi que les milieux naturels indispensables à la sauvegarde des espèces menacées, de favoriser la mise au point d'outils de gestion des espèces et de contribuer au développement durable de la chasse. De fait, les réserves de chasse sont également des lieux importants d'observation des oiseaux.

Il existe quatre réserves de chasse sur l'espace marin étudié : deux dans le Pas-de-Calais, deux dans le département de la Somme. Elles sont surveillées par les associations de chasse maritime et l'ONCFS. La perspective de bien intégrer les suivis dans le cadre d'une gestion globale du patrimoine naturel est un élément important pouvant faciliter l'implication du monde de la chasse maritime à la gestion du parc naturel marin.

Les arrêtés de protection

Deux types d'arrêtés protègent également les milieux marins :

- **l'arrêté de protection de biotope pour les végétaux**, dont les choux marins du cordon de galets du Hourdel : ces végétaux contribuent à stabiliser les cordons de galets et offrent de beaux refuges pour la nidification d'oiseaux (sterne caugek par exemple),
- **un arrêté préfectoral protège le gravelot à collier interrompu** sur la pointe de Routhiauville en baie d'Authie, dans la réserve de chasse maritime. Entre mai et juin, les nids de gravelots sont protégés par la fédération départementale des chasseurs et l'association de chasse maritime baie d'Authie sud. Elles assurent la surveillance et l'information du public. Dans le Nord Pas-de-Calais, en Picardie, et dans le nord de la Haute-Normandie, il est remarquable de constater que la majorité des sites classés ou inscrits sont situés sur le littoral (très liés à la mer).



La perspective de réserves halieutiques

Dans le cadre du Grenelle de l'environnement, une réflexion nationale porte sur **la définition de « réserve halieutique »**, visant à préserver plus particulièrement les ressources exploitées. Lorsque la définition et les modalités de gestion seront précisées, une réflexion pourra être initiée localement, avec les professionnels de la pêche, sur l'opportunité, l'intérêt et les perspectives pour de telles réserves en Manche orientale.

L'huitrier pie, évoluant sur l'estran, est aisément reconnaissable à son bec rouge. Il se nourrit de coques, de petits mollusques, de vers ou de crustacés. Cette espèce emblématique du secteur, avec 20 à 25% des effectifs nationaux en hivernage, bénéficie des zones de quiétude mises en place avec les réserves naturelles nationales et les réserves de chasse.



LE RÉSEAU NATURA 2000 ET LA CONVENTION OSPAR

Avec la réalisation du réseau Natura 2000, l'Europe s'est lancée dans la réalisation d'un ambitieux réseau de sites écologiques dont les deux objectifs sont : préserver la diversité biologique et valoriser le patrimoine naturel de nos territoires.

Le maillage de sites s'étend sur toute l'Europe de façon à rendre cohérente cette initiative de préservation des espèces et des habitats naturels.

Deux directives, la directive « oiseaux », (CEE/79/409) et la directive « habitats » (CEE 92/43) constituent les bases réglementaires du réseau européen.

Au travers du code de l'environnement, la France privilégie une gestion partenariale et une concertation locale avec la mise en place d'un comité de pilotage (COFIL) pour chaque site, chargé d'élaborer un document d'objectif (DOCOB) qui détermine les orientations et les modalités de gestion du site. La mise en œuvre des actions de conservation privilégie une démarche contractuelle (ou la souscription à des engagements dans le cadre d'une charte sur la base du volontariat).

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

Pour les sites Natura 2000 inclus à plus de 50 % dans le parc marin, c'est le plan de gestion du parc qui est le document d'objectif du site. Sous l'autorité du conseil de gestion, les objectifs de conservation des espaces et des espèces sont donc inclus dans une gestion plus large, renforçant la cohérence du réseau pour la préservation de la biodiversité.

Premières désignations : les sites partiellement marins

Les premiers sites (8 au total) concernant le milieu marin dans le secteur étudié, ont été désignés à partir de 1999. Ils correspondent à des successions d'habitats terrestres et marins comprenant de fortes connexions biologiques (massifs forestiers littoraux, dunes, marais arrière littoraux, estuaires et estrans). Le premier site, « estuaires et littoral picard » (baies de Somme et d'Authie), dont 64 % de la superficie se situe sur l'estran, a été le premier site désigné.

Très caractéristiques du secteur étudié, **trois familles d'habitats côtiers sont plus particulièrement identifiées** : les eaux marines et milieux à marées, les estuaires et, au niveau des caps, les récifs.

Parmi les espèces animales patrimoniales, les mammifères marins (phoques, grands dauphins et marsouins), les poissons migrateurs (saumons, aloses et lamproies) et les oiseaux marins, rares ou menacés (plongeurs, sternes, gravelots, avocettes, puffins...) ou migrateurs (pingouins, guillemots, laridés, huîtres, bécasseaux, courlis, canards...) sont également visés.

Pour ces sites, les documents d'objectifs sont approuvés ou initiés. Ils seront pris en compte pour le plan de gestion du parc naturel marin.

À TERRE, EN LIEN AVEC LA MER, LES ESPACES NATURELS SENSIBLES (ENS)

Institués par la loi du 31 décembre 1976, il s'agit d'espaces « dont le caractère naturel est menacé et rendu vulnérable, actuellement ou potentiellement, soit en raison de la pression urbaine ou du développement des activités économiques ou de loisirs, soit en raison d'un intérêt particulier eu égard à la qualité du site ou aux caractéristiques des espèces végétales ou animales qui s'y trouvent ». Les ENS sont au cœur des politiques environnementales des conseils généraux pour le littoral, en lien étroit avec le Conservatoire du littoral. Depuis 1977, le financement de ces actions peut être permis par la taxe sur les espaces naturels sensibles.

Natura 2000 en mer

Sous l'impulsion de l'Europe ont été désignés, au titre de la conservation des habitats et des espèces animales autres que les oiseaux, en 2008, le « couloir des trois estuaires », puis en 2010 le site des « Ridens de Boulogne et des dunes hydrauliques » du pas de Calais, et au titre de la conservation des oiseaux, l'extension du site du Cap Gris-Nez.

S'agissant de sites en mer, moins accessibles, la connaissance des habitats est moindre. Le site des Ridens de Boulogne comprend des habitats de type récifs et sables à faible recouvrement marin. L'originalité de ce site est liée au caractère particulier de ces habitats rocheux du centre de la Manche orientale, et aux fonctionnalités écologiques particulières des dunes (forte production primaire, frayères).

En ce qui concerne les oiseaux marins présents ou transitant au niveau du site des caps, les oiseaux fréquentant la côte sont mieux connus. Les populations d'oiseaux évoluant essentiellement en mer doivent faire l'objet d'observations complémentaires ciblées.

Enfin, ces sites sont également importants pour les mammifères marins – les phoques, bien sûr, mais aussi le marsouin commun par exemple – et sont fréquentés par des poissons amphihalins.

Les habitats et espèces menacés classés au titre de la convention OSPAR

Au titre de la convention OSPAR, ont également été recensés les habitats et espèces menacés au niveau de l'Atlantique nord. Les bancs de moules sauvages ou géantes, les bancs d'huîtres, le maérl – habitat original par les communautés d'êtres vivants qu'il abrite – sont présents dans le secteur étudié. Leur protection passe par une localisation et un suivi plus fin, notamment des phénomènes d'ensablement qu'ils peuvent subir de manière naturelle.

Un objectif majeur du parc naturel marin est avant tout, d'améliorer la connaissance des richesses marines les moins accessibles.





LA RICHESSE DES PAYSAGES MARINS

UNE PRÉOCCUPATION INTERNATIONALE

De l'autre côté de la Manche, les autorités britanniques souhaitent aussi mettre en place un réseau cohérent d'aires marines protégées, incluant non seulement le réseau européen Natura 2000, mais aussi **des aires de « conservation » marines** (Marine conservation zone = MCZ). Parmi les sites seront identifiés des « secteurs de référence », excluant les activités altérant le milieu marin.

L'étude du projet « Balanced seas », a été engagée en 2009 pour les eaux anglaises au sud des comtés d'Essex, du Kent et du Sussex entre l'estuaire de la Tamise et l'île de Wight. Les premières recommandations pour ce réseau devraient être formulées fin 2011.

En Belgique, la contribution au réseau de sites Natura 2000 en mer s'accompagne également d'un processus impliquant les usagers. Dans un espace restreint, il s'agit aussi de planifier à la fois la protection du milieu marin et l'avenir des différents usages qui doivent cohabiter en mer.

Le parc naturel marin pourra faciliter des échanges techniques et culturels entre les acteurs des diverses nations, et ainsi développer une culture commune de la gestion des aires marines protégées, même si les approches sont différentes.

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

Ainsi commence la convention européenne du paysage, dite convention de Florence, entrée en vigueur en 2006 en France.

Il s'agit d'une définition précise. La convention établit aussi le fondement de la notion de politique de paysage et d'objectifs de qualité paysagère. **Elle considère le paysage comme un principe directeur pour l'amélioration de la qualité de vie** des populations, ce qui induit que celles-ci participent à la définition et à la mise en œuvre des politiques publiques.

Historiquement, la France a reconnu la valeur patrimoniale des paysages et le classement des « monuments naturels dont la conservation ou la préservation présente du point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque un intérêt général », au travers du classement des sites. Celui-ci induit une protection réglementaire. Toute modification de l'état ou de l'aspect du site est soumise à une autorisation du préfet ou du ministre chargé des sites (site classé), ou à un avis simple de l'architecte des bâtiments de France (site inscrit).

Les sites classés et inscrits ont tout d'abord été des éléments remarquables mais ponctuels du paysage, puis ont été étendus progressivement à des ensembles bien plus larges, vallées, marais, caps...

Au sein de chaque région des réflexions sont conduites. Sous l'égide des Directions régionales de l'environnement de l'aménagement et du logement (DREAL) des atlas des paysages ont rassemblé les éléments pour partager et comprendre les dynamiques de constitution des paysages, base incontournable des politiques publiques en faveur de ceux-ci.

Dans le Nord Pas-de-Calais, en Picardie, et dans le nord de la Haute Normandie, **il est intéressant de constater que la majorité des sites classés ou inscrits sont situés sur le littoral.**

Fondés à la fois sur l'approche visuelle directe, et la quête d'archives qui ravive la mémoire des lieux et amène à comprendre les mécanismes qui les structurent, ces très beaux recueils ne donnent pas encore une grande place à la mer et aux espaces maritimes, faute d'une méthodologie bien définie.

