

Au
long
des
rivages

Côte Ouest

Catherine Vadon
Alain Foucault



DUNOD





COLLECTION
L'AMATEUR DE NATURE

Sous la direction d'Alain Foucault,
en partenariat avec le Muséum national d'Histoire naturelle

Adaptation maquette et mise en pages : Nord Compo

Maquette de couverture : Pierre-André Gualino

Illustrations intérieures : Delphine Zigoni

Cartes : Alain Foucault

Photographies de couverture :

haut : © DjiggiBodgi.com_Fotolia.com

bas : © Danielle Bonardelle_Fotolia.com

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique

s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du

Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, Paris, 2012

ISBN 978-2-10-057631-9

ISSN 2117-6388

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2^e et 3^e a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Sommaire

Mode d'emploi	4
Au long des rivages	6
À la découverte du littoral	6
De Dunkerque à Hendaye	22
Reconnaître les principales espèces du littoral	68
Carnet pratique.....	181
Glossaire.....	185
Index	189

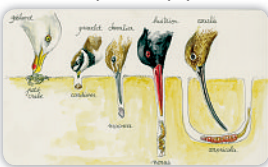
Mode d'emploi

Au long des rivages

Faune et flore

Dans l'étage supralittoral, la végétation est composée de nombreuses plantes à fleurs, adaptées aux conditions drastriques du milieu : vent, embruns salés, exposition aux rayonnements ultra-violet... C'est le domaine de l'oyat, de la soude ou de la roquette de mer. La faune d'invertébrés se limite aux puces de mer (Éllinra), à quelques insectes (diptères, coléoptères) et mollusques (escargot des dunes).

Dans la zone de balancement des marées, les conditions de vie sont beaucoup plus stables ici que sur les côtes rocheuses. Entre deux marées, le sédiment reste en effet constamment inondé d'eau de mer et les organismes sont capables de s'y enfoncer. De plus, la mince couche superficielle de sédiment atténue fortement les variations de salinité et de température : sur une plage de sable, l'amplitude des températures atteint 35 °C en surface au cours d'une journée d'été, 8 °C à 10 cm de profondeur et est presque nulle à 25 cm.



Proies attrapées par différents oiseaux en fonction de la forme et de la longueur de leur bec.

Ces côtes apparaissent souvent désertes même si, çà et là, les algues et les organismes morts rejetés par les vagues attirent de nombreux oiseaux et puces de mer. En réalité, quantité d'invertébrés (bisabres et polychètes) se cachent sous leur surface. La composition de cette faune dépend directement de la structure des sédiments. Ainsi, les sables grossiers sont infondés palourdes, praires, amonades, etc. Les sables fins bien brassés sont habités par les tellines, macres et arénicoles.

Des explications scientifiques

Les laines de mer

Quand la mer se retire, elle dépose sur le sable des laines de mer. Elles sont composées d'une foule d'organismes (algues, ou de vieilles, coquilles vides, pontes de bécots et juvéniles de moules, sont éparpillés, etc.) ainsi que de bords frottés, de morceaux de verre (polis par le sable), le tout emporté par des myriades de puces de mer sautillantes. Il a été inventé et éjecté multitudes-millions de billes métalliques, bouts de fillets en nylon, récipients plastiques...

Séchés par le vent et le soleil, le sable devient lors des grandes marées de grandes masses et dissout vers le haut de la plage où se mélange à ces laines de mer. La décomposition de cette-ci libère des matières organiques dont la minéralisation enrichit le sol en sel. C'est là que se développent des plantes halantes le sel et mélangent les vitamines, comme l'archose des sables ou la Soude épineuse. Ces végétaux piègent le sable et sont à l'origine de l'édification des dunes littorales. Les laines de mer constituent ainsi un écosystème très important, trop souvent détruit par le nettoyage mécanique des plages.



Laines de mer

§ L'étage infralittoral

L'étage infralittoral n'est émergé que durant les grandes marées de vives-eaux (coefficient de marée 110 à 120). Il commence, sur les côtes rocheuses, avec l'apparition des grandes algues laminaires qui remplacent les Fuus dans la partie inférieure de l'estran. Cet étage se prolonge en profondeur jusqu'à ce que l'affaiblissement de la lumière ne permette plus la photosynthèse et donc la vie des végétaux (de 15 à 60 m suivant la limpidité de l'eau).

