

En Partenariat
avec L'Ifremer
et l'IUEM

Une rencontre
entre la mer,
la terre et l'air...

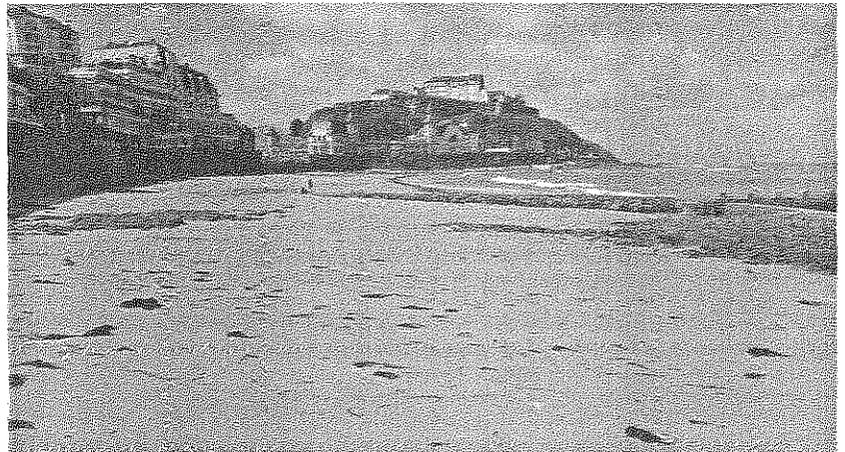
La plage, un univers à découvrir !

Aller à la plage c'est se promener, se baigner, bronzer, jouer dans le sable, quelquefois aussi « aller à la pêche à pied », etc. Mais on peut aussi avoir un autre regard : la plage, c'est aussi un paysage (au sens géographique du terme), une rencontre entre la mer, la terre et l'air qui crée des milieux de vie pour de très nombreux organismes de toutes formes et de toutes tailles.

Voici quelques unes des façons de « voir » une plage

Sa forme dépend de la configuration de la côte et de l'action de la mer et du vent (vagues, courants côtiers) : rectiligne, en croissant entre deux pointes rocheuses, ... Ainsi se dessine, sur le plan vertical, le « profil » de la plage, plus ou moins régulier et accentué. La forme et le profil évoluent sans cesse au cours du temps, car le sable est un matériau mobile, déplacé par le vent et surtout l'eau (marées, tempêtes).

Le sable est constitué de grains d'origine minérale (quartz, mica, calcaire, basalte, etc., selon les régions) ou organique (débris de coquilles, de coraux, etc.) et de taille variable entre 0,06 mm (limite de la vase) et 2 mm (limite du gravier). La granulométrie détermine très largement la mobilité du sable et sa capacité à retenir l'eau.



La plage de Granville
(Photo DR)

On peut y trouver d'autres tailles que celle de « grains de sable » : des galets, des blocs, des rochers, etc. Plus ils sont gros, moins ils sont mobiles et plus ils peuvent servir de support ou d'habitat à des organismes qui vivent dessus (algues, balanes, patelles, moules, etc.) ou à leur abri (crabes, bigorneaux, ascidies, etc.)

La durée d'émersion au cours du cycle de marée est une des contraintes écologiques majeures sur l'estran : plus elle est longue, plus les organismes sont soumis à la dessiccation, à la température de l'air et au rayonnement ultra-violet du soleil : les espèces vivant le plus haut sont plus résistantes ou mieux protégées.

Une plage diversifiée offre une multitude d'habitats, selon le substrat (dur ou meuble) et sa granulométrie (grossier ou fin), l'altitude, la capacité à retenir l'eau (flaques) ou l'humidité (dessous de blocs, couverture d'algues), l'éventuel apport d'eau douce, etc.

La laisse de mer, accumulation de débris déposés par les plus hautes mers est un habitat particulier : composée de restes végétaux (algues, feuilles de plantes sous-marines, bois flottés...), animaux (os de seiches, pontes, poissons morts, œufs de raies...) mais aussi de macrodéchets humains, elle semble parfois peu esthétique mais joue cependant un rôle écologique important.