Les paysages marins et sous-marins du secteur étudié interpellent pourtant sur l'intérêt d'une réflexion sur ce sujet, concernant directement la gestion du milieu marin :

- les cheminements visuels au travers des ridens et bancs de sable du détroit parlent aux pêcheurs car ils « connaissent » les fonds pour les avoir si souvent explorés avec leurs outils manuels puis électroniques, avec les engins de pêche recherchant précisément les poissons dans leurs lieux de vie. Ils sont compréhensibles pour les plongeurs, qui les parcourent pour des satisfactions diverses (découverte d'épaves, chasse sous marine). Pour les habitants et promeneurs, ils peuvent « sublimer » la mer parce qu'ils ont perçu l'histoire qu'elle recélait,
- en dehors des fonds marins difficiles d'accès, au-delà de la côte, les paysages de mer changent : les immenses étendues, si peu marquées par l'empreinte de l'homme au large de la baie de Somme sont différentes du paysage que l'on peut découvrir à partir de la baie de Canche ou du site des caps. Ici, le défilé des bateaux évoque le détroit qui se rapproche, avec ses ports, l'Angleterre toute proche, et tous les échanges internationaux,
- l'annonce de projets éoliens en mer suscite passion et débat sur les lieux touristiques vivant de la qualité des paysages maritimes.



Connaître et faire connaître les paysages marins et sous-marins, leur histoire, c'est aussi mieux comprendre les écosystèmes. De nouveaux usages de la mer ou des aménagements, modifient les apparences de la mer, et donc suscitent des interrogations sur les écosystèmes et les usages. « Une représentation des paysages » partagée entre experts, usagers et population, constitue une piste de travail pour le futur parc naturel marin, afin de mieux protéger et gérer les écosystèmes.

OPÉRATION GRAND SITE

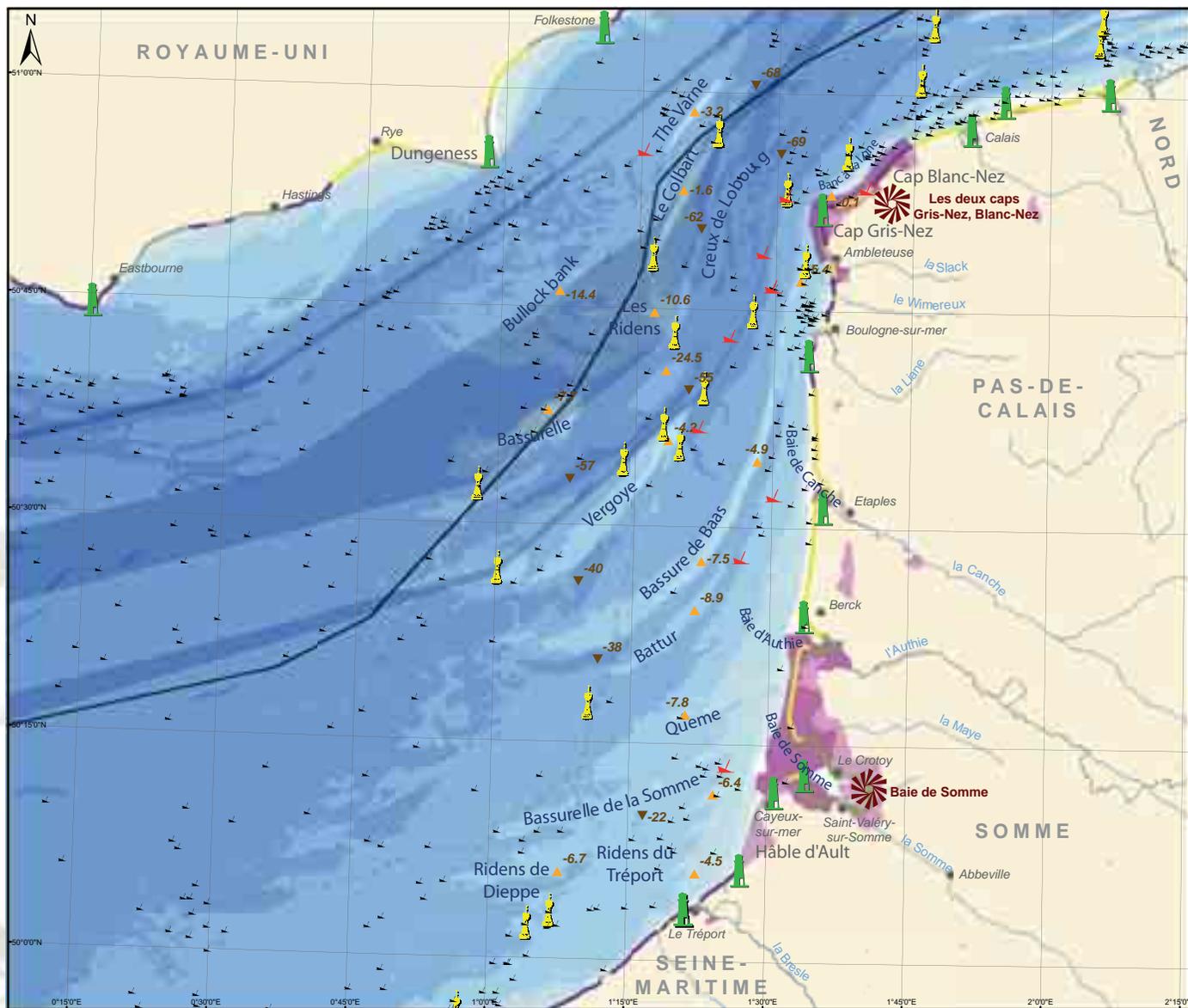
Labellisé par le ministère en charge du développement durable, une Opération grand site est un processus, de réhabilitation de paysages remarquables d'un site classé d'intérêt national, ou symbolique, ou d'une portée culturelle largement consacrée et qui connaît des fréquentations excessives. Le site doit faire l'objet d'une volonté affirmée de réhabilitation et de gestion pérenne, soutenue par un large consensus au niveau local.



Cette photo de laminaires, prise à Trebeurden, en Bretagne nord par Daniel Blin, a remporté le prix toutes catégories du concours national de photographie sous-marine sur les « paysages sous-marins de métropole et d'outre-mer » organisé en partenariat avec la FFESSM et l'Agence des aires marines protégées. Ce séminaire, organisé en mars 2011, avait pour objectif de préciser le concept assez nouveau de « paysage sous-marin », partie intégrante de la convention de Florence sur la protection des paysages.

À l'ouvert des estuaires de la Somme, de l'Authie et de la Canche

Paysages terrestres, marins et sous-marins



Protection des paysages

- Site classé
- Site inscrit
- Site labellisé "Grand Site de France"

Éléments du paysage marin et littoral

Bathymétrie

- estran
- 0 à -5 m
- 5 à -10 m
- 10 à -20 m
- 20 à -30 m
- 30 à -50 m
- 50 à -100 m

Relief marin

- Sommet
- Dépression
- Profondeur en m

Nature du trait de côte

- Falaises
- Cordons de galets
- Plages de sable
- Vasières et mollières

Lieux remarquables

- Vergoyer : bancs de sable, dépression et estuaires
- Cap Gris-Nez : pointes, caps et polders

Délimitations maritimes

- Limite de la mer territoriale (12 milles nautiques)
- Frontière maritime ou limite du plateau continental ayant fait l'objet d'un accord bilatéral

Dispositif de Séparation du Trafic (DST) "Rail du pas de Calais"

- Balises
- Epaves
- Epaves remarquées en plongée
- Phares

0 5 10 15 20 25 kilomètres

0 6 12 milles nautiques

Sources des données :
DREAL Nord-Pas-de-Calais, Picardie et Haute-Normandie, SHOM, Ifremer, EEA, Euroson, IGN, AAMP
Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93
Coordonnées géographiques du carroyage en WGS84
Ne pas utiliser pour la navigation



Conclusion

DES RICHESSES TROP CACHÉES, À PROTÉGER

Le premier objectif du parc naturel marin sera de mieux connaître et faire connaître la mer et ses richesses, de dépasser les plages et cette immense surface plane pour découvrir un monde divers et original qui reste cependant lié aux paysages terrestres, et de comprendre les fonctions vitales de chaque forme de vie et les équilibres souvent fragiles.

Il s'agira d'innover pour progresser dans cette connaissance et la diffusion de celle-ci, et ce sera un défi de taille tant il est difficile de se préoccuper de ce que l'on ne voit pas, de se mettre à la place de ceux qui vivent en mer, et ici, de décrire la mobilité et l'évolution continues des milieux.

Le second défi sera de protéger le patrimoine naturel dans un espace changeant si fortement sollicité, en s'appuyant sur des réseaux pertinents pour les espèces et espaces d'intérêt patrimonial, ou halieutiques ou plus ordinaires, et aussi sur toutes les expériences publiques ou professionnelles locales de gestion qui ne manquent pas :

- un bon état écologique de l'eau va de pair avec une valorisation des paysages naturels,
- les ressources vivantes exploitées par les pêcheurs bénéficient aussi des efforts de protection des espèces et espaces patrimoniaux estuariens, côtiers ou marins,
- conserver des milieux de référence, sans influence d'activités humaines, permet de mieux comprendre les interactions entre usages et milieux, et ainsi de concevoir des projets plus durables. Cela peut permettre aussi la restauration en cas de dégradation...

Ce sont de telles synergies que le parc naturel marin pourra susciter en mer, en facilitant une gestion aux multiples facettes, et surtout en la rendant lisible, compréhensible, accessible pour tous.

Glossaire

A - G

Accrétion

(sédimentaire) Accumulation de sédiments (sable, vase ou galets)

Amphihaline (p. 44)

Espèce animale dont une partie du cycle biologique s'effectue en mer et une autre partie en rivière.

Anatidés

Famille d'oiseaux regroupant les oies, les canards et les cygnes.

Anthropique

Relatif à l'activité humaine. Qualifie tout élément engendré directement ou indirectement par l'action de l'homme : érosion des sols, pollution par les pesticides des sols, relief des digues...

Bâche (p. 21)

Dépression allongée des estrans sableux qui contient de l'eau à marée basse.

Biodiversité (p. 25)

Nombre et abondance relatives de différentes espèces et écosystèmes dans une zone particulière pour un type d'habitat donné dans une région définie.

Biogéographie

Etude de la répartition des animaux et des végétaux dans l'écosystème.

Clapage

Immersion en mer des produits de dragage en un lieu réservé à cet effet.

Cordon de galets (p. 11)

Accumulation naturelle de galets de silex (issus de l'érosion des falaises du pays de Caux) façonnés par les courants marins. Les cordons sont en perpétuelle évolution.