Des descriptions claires et illustrées

Sites géologiquement intéressants et aisément accessibles de la côte nord de la Bretagne

Estuaire de la Rance	Belle série métamorphique (voir encadré).
Cap Fréhel (48.683569 - 2.189131)	Impressionnantes falaises de grès rouges (grès américains paléozoïques).
Enzy (Pointe de la Houaye, accès 48.629003 - 2.469357, à marée basse)	Pillow-lavas (laves en cocottes épanchées au fond de la mer durant le Brôvénien).
Saint-Briac (Cesson, à grève des Courais, accès 48.520662 - 2.734751)	Poussins (roches composées de gneiss soudés) du Brôvénien.
Pointe de Ruzic (estrimé et, descente difficile, accès 48.554324 - 2.718504)	Beaux affleurements de pillow-lavas comme à la Houaye, étiés par la tectonique.
Pointe du Wizard (48.754272 - 2.931135)	Belles figures sédimentaires dans les schistes brôvénien visibles au pied de la falaise.
Pointe du Guillen (accès 48.780597 - 3.014653)	Sur son flanc sud, beaux exemples de pillow-lavas.
Tour de Kernoch (48.791547 - 3.022098)	Affleurement de gneiss, lève montrant des cristaux de quartz et de feldspat visibles à l'œil nu (leur âge est cambrien).
Ploumanach (48.820579 - 3.480277)	Gélatres affleurements granitiques à décomposition en boules, visibles sur toute cette côte.



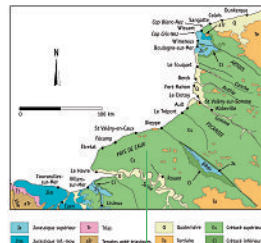
Ploumanach. Côte de Granité rose

De la frontière belge à la Vire

Sur cette longue côte, alternent des plages sableuses et des côtes rocheuses, bien souvent marquées de falaises, parfois hautes de plusieurs dizaines de mètres. Cette côte est coupée de deux grandes échancrements, la baie de Somme et la baie de Seine.

§ De la frontière belge à Boulogne-sur-Mer

Commentées bien au-delà de la frontière belge, des plages et des dunes montrant une grande richesse biologique s'étendent sans interruption jusqu'à Sangatte. Cette côte, située sur un axe migra-toire majeur de l'Europe du Nord-Ouest, est remarquable par les nombreux oiseaux qui trouvent sur son estran repos et nourriture. La faune des sables, constituée d'espèces essentiellement fossiles (vers, coques, couteaux, etc.), est, quant à elle, moins apparente.



Des sites remarquables et leurs coordonnées GPS.

Des cartes pour se repérer

Reconnaître les espèces

Anémone verte

Anemonia sulcata



Cnidaires

363

Les principaux critères d'identification

- Atlantique, Méditerranée.
- Colonie jusqu'à 1 m de diamètre ; tentacules jusqu'à 20 cm.
- Capable d'une couleur verte due à la présence d'algues symbiotiques (photosynthétiques (zooxanthelles)), et souvent reliés à leur entrelacs.

Caractères distinctifs

Colonie fixe, formée par une multitude de 10 à 200 longs tentacules non rétractiles, fins, visibles seulement avec les mouvements de l'eau. ADPhe au substrat par son disque basal.

Habitat et biologie

Dans la zone de balancement des marées et jusqu'à 20 m ; incapable de se rétracter, elle

se vit que dans des sites très favorisés, sur fonds rocheux, dans des anfractuosités et des murs abrités, dans des récifs latéraux, formes isolément des bords de grottes etc. Ses tentacules sont capotés de minuscules bulbes à sensibilité électrochimique ; y réagit au contact et provoque même l'arrêt de leurs pulsations sur la peau. Contact peut causer avec les yeux ou les lèvres si mal les yeux brûlent !

De couleur à l'expansion parties filiformes (Denticelles) blanches et associées avec ses anémones. L'ADPhe sous les tentacules, formés à 30° vers.

Classification

Classe : Actinoptera
Ordre : Actinoptera
Famille : Actinoptera

Des explications

Blennie gattorugine

Baveuse - *Fundulus gattorugine*



Poissons

363

- De l'Atlantique au Maroc, Méditerranée.
- Blennie avec 7 à 10 bandes verticales noires qui se déplacent sur la nageoire dorsale.
- Jusqu'à 30 cm de long. C'est la plus grande baveuse de l'Atlantique.

Caractères distinctifs

Corps allongé, sans caudale. 10e maxillaire, bandeaux noirs, 4 grosses dents, une seule nageoire dorsale. Au-dessus de chaque œil, un tentacule basif, une spiracle plus long que les autres. Un petit tentacule frangé à la nageoire antérieure.

Habitat et biologie

Dans les fonds rochers, souvent d'algues, riches en algues et anfractuosités, parmi les tentacules. Jusqu'à 20 m de profondeur. Oligoneuristique.

Alimentation

Petits invertébrés : vers, petits crustacés...