Ifremer vous révèle les océans

Ifremer contribue, par ses travaux et expertises, à la connaissance des océans et de leurs ressources, à la surveillance du milieu marin et du littoral et au développement durable des activités maritimes. À ces fins, il conçoit et met en œuvre des outils d'observation, d'expérimentation et de surveillance, et gère la flotte océanographique française pour l'ensemble de la communauté scientifique.

Créé en 1984, l'Ifremer est un établissement public à caractère industriel et commercial (Epic), placé sous la tutelle conjointe des ministères de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, et de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche.

Des missions de recherche, d'expertise et d'agence de moyens

Une recherche finalisée afin de répondre aux questions sociétales actuelles (effets du changement climatique, biodiversité marine, prévention des pollutions, qualité des produits de la mer...). Les résultats couvrent la connaissance scientifique, les innovations technologiques ou les systèmes d'observation et d'exploration de l'océan. Le partenariat est public, privé ou associe les deux.

La surveillance des mers et du littoral, en soutien à la politique publique de gestion du milieu et des ressources. À partir d'avis ou de rapports d'études, de campagnes d'évaluation, de réseaux de surveillance ou de suivi du milieu marin, l'Ifremer apporte son expertise sur des grandes questions scientifiques dans les domaines de compétences de l'Institut et en lien avec les professionnels.

Le développement, la gestion et la mise à disposition de grandes infrastructures de recherche - flotte, moyens de calcul, centre de données, moyens d'essais, structures expérimentales - à la disposition de la communauté scientifique nationale et européenne, mais aussi dans le cadre de partenariats de recherche public/privé.

Chiffres clés

- Un budget annuel de près de 243 millions d'euros
- 1 627 salariés Ifremer et 375 salariés de l'armateur Genavir
- 5 centres : Bretagne, Manche-Mer du Nord, Méditerranée, Atlantique, Pacifique

- 26 implantations sur tout le littoral métropolitain et outre-mer
- 8 navires (dont 4 hauturiers),
- 1 submersible habité,
- 1 engin téléopéré pour grande profondeur (- 6 000 m) et 2 AUVs



L'IUEM au cœur d'une région maritime en mouvement

Créé en 1997, l'Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM) est un organisme pluridisciplinaire dont les objectifs sont d'accroître la connaissance du monde marin, d'étudier et observer les interactions de ce monde marin avec l'atmosphère et les espaces continentaux, de former des chercheurs et des cadres dans ces domaines, et de contribuer à l'observation des modifications, naturelles ou causées par l'homme dans ce milieu.

L'IUEM a trois missions complémentaires :

- la recherche : sept laboratoires (Unités mixtes de recherche, UMR, ou Équipe associée, EA)
- la formation : Master « Sciences de la mer et du littoral » et École doctorale des sciences de la mer
- l'observation : observatoires des domaines côtier et hauturier, au sein d'une Unité mixte de service (UMS).

En multipliant ses collaborations à l'échelle mondiale, l'IUEM s'est ancré dans le paysage international de la recherche et de la formation en sciences marines. Son rayonnement au-delà des frontières s'exprime par plus de 400 accords de coopération.

L'IUEM est une école interne, composante majeure de l'Université de Bretagne Occidentale (UBO) et un Observatoire des Sciences de l'Univers (OSU), dépendant de l'Institut National des Sciences de l'Univers (INSU/CNRS). Les tutelles de l'UMS IUEM sont l'UBO, le CNRS et l'IRD. Les UMR de l'IUEM ont comme tutelles l'UBO, le CNRS et, selon les laboratoires, l'Ifremer et/ou l'IRD.

L'IUEM est un des plus importants centres français de recherche marine avec plus de 300 chercheurs, enseignants-chercheurs, ingénieurs et techniciens permanents.

Son enseignement pluridisciplinaire unique en France (sciences de la mer et du littoral) assure la formation de 350 étudiants en master et doctorat.

Un exemple : regards sur la plage de Sainte-Anne-du-Portzic, en rade de Brest

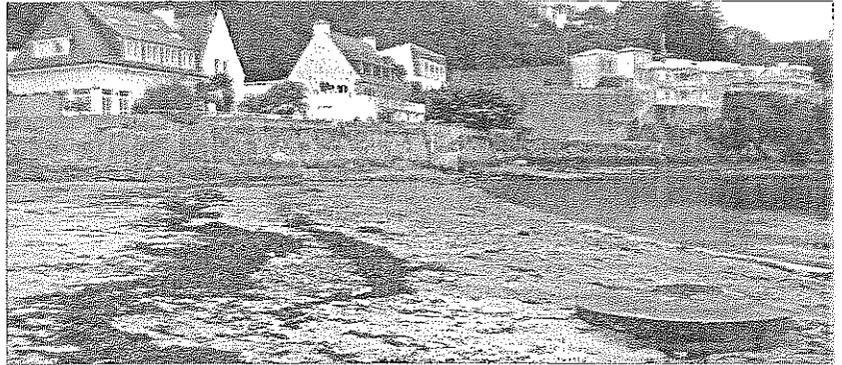
Le site de Sainte-Anne-du-Portzic inclut une plage d'origine naturelle que des aménagements humains ont profondément modifiée, rendant son observation très intéressante.

Une plage naturelle

Contrairement à la plage du Moulin-Blanc à Brest, créée artificiellement avec un apport de sable extérieur, la plage de Sainte-Anne a toujours existé au fond de l'anse, encadrée par la pointe du Portzic et la pointe du Diable et située au débouché d'un petit ruisseau. Le haut d'estran était jadis constitué d'un cordon de galets barant l'aval d'une petite vallée et protégeant des prairies de fauche situées en arrière. A partir du début du 20^e siècle, divers aménagements ont peu à peu transformé le paysage et la plage elle-même.

RECAP

La plage dévoile ce que le sable recouvrait autrefois...



Des aménagements lourds de conséquences

Très appréciée des Brestois à partir du début du XX^e siècle, la plage a vu son environnement peu à peu modifié par des aménagements qui ont bouleversé le délicat équilibre entre érosion et apport de sable.

Les terrasses de buvettes sur des terre-plains en pierre, la route construite sur le cordon de galets, la buse déversant l'eau du ruisseau au milieu de la plage, puis la jetée de 350 m construite pour les navires océanographiques ont modifié l'orientation de l'action des vagues et entraîné le déplacement vers le large de la quasi-totalité du sable.

Un paysage témoin de cette histoire

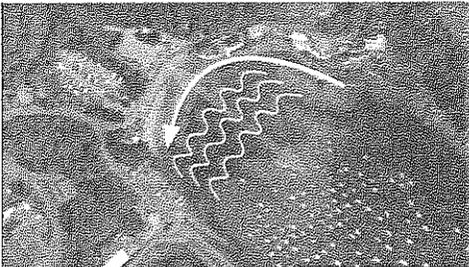
Aujourd'hui, le sable initial ne subsiste plus que dans la partie nord-ouest de la plage, notamment à proximité du restaurant. Ailleurs, la plage dévoile ce que le sable recouvrait autrefois : une étendue de sable parsemée de galets et de blocs désormais plus ou moins recouverts d'organismes vivants selon leur taille, leur exposition aux vagues et à l'eau douce du ruisseau (algues brunes ou vertes, balanes, patelles...). Ici et là, des troncs d'arbre conservés dans le sédiment pendant des siècles sont les vestiges d'une forêt ancienne. Trois structures humaines marquent aussi l'espace : la buse prolongeant le ruisseau et surmontée d'une balise et deux épis en pierre, érigés il y a une dizaine d'années pour tenter (sans succès) de faire obstacle au mouvement du sable.

Des habitats diversifiés créés par l'érosion de la plage

Tous ces « micro-paysages » constituent autant d'habitats : sable sec, sable humide avec des cailloux et des galets, blocs recouverts d'algues brunes ou vertes, blocs et rochers colonisés par les invertébrés fixés, flaques dans le sable ou les rochers, arrivée d'eau douce, laisse de mer en haut de plage, etc. Chacun a des caractéristiques spécifiques qui en font le lieu de vie privilégié de certaines espèces.

Les aventures du grain de sable

Voici, vue de très haut, la plage de Ste Anne du Portzic, sur les communes de Brest et Plouzané



Houle, dérive littorale et marées contribuent simultanément à répartir les sédiments sur le littoral : blocs et galets dans les endroits exposés, sables fins et vase dans les zones abritées



La houle découvre en bas de plage cailloux et graviers, les vagues façonnent le sable en rides



La dérive littorale repousse le sable vers l'ouest



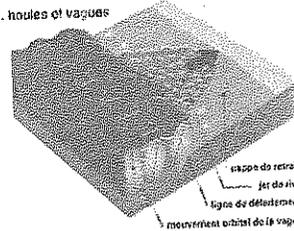
La marée pousse les débris vers le haut de la plage et lisse le sable

deux fois par jour

Une longue histoire :

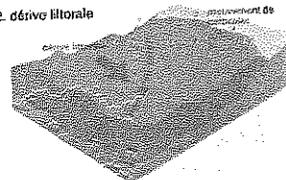
Le littoral se trouvait 150 m plus bas, il y a environ 18 000 ans (glaciation du Würm)

1. houles et vagues



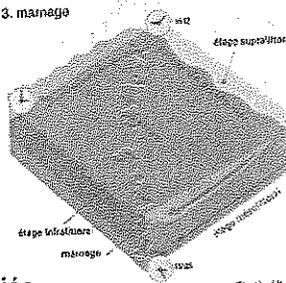
En remontant à sa place actuelle, la mer a poussé devant elle le beau sable blanc de nos dunes

2. dérive littorale



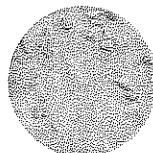
La houle et les marées continuent à façonner les grains de sable à partir des roches en décomposition

3. marnage



Des aspects variés

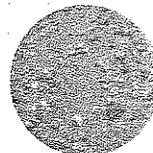
(taille, couleur, rugosité des grains)



Vase



Sable fin



Graviers & sable grossier



Galets & cailloux



Biocs

Comment se nourrissent les habitants de la plage de Sainte-Anne-du-Portzic ?

Parcourir une plage, c'est aussi rencontrer toute une diversité d'animaux marins : des patelles, des balanes, des bigorneaux, des étoiles de mer, des palourdes, etc., dans le sable, fixés sur les rochers ou bien qui se déplacent. Et, si différents soient-ils, tous doivent se nourrir pour vivre !

Que mangent-ils et de quelle manière ?

Cela varie en fonction de la nourriture recherchée et du milieu dans lequel ils évoluent. C'est à partir d'observations en aquarium ou sous une loupe binoculaire que nous découvrons les mécanismes de cette nécessité de s'alimenter.

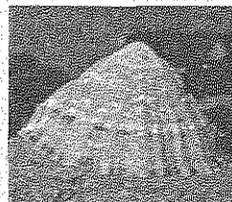
Des herbivores brouteurs

Ils broutent des grandes algues mais aussi des algues de petite taille, quelquefois microscopiques, qui sont fixées sur d'autres supports : rochers, algues, etc.



L'oursin (échinoderme) a des dents pour brouter : La plupart des oursins sont des brouteurs d'algues. L'appareil masticateur s'appelle la « lanterne d'Aristote » : il est constitué de cinq pièces calcaires (mâchoires), se terminant chacune par une dent unique, articulées entre elles et

actionnées par des muscles.



La patelle (mollusque) possède une sorte de langue râpeuse : les « dents » de la patelle sont en fait une multitude de denticules faites d'une substance dure disposées sur un ruban souple formant une râpe appelée radula. Elle est sécrétée au fond d'un sac et animée d'un mouvement de va-et-vient

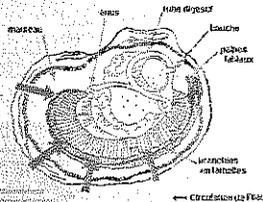
par des muscles du bulbe buccal.

D'autres exemples de mollusques brouteurs : le buccin, la littorine, le bigorneau, etc.

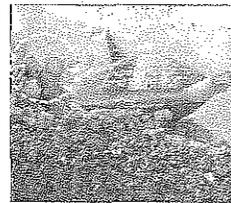
Des filtreurs

Ils se nourrissent de particules en suspension dans l'eau de mer et font circuler l'eau dans leur corps : comment font-ils pour retenir les particules ?

Mollusques lamelibranchés, les huîtres et les moules possèdent des branchies : « la lamelibranche » signifie que leurs branchies sont constituées de lamelles. Les branchies sont des organes respiratoires qui, chez les bivalves, interviennent également dans l'alimentation. Les branchies sont constituées de filaments branchiaux portant des cils.



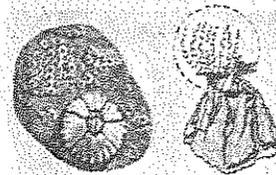
Les battements ciliaires assurent la circulation de l'eau à proximité des branchies et permettent de conduire vers la bouche les particules alimentaires (plancton, particules organiques en suspension).



La palourde a des siphons pour aspirer l'eau : Les palourdes se nourrissent par filtration du plancton en suspension et des dépôts sur le milieu où elle vit. Les siphons sont des extensions qui servent à aspirer et refouler l'eau, les branchies interviennent ensuite dans la respiration, la

filtration de l'eau et la nutrition (achèvement des particules alimentaires vers la bouche)

La balane possède des cirres : Le corps est enfoncé dans un squelette externe calcaire composé de plaques fermées par un opercule.



Elle possède des cirres, d'où sa classification dans les crustacés cirripèdes. Les cirres sont des appendices du thorax transformés en organes de capture des particules flottant dans l'eau de mer.

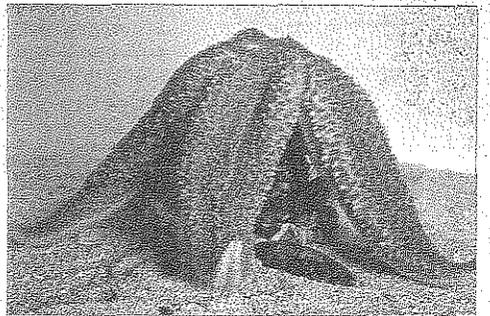
Des carnivores macrophages

Ils se déplacent pour trouver une proie, ce sont des prédateurs actifs.

Les étoiles de mer « sortent » leur estomac !

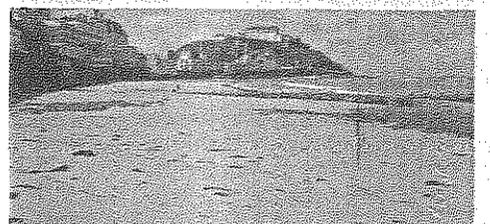
Elles se nourrissent de coquillages, d'annélides et de petits crustacés. Elles sont carnivores et même nécrophages, s'attaquant aux cadavres de poissons ou d'autres animaux.

Elles ont la faculté de dévagner (c'est-à-dire sortir) leur estomac, ce qui leur permet de dévorer de grosses proies.



Il y a encore bien des rencontres à faire sur la plage...

À vous d'ouvrir les yeux, les oreilles et le nez ! Puis, après avoir bien observé, n'oubliez pas de remettre les cailloux en place !



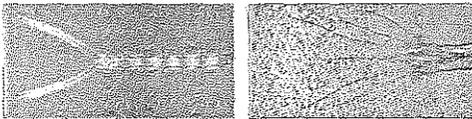
Sainte Anne du Portzic, le plancton, porté par l'eau

Le plancton

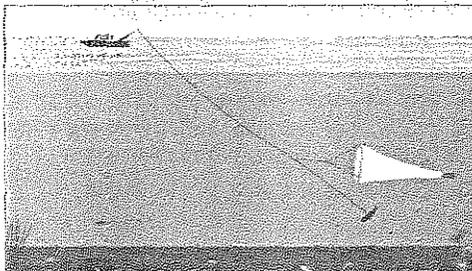
Tout ce qui se laisse passivement transporter par les courants se nomme plancton : cet ensemble d'êtres vivants comprend le phytoplancton et le zooplancton.

Comment fait le plancton pour flotter ?

Certaines espèces possèdent des sortes d'appendices, comme des cornes, qui peuvent être très longues ou des pentes ailes, qui augmentent leur capacité à flotter ; d'autres ont une forme aplatie, pour mieux résister à l'enfoncement, certaines se regroupent pour former des guirlandes flottantes ou possèdent des gelées et des cils, ce qui leur permet de se maintenir en pleine eau.



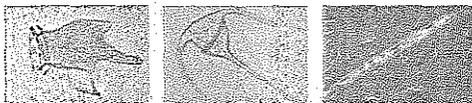
Comment pêcher du plancton ?



La pêche du plancton s'effectue à l'aide d'un filet qui peut être tiré à la main ou par l'arrière d'un bateau. Le phytoplancton est piégé dans un collecteur et l'eau de mer passe à travers les mailles du filet.

Le phytoplancton

Les algues observées sur la plage ne sont pas les seuls végétaux marins, il y a aussi le phytoplancton, constitué par des microalgues.



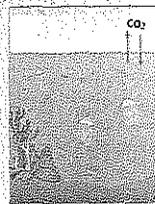
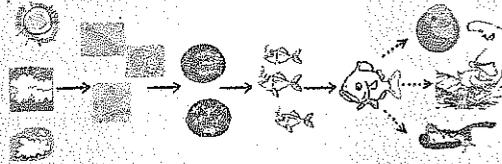
Pour se développer elles ont besoin de dioxyde de carbone (CO_2), de substances minérales et de lumière ; on les rencontre donc dans la couche superficielle éclairée des océans, jusqu'à 100 m de profondeur.

Comment observer du phytoplancton ?



Il faut un microscope. Les formes du phytoplancton sont très diverses : il existe des centaines d'espèces différentes que l'on peut distinguer ainsi les unes des autres.

Que devient le phytoplancton ?



Il peut être mangé par le zooplancton ou des animaux qui filtrent l'eau de mer. Mais une grande partie des cellules meurt : elles se cassent et coulent vers les profondeurs.

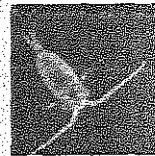
La matière organique et donc le carbone sont alors piégés au fond des océans.

Le zooplancton

Le zooplancton est un plancton animal. Il se nourrit de matière vivante, certaines espèces étant herbivores et d'autres carnivores.

Bien qu'ils soient plus ou moins capables de nager et de se déplacer verticalement dans la masse d'eau, ces organismes restent incapables de lutter contre les courants qui les font dériver et les entraînent malgré eux.

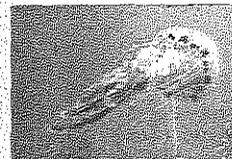
Quelle taille pour le zooplancton ?



Le zooplancton est un plancton animal. Il se nourrit de matière vivante, certaines espèces étant herbivores et d'autres carnivores.

Bien qu'ils soient plus ou moins capables de nager et de se déplacer verticalement dans la masse d'eau, ces organismes restent incapables de lutter contre les courants qui les font dériver et les entraînent malgré eux.

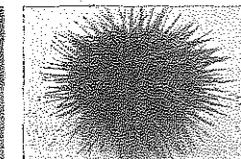
Quelle taille pour le zooplancton ?



Les organismes zooplanctoniques peuvent avoir des tailles très variables, de quelques microns à plusieurs dizaines de mètres pour les plus grosses méduses. Les plus abondants sont des petits crustacés appelés copepodes.

Zooplancton à vie ?

Certains organismes font partie du plancton toute leur vie et d'autres pendant seulement une partie de leur cycle vital : c'est le cas des larves d'annélides, de mollusques et d'oursins, de crabes et de poissons.



Entre la larve « flâneuse » planctonique et la forme adulte de l'oursin, que de différences !

Ces pages ont été réalisées par Anne Donval et Bertrand Gobert-IUEM / Gilles Youéno et Ronan Loarer - Ifremer.

Crédits photos : Ifremer, IUEM, DR.