Corridor écologique

Milieu reliant fonctionnellement entre eux différents habitats vitaux pour une espèce, une population ou un groupe d'espèces (site de reproduction, de nourrissage, de repos, de migration, etc...).

Démersal

Qualifie une espèce vivant libre à proximité du fond.

Dépoldérisation (p. 78)

Action consistant à restituer des polders à la mer, ou en ouvrant les digues.

Domaine public maritime (p. 84)

Le domaine public maritime comprend l'eau, le sol et le sous-sol de la mer, compris entre la limite des plus hautes mers en l'absence de perturbations météorologiques exceptionnelles, et la limite, côté large, de la mer territoriale (Ordonnance de 1681). Étendu par la suite (1963) aux lais et relais de mer qui ne sont plus immergés.

Dune hydraulique

Dunes sous-marines formées non pas sous l'action du vent, mais par celle du courant marin.

Eaux de transition (p. 58)

Masses d'eaux de surface à proximité des embouchures de rivières, qui sont partiellement salines en raison de leur proximité d'eaux côtières, mais qui sont fondamentalement influencées par des courants d'eau douce. (Directive cadre européenne pour l'eau.)

Eaux territoriales (p. 65)

Zone parallèle à la côte, de 12 milles nautiques de largeur (approximativement 22 km) qui est identifiée comme partie du territoire national.

Ecosystème

Ensemble des êtres vivants, des éléments non vivants et des conditions climatiques et géologiques qui sont liés et interagissent entre eux.

Estran (p. 8)

Partie du littoral alternativement couverte et découverte par la mer (zone de balancement des marées).

Estuaire (p. 11)

Embouchure d'un fleuve en milieu marin qui est soumise à l'action des marées.

Les estuaires sont des milieux particulièrement riches et productifs, soumis à de nombreuses influences naturelles, ou bien d'origine humaine.

Eutrophisation (p. 31)

Enrichissement des eaux en substances nutritives qui se manifeste sous la forme de production accrue d'algues, de phytoplancton, parfois toxique, ou d'autres plantes aquatiques.

Falaise (p. 16)

Forme de côtes, caractérisée par un escarpement abrupt dû à l'érosion marine.

Fleuve marin côtier (p. 16)

Masse d'eau de 3 à 5 milles nautiques de large le long des côtes depuis la baie de Seine jusqu'au Cap Gris-Nez, circonscrite par les courants marins. Elle est alimentée par les fleuves (notamment la Seine) le long de la côte, et draine du sud vers le nord une partie de leurs apports en nutriments et en polluants.

Frayère (p. 12)

Aire où les poissons se rassemblent périodiquement pour leur reproduction et où les œufs sont pondus. Les poissons frayent dans différents milieux selon les espèces : (ex : flet, plie en centre Manche et sole, hareng dans la bande côtière).

Fucales (p. 36)

Algues brunes fixées sur le substrat rocheux (ex : fucus, sargasses...) en recul généralisé partout en Europe.

Gyre (p. 9)

Tourbillon d'eau formé par un ensemble de courants marins. Les gyres sont provoqués par la force de Coriolis.

GIZC

Gestion intégrée de zones côtières : méthode qui prend en compte les demandes sociales et économiques des différents partenaires afin de proposer les solutions dans une perspective de développement durable.

Granulat (p. 38)

Agglomérat de multiples particules tant minérales qu'organiques, qui adhèrent solidement entre elles, destiné à entrer dans la composition des matériaux d'ouvrages de génie civil.

H - P

Habitat (p. 16)

Milieu dans lequel vivent une ou plusieurs espèces pour tout ou partie de leur cycle de vie (ex : les bâches sont un habitat pour les juvéniles de plie).

Dans le cadre de Natura 2000, un habitat est défini par des caractéristiques géographiques, physiques et écologiques.

Halieutique (p. 44)

Qualifie toutes les activités relevant de la pêche sous toutes ses formes.

Haut fond

Élévation du fond marin, dont le sommet, faiblement immergé, constitue un danger pour la navigation

Hygrophile

Plante des milieux aquatiques ou humides.

Intertidal (p. 78)

Partie du littoral comprise entre les limites extrêmes atteintes par les marées.

Laisse de mer (p. 21)

Partie de l'estran où se déposent en vives eaux des débris animaux et végétaux et des macro-déchets d'origine humaine.

Ce milieu est également une zone d'alimentation et de reproduction pour certains oiseaux comme les gravelots. Cet écosystème peut être menacé par le nettoyage mécanique systématique des plages et le piétinement du milieu lié à la fréquentation.

Laminaires (p. 22)

Algues brunes fixées aux substrats rocheux présentes au niveau des zones des caps. Ces algues produisent une biomasse abondante qui est ensuite exportée vers l'écosystème marin. Elles abritent une grande biodiversité et jouent le rôle de frayère et de nourricerie pour nombre de poissons (mulet, lieu, congre).

Ligne de base

Limite des terres émergées les plus avancées à partir de laquelle sont tracées les limites des eaux territoriales (12 milles), de la Zone de pêche exclusive (6 milles) et de la Zone économique exclusive (200 milles)

Limicole (p. 54)

Oiseau se nourrissant en fouissant de son bec la vase (huîtres, avocettes, barges, courlis, chevaliers, bécasseaux...).

Maërl (p. 23)

Le Maërl est une accumulation de petites algues rouges calcaires corallinacées dont le développement est arborescent. Il peut former des bancs de plusieurs mètres d'épaisseur entre 0 et 20 mètres de profondeur, la partie vivante se limitant à la surface. Il abrite une riche biodiversité.

Marais maritime (p. 12)

Région côtière, plate et humide, insuffisamment drainée et souvent inondée en pleines mers.

Marnage (p. 8)

Différence de niveau entre une pleine mer et une basse mer.

Milieu (p. 13)

Ensemble des éléments qui, au sein de l'environnement d'un être vivant, influent sur ses conditions de vie. Par extension, ce terme général peut être utilisé soit dans le sens d'habitat, soit dans celui d'écosystème.

Mollières (p. 11)

Dénomination utilisée localement pour désigner les prés-salés ou herbus (voir schorre).

Musoir (p. 11)

Mot d'origine picarde (signifiant également museau) désignant la côte nord des estuaires qui est le plus souvent victime d'érosion marine.

Nourricerie (p. 18)

Zone où les alevins et les juvéniles se nourrissent et grossissent durant les premiers mois ou les premières années de leur vie. De nombreuses nourriceries sont présentes dans les zones intertidales, favorables à la croissance des jeunes individus.

Nurserie (p. 12) Cf. nourricerie.

Otolithe (p. 48)

Les otolithes sont des concrétions calcaires, situées dans l'oreille interne des poissons, qui participent à leur équilibre dans l'eau. La structure des otolithes en couches concentriques renseigne sur la croissance de l'individu et sur son état de santé.

PCB (p. 66)

Les polychlorobiphényles sont des dérivés chimiques chlorés. Les PCB ont été produits pour des applications liées aux transformateurs électriques et aux appareils hydrauliques industriels, en raison de leurs propriétés remarquables (isolation électrique, résistance au feu, etc). Depuis 1987, ils sont interdits en raison du danger qu'ils représentent pour l'environnement et les êtres vivants.

Pélagique (p. 40)

Qualifie une espèce, des individus vivant en pleine eau, ou vivant au large comme les oiseaux marins.

Plancton (p. 9)

Ensemble des organismes et micro-organismes entraînés par les masses d'eau.

Plateau continental (p. 8)

Prolongement du continent sous la surface de la mer, avant transition vers l'océan.

Platier (p. 22)

Estran rocheux plat et légèrement incliné vers la mer, formé par l'érosion marine d'une côte rocheuse. Le platier est prolongé, à la limite de l'estran, par une falaise. Ce milieu peut accueillir une faune et une flore fixées (moules, algues brunes...). Notons que le « Platier d'Oye » n'est pas un platier au sens « géologique » du terme.

Polder (p. 76)

Etendue artificielle de terre dont le niveau est inférieur à celui de la mer. Les polders sont réalisés par drainage provoquant l'assèchement des marais, estuaires, zones littorales.

Poulier (p. 11)

Cordon littoral formé par l'accumulation de galets par les courants marins. Localement, en Picardie maritime le poulier désigne la partie sud des estuaires qui est en accréton. Cette partie peut être sableuse (ex : pointe du Routhiauville en Authie et banc du Pilori en Canche).

Prés-salés (p. 33)

Voir Schorre

R - Z

Renaturation (p. 25)

Opérations d'aménagements ou de gestion consistant à restaurer le « bon » état écologique et paysager de sites.

Renclôture (p. 77)

Terme désignant les polders littoraux dans le nord de la France.

Ridens (p. 27)

Zone présentant une succession de hauts fonds rocheux entrecoupés par de larges bancs de sable. Les Ridens de Boulogne sont à mi-chemin entre les côtes françaises et anglaises.

Roselière (p. 25)

Zone en bordure de marais ou de mares où poussent principalement des roseaux.

Schorre (p. 18)

Partie de l'estran qui n'est recouverte que par les plus grandes marées. Suivant les sédiments présents dans le milieu le schorre peut être sableux ou vaseux. Les schorres sont colonisés par la végétation et forment des prés-salés appelés localement mollières.

Les mollières sont des milieux riches qui fournissent des ressources alimentaires à de nombreuses espèces.

Slikke (p. 18)

Milieu intertidal côtier situé entre la limite des plus basses mers et la limite de pleine mer des mortes eaux. Selon la nature des alluvions la slikke peut constituer des vasières (c'est le cas dans les estuaires) ou des zones de sables plus ou moins grossiers.

Spore (p. 30)

Cellule ou un organe (pluricellulaire) qui, en se développant, donne directement naissance à un nouvel individu.

Turbidité (p. 36)

Caractère d'une eau dont la transparence est limitée par la présence de matières solides en suspension entraînées par des courants et des tourbillons.

TBT (p. 66)

Le tributylétain, composé hautement toxique. Utilisé dans les peintures anti-salissures pour la protection des carènes de bateaux, le TBT doit son efficacité à sa toxicité sur les espèces marines et plus spécialement sur les algues et les mollusques.

Transfert sédimentaire

Transport de sédiments par le vent ou les courants donnant lieu à des phénomènes d'accumulation et d'érosion.

Zone de balancement des marées (p. 36)

Cf. Estran

Zone de pêche exclusive

Zone de 12 milles nautiques à partir de la ligne de base, dans laquelle les navires des pays riverains sont en principe les seuls à avoir le droit de pêcher, sauf droits historiques réciproques permettant aux navires étrangers de pêcher.