Reproduction
Après l'éclosion, les mâles prennent possession d'un territoire où vivent, pendant les femelles. Ils s'accouplent et les œufs sont déposés dans une cavité. Les œufs sont protégés. Les tentacules, quelques semaines plus tard à un long terme d'éclosion 1 à 2 cm.

Classification

Classe : Actinopterygii
Ordre : Poeyiformes
Famille : Blenniidae

De la bave sur la peau

Appelle « baveuse » car sa peau sera couverte de mucus. C'est un poisson qui se camoufle de la couleur de son habitat. Baveuse, ainsi que des tentacules sur la nageoire.

Des photos en grand format

Des encadrés pour en savoir plus

Carnet pratique

Des adresses de sites internet, d'aquariums et de musées marins pour vivre sa passion...

À la découverte du littoral

La côte est la zone de contact entre le continent et la mer. Entre la mer du Nord et l'Atlantique, ce contact est particulièrement mouvant en raison des marées, donnant à ces rivages une grande diversité de paysages et d'êtres vivants.

Les étages du littoral

Le trait de côte est la ligne marquant le niveau des plus hautes marées. La mesure de sa longueur dépend du niveau de détail avec lequel on considère le dessin de la côte. Elle diffère de 50 % selon qu'on uti-

lise une carte à 1/50 000 ou à 1/1 000 000 ! À cette dernière échelle, elle est, selon le Service hydrographique de la marine, de 5 853 km, dont 4 160 km, soit 70 %, pour la Manche et l'Atlantique. Pour la France, on peut voir ce trait de côte sur le site internet <http://www.geoportail.fr>.

Du fait des marées, les rivages se trouvent, selon leur niveau, plus ou moins baignés par la mer. Il en résulte l'existence de différents milieux répartis selon des étages.

De la terre vers la mer, on distingue ainsi trois étages principaux : supralittoral, médiolittoral et infralittoral.



Les marées

Ce sont des élévations périodiques du niveau de la mer, provoquées par l'attraction de la lune, plus ou moins renforcées par celle du soleil, sur la masse d'eau des océans. Ces élévations, qui se produisent deux fois par jour, suivent donc principalement le rythme du jour lunaire qui dure 24 heures 50 minutes, et se décalent donc, chaque jour, de 50 minutes. La marée montante est appelée le flot, la marée haute, l'étale, et la marée descendante, le jusant. Quand lune et soleil sont alignés, la force d'attraction du soleil renforce celle de la lune ; l'amplitude des marées (que l'on nomme le **marnage**) est alors maximale : ce sont les grandes marées ou marées de vives-eaux. Quand lune et soleil sont en quadrature, l'attraction de la lune est contrariée par celle du soleil. Le marnage est faible : ce sont les marées de mortes-eaux. Les marées de vives-eaux sont encore renforcées lorsque le soleil est dans le plan de l'équateur : ce sont les marées d'équinoxe, en mars et septembre. Pour caractériser l'amplitude des marées en un point, on utilise le coefficient de marée, qui varie de 20 (niveau de la plus basse mer) à 120 (niveau de la plus haute mer). Le marnage dépend de la conformation des côtes et des fonds sous-marins et diffère selon les endroits. Il atteint un maximum de 14 m dans la baie du Mont Saint-Michel, 8,5 m à Roscoff, environ 6 m au Havre et à Nantes, et un peu plus de 4 m à Biarritz.

❖ L'étage supralittoral

L'**étage supralittoral** (ou zone supratidale) est situé au-dessus du niveau des hautes mers de vives-eaux (coefficient de marée 90 à 105). Transition entre les domaines marin et terrestre, il reçoit les embruns salés apportés par le vent et les très fortes vagues qui assurent l'humectation nécessaire aux organismes qui y vivent.

❖ L'étage médiolittoral

L'**étage médiolittoral** (ou zone intertidale) correspond à la zone de balancement des marées. Il est localisé entre le niveau des hautes mers de vives-eaux et le niveau des basses mers de mortes-eaux (coefficient de marée 35 à 50). Le substratum de ce milieu est appelé l'**estran**. Cette zone, aux formes de vie très diversifiées, offre un intérêt particulier en raison de la possibilité d'y observer les organismes marins pendant les heures de basse

mer. Elle est, de ce fait, une exceptionnelle région d'initiation à la biologie marine.

Plusieurs facteurs écologiques agissent sur la répartition des organismes de cet étage. Le plus important est l'alternance de la marée qui, deux fois par 24 heures, submerge cette zone puis s'en retire. Adaptées à ce phénomène, la plupart des espèces végétales et animales sont même incapables de résister à une immersion continue. La nature du fond, rocheux, sableux ou vaseux, est déterminante quant aux possibilités de fixation et de développement de la faune et de la flore. Autre facteur important, l'agitation de l'eau, qui dépend étroitement de la conformation de la côte : elle est maximale sur les caps rocheux exposés ou au pied des falaises, minimale au fond des baies abritées et des estuaires. Ce degré d'agitation définit les modes battu, semi-battu et calme ; à chacun de ces modes correspondent des peuplements particuliers.



Côte sauvage du Croisic

Les laisses de mer

Quand la mer se retire, elle dépose sur le sable des laisses de mer. Elles sont composées d'une foule d'organismes (algues, os de seiche, coquilles vides, pontes de buccin et œufs de roussette, test d'oursin, etc.) ainsi que de bois flottés, de morceaux de verre (polis par le sable), le tout envahi par des myriades de puces de mer sautillantes. Et à cet inventaire s'ajoutent malheureusement bidons métalliques, bouts de filets en nylon, récipients plastiques...

Séché par le vent et le soleil, le sable déposé lors des pleines mers des grandes marées est déplacé vers le haut de la plage où il se mélange à ces laisses de mer. La décomposition de celles-ci libère des matières organiques dont la minéralisation enrichit le sol en sels. C'est là que se développent des plantes tolérant le sel et recherchant les nitrates, comme l'Arroche des sables ou la Soude épineuse. Ces végétaux piègent le sable et sont à l'origine de l'édification des dunes littorales. Les laisses de mer constituent ainsi un écosystème très important, trop souvent détruit par le nettoyage mécanique des plages.



Laisses de mer

❖ L'étage infralittoral

L'étage infralittoral n'est émergé que durant les grandes marées de vives-eaux (coefficient de marée 110 à 120). Il commence, sur les côtes rocheuses, avec l'apparition des grandes algues laminaires qui remplacent les *Fucus* dans la partie inférieure de l'estran. Cet étage se prolonge en profondeur jusqu'à ce que l'affaiblissement de la lumière ne permette plus la photosynthèse et donc la vie des végétaux (de 15 à 60 m suivant la limpidité de l'eau).

Côtes rocheuses, sableuses ou vaseuses

❖ Côtes rocheuses

Géologie

Certaines portions de côtes montrent des affleurements de roches battues par la mer, notamment à marée haute. La nature de ces roches diffère selon le contexte géologique. Bien souvent, il s'agit de granites ou de roches métamorphiques (micaschistes ou gneiss), parfois de roches volcaniques, qui donnent des reliefs déchiquetés comme ceux de Bretagne. Il peut aussi s'agir de roches sédimentaires, moins propices aux formes compliquées mais pouvant former des caps comme le cap Fréhel (grès), le cap Gris-Nez (calcaires) ou le cap Blanc-Nez (craie). Les roches marneuses donnent des reliefs mous (Falaises des Vaches Noires dans le Calvados).

Trois grands types de roches

Les roches **sédimentaires** sont formées à partir de dépôts divers, le plus souvent dans des eaux lacustres ou marines. Ce sont, par exemple des sables, des argiles, des grès, des calcaires (dont la craie) ou des marnes (mélanges de calcaire et d'argile).

Les roches **magmatiques** sont issues de la solidification de magmas fondus. Certaines se sont solidifiées en profondeur et montrent des minéraux en grains visibles à l'œil nu, comme les granites, d'autres se sont solidifiées à la surface du globe et sont des roches volcaniques.

Les roches **métamorphiques** résultent de la transformation de roches antérieures sous l'influence d'une élévation de la température et de la pression. Ce sont surtout des micaschistes et des gneiss.

(Pour plus de renseignements, voir *Sur les sentiers de la géologie* dans la même collection).

Ces côtes rocheuses peuvent former des falaises de quelques mètres de hauteur seulement ou culminant à plusieurs dizaines de mètres : c'est le cas des spectaculaires falaises de craie qui bordent la côte normande.



Rade du Croisic

Faune et flore

L'étage **supralittoral** est colonisé essentiellement par des lichens et des cyanophycées* formant des bandes colorées. Peu diversifiée, la faune est représentée par le gastéropode *Littorina neritoides* et le crustacé isopode *Ligia oceanica*.

Malmenés par l'assaut des vagues, animaux et végétaux de la **zone médiolittorale** subissent des bouleversements constants. Les mouvements alternatifs de *flux* et de *reflux* de la marée les submergent ou les exposent à l'air. En compensation, ils trouvent en abondance les éléments nécessaires à la vie : lumière, eau, oxygène, sels minéraux.

Dans les fissures les plus étroites



Île aux Moines

Au niveau des plus hautes mers de vives-eaux, les plantes à fleurs sont des espèces très spécialisées, adaptées aux embruns et parvenant à se développer dans un sol très pauvre. Dans les fissures, le substrat provient en effet de la décomposition de la roche et de l'accumulation de maigres débris de matière organique piégée dans ces interstices. Les réserves en eau sont très faibles et les plantes sont soumises à la sécheresse pendant l'été. À chaque espèce, son adaptation : succulence* du perce-pierre, mécanismes d'excrétion du sel chez l'armérie et le statice.

La surface rugueuse des substrats rocheux offre la possibilité à de très nombreuses larves et spores de se fixer. L'abondance des algues atténue le choc brutal des vagues, limite les effets de l'insolation, de la pluie et du vent en maintenant une pénombre et une fraîcheur propices à la survie de nombreuses espèces d'invertébrés et de poissons, démunies pour résister à l'assèchement. Plus résistantes, certaines espèces s'enferment à marée basse à l'intérieur de coquilles (moules, huîtres) ou de tests* (balanes) hermétiquement clos ; d'autres possèdent des branchies adaptées à une respiration alternativement aquatique et aérienne (crabe vert).

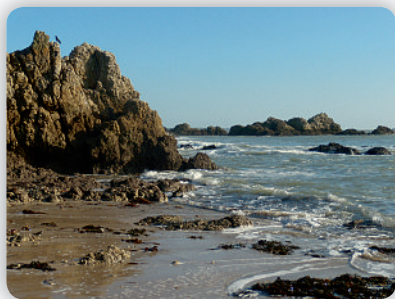
En été, alors que la température de l'eau de mer n'excède guère 18 °C, il est fréquent que les espèces soient soumises à des échauffements très intenses sur les rochers ensoleillés. Balanes et patelles sont capables de subir des températures de plus de 40 °C ! À marée montante, le retour des premières vagues provoque de violents chocs thermiques chez ces organismes.

L'hiver, la température sur l'estran est toujours inférieure à celle de l'eau, et certaines années très rigoureuses, celle-ci peut atteindre son point de congélation à marée basse. C'est pour ces raisons que, à la fin de l'automne, beaucoup d'espèces (poissons, crustacés) quittent la zone des marées et se réfugient en profondeur dans des couches d'eau où la température est plus douce et plus stable.

Pour résister aux températures extrêmes, les espèces fixées ou sédentaires possèdent d'étonnants mécanismes empêchant la formation de cristaux de glace dans leurs tissus : moules et balanes

augmentent leur concentration en sel ou en sucre, tandis que certains poissons accumulent dans leur sang des substances antigels !

Les variations de salinité présentent également de grandes amplitudes. L'eau de mer contient 33 à 36 g par litre de sels divers (surtout du chlorure de sodium NaCl). Or, la pluviosité varie au cours de l'année (environ 70 cm à 1 m par an) et la salinité des flaques ou de l'eau qui imbibe le sédiment peut baisser considérablement en l'espace de quelques minutes, provoquant de forts chocs osmotiques aux organismes.



Le Pouliguen

Si certaines algues (*Fucus*), qui supportent de grands écarts de température au cours de la journée, peuvent vivre dans les conditions difficiles des hauts niveaux de l'estran, d'autres, comme de nombreuses algues rouges, se cantonnent à l'ombre ou aux bas niveaux, plus tempérés.

Les mares littorales



Lorsque la mer se retire, elle laisse derrière elle des mares entre les rochers. Une marée à grand coefficient ou une vague de tempête peut ainsi remplir d'eau salée des cuvettes situées très au-dessus de la surface de la mer. Dans celles-ci parviennent à vivre quantité d'animaux (crevettes, oursins, anémones, gobies, etc.) et d'algues, soumis à des conditions extrêmement variables. En été, l'évaporation due au soleil et au vent provoque une augmentation de la teneur en sels, transformant parfois en vraie « saumure » l'eau des cuvettes de haut niveau. L'eau de mer qui les remplit peut aussi être diluée par la pluie de sorte qu'elle devient saumâtre. Ces mares sont souvent le lieu de multiplication intense et rapide (blooms) d'algues microscopiques (diatomées) qui donnent à l'eau l'apparence d'une soupe de pois.

L'étage **infralittoral** est ici caractérisé par des algues photophiles (qui ont besoin d'un important éclaircissement), composées principalement de différentes espèces de laminaires. Constituant localement de véritables « forêts », ces grandes algues abritent une très riche faune d'invertébrés (gastéropodes, oursins, étoiles de mer, etc.) et de poissons.

❖ Côtes sableuses

Géologie

Les sables qui les caractérisent sont essentiellement le produit de la décomposition et de la trituration de roches contenant des minéraux cristallins, comme les granites, les gneiss, les micaschistes. En regardant ces sables à la loupe, on peut reconnaître ces minéraux. Le **quartz**, qui est en principe le minéral le plus abondant, ressemble à de petits bouts de verre transparents. Le **feldspath** forme des grains opaques, blanchâtres, rosâtres ou jaunâtres. Le **mica** apparaît sous forme de petites paillettes brillantes argentées ou dorées. Une proportion variable peut être formée par des débris d'organismes, coquilles (grains opaques blancs) ou foraminifères. Très localement, certains sables peuvent comporter aussi une certaine proportion de très petits grenats rouges ou de grains d'ilménite (un minéral de manganèse) noirs.

Les dunes

Sous l'action des marées et du vent, la dune est formée par une accumulation de sable, fixée par une végétation caractéristique adaptée à ce milieu aride et sans cesse balayé par le vent.

Depuis la mer vers la terre, se succèdent quatre milieux.

—À la suite de la plage, la **dune mobile ou blanche**, est partiellement végétalisée et bouge au gré des vents et des houles, surtout lors des grandes marées et des tempêtes. Résistant aux embruns, les plantes (surtout graminées) fixent le sable de leurs longues racines souterraines ou de leurs tiges rampantes (oyat, chiendent des sables).

—Ensuite la **dune fixée** par la végétation peut s'étendre sur plusieurs centaines de mètres en arrière de la plage. Cette végétation est maintenue au ras du sol par le vent salé. Les plantes résistent à la sécheresse de l'été, à un sol pauvre et à la forte salinité ambiante : plantes aux feuilles petites et coriaces, conservant l'eau dans leurs tissus (pourpier des sables, sedum).



Les dunes et les passes du bassin d'Arcachon

– Plus en retrait se trouve la **dune boisée** ; l'homme y a autrefois souvent installé des plantations, notamment pour lutter contre l'ensablement des routes.

– Suit la **dépression dunaire humide** qui se forme sur un terrain de type dunaire avec une proximité de zone humide (vasière, marais salant).

Si elle n'est pas fixée, une dune peut avancer comme un tapis roulant vers l'intérieur des terres (à la vitesse de 15 à 20 m par an) et s'étendre sur la végétation, recouvrir champs et habitations. C'est par exemple le phénomène que connut au XVIII^e siècle, l'ancien village d'Escoublac, dans la baie de La Baule, englouti à deux reprises sous le sable des dunes !

Certaines zones voient au contraire le trait de côte reculer. Ainsi sur les plages de Tréguennec, en baie d'Audierne, les blockhaus allemands de la seconde guerre mondiale, situés aujourd'hui sous l'eau à marée haute, marquent l'avancée de la mer sur plus de 100 mètres !

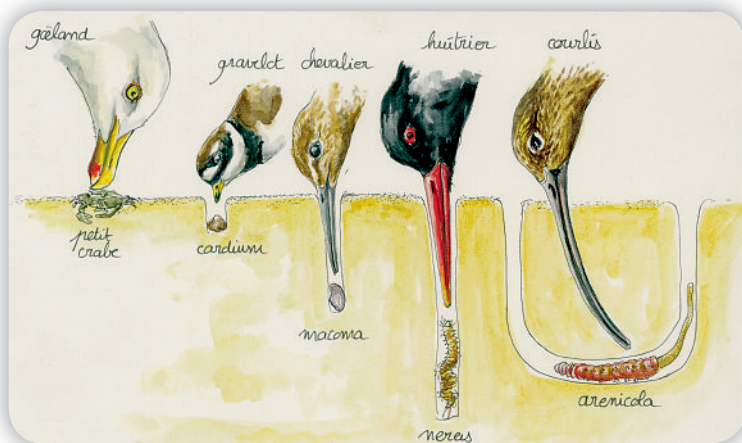


Ganivelles, barrières en bois destinées à retenir sur la dune le sable projeté par les vents. La Turballe, Pen Bron.

Faune et flore

Dans l'étage **supralittoral**, la végétation est composée de nombreuses plantes à fleurs, adaptées aux conditions drastiques du milieu : vent, embruns salés, exposition aux rayonnements ultra-violetts... C'est le domaine de l'oyat, de la soude ou de la roquette de mer. La faune d'invertébrés se limite aux puces de mer (*Talitrus*), à quelques insectes (diptères, coléoptères) et mollusques (escargot des dunes).

Dans la **zone de balancement des marées**, les conditions de vie sont beaucoup plus stables ici que sur les côtes rocheuses. Entre deux marées, le sédiment reste en effet constamment imbibé d'eau de mer et les organismes sont capables de s'y enfouir. De plus, la mince couche superficielle de sédiment atténue fortement les variations de salinité et de température : sur une plage de sable, l'amplitude des températures atteint 35 °C en surface au cours d'une journée d'été, 8 °C à 10 cm de profondeur et est presque nulle à 25 cm.



Proies atteintes par différents oiseaux en fonction de la forme et de la longueur de leur bec.

Ces côtes apparaissent souvent désertes même si, çà et là, les algues et les organismes morts rejetés par les vagues attirent de nombreux oiseaux et puces de mer. En réalité, quantité d'invertébrés (bivalves et polychètes) se cachent sous leur surface. La composition de cette faune dépend directement de la structure des sédiments. Ainsi, aux sables grossiers sont inféodées palourdes, praires, amandes de mer, etc. Les sables fins bien brassés sont habités par les tellines, mactres et arénicoles.

Dans les sédiments plus fins et moins drainés vivent coques et couteaux. Ces espèces sont essentiellement microphages ou détritivores. Les espèces de surface des plages se limitent à des crevettes grises, des pagures et des poissons plats (carrelets). Les herbiers de *Zostera marina* constituent un écosystème remarquable de cet étage.

Vivre entre les grains de sable



De minuscules animaux (taille 0,5 mm à 60 μm) vivent dans l'eau piégée entre les grains de sable. Ce sont surtout des vers (nématodes, oligochètes) et des crustacés (copépodes). Ils se comptent en millions d'individus par m^3 de sédiment ! Leurs adaptations morphologiques ont toujours fasciné les zoologistes. La plupart sont en effet capables de se fixer sur les grains de sable à l'aide d'organes adhérents, crochets ou épines, et ils possèdent des moyens de positionnement dans l'espace, indispensables pour maintenir l'équilibre dans un environnement si instable. Cette « méiofaune » constitue une importante source de nourriture pour une grande variété d'animaux dépositores*. Du fait de sa sensibilité aux polluants, elle est utilisée comme bio-indicateur*.

Dans l'étage **infralittoral**, les substrats meubles sont également habités par une faune enfouie (vers, bivalves, crustacés) ainsi qu'une faune de surface constituée d'espèces mobiles (gastéropodes, échinodermes) ou fixées (éponges, anémones).

❖ Côtes et estuaires vaseux

Géologie

La sédimentation de particules fines présentes en suspension dans les eaux marines et côtières est à l'origine des marais maritimes. Dans ces espaces recouverts périodiquement par la marée, cette sédimentation colmate les dépressions littorales, les fonds de baie, les estuaires, les golfes profonds. Ces formations sablo-vaseuses se divisent en deux niveaux en fonction de la fréquence et de l'intensité de leur recouvrement par la mer.

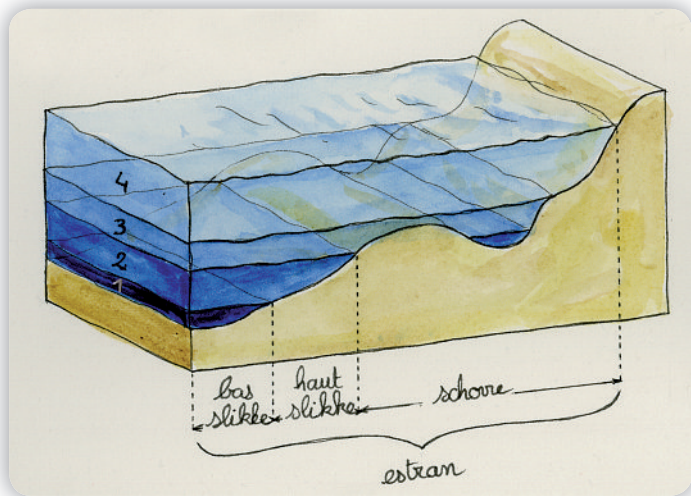
Répartition des sédiments (galets, sables, vases)

La répartition des sédiments le long des côtes dépend essentiellement de la force des vagues et des courants. Lorsque ceux-ci sont très forts, seuls des galets peuvent se déposer, les éléments plus fins étant entraînés plus loin. Dans des régions où le régime hydrodynamique est plus faible, se forment des plages de sable. Les éléments les plus fins ne se déposent que dans des zones calmes, notamment dans les estuaires où ils donnent des dépôts vaseux. Une fois ceux-ci sédimentés, ils se compactent de telle sorte qu'ils deviennent difficilement érodables.

Faune et flore

La partie inférieure des marais maritimes, ou *slikke*, est une vasière molle et nue recouverte à chaque marée. Elle est essentiellement habitée par des mollusques (bivalves, gastéropodes) et des crustacés (*Corophium*). L'étage supérieur, le *schorre*, ou pré salé, inondé uniquement lors des marées de vives-eaux, est une vase colonisée par une végétation herbacée halophile* (qui aime le sel) : obione, spartine, salicorne... Très riche en particules nutritives, la vase est habitée par de nombreux coquillages fouisseurs qui attirent quantité d'oiseaux limicoles* (qui habitent la vase). Dans les sables envasés vivent en particulier des annélides Aphroditidés et Eunicidés, les bivalves *Abra alba* à la petite coquille blanche et brillante et les myes.

Les conditions de vie y sont drastiques car l'extrême finesse des dépôts interdit quasiment toute circulation d'eau et rend le milieu hypoxique*. Sous les quelques millimètres de la couche superficielle où prolifèrent bactéries, cyanophycées, diatomées, toute vie aérobie devient impossible ; dans ce milieu sans oxygène, des bactéries chimiotrophes tirent leur énergie de la réduction de composés soufrés ; d'où le dépôt de sulfures noirâtres et à l'odeur « d'œuf pourri » si caractéristique !



- La slikke et le schorre : 1. basse mer d'équinoxe ;
 2. marée de mortes-eaux ; 3. marée de vives-eaux ;
 4. haute mer d'équinoxe.**

Milieus à haute productivité biologique, marais et vasières constituent des aires de vie, nidification, frai, nurserie pour de nombreuses espèces de poissons et d'invertébrés. Ce sont, pour les oiseaux, des relais indispensables sur leurs voies de migration.

Le plancton, indispensable au cycle de la vie

Élément essentiel de l'équilibre des chaînes alimentaires marines, le plancton représente un monde d'une richesse et d'une diversité extraordinaire composée d'êtres vivants. Flottant dans l'eau, il est déplacé par les courants, en zone côtière comme en haute mer. Composé de végétaux microscopiques, le **phytoplancton**, ou plancton végétal, est présent dans les couches superficielles des océans, là où il trouve suffisamment de lumière pour accomplir sa photosynthèse* qui lui permet de synthétiser sa matière organique en absorbant du gaz carbonique et en rejetant de l'oxygène. Le **zooplancton**, ou plancton animal, est composé de petits crustacés, larves d'oursins, alevins de poissons, méduses, etc. De très nombreux animaux se nourrissent de plancton. Sa valeur nutritive est considérable : certaines baleines, dont c'est le régime exclusif, passent d'une longueur de 7 m à la naissance à plus de 22 m en moins de trois ans !

Des espaces très convoités

Pour les humains, le littoral possède des identités multiples car chacun le perçoit et l'utilise à sa façon, selon qu'il est résident ou estivant, scientifique, naturaliste, pêcheur, ostréiculteur, paludier, plaisancier, aménageur, administrateur ou politique.

Les quartiers maritimes

La côte est partagée en 7 directions régionales, 26 départementales et 46 quartiers maritimes. Le « quartier » est l'unité maritime de base du littoral français où pêcheur, navigant, touriste et plaisancier doivent accomplir « les formalités et obligations liées à la vie ou au domaine maritime ». Il en existe 39 en France métropolitaine et 7 dans les départements et les territoires d'Outre mer. Ses initiales figurent à la proue des bateaux, avant l'immatriculation : par exemple, 'BL' pour le quartier maritime de Boulogne, ou 'GV' pour celui du Guilvinec.

Le littoral est ainsi un espace fortement investi par les sociétés humaines. À l'échelle mondiale, 60 % de la population vit à moins de 60 km des côtes. Et ce pourcentage ne cesse d'augmenter ! Beaucoup de ces activités humaines ne sont pas sans causer des préjudices, parfois irréversibles, à l'environnement littoral et marin. C'est pourquoi de nombreuses mesures de protection ont été mises en œuvre.

Érosion et submersion des côtes

L'accélération du réchauffement de la basse atmosphère terrestre, sans doute en partie liée aux activités humaines (+1 °C en un siècle), devrait avoir des répercussions sur l'évolution des côtes dans le courant des prochaines décennies. La montée moyenne annuelle du niveau des mers, observée depuis 1993, est de 3,3 mm mais d'importantes variations (jusqu'à 10 cm) sont observées localement.

Protection réglementaire : cela concerne les sites classés et inscrits réserves naturelles, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les parcs naturels marins... Les sites classés les plus emblématiques peuvent bénéficier en outre de la politique « grands sites » qui permet par des opérations partenariales (État, collectivités locales, habitants) une réhabilitation des