

Les petits débrouillards Grand Ouest présentent

Qu'est ce
que tu lis?

Toral!

TORAL

LE LITTORAL DES LOUSTICS

LES PETITS DÉBROUILLARDS GRAND OUEST

Le Littoral des loustics

Balade à la frontière entre terre et mer

Prix de vente conseillé : 5 €

les petits
débrouillards

Ce livret a été imprimé sur du papier recyclé

LES ÉDITIONS



DU POISSON²

Partenaires :



Conception pédagogique

Geneviève Canivenc (APDGO/Ma Rédactrice), Maud Milliet (APDGO),
Hélène Bréard (APDGO), Alexandre Dalloni (APDGO),
Alicia Simonin (APDGO), Adeline Hanz (APDGO).

Rédaction

Geneviève Canivenc (APDGO, Ma Rédactrice),
Maud Milliet (APDGO), Hélène Bréard (APDGO).

Direction artistique et illustration

Anthony Bossard (APDGO), Carmina Ricou et Fanny Quilleré (L.I.S.A.A.)

Coordinatrices de projet

Hélène Bréard (APDGO), Anaïs Nguyen-Thé (APDGO)

Remerciements

Nous remercions nos référents pour le soutien apporté lors de la réalisation de l'exposition
le Littoral des loustics reprise en partie dans ce livret :

Gérard Cottin (Agence de l'eau Loire-Bretagne), Pierre Duquesne (Saint Brieuc agglomération),
Philippe Masquelier (Brest métropole océane), Thierry Pilorge (Station biologique de Roscoff).

Directeur de publication

Stéphane Bourlès (APDGO)

L'appellation «les petits débrouillards» est une marque déposée.
Imprimé en France par l'imprimerie Cloître.



Les petits débrouillards

Les petits débrouillards Grand Ouest présentent

Le Littoral des loustics

Balade à la frontière entre terre et mer

Ce livret a été conçu par les petits débrouillards Grand Ouest.

Il peut être utilisé seul ou en complément
de l'exposition interactive le Littoral des loustics.

Ce projet est soutenu par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne.

www.coteacote.org pour plus d'informations.

Sommaire

Entre terre et mer	p.6
Un habitant envahissant.....	p.10
Les algues, l'énergie de la mer.....	p.14
Ça grouille sur le littoral	p.20
Des ports... sans cochonneries !.....	p.30
J'y vais ou j'y vais pas ?.....	p.36
La diplomatie côtière.....	p.40

Les jeux

Quel est mon littoral ?	p.8
Les activités humaines en zone littorale.....	p.11
Activités humaines, de conséquences en solutions.....	p.12
Qui est mangé par qui.....	p.18
Les 7 espèces mystères	p.21
Le littoral insolite	p.28
Espèces sans frontières.....	p.31
Où est Charlie la bactérie ?.....	p.38

Les expériences

Les algues, des usines à gaz.....	p.16
Une couleur peut en cacher une autre	p.17
Stabiliser une dune de poche	p.24
Le match eau douce – eau salée	p.25
L'aspirateur à bestioles.....	p.26
Un comptage de terrain comme un scientifique.....	p.27
Ça flotte ou ça coule ?	p.34
Gloubiboulga.....	p.35



Il était un petit navire, et aussi un crabe, un surfer, un oyat, une bactérie, un chien, un ostréiculteur, une algue, une dune, un vacancier... la liste est longue. Certains pensent que c'est la mer qui prend l'homme (tatatan), d'autres ont une préférence pour les plages abandonnées ou les golfes clairs. **Le littoral fait partie de nos vies.** Qu'y trouve-t-on, comment cela fonctionne-t-il, à quoi est-il nécessaire de faire attention ?

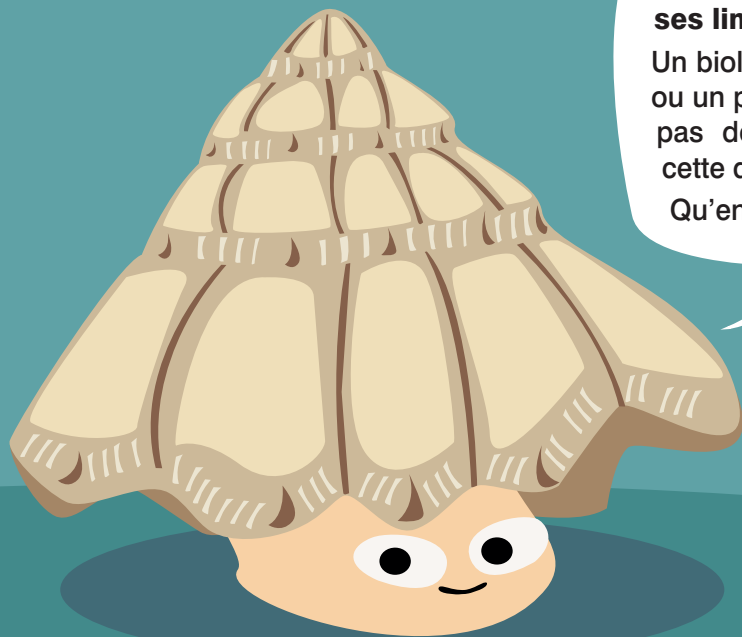
À la petits débrouillards ! Observons, testons, réfléchissons. En route pour la balade.

ENTRE TERRE ET MER...

Le littoral relie la terre
à la mer. **Où se situent
ses limites ?**

Un biologiste, un géographe
ou un pêcheur ne répondent
pas de la même façon à
cette question.

Qu'en est-il ?



Quel est leur littoral?

Faby Gorneau, biologiste.



Il y a en réalité plusieurs étages dans un littoral (supralittoral, médiolittoral ou estran, infralittoral et circalittoral, voir glossaire p.45). Les conditions qui y règnent et les espèces qu'ils accueillent sont très différentes.

Novak Hencé, habitant du littoral.



J'adore la plage. Je fais de la planche à voile et pendant l'été, rien de tel que d'aller faire des châteaux de sable ou ramasser des palourdes avec les enfants.

Hal Compadanleuil, géographe.



En géographie, littoral et zone côtière sont des notions similaires, cela correspond à la limite entre terre et mer. En fonction des régions, cela représente quelques centimètres ou plusieurs kilomètres.

Marie Avauté, juriste.



Les communes situées en zone littorale sont soumises à une **réglementation particulière**. Elle encadre l'aménagement du territoire afin de concilier les droits du grand public, la protection de l'environnement et la santé économique. Cela concerne toutes les communes riveraines de plans d'eau de plus de 1000 hectares, salés ou non, ou d'estuaires.



Quel est mon littoral ?

Je délimite la zone qui correspond à ma vision de ce qu'est le littoral puis j'en explique les raisons en quelques mots.



Tes explications :

.....

.....

.....

.....



*: voir le glossaire page 45

Quel sont nos littoraux?

Il existe autant de définitions du littoral que d'activités qui le concernent, et elles sont nombreuses.

En fonction de ce à quoi l'on s'intéresse, **les effets de la rencontre terre-mer** sont très locaux ou au contraire s'étendent sur de vastes espaces.

La brise littorale par exemple est un phénomène météorologique qui s'étend à plusieurs kilomètres à l'intérieur des terres ou en mer . (voir la fiche expérience « Brise de terre, un vent de la mer ! » sur www.wikidebrouillard.org)

Lili Thorale, curieuse sans frontière



UN HABITANT ENVAHISSANT

A stylized illustration of a large, tan-colored hand holding a dark brown worm. The worm has large white eyes with black pupils and a small smile. It is covered in small, pink, star-shaped spots. The background is a solid tan color.

En 2035, **75% de la population mondiale** vivra à moins de **100 km des côtes** (chiffre actuel : 50%). Les humains vivent et travaillent, dévient des rivières, construisent des stations d'épuration ou des autoroutes, récoltent ou cultivent des ressources naturelles, pratiquent des activités de loisir... Tout cela entraîne-t-il **des conséquences pour le littoral ?**

Les activités humaines en zone littorale

En t'aidant de la liste en bas de page associe les différentes activités humaines à leurs conséquences possibles puis aux mesures permettant de limiter leurs effets négatifs.



Urbanisation



Industries



Loisirs nautiques



Élevage



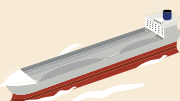
Tourisme



Pêche professionnelle



Agriculture



Transports



Plaisance



Pêche à pied



Aquaculture

- 1 Récupération et traitement des déchets organiques*
- 2 Récupération et traitement des déchets chimiques*
- 3 Récupération, tri et recyclage des déchets ménagers
- 4 Agriculture raisonnée*
- 5 Aquaculture raisonnée, abandon des grandes concentrations
- 6 Aire de carénage* (limite les introductions d'espèces marines exotiques)
- 7 Sensibilisation*
- 8 Respect des tailles
- 9 Remettre les rochers en place
- 10 Politique d'urbanisation coordonnée
- 11 Implantation en zone adaptée, limitation des extensions

- A Pollution organique*
- B Pollution chimique*
- C Dérangement de la biodiversité*
- D Perturbation du cycle naturel de l'eau
- E Perturbation de l'habitat des espèces
- F Introduction d'espèces invasives
- G Surexploitation de la ressource

Urbanisation 1 2 3 7 9 A B
C D E ; Industries 1 2 3 7
9 A B C D E ; Agriculture 1
2 4 A B C D E ; Élevage 1
7 A C E ; Loisirs nautiques
1 2 A B C ; Aquaculture A
C E F ; Transports 1 2 6 A
B F ; Tourisme 3 10 11 A B
C ; Pêche professionnelle
; Pêche à pied 8 9 C E G
; Plaisance 1 2 3 6 7 A B
C E F

Solution :

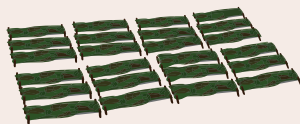


Relie chacune de ces activités à un des chiffres de la carte de la page 14. Tu trouveras des indices sous la carte !

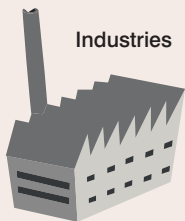
Urbanisation



Aquaculture



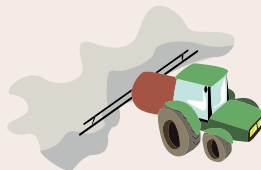
Industries



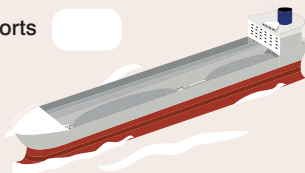
Loisirs nautiques



Agriculture



Transports

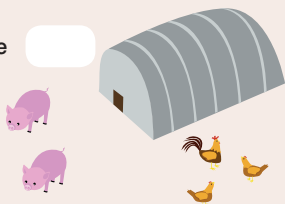


Pêche à pied



Pêche professionnelle

Élevage



Tourisme



Plaisance



Solutions : 1 = urbanisation, 2 = industries, 3 = agriculture, 4 = élevage, 5 = loisirs nautiques, 6 = aquaculture, 7 = transports, 8 = tourisme, 9 = pêche à pieds, 10 = plaisance.

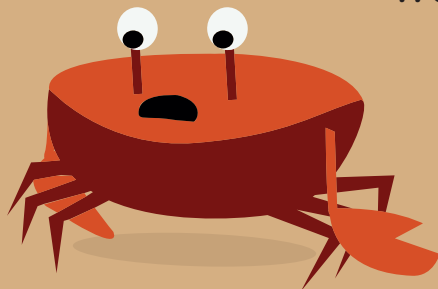




LES INDICES :

- 1** Vivre ensemble entre rivières et forêts
- 2** Ça produit sec !
- 3** ... à perte de vue, les plantes
- 4** Hello veaux, vaches, cochons....
- 5** Yihaaaaaa

- 6** Nid à fruits de mer
- 7** Voyage, voyage
- 8** *ZzzzzZZZZzzzzzzzzzz*
- 9** À nos rateaux
- 10** Le paravent des bateaux
- 11** Oukisson les p'tits poissons ?



LES ALGUES, L'ÉNERGIE DE LA MER

Certaines algues sont microscopiques, d'autres peuvent mesurer jusqu'à 40 m de long. Rouges, vertes ou brunes, elles possèdent (en général !) deux points communs. Elles sont aquatiques, bien que certaines aient trouvé le moyen de jouer les filles de l'air. Comme les végétaux terrestres, elles sont capables de **capter l'énergie de la lumière** pour fabriquer des sucres. Elles ont un rôle fondamental sur la planète : elles constituent la base des chaînes alimentaires et libèrent de l'**oxygène** dans l'atmosphère.



Petites algues, grands effets

Retour il y a 3 milliards d'années. Les algues primitives appelées cyanobactéries mettent au point un procédé révolutionnaire. Elles utilisent l'énergie de la lumière pour fabriquer des sucres à partir de CO_2 (dioxyde de carbone) et d'eau (H_2O). Pour chaque molécule de CO_2 transformée en sucre, une molécule d' O_2 est libérée (c'est le dioxygène que nous respirons). Ce procédé se nomme « **photosynthèse** ».

Doucement mais sûrement, les cyanobactéries croissent et embellissent. Au bout de 600 millions d'années de ce patient travail survient alors la plus grande crise écologique qu'ait vécu notre planète. L' O_2 , un poison violent pour les formes de vie à cette époque, **se répand dans l'atmosphère** qui en était jusqu'alors dépourvue. C'est ainsi que commença l'**histoire du vivant** tel que nous le connaissons aujourd'hui.



Les algues, des usines à gaz ?

Matériel :



un verre transparent



une belle journée ensoleillée



un saladier rempli d'eau de mer



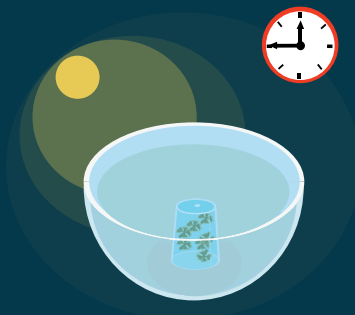
une poignée d'algues fines (ex: des ulves fraîches)

- 1 Remplir le verre d'algues. Le plonger dans le saladier, éliminer toutes les bulles d'air puis le retourner.



- 2 Placer le tout au soleil et observer à intervalles réguliers (30 min, 1 h, 2 h).

Que remarque-t-on ?



PS : Cette expérience peut être réalisée avec d'autres espèces, voire des algues de rivière ou des végétaux terrestres, en remplaçant l'eau de mer par de l'eau douce.

Eureka : une bulle s'est formée dans le verre. Quel est ce gaz, d'où vient-il ? Lorsque nous respirons, nous consommons des sucres et de l'oxygène pour produire l'énergie dont nous avons besoin pour vivre. Les végétaux respirent eux aussi. Pourtant, à la lumière ils produisent plus d'oxygène qu'ils n'en consomment. C'est parce qu'ils réalisent le processus inverse, appelé « photosynthèse » (voir p.15, Petites algues, grands effets). La bulle de gaz formée est constituée de l'oxygène produit par les algues le temps de l'expérience.



Une couleur peut en cacher une autre

Matériel :

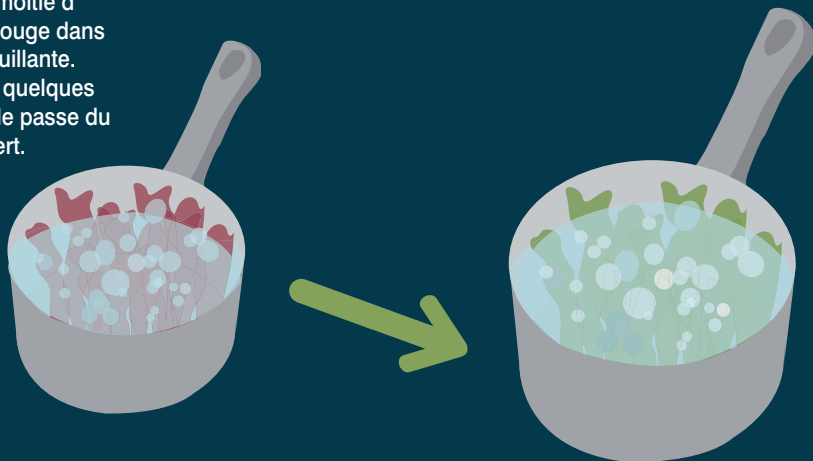


une algue rouge
ou brune peu épaisse
(ex: *Palmaria palmata*)



de l'eau bouillante.

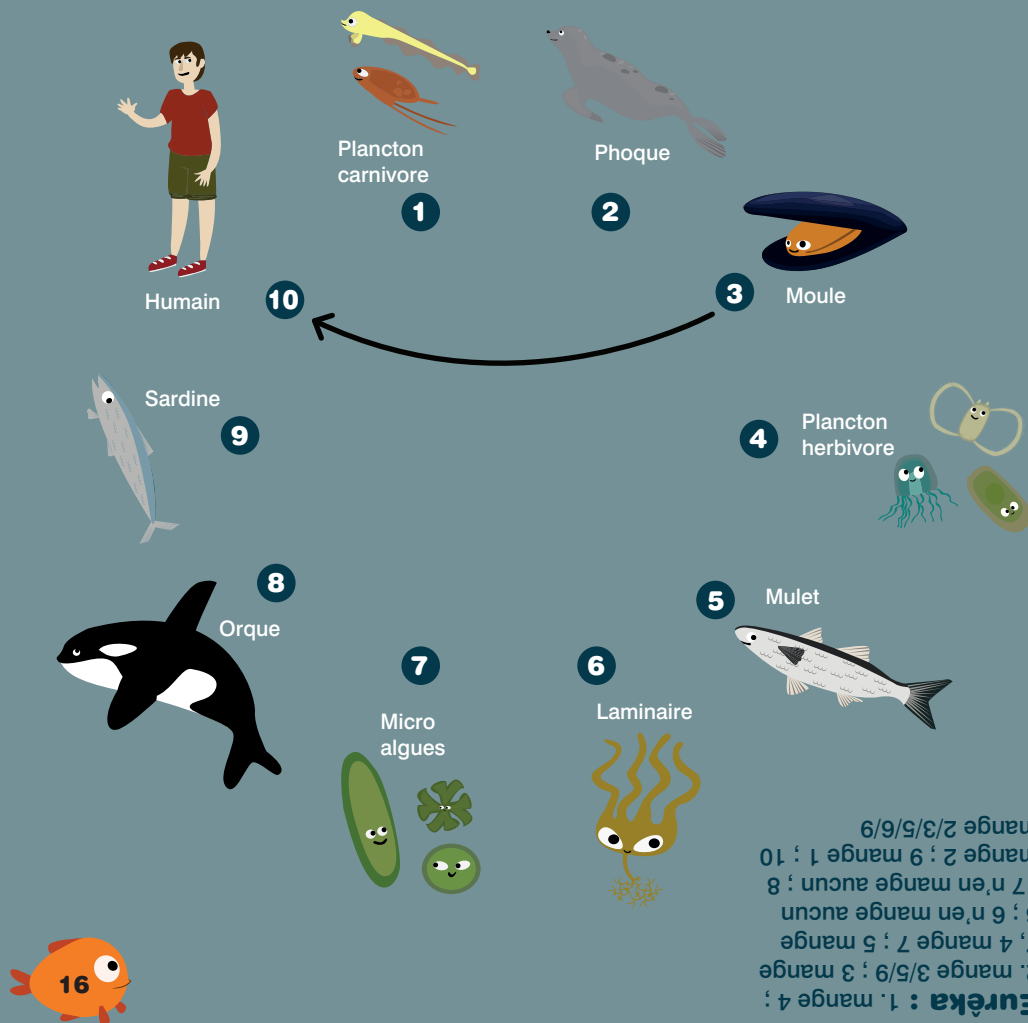
- 1 Plonger la moitié d'une algue rouge dans de l'eau bouillante. Au bout de quelques minutes, elle passe du rouge au vert.



Eureka : la lumière du soleil est constituée de différentes couleurs comme on peut le constater lorsqu'il y a un arc-en-ciel. Pour capter la lumière, les algues utilisent de petites antennes appelées « pigments photosynthétiques ». Ils capturent plein de couleurs et en rejettent une : celle que nous voyons. Toutes les algues possèdent un pigment appelé la chlorophylle qui renvoie le vert. Les algues rouges et brunes possèdent, en plus de la chlorophylle, des pigments qui renvoient une couleur plus foncée que le vert et le cachent. En faisant bouillir l'algue, on détruit ces pigments supplémentaires, c'est pour cela qu'elle nous apparaît alors verte.

Qui est mangé par qui?

Je relie les mangés aux mangeurs à l'aide de flèches.



Eurêka : 1. mange 4 ;
2. mange 3/5/9 ; 3. mange
7, 4. mange 7 ; 5. mange
6 ; 6. n'en mange aucun
; 7. n'en mange aucun ; 8
mange 2 ; 9. mange 1 ; 10
mange 2/3/5/6/9

Ces espèces sont classées dans les groupes suivants en fonction de la façon dont elles se nourrissent : **végétaux**, **herbivores**, **carnivores**, **grands carnivores**, **super-prédateurs**.

Mais qu'est ce que cela signifie au juste ? Pour le deviner, j'essaie d'attribuer un groupe à chaque espèce.

1. Le plancton carnivore. Je suis un **carnivore**

6. La laminaire. Je suis

2. Le phoque. Je suis un

7. Les microalgues. Je suis

3. La moule. Je suis

8. L'orque. Je suis **super prédateur**

4. Le plancton herbivore. Je suis

9. La sardine. Je suis

5. Le mulot. Je suis

10. L'humain. Je suis

Faby Gorneau, biologiste.

Les végétaux sont appelés des « producteurs primaires », car ce sont les seuls organismes à faire entrer de l'énergie dans la chaîne alimentaire.

Eureka : végétaux = 4, 6, 7 ; herbivores = 3, 4, 5, 10 ; carnivores = 1, 9 ; grands carnivores = 2, 10 ; super prédateur = 8. Les super-prédateurs se situent en bout de chaîne. Ils ne sont chassés par personne en dehors d'eux-mêmes. Certaines espèces peuvent appartenir à plusieurs groupes.



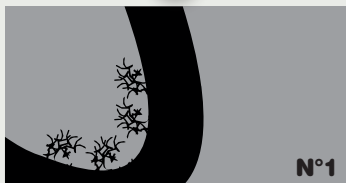
ÇA GROUILLE SUR LE LITTORAL



Le milieu littoral comporte un grand nombre d'**espaces différents**, tous caractérisés par des **conditions environnementales** qui **varient beaucoup** (marées, température, quantité de lumière, salinité, humidité etc). Les **êtres vivants** qui peuplent la zone côtière supportent très bien ces contraintes. Ils y sont tellement adaptés que bien souvent, ils **ne peuvent pas vivre ailleurs**. Ainsi le littoral accueille un **très grand nombre d'espèces** dans un espace réduit.

Les 7 espèces mystères

Retrouve les êtres vivants qui se cachent derrière ces portraits !



Je vis sur l'estran, cette zone alternativement émergée et immergée. J'aime former des groupes pouvant atteindre plus de 100 individus par mètre carré. Je vis dans le sable et y creuse des tubes en forme de U. J'y trouve ma nourriture, débris organiques et particules fines. La présence de mon tube est repérable en surface aux petits pâtés que forment mes déjections à sa sortie. Mon corps est formé d'anneaux successifs. Les pêcheurs m'adorent et m'appellent le ver de vase, **je suis, je suis...**



Je possède un pied très musclé qui se consomme sous une multitude de formes. Je suis de sexe mâle à la naissance et je peux devenir femelle en grandissant. Carl Von Linné m'attribua le nom de cette coupe que les romains utilisaient pour leurs offrandes aux dieux. Je me nourris d'algues microscopiques et de petits animaux. Je vis sur les rochers de l'estran. En fonction des régions, on me nomme "arapède", "chapeau chinois", "brennig", "brenique", "bernique", "brinic", "bernache", "lampote", **je suis, je suis...**



N°3

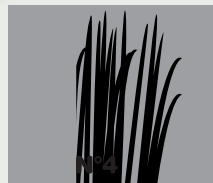
Ma vie débute par une errance marine d'une à deux années sous ma forme larvaire. Ce voyage de plusieurs milliers de kilomètres emprunte le Gulf Stream et m'emmène dans les eaux douces ou saumâtres européennes où je deviens adulte. Je vis 10 à 15 ans, mesure de 40 à 150 cm, et retourne pondre en mer des Sargasses, là où je suis née. Ma chair est très appréciée des humains, qui me consomment très jeune ou adulte. Mon corps a un peu la forme d'un serpent, **je suis, je suis...**

1 Larvaire : les larves désignent les différentes formes que peut adopter un animal entre sa naissance (ou l'éclosion de l'œuf) et sa vie adulte. Les chenilles sont des larves de papillon.

2 Gulf Stream : courant océanique d'eau chaude. Il prend sa source entre la Floride et les Bahamas, et voyage jusqu'à la côte atlantique européenne et au Groënland. Il est responsable du climat tempéré de la côte ouest européenne.

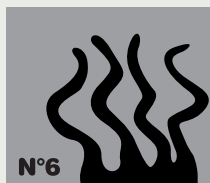
3 Saumâtre : mélange entre des eaux douces et salées.

Je n'aime ni le vent, ni le sel. Pourquoi alors élire domicile dans les dunes ? Je suis une dure à cuire, seul le piétinement m'effraie. En période sèche mes longues feuilles allongées se referment sur elles-mêmes et retiennent ainsi l'humidité. Je reste stable sur ce sol fuyant grâce à mes racines extrêmement longues et la capacité de régénérer des touffes au-dessus du sol après avoir été ensablée. C'est cette propriété qui fait de moi une fixatrice de dune sans pareille, **je suis, je suis...**

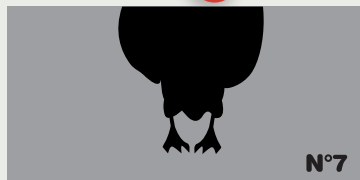


N°5

Je me nourris de coquillages, crustacés et animaux marins morts. Je peux même aller jusqu'au cannibalisme. Je vis à faible profondeur dans la mer, ou parfois dans les flaques laissées par la marée. Je peux aussi survivre hors de l'eau, caché sous les rochers. Adulte, je mesure de 5 à 8 cm. Je possède 8 pattes et 2 pinces, et me déplace de côté. À la fois goinfre et bagarreur, certains me surnomment l'enragé. Ma couleur verdâtre indique que j'ai changé de carapace récemment, **je suis, je suis...**



Mon corps, nommé thalle par les biologistes, mesure plusieurs mètres de long. Je vis immergée et fixée sur le sol à faible profondeur, ce qui me permet de recevoir la grande quantité de lumière dont j'ai besoin. Les goémoniers me récoltent pour me vendre aux industries chimiques, agroalimentaires et pharmaceutiques qui extraient mes en alginates. Parfois je m'échoue sur les plages après les tempêtes. Je suis plutôt visqueuse et de couleur brune, **je suis, je suis...**



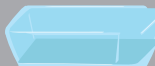
Je vis en colonies dans les régions tempérées fraîches de l'Atlantique et du Pacifique nord. En Bretagne, on me trouve principalement sur l'archipel des Sept-Iles. Pour me nourrir, je chasse de petits organismes marins comme des mollusques ou des crustacés. Je possède un plumage noir et blanc ainsi qu'un gros bec coloré que j'utilise pour creuser des trous dans les falaises afin de nicher. Mon profil si particulier, qui évoque celui d'un perroquet, me rend facilement reconnaissable, **je suis, je suis...**



Solutions : 1, l'arénicole ;
2, la patelle ; 3, l'anguille européenne ;
4, l'oyat ; 5, le crabe vert ; 6, la laminaire ;
7 le macareux.

Stabiliser une dune de poche

Matériel :



un plat
à gratin



du sable
de plage



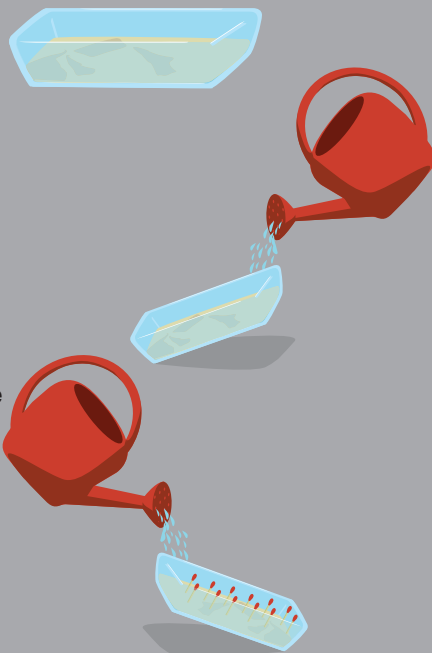
un arrosoir ou une
bouteille en plastique
dont le bouchon
est percé



des
allumettes

- 1 Dans un récipient peu profond de type plat à gratin, verser une couche de sable de 4 à 5 cm d'épaisseur puis tasser.
- 2 Incliner le plat sur le côté et arroser le sable.
- 3 Refaire le montage en reprenant les mêmes conditions initiales (sable et plat secs), puis y planter des allumettes comme une petite forêt. Elles doivent être plantées à la verticale dans le sable, tous les 2 à 3 cm et jusqu'au fond du récipient.

Qu'observe-t-on ?



Eureka : les allumettes agissent comme le font les racines des plantes sur la dune. Elles augmentent la cohésion du sable qui résiste mieux aux effets du vent ou de la pluie.

Le match eau douce-eau salée

Matériel :



de l'eau

un verre



une cuillère
à café de
sel



des glaçons

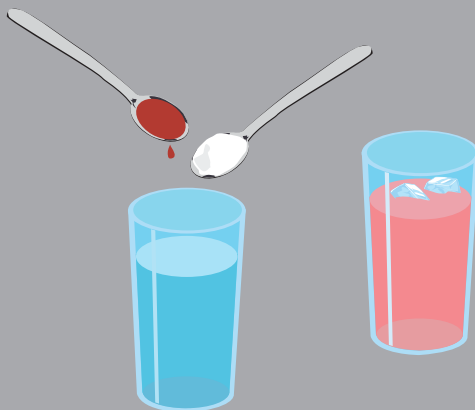


un colorant
alimentaire



une source
de chaleur

- 1 Tiédir un verre d'eau, par exemple au micro-ondes, puis y ajouter une cuillère à café de sel afin d'obtenir quelque chose de comparable à l'eau de mer que l'on trouve en Atlantique ou dans la Manche (35g/L).
- 2 Ajouter une cuillère à café de colorant alimentaire et mélanger.
- 3 Déposer un glaçon dans l'eau, attendre qu'il fonde et observer.
- 4 Laisser le verre en place jusqu'au lendemain puis observer à nouveau.



Eureka : au début de l'expérience l'eau de fonte du glaçon « flotte » sur l'eau sa-
lée. Puis, petit à petit les deux liquides se mélangent. C'est la même chose dans les
profondeurs des dunes. Lorsqu'il pleut, l'eau douce s'infiltre. Elle forme une couche à
la surface de l'eau salée qui y est présente avant de s'y mélanger. C'est pour cela que
les plantes des dunes doivent souvent se passer d'eau douce.



L'aspirateur à bestioles

L'aspirateur à bestioles permet de capturer un grand nombre de créatures sans les blesser afin de les observer avant de les relâcher.

Matériel :



un bocal avec son couvercle



de la gaze



de la pâte à modeler



un feutre



2 élastiques



une planche à découper



une vrille