Zone économique exclusive - ZEE (p. 59)

Elle est située au-delà de la mer territoriale et ne s'étend pas au-delà de 200 milles nautiques. Au sein de cette zone, l'État côtier, qui l'instaure, a des droits souverains pour l'exploitation des ressources et juridiction pour la protection du milieu marin et toute installation ou ouvrage.

Lorsque les lignes de base de deux États sont distantes de moins de 400 milles, la limite séparant leurs ZEE est fixée d'un commun accord et fait l'objet d'une convention ou d'un traité bilatéral. (cas de la limite frontalière maritime avec le Royaume Uni).

Crédits photos

- **Aquarium La Rochelle SAS** : p. 14
- **Daniel BLIN** : p. 96
- **J.M. BRYLINSKI** / ULCO – LOG : p. 31
- **Arnaud BOUISSOU** / MEDDTL : p. 70 (petite photo)
- **François COLAS** /
Agence des aires marines protégées : p. 58
- **Conservatoire du littoral** : pp. 79, 95
- **Boris DANIEL** / Agence des aires marines protégées :
p. 76 (photo en bas)
- **Arnaud DECAIX** / Mareis : pp. 3, 38, 39, 41, 42, 54, 93
- **Thierry DEGEN** / MEDDTL : pp. 53, 77
- **Michel DESPREZ** : pp. 12, 34
- **Emmanuel DONFUT** / InVivo /
Agence des aires marines protégées : pp. 15, 23
- **Sylvain DROMZEE** /
Agence des aires marines protégées : p. 60
- **Benoît DUMEAU** /
Agence des aires marines protégées : p. 84
- **Econav** : p. 69
- **GEMEL** : P. 84 (photo en bas)
- **Yves GLADU** / InVivo /
Agence des aires marines protégées : pp. 26, 45
- **Yves GLADU** / Agence des aires marines protégées :
pp. 30 (photo en bas), 68, 71, 98
- **Xavier HARLAY** /
Agence des aires marines protégées : p. 8
- **Pascale-Emmanuelle LAPERLAT** /
Agence des aires marines protégées :
p. 30 (bandeau horizontal)
- **Olivier LARREY** / Biotope : p. 52
- **Vincent MARAN** :
couverture, pp. 16 (photo en bas), 27, 75, 76
- **Frédéric MELKI** / Biotope : p. 47
- **Laurent MIGNAUX** / MEDDTL :
pp. 7, 10, 11, 17, 18, 19, 20, 24, 35, 49, 57, 59, 62, 64,
67, 73, 78, 80, 85, 87, 92
- **Mission littoral** /
Agence de l'eau Artois Picardie : p. 65
- **Frédéric MONBRUN** : p. 9
- **Marie-Dominique MONBRUN** /
Agence des aires marines protégées :
p.51 (grande photo)
- **Musée d'Opale sud**, Berck-sur-Mer : p. 22

- **Sébastien PALUD** : p. 51 (petite photo)
- **Régis PERDRIAT** / LPO : p. 91
- **Sylvain PEZERIL** / OCEAMM : p. 48
- **Jean-Yves PIEL** : pp. 29, 50, 83, 90
- **Agnès POIRET** /
Agence des aires marines protégées : p. 94
- **Vincent RUFRAY** / Biotope : p. 46
- **Ludivine TETU** /
Agence des aires marines protégées :
pp. 25, 63, 66, 88
- **Vincent TOISON** /
Agence des aires marines protégées : pp. 16 (bandeau
horizontal), 21, 32, 33, 36, 70 (photo à gauche)
- **Patrick TRIPLET** /
Réserve naturelle nationale (Baie de la Somme) :
pp. 72, 86
- **Yannis TURPIN** /
Agence des aires marines protégées : p. 55

SOURCES DES SUPPORTS CARTOGRAPHIQUES :

Bathymétrie :

Synthèse multisources SHOM/Ifremer/AAMP 2011 -
GEBCO 2008 ;

Délimitations maritimes :

Délimitations indicatives et provisoires de l'espace ma-
ritime français métropolitain (d'après données du SHOM
et de l'IGN pour les limites officielles et des raccords
réalisés par l'Agence des aires marines protégées), juillet
2008 ;

DST : SHOM ;

Trait de côte :

SHOM/IGN histolitt v2.0 2010 - EEA 2009 ; Nature du
trait de côte EEA/Eurosion 2009 ;

Limites administratives terrestres :

IGN/AAMP n°9776 - IGN GEOFLA® ;

Nature du fond :

Ifremer/AAMP : Hamdi Anouar, Vasquez Mickael,
Populus Jacques (2010) Cartographie des habitats
physiques Eunis - Côtes de France. Convention Ifremer/
AAMP n° 09/12177764/FY. [http://archimer.ifremer.fr/
doc/00026/13751/](http://archimer.ifremer.fr/doc/00026/13751/) ;

Prés-salés :

Synthèse AAMP selon GEMEL et Ortholittoral 2000 ;

Sous-secteur (bassins-versants) et cours d'eau : BD
Carthage@ IGN/SANDRE 2009

Masse d'eau côtière et de transition : SANDRE 2009 ;

Périmètre de SAGE :

GEST'EAU, MEEDTL, ONEMA 2010 ;

Points de mesure de qualité de l'eau :

Ifremer 2008 ; SANDRE 2009 ;

Immersion de sédiments :

CETMEF 2008 ;

**RNN, Terrain du CdL, APB, Sites Natura 2000, Sites
classés et inscrits** : INPN/MNHN 2010 - DREAL Picar-
die, Nord-Pas-de-Calais, Haute-Normandie (France) -
JNCC (Royaume-Uni) ;

Parc naturel régional Caps et Marais d'Opale : DREAL
Nord-Pas-de-Calais ;

Balisage maritime, épaves : SHOM 2008.

Sources internet :

<http://eunis.eea.europa.eu/gis-tool.jsp>

<http://ec.europa.eu/fisheries>

www.cnrs.fr

www.ifremer.fr

www.ices.dk

www.inpn.fr

www.meteofrance.fr

www.mnhn.fr

www.natura2000.fr

www.nord-pas-de-calais.developpement-durable.gouv.fr

www.ospar.org

www.oncfs.gouv.fr

www.picardie.developpement-durable.gouv.fr

www.rebent.org

www.fao.org

www.searchmesh.net

Remerciements

• A tous les experts qui ont partagé leurs savoirs et leurs compétences pour enrichir le diagnostic :

Agences de l'eau Artois Picardie : Ludovic LEMAIRE, Annabelle MORMENTYN et **Seine Normandie** : Rémy FILALI, Roland GOUJON ;

Conservatoire du littoral : Patricia BIGOT, Matthieu DELABIE, Etienne DUBAILLE, Estelle LORUT, Raphaëlle LUCOT, Odile LURET, Stéphane RENARD ;

Ifremer : André CARPENTIER, Juliette DELAVENNE, Jean-Paul DELPECH, Dominique GODEFROY, Alain LEFEBVRE, Sandrine VAZ ;

GEMEL : Antoine MEIRLAND, Thierry RUELLET ;

GIP Seine aval : Loïc LEGEZENNEC ;

Laboratoire d'océanologie et de géosciences : Rachid AMARA, Felipe ARTIGAS, Grégory BEAUGRAND, Jean-Michel BRYLINSKI, Jean-Claude DAUVIN, Jean-Marie DEWARUMEZ, Valérie GENTILHOMME, François GEVAERT, François SCHMITT ;

SHOM : Thierry GARLAND ;

Université libre des sciences et technologies de Lille : Philippe JULVE ;

Laboratoire de morpho-dynamique continentale et côtière, Université de ROUEN : Stéphane COSTA, Michel DESPREZ, Sophie LEBOT ;

et l'**expert des oiseaux marin**, Thierry RIGAUX.

• **A tous les membres des Conseils régionaux scientifiques du patrimoine naturel du Nord Pas-de-Calais** pour leur présence assidue, leurs conseils attentifs et leurs contributions tout au long du projet : Anick DELELIS, Yvonne BATTIAU QUENEY, Philippe JULVE, Jean-Luc BOURGAIN et de **Picardie** : Christophe BATICLE, Vincent BAWEDIN, Xavier COMMECY, Pierre DRON ;

• Aux experts des collectivités territoriales :

SMBSGLP : Sébastien DESANLIS, Yann DUPOND, Yann DUFOUR, Philippe CARUETTE, Patrick TRIPLET, **EDEN 62** : Vincent PILON, Xavier DOUARD,

Parc naturel régional cap et marais d'Opale : Olivier PROVIN,

MAREIS : Arnaud DECAIX.

• **Aux responsables de l'animation des SAGE** : Magali BERNIZET, Valérie CHERIGIÉ, Frédérique BARBIER, Lucile REGNIER, Caroline ROHART.

• Aux associations mobilisées pour l'observation et la compréhension des écosystèmes :

OCEAMM : Sylvain PEZERIL,

Picardie nature : Laetitia DUPUIS, Yves MAQUINGHEN, **CMNF** : Jacky KARPOUZOPOULOS,

GEDEAM : Mariette VANBRUGGHE,

GOP : François SUEUR,

Station ornithologique du cap Gris-Nez : Ludovic SCALABRE,

GON : Alain WARD,

les **Fous du Cap**.

• A tous les experts des DREAL Nord Pas-de-Calais :

Sophie CAPLANNE, Yves LALAUT, Héléne PERRIER, Elodie RENOULT et **Picardie** : Frédéric BINCE, Matthieu WILLMES, Valérie FILLON.

• **Aux plongeurs de la FFESSM et de sa commission biologie** : Ingrid et Alain RICHARD, Jean-François JEU, André LHOER, Vincent MARAN.

Réalisation du projet et rédaction :

Agence des aires marines protégées

- Mission d'étude pour un parc naturel marin à l'ouvert des estuaires de la Somme, de l'Authie et de la Canche
Marie-Christine GRUSELLE, Xavier HARLAY
Magali LOEUILLET, Marie-Dominique MONBRUN
Vincent TOISON
- avec le concours de : Christophe AULERT
- et la relecture de :
Agnès POIRET, Pierre LECA

Cette étude est placée sous la responsabilité des préfets de Picardie, du Pas-de-Calais, et du préfet maritime de la Manche et de la mer du Nord, dans le cadre de l'arrêté ministériel du 19 février 2008.

Coordination du document :

Agnès POIRET, Agence des aires marines protégées

Iconographie :

Julie GOURVES, Ludivine TETU,
Agence des aires marines protégées

Cartographie :

Sylvain BOUQUET, Marie MAHIER,
Agence des aires marines protégées

Conception et maquette :

Dynamo +

Illustrations :

Tanguy Le Bihan / Dynamo +

Secrétariat de rédaction :

Marie LESCROART, Marie-Caroline BERTRAC

Impression :

Calligraphy Print

Bibliographie

Abarnou A., 2005. *Distribution et devenir de contaminants persistants dans les écosystèmes littoraux - Comparaison Manche Ouest - Manche Est*. Ifremer. AESN. 119 p.

Agence de l'Eau Artois Picardie, 2009. SDAGE 2010-2015. *Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux bassin Artois-Picardie districts Escaut, Somme et côtiers manche mer du nord et Meuse (partie Sambre)*. AEAP. 120 p.

Alizier S., 2005. *Evolution spatio-temporelle de l'épifaune vagile et de l'endofaune du peuplement des cailloutis à épibiose sessile dans le Déroit du Pas de Calais*. D.S.R., Université des Sciences et Technologies de Lille, 99 p.

Amara R., Selleslagh J. & V. Cornille, 2009. *État des lieux des peuplements piscicoles dans les eaux de transition du bassin Artois-Picardie*. Rapport final Convention n° 56187. AEAP.

Amara R., Meziane T., Gilliers C., Hermel G. & P. Laffargue, 2007. *Growth and condition indices in juvenile sole Solea solea measured to assess the quality of essential fish habitat*. Marine ecology progress series. p. 201-208.

Amara R. & V. Cornille, 2003. *Mise à jour de l'inventaire des poissons du littoral Nord-Pas-de-Calais*. Revue des Travaux de la Station Marine de Wimereux, 25 p.

Amara R., 2002. *Localisation et diagnostic de l'état de santé des nourriceries d'espèces d'intérêts halieutiques en Manche orientale et sur le littoral atlantique*. Contrat MATE.

Amara R., 2001. *Étude des ressources biologiques marines et de leur biodiversité. Cartographie des nourriceries du littoral Nord - Pas-de-Calais*. Rapport d'étude réalisée pour la DIREN Nord - Pas-de-Calais - Bassin Artois-Picardie : 70 p.

Aminot A., Guillaud J.-F. & R. Kerouel, 1997. *La baie de Seine hydrologie, nutriments et chlorophylle (1978-1994)*. Ifremer. 148 p.

Augris C. (coord.) & L. Simplet (Réd.), 2006. *Inventaire des ressources en matériaux marins Façades « Manche-Est » et « Loire-Gironde »*. Ifremer. Convention Ministère de l'Industrie. 166 p.

Augris C., Clabaut P. & O. Vicaire, 1990. *Le domaine marin du Nord Pas-de-Calais. Nature, morphologie et mobilité des fonds*. Ed. Ifremer, 96 p. + 6 cartes.

Baglinière J. L. & P. Elie (editors), 2000. *Les aloses (Alosa alosa et Alosa fallax spp.): écobiologie et variabilité des populations*. INRA CEMAGREF. 275 p.

Barussaud E., 2009. *Evaluation de la cohérence du réseau des sites de quiétude pour l'accueil des oiseaux hivernants (France métropolitaine)*. ONCFS. 56 p.

Bataille T., Le Guyader C. & A. Simon, 2009. *Réseau national de surveillance de la qualité des eaux et des sédiments des ports maritimes - Bilan national*. CETMEF. MEEDDM. 89 p.

Bataille T., Raujouan P. & G. Stephan, 2008. *Dragage en milieu marin, immersion et code de l'environnement : le guide des procédures préalables*. CETMEF. 142 p.

Beauchamp J., 2006. *Maintien du trait de côte et accès aux ports sur le littoral picard*. <http://www.u-picardie.fr/>

Beauchamp J., 2008. *La Côte sableuse nord et la Baie d'Authie*. <http://www.u-picardie.fr/>

Bensettiti F., Gaudillat V. & J. Haury (coord.), 2002. *Cahier d'habitats Natura 2000 - Connaissance et gestion des habitats et*

des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 Habitats côtiers. La documentation française. 399 p.

Bentley D., 1985. *Caractéristiques physicochimiques des eaux du déroit du Pas-de-Calais*. J. Rech. Océanogr. 10 (2) : p. 69-71.

Birdlife International, 2005. *Birds in the European Union a status assessment*. 59 p.

Blanchard M., Heim M., Rozec X. & X. Caisey, 2008. *Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français «Manche-Est» et «Loire-Gironde»*. Ifremer. Convention Ministère de l'Industrie. 110 p.

Breton E., 2000. *Qualité du pool nutritif et nutrition des copépodes pélagiques en Manche orientale*. Thèse de doctorat de l'ULCO.

Brown C.J., Hewer A.J., Meadows W.J., Limpenny D.S., Cooper K.M., Rees H.L. & C.M.G. Vivian, 2001. *Mapping of gravel biotopes and an examination of the factors controlling the distribution, type and diversity of their biological communities*. Sci. Ser. Tech. Rep., CEFAS Lowestoft, 114: 43 p.

Brylinski J.-M. & Y. Lagadeuc, 1990. *L'interface eaux côtières/eaux du large dans le Pas de Calais : une zone frontale*. C.R. Acad. Sci. Paris. 311(II) : p. 535-540.

Brylinski J.M., Brunet C., Bentley D., Thoumelin G. & D. Hilde, 1996. *Hydrography and phytoplankton biomass in the Eastern English Channel in spring 1992*. Estuarine, Coastal and Shelf Science 43. p. 507-519.

Brylinski J.M., Lagadeuc V., Gentilhomme, Dupont J.P., Lafite R., Dupeuble P.A., Hualut M.F., Auger Y., Puskaric E., Wartel M. & L. Cabioch, 1991. *Le fleuve côtier, un phénomène hydrologique en Manche orientale (exemple du Pas-de-Calais)*. Oceanologica Acta, n°11, p. 197-203.

Cabane F., 2011. *Lexique d'écologie, d'environnement et d'aménagement du littoral*. Ifremer.

Cabioch L., Gentil F., Glaçon R. & C. Retière, 1977. *Le macrobenthos des fonds meubles de la Manche, distribution générale et écologie*, in *Biology of benthic organisms* (Keegan B., O'Ceidigh, P., Boaden, P., éditeurs). Pergamon Press, p. 115-128.

Cadiou B. (coord.), 2011. *Cinquième recensement national des oiseaux marins nicheurs en France métropolitaine 2009-2011 - Bilan intermédiaire*. GISOM. AAMP. 62 p.

Caillet A., 2002. *Répartition, évolution et relations spatio-temporelles macrozoobenthos/limicoles en baie de Canche (Pas-de-Calais)*. GDEAM. 146p.

Carpentier A., Martin C. & S. Vaz (Eds), 2009. *Channel Habitat Atlas for marine Resource Management, final report / Atlas des habitats des ressources marines de la Manche Orientale, rapport final (CHARM phase II)*. INTERREG 3a Programme, Ifremer, Boulogne-sur-mer, France. 626 p. & CD-rom.

Carpentier A., Vaz S., Martin C.S., Coppin F., Dauvin J.C., Desroy N., Dewaromez J.-M., Eastwood P.D., Ernande B., Harrop S., Kemp Z., Koubbi P., Leader-Williams N., Lefebvre A., Lemoine M., Meaden G.J., Ryan N. & M. Walker, 2005. *Eastern Channel Habitat Atlas for Marine Resource Management (CHARM)*. Atlas des habitats des Ressources Marines de la Manche Orientale, INTEREG IIIA, 225 p.

Caruette P. & Y. Dupont, 2009. *Guide des oiseaux de la baie de Somme*. Guide Nature. 110 p.

Cavalié B., 2006. *Opération grand site baie de Somme. Document de synthèse études préalables 2002-2006*. SMACOPI. 71 p.

Cellule police des eaux littorales Pas-de-Calais, 2009. *Rapport du Réseau national de surveillance de la qualité de l'eau et des sédiments des ports maritimes (REPOM). Bilan dans la région Nord - Pas-de-Calais de 1997 à 2008*. 33 p.

CETMEF, 2011. *Recensement des ouvrages côtiers. Programme SAO POLO*. 8 p.

Chaverot S., 2006. *Impact des variations récentes des conditions météo-marines sur les littoraux meubles du Nord - Pas de Calais*. Thèse de doctorat du Littoral Côte d'Opale.

Clabaut D. & D. Davout, 1989. *Intéraction biocénose benthique - sédiment en milieu intratidal à haute énergie. Exemple de la baie de Wissant (Manche orientale)*. Compte rendu de l'Académie des Sciences de Paris, 308, série 2, p. 1349-1356.

Claudet J., 2006. *Aires marines protégées et récifs artificiels : méthodes d'évaluation, protocoles expérimentaux*. Cybium.

Coggan R. & M. Diesing, 2009. *The seabed habitats of the central English Channel: A generation on from Holme and Cabioch, how do their interpretations match-up to modern mapping techniques?* Continental Shelf Research.

COGEPOMI, 2006. *Plan de gestion des poissons migrateurs du bassin Seine Normandie*. 123 p.

COGEPOMI, 2007. *Plan de gestion des poissons migrateurs du bassin Artois - Picardie*. 182 p.

Conservatoire Botanique National de Bailleul, 2005. *Inventaire de la flore vasculaire du Nord/Pas-de-Calais (Ptéridophytes et spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts*. Version n°3a.

Conservatoire Botanique National de Bailleul, 2005. *Inventaire de la flore vasculaire de Picardie (Ptéridophytes et spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts*. Version n°3a.

Coppejans E., 1988. *La flore algale des hauts fonds des Ridens (Boulogne, France)*. Dumortiera 41 - 15.7.1998.

Coppejans, E. & R. Kling, 2003. *Faune et flore du littoral du Pas-de-Calais et de la Manche orientale: mise à jour de la liste des Algues benthiques dur nord de la France et de Belgique (Cyanophyta, Rhodophyta, Phaeophyta et Chlorophyta)* Rev. Trav. Stat. Mar. Wimereux 2002(25): p. 1-11.

Costa S. & D. Delahaye, 2005. *Inondations Seine Somme. Beaches At Risk - Rapport final*. Programme INTERREG.

Cotonneq G., 2001. *Les lipides, marqueurs des relations trophiques planctoniques dans les écosystèmes pélagiques côtiers*. Thèse de doctorat de l'Université du Littoral Côte d'Opale.

Cugier P. & O. Blanpain, 2007. *Flux sédimentaires en Manche Est - Modélisation du transport à long terme*. Ifremer. Convention Ministère de l'Industrie. 25 p.

Cuvilliez A., 2008. *Dynamiques morphologique et sédimentaire d'une slikke et d'un schorre dans un estuaire macrotidal anthropisé (Seine, France)*. Thèse de doctorat de l'université de Rouen.

Dauvin J.C., 2009. *Establishment of invasive Asian shore crab Hemigrapsus sanguineus from the Contentin Peninsula, Normandy, France*. Aquatic invasions. p. 467-472.

Dauvin, J.C. (coordinateur), 2002. *La préservation du patrimoine naturel dans le processus de la gestion intégrée des zones côtières*. Patrimoine Naturel, n°57, p. 1-346.

Dauvin J.C. (coord.), 2002. *Gestion Intégrée des zones Côtières : outils et perspectives pour la préservation du patrimoine naturel*. Museum National d'Histoire Naturel (Ed.) collection Patrimoine Naturel vol. 57, 346 p.

Dauvin J.C. (coordinateur), 1997. *Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et mer du Nord. Synthèse, menaces et perspectives*. Patrimoines Naturels, n°28, p. 1-359.

Davout D. & A. Richard, 1988. *Les ridens, haut-fond rocheux isolé du Pas de Calais: un peuplement remarquable*. Cahier de Biologie marine.

Deceuninck B. & R. Maeho, 2000. *Synthèse des dénombrements et analyse des tendances des limicoles hivernants en France 1978 - 1999*. LPO. Wetlands International. 83 p.

Deceuninck B. & N. Maillet, 2009. *Dénombrement d'anatidés et de foulques hivernants en France - Janvier 2008*. LPO. Wetlands International. 46 p.

Degraer S., Wittoeck J., Appeltans W., Cooreman K., Deprez T., Hillewaert H., Hostens K., Mees J., Vanden Berghe E. & M. Vincx, 2006. *The macrobenthos atlas of the Belgian part of the North Sea*. Policy: Brussel. ISBN 90-810081-6-1. 164, photographs, 1 CD-rom.

De Roton G., Duhamel S., Lacouture D. & J.-D. Talleux, 1998. *Approche des relations entre les nourriceries et les ressources péchées. Recherche de facteurs explicatifs de l'évolution des débarquements de crevettes grises (Crangon crangon), en Manche - Mer du Nord. Dynamique d'une population de crevettes grises et juvéniles de plies (Pleuronectes platessa) en Manche orientale: l'exemple de la Baie de Somme*. Rapport pour le Conseil Régional de Picardie, décembre 1998.

De seynes A., 2009. *Les oiseaux nicheurs rares et menacés en France en 2008*. LPO. Ornithos 16-3. p. 153-184

Delpech J.P (Coord.), 2007. *Evaluation des ressources halieutiques par les campagnes scientifiques françaises. Façades « Manche-Est » et « Loire-Gironde »*. Ifremer. Convention Ministère de l'Industrie. 150 p.

Desprez M., 1995. *Étude sur le fonctionnement et la productivité biologique de l'écosystème Baie de Somme: Le benthos, maillon indicateur de l'évolution sédimentaire et topographique de l'écosystème Baie de Somme*. Rapport GEMEL pour le Conseil Régional de Picardie.

Desroy N., Warembourg C., Dewarumez J.M. & J.C. Dauvin, 2002. *Macro benthic resources of the shallow soft-bottom sediments in the eastern English Channel and southern North Sea*. ICES Journal of Marine Science, 60, p. 120-131.

Desroy N., Guérin L. & P. Le Mao, 2008. *Contrôle de la surveillance benthique de la DCE - District Artois-Picardie - Année 2007*. Ifremer. 45p.

Dewarumez J.M., Deboudt P., Desroy N. & C. Meur-Férec, 2002. *Patrimoine, particularités et richesse patrimoniale de la Côte d'Opale*. In : *Gestion Intégrée des zones Côtières : outils et perspectives pour la préservation du patrimoine naturel*. Museum

National d'Histoire Naturel (Ed.) collection Patrimoine Naturel. vol. 57, p. 215-226.

Dewarumez J.M., Gevaert F., Grulois D., Foveau A. & N. Desroy, 2009. *Les espèces marines animales et végétales introduites dans le bassin Artois-Picardie*. Atelier scientifique AEAP.

Dobroniack C., 2000. *Géomorphologie, hydrodynamique et écologie d'un estuaire tempéré macrotidal : l'Authie, Manche orientale, France*. Thèse de doctorat de l'Université du Littoral Côte d'Opale.

Dobroniack C., 2003. *Baie d'Authie. Étude numérique et d'expertise. Interprétation écologique des résultats de l'étude numérique. Evolution des peuplements floristiques du domaine intertidal de l'estuaire de l'Authie*. CG80, DDE80 et le Service Maritime et Navigation. 24 p.

Dubois P. J., 2004. *Recensement national des laridés hivernant en France (hiver 2004-2005)*. Ornithos 11-5.

Dubois P. J., 2007. *Avifaune française et changements climatiques: une évaluation*. LPO.

Ducrottoy J.P., Desprez M. & B. Elkaim, 1985. *Crise de la production des coques (Cerastoderma edule) en baie de somme. II. Impact de la dynamique bio-sédimentaire*. *Reu. Trau. Inst. Pêches marit.* 49 (3 et 4) : p. 231-241.

Duhamel S., 1996. *Organisation spatio-temporelle et aspects trophiques de l'ichtyofaune et des crustacés en milieu intertidal estuarien de Manche orientale: la baie de Somme*. DEA Océanologie biologique. Univ. Paris VI. 90 p.

Duhamel S., 1994. *L'écosystème Baie de Somme : Distribution des peuplements benthiques et ichtyologiques de l'espace intertidal et de ses abords, première partie : Icthyofaune et crustacés suprabenthiques*. GEMEL.

Dumont P. & C. Quatrelevre, 2009. *Suivi des oiseaux nicheurs des falaises du cap Blanc-Nez*. Le héron. p. 1-14.

Dupont J.-P., Lafite R., Huault. M.F., Lamboy M., Brylinski J.M. & P. Guegueniat, 1991. *La dynamique des masses d'eau et matière en suspension en Manche Orientale*. *Oceanol. Acta.* 11: p. 177-186.

Dupuis L., 2008. *Bilan de la fréquentation des mammifères marins en zone baie de Somme, baie d'Authie et baie de Canche*. Picardie Nature / CRMM.

Fagot C., Triplet P., Driencourt A. & G. Gassioles, 2001. *Caractérisation de la macrofaune benthique de l'estuaire de la Canche*. Eden 62, SMACOPI, 45 p.

Ferret Y., 2011. *Morpho-dynamique de dunes sous-marines en contexte de plate-forme mégatidale. Approche multi-échelles spatio-temporelles*. Thèse de l'Université de Rouen.

Fournier A. & A. Lastavel, 2000. *Phoque veau-marin Phoca vitulina in Fournier A. [Coord.] Les mammifères de la région Nord - Pas-de-Calais. Distribution et écologie des espèces sauvages et introduites : période 1978-1999*. Le Héron, 33 n°spécial, p. 155-156.

Foveau A., 2009. *Habitats et communautés benthiques du bassin oriental de la manche : état des lieux au début du XX^e siècle*. Thèse de doctorat de l'Université de Lille 1. 308 p.

Garcia, C., 2006. *Variation à long-terme du peuplement benthique du Haut-Fond des Ridens*. Mémoire de Master Recherche, Univer-

sité de Lille 1, 28 p. + annexes.

Gentilhomme V., 2001. *Domaine marin intertidal et subtidal bordant le Parc naturel régional cap et marais d'opale ; caractéristiques principales*. Laboratoire d'Océanographie et de Géosciences, (non paru). 10 p.

Gentilhomme V. & F. Lizon, 1998. *Seasonal cycle of nitrogen and phytoplankton biomass in a well-mixed coastal ecosystem (Eastern English Channel)*. *Hydrobiologia*.

Gévaert F., 2001. *Importance des facteurs de l'environnement et du phénomène de photo-inhibition sur la production des grandes algues marines*. Thèse de doctorat de l'Université des Sciences et Technologies de Lille, UPRES-A-CNRS 8013 ELICO, Ecosystèmes Littoraux et Côtiers.

Glaçon R., 1977. *Faune et flore du littoral du Pas-de-Calais et de la Manche orientale*. Documentation de la Station Marine de Wimereux, 51 p.

Grioche A., Koubbi P. & X. Harlay, 1999. *Spatial patterns of ichthyoplankton assemblages along the Eastern English Channel French Coast during spring 1995*. *Est. Coast. Shelf Sci.* 49: p.141-152.

Gehu J.M., 1979. *Étude phytocoenotique analytique et globale de l'ensemble des vases et prés-salés et saumâtres de la façade atlantique française*. Univ. Lille II, Station de phytosociologie Bailleul. 514 p.

Hacquebart P., 2003. *Evolution à long terme des peuplements macrozoobenthiques de l'estuaire de la Canche (1973-2000)*. Mémoire de DEA Interfaces et dynamiques en environnement. Université du Littoral Côte d'Opale / SMW. 30 p. + annexes

Hall-Spencer J., Kelly J., & C. Maggs (réd.), 2010. *Background Document for Maërl beds*. OSPAR, 36 p.

Hammond P. (coord.), 2006. *Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea (SCANS-II)*. Univ. of St Andrews. LIFE Project. 55 p.

Harlay X., 2001. *Influence de l'hydrodynamisme, en Manche orientale, sur la qualité trophique du milieu, la croissance et la survie des larves d'un poisson plat, le flet (Pleuronectes flesus L.)*. Thèse de doctorat de l'Université du Littoral Côte d'Opale.

Hauguel J.C., 2006. *Suivi floristique et phytocœnotique de la réserve naturelle de la baie de Somme - Suivi 2005*. Cent. Régi. De Phytocosi. 121 p.

Hauguel J.C., 2004. *Le Lilas de mer (Limonium vulgare MILL.) sur la côte picarde : Etat des lieux en 2004 et perspectives de conservations*. Cent. régi. de Phytosoci. 39 p.

Hauguel J.C., Prey T., Duhamel F., & T. Corniet, 2009. *Hiérarchisation des enjeux de conservation des habitats et des espèces végétales de la directive dans la région Picardie. Méthodologie, présentation et synthèse des résultats*. Centre régional de phytosociologie / CBNB / DREAL. 132 p.

IFEN, 2007. *Analyse statistique et cartographique de l'érosion marine*. Les dossiers de l'IFEN. 39 p.

Ifremer, 2008. *Qualité du Milieu Marin Littoral ; Bulletin de la surveillance ; Edition 2008 ; Départements : Nord, Pas-de-Calais et Somme*. Ifremer.

Ifremer, 2008. *Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu*

Marin Littoral, Édition 2008. Résultats acquis jusqu'en 2007. Ifremer. 54 p.

Ifremer, 1993. Identification biogéographique des principaux stocks exploités en Manche, relations avec ceux des régions voisines. 258 p.

Issa N. & B. Deceuninck, 2009. Anatiés et Limicoles nicheurs en France : enquêtes 2010 Présentation et méthodologie. LPO / ONCFS. 76 p.

Julve P. & O. Manneville, 2006. Contribution à l'étude synusiale des végétations littorales de macroalgues marines des côtes atlantiques françaises. Acta Bot. Gallica, 200 : p. 1-16.

Jung J.L. , Stéphan E., Louis M., Alfonsi E., Liret C., Carpentier F. G. & S. Hassani., 2009. Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in north-western France : aerial survey, opportunistic sightings and stranding monitoring. J. of the Marine Biological Association of the United Kingdom. p. 1045-1050.

Kiszka J., Hassani S. & Pezeril S., 2004. Status and distribution of small cetaceans along the French Channel coast: using opportunistic records for a preliminary assessment. Lutra, 47 (1): p. 33-46.

Kostecki C., 2010. Dynamique trophique, habitat benthique et fonction de nourricerie des milieux côtiers et estuariens. Thèse de l'Agrocampus Ouest.

Lamy D., 2006. Dynamique bactérienne en Manche orientale - Relation avec les poussées de *Phaeocystis globosa*. Thèse de doctorat de l'Université du Littoral Côte d'opale.

Lamy D., L.F. Artigas, C. Jauzein, F. Lizon & V. Cornille, 2006. Coastal bacterial viability and production in the eastern English Channel : a case study during a *Phaeocystis globosa* bloom. J. of Sea Res. 56, p. 227-238.

Larsonneur C., 1971. Manche centrale et baie de Seine : géologie du substratum et des dépôts meubles. Thèse de doctorat de l'univ. de Caen. 394 p.

Lasne E. & R. Sabatié, 2009. Flux migratoires et indices d'abondance des populations de lamproies du Scorff, de l'Oir et de la Bresle (*Petromyzon marinus*, *Lampetra fluviatilis* et *L. Planeri*). ONEMA / INRA. 92 p.

Latteux B., 2008. Exploitation de matériaux marins et stabilité du littoral. Ed. Quae.

Le Bot S. & A. Trentesaux, 2004. Types of internal structure and external morphology of submarine dunes under the influence of tidal and wind-driven processes (Dover Strait, northern France). Marine Geology , 211 (1-2), p. 139-164.

Le Bot S., Trentesaux A., Garlan T., Berne S. & H. Chamley, 2000. Influence des tempêtes sur la mobilité des dunes tidales dans le détroit du Pas-de-Calais. Oceanologica Acta. Vol. 23 - N° 2.

Le Guillou G., 2010. Oiseaux marins nicheurs et littoral cauchois. GON. 83 p.

Le Pape O., 2005. Les habitats halieutiques essentiels en milieu côtier. Les identifier, comprendre leur fonctionnement et suivre leur qualité pour mieux gérer et pérenniser les ressources marines exploitées. HDR Agrocampus.

Lecomte J.P. & P. Triplet, 2008. La reproduction du Gravelot interrompu *Charadrius alexandrinus* en Baie d'Authie - Bilan 2008

des mesures de conservation. FDC 80.

Lefebvre A., 2008. Modélisation intégrée des transferts de nutriments depuis les bassins versants de la Seine, la Somme et l'Escaut jusqu'en Manche-Mer du Nord. Ifremer. 109 p.

Lefebvre A., 2008. Valorisation des données d'une surveillance à haute fréquence en zone côtière sous influence anthropique (Boulogne-sur-Mer); Bilan de l'année 2007. Ifremer.

Lefebvre A. & J. Cabioch, 2008. Suivi régional des nutriments sur le littoral Nord-Pas de Calais / Picardie - Bilan de l'année 2007. Ifremer.

Lefebvre A. & J.P. Delpech, 2004. Le bloom de *Phaeocystis* en Manche orientale Nuisances socio-économiques et / ou écologiques ? PNEC.

Lefebvre S., 2007. La continuité écologique des cours d'eau. FDAAPPMA62.

Lefebvre J.C., Bouchard V., Feunteun E., Grare S., Laffaille P. & A. Radureau, 2000. European salt marshes diversity and functioning: The case study of the Mont Saint-Michel bay, France. Wetlands Ecology and Management, Vol. 8, N° 2-3.

Leupe S., 1996. Compte rendu du suivi scientifique (1995/1996) de Bora. Rapport de post-maîtrise ULCO - Observatoire de l'Environnement Littoral et Marin, Station Marine de Wimereux. 21 p., tome II, La faune des épaves du détroit Nord : Pas-de-Calais, vol 1 : les invertébrés et les tuniciers et vol 2 : les poissons.

Leynaert A., 2002. Rôle des espèces invasives dans la résilience d'un écosystème côtier face aux perturbations d'origine anthropique. (Approche d'une gestion globale de l'écosystème). Programme de Recherche Invasions Biologiques 2^e appel à proposition de recherche. Février 2002, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement.

Loquet N., 2001. Dynamique des échanges et modélisation de la production primaire dans un écosystème côtier macrotidal en Manche orientale. La Baie de Somme. PARIS VI.

Loquet N., 2003. Interprétation écologique des résultats de l'étude numérique. Evolution des peuplements d'invertébrés marins des sédiments sablo-vaseux du domaine intertidal de la baie d'Authie. CG SOMME / DDE.

Loquet N., 2009. Suivi écologique des actions expérimentales de gestion du milieu naturel en Baie de Somme sud.

Mac Lusk D., Briche N., Desprez M., Duhamel S., Rybarczyk H. & B. Elkaim, 1996. The benthic production of the Baie de Somme, France. *Biology and ecology of shallow coastal waters*, 28 EMBS Symposium Olsen & Olsen (Eds.): p. 225 - 231.

Mahé K., 2005. Le rouget barbet de roche *Mullus surmuletus* (L. 1758) en Manche Orientale et mer du Nord. Ifremer.

Mahé K., Delpech J.-P. & A. Carpentier, 2006. Synthèse bibliographique des principales espèces de Manche Orientale et du Golfe de Gascogne. Convention Ifremer - Ministère de l'Industrie 2006- 0000708. 164 p.

Marchand M., 1989. Les PCB dans l'environnement marin. Aspects géochimiques d'apports et de distribution. Cas du littoral français. Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science, vol. 2, n° 3, 1989, p. 373-403.

Marion C., 2007. Processus de sédimentation fine en domaine

estuarien macrotidal : approche trans-disciplinaire et multi-échelles ; Application à l'estuaire de l'Authie, Nord de la France. Thèse de doctorat de l'Université du Littoral Côte d'Opale.

Martin C.S., Lelièvre S. & S. Vaz, 2008. Identification des frayères du Déroit du Pas-de-Calais et des zones marines adjacentes. Programme INTERREG CHARM. 83 p.

Meirland A., 2006. Réserve naturelle de la Baie de Somme. Suivi bio-sédimentaire de deux radiales pilotes (action SE05 du plan de gestion 1994-2000 action SE01 du plan de gestion 2001-2006) Synthèse des résultats 1996-2005. SMACOPI.

Menesguen A., Cugier P., Loyer S., Vanhoutte-Brunier A., Hoch T., Guillaud J.F. & F. Gohin, 2006. Two or three-layered box-models versus fine 3D models for coastal ecological modelling? A comparative study in the English Channel (Western Europe). Journal of Marine Systems. Vol. 64, Issues 1-4 , January 2007, p. 47-65.

Ménot G., Bard E. et al, 2006. Quand la Manche était un fleuve. Early reactivation of European rivers during the last deglaciation. Science. p. 1623-1625.

Meur-Feurec C., 1995. La préservation des espaces naturels littoraux dans le Nord et le Pas-de-Calais. Hommes et Terres du Nord, 1 : p. 2-10.

Morel M., Andral B., Berthomé J.P. & M. Joanny, 1999. Surveillance de la qualité de l'environnement littoral. Propositions pour une meilleure coordination des réseaux. Collection Ifremer bilans et perspectives, 36 p.

Morin J., Bertrand J., Cochard M.-L., Coppin F., Léauté J.-P., Lobry J., Mahé J.-C., Poulard J.-C., Rochet M.-J., Schlaich I., Souplet A., Trenkel V., Vaz S. & Y. Vérin, 2009. L'état des communités exploitées au large des côtes de France. Ifremer. 795 p.

Navarro L., 2007. Réseau hydrobiologique et piscicole - Bassin Artois Picardie - Synthèse des données de 1995 à 2004. ONEMA. 59 p.

Nebout T. & N. Desroy, 2010. Coordination de l'étude des peuplements benthiques du district Artois-Picardie dans le cadre du contrôle de surveillance - Rebert-DCE-Manche - Année 2009. Ifremer. 59 p.

Orange J., 1983. Hydrobiologie et répartition de la faune dans l'estuaire de la Canche. Mémoire de DEA en biologie et physiologie animales, option biologie appliquée. USTL / SMW. 42 p. + bibliog. Hydrologie - zoobenthos. Mémoire de DEA

Parlier E., 2006. Approche quantitative de la fonction de nourricerie jouée par les systèmes vasières-estuariens. Thèse de doctorat de l'Université de La Rochelle.

Pezeril S. & J. Kiszka, 2010. Distribution du Marsouin commun (*Phocoena phocoena*) en Manche orientale et baie sud de la Mer du Nord : premières investigations dans le cadre du projet FillMan-Cet - CRPMEM. 11 p.

Pezeril S., 2005. Le Phoque veau-marin (*Phoca vitulina*) et le site Natura 2000 « Dunes de la Plaine Maritime Flamande ». Synthèse des connaissances, perspectives de conservation, de gestion et de suivi, dans le cadre de l'élaboration du document d'objectifs. Rapport Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord-Pas-de-Calais, 60 p.

Prinzivalli P. & J. Kiszka, 2002. Rapport préliminaire. Utilisa-

tion spatio-temporelle de la partie Domaine Public Maritime du site n°5 par le Phoque gris (*Halichoreus grypus*) et le Marsouin commun (*Phocoena phocoena*). Étude réalisée dans le cadre de la rédaction du document d'objectifs Natura 2000 du site « Falaises du Cran aux Œufs et du Cap Gris-Nez, Dune du châtelet, Marais de Tardinghen, Dunes de Wissant ». DIREN Nord – Pas-de-Calais, Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale, Coordination Mammologique du Nord de la France.

Prygiel J., 1887. *Étude du peuplement à Ophelia borealis et de l'annélide Nephtys cirrosa (Ehlers 1868) en Manche Orientale et en Mer du Nord Occidentale*. Thèse de doctorat de l'Université de Lille 1.

Rigaux T. & B. Audrechy, 2007. *Le Grand cormoran Phalacrocorax carbo, nouvelle espèce reproductrice des falaises de la Somme*. PICARDIE NATURE. L'Avocette. p. 32-33.

Rigaux T., 2003. *Oiseaux et phoques de la baie de Somme et de la plaine maritime picarde*. Numéro spécial de l'Avocette, revue naturaliste de Picardie Nature 2003, 2^e édition – 2004

Riou P., Le Pape O. & S.I. Rogers., 2001. *Relative contributions of different sole and plaice nurseries to the adult population in the Eastern Channel: application of a combined method using generalized linear models and a geographic information system*. Aquatic Living Resources, 14 (2001). p. 125-135.

Riou P., 1999. *Étude des nourriceries côtières et estuariennes de sole, Solea solea, et de plie, Pleuronectes platessa, en Manche Est. Importance écologique de l'estuaire de la Seine*. Thèse de doctorat Université de Caen.

Rochette S., 2011. *Effet des perturbations anthropiques sur la survie des juvéniles de poissons marins dans les nourriceries et conséquences sur le renouvellement des populations. Application au stock de sole commune (Solea solea) en Manche Est*. Thèse de doctorat d'Agrocampus ouest.

Richard A., Bernier S., Caudron N., Caudron V., Caudron J., Davoult D., Richard I., Müller Y., Veber G., Vanhoutte F., Glaçon R. & C. Quisthoudt, 1985. *Commission Biologie subaquatique, Comité Régional Nord de la FFESSM*. Stage d'Océanographie littorale, 7 au 13.07.85. 1985. Rapport de commission. Comité Régional Nord, FFESSM. USTL / Station Marine de Wimereux. 76 p.

Rybarczyk H., 1993. *Processus d'eutrophisation et ses conséquences sur les peuplements d'un écosystème estuarien, un exemple en Manche Orientale : la baie de Somme*. Thèse de doctorat Université de Paris VI.

Salomon, J.C. & M. Breton, 1993. *An atlas of long-term currents in the Channel*. Oceanologica Acta, n°16, p. 439-448.

Salomon J.C, Breton M. & P. Guegueniat., 1993. *Computed residual flow through the Dover Strait*. Oceanol. Acta 16 : p. 449-455.

Sanvincente L., Lepretre A. & D. Davoult, 2002. *Diversity of benthic macrofauna in the eastern English Channel : comparison among and within communities*. Biodivers. Conserv. 11(2): p. 265-282.

Scalabre L., 2007. *Phénologie des principales espèces observables en seawatching au Cap gris-Nez*. Station ornithologique du cap Gris-Nez. Site internet

Selleslagh J., 2008. *Fonctionnement des nourriceries intertidales et estuariennes : Influence de l'environnement sur la dynamique*

et les performances physiologiques de l'ichtyofaune. Thèse de doctorat de l'Université du Littoral – Côte d'Opale.

Seret B., 1976. *Ecologie du littoral entre le Havre et Dunkerque*. (Synthèse documentaire). EDF.

Six C., 2000. *Étude des communautés annéliennes polychètes de la frange littorale de la côte d'Opale*. Rapport de Maîtrise de Biologie des Populations et des Écosystèmes, option Océanologie biologique. USTL, SMW. 43 p.

SMCO, ENR, 2003. *Plan Littoral d'Action pour la Gestion de l'Erosion (Plage)*. 185 p.

Spilmont N., 2004. *Métabolisme benthique intertidal en milieu marin et estuarien : mesures in situ de la production et de la respiration variabilité spatio-temporelle et bilans*. Thèse de doctorat de l'Université du Littoral Côte d'Opale.

Spilmont N., 2009. *Impact of the Phaeocystis globosa spring bloom on the intertidal benthic compartment in the eastern English Channel: A synthesis*. Marine Pollution Bulletin. p. 55-63.

Spilmont N., Migné A., Lefebvre A., Artigas L.F., Rauch M. & D. Davoult, 2005. *Temporal variability of the intertidal benthic metabolism under emersed conditions in an exposed sandy beach (Wimereux, eastern English Channel, France)*. Journal of Sea Research, 53 : p. 161-167.

Spilmont N., Denis L., Artigas L.F., Caloin F., Courcot L., Créach A., Desroy N., Gevaert F., Hacquebart P., Hubas C., Janquin M.A., Lemoine Y., Luczak C., Migné A., Rauch M. & D. Davoult, 2009. *Impact of the Phaeocystis globosa spring bloom on the intertidal benthic compartment in the eastern English Channel : A synthesis*. Marine Pollution Bulletin Vol. 58, p. 55-63.

Souplet A., Richard A. et B. Séret, 1976. *Étude écologique d'avant-projet sur le site de Audinghen*. EDF. CNEXO. Institut de Biologie Marine et Régionale de Wimereux, USTL. 74 p.

Stone C.J., 1995. *An atlas of seabird distribution in north-west European waters*. JNCC. 326 p.

Stucky J.M., 2002. *Étude d'impact sur la préservation du caractère maritime de la baie de Somme et de son patrimoine environnemental : Rapport général*. Rapport pour CG80, la DDE80 et le Service Maritime et Navigation.

Sueur F., 2003. *Oiseaux remarquables de Picardie*.

Sueur F. & P. Triplet, 1999. *Les oiseaux de la Baie de Somme. Inventaire commenté des oiseaux de la Baie de Somme et de la Plaine Maritime Picarde*. SMACOPI, GOP, Conservatoire Littoral, RNBS. 510 p.

Ten Haaf en Bakker, 1999. *Baie de Canche, étude de la végétation d'après un travail de terrain en 1998*. Rapport pour ENR, juin 1999.

Thiery P. & J. Kiszka, 2005. *Descriptif et interprétation des échouages précoces de phoques veaux-marins (Phoca vitulina) en Baie de Somme (Picardie, France)*. Revue d'Ecologie (Terre Vie), 60 : p. 57-63.

Thieu V., 2009. *Modélisation spatialisée des flux de nutriments (N,P,Si) des bassins de la Seine, de la Somme et de l'Escaut : Impact sur l'eutrophisation de la Manche et de la Mer du Nord*. Thèse de l'Université de Pierre et Marie Curie, Paris VI.

Trenkel V.-M., Berthelot O., Laurance P., Bertrand J.

Brind'Amour A., Cochard M.-L., Coppin F., Lotté J.-P., Mahé J.-C., Morin J., Rochet M.-J., Salaun M., Souplet A. & Y. Verin, 2009. *Atlas des grands invertébrés et poissons observés par les campagnes scientifiques*. Bilan 2008. Ifremer. 100 p.

Trentesaux A., 2008. *Projet : Transedmanche - Est ; Transferts sédimentaires en Manche Orientale*.

Triplet P. & A. Gallicé, 2008. *Les plantes envahissantes du Littoral atlantique : le cas de la Spartine anglaise (Spartina anglica)*. Aestuaria. 184 p.

Triplet P. & F. Sueur, 2001. *Faut-il parler des oiseaux du Parc Ornithologique du Marquenterre ou de la Réserve Naturelle de la Baie de Somme ? Bref historique de la protection du site ornithologique majeur de Picardie*. Avifaune picarde.

Valery L., 2006. *Approche systémique de l'impact d'une espèce invasive : Le cas d'une espèce indigène dans un milieu en voie d'eutrophisation*. Thèse de doctorat MNHN.

Van Canneyt O., Boudault P., Dabin W., Dorémus G. & L. Gonzalez 2010. *Les échouages de mammifères marins sur le littoral français en 2009*. Rapport CRMM pour le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, Direction de l'eau et de la biodiversité, Programme Observatoire du Patrimoine Naturel: 48 p.

Vaz S., Carpentier A. & F. Coppin, 2007. *Eastern English Channel fish assemblages: measuring the structuring effect of habitats on distinct sub-communities*. Journal of Marine Science. p. 271-287.

Verger F., 2005. *Marais et Estuaires du Littoral Français*. Belin. 336 p.

Verger F., 2009. *Zones humides du littoral français*. Belin. 447 p.

Voisin P., 2007. *Synthèse des connaissances sur la distribution des mammifères marins en région Nord-Pas-de-Calais*. Direction Régionale de l'Environnement – Nord - Pas-de-Calais - Bassin Artois-Picard. Rapport 26 p.

Warembourg C., 2000. *Distribution des peuplements macro-benthiques de la frange côtière en Manche Orientale (zone de Dieppe – Boulogne sur mer)*. DESR - Université de Lille 1. 98 p.

L'Agence des aires marines protégées est un établissement public pour la protection du milieu marin, sous tutelle du ministère de l'Écologie, du développement durable, des transports et du logement. Basée à Brest, l'Agence a pour missions principales l'appui aux politiques publiques de création et de gestion d'aires marines protégées sur l'ensemble du domaine maritime français. Elle assure l'animation du réseau des aires marines protégées et la gestion des moyens techniques, humains et financiers des parcs naturels marins.

La France a prévu de se doter de dix parcs naturels marins d'ici 2012, un engagement réaffirmé par le Grenelle de la mer. Le premier parc naturel marin se situe en Iroise (Finistère), le second à Mayotte.

Le 19 février 2008, un arrêté interministériel a lancé l'étude pour la création d'un parc naturel marin à l'ouvert de la Somme, de l'Authie et de la Canche. L'étude est placée sous la tutelle du préfet maritime de la Manche et de la mer du Nord, du préfet de Picardie, du préfet du Pas-de-Calais.

www.aires-marines.fr

**Mission d'étude pour la création
d'un parc naturel marin à l'ouvert
des estuaires de la Somme,
de l'Authie et de la Canche**

12 rue Solférino,
62200 Boulogne-sur-Mer.

Contact:
mission.estuaires-picards@aires-marines.fr

www.aires-marines.fr/estuaires-picards.html



Richesses des estuaires picards et de la mer d'Opale



**Richesses naturelles
de la mer**



**Richesses naturelles
La mer
et les hommes**



**Livret
propositions**

La collection des Richesses



**Richesses
d'Iroise**



**Richesses
de Mayotte**



**Richesses
du golfe du Lion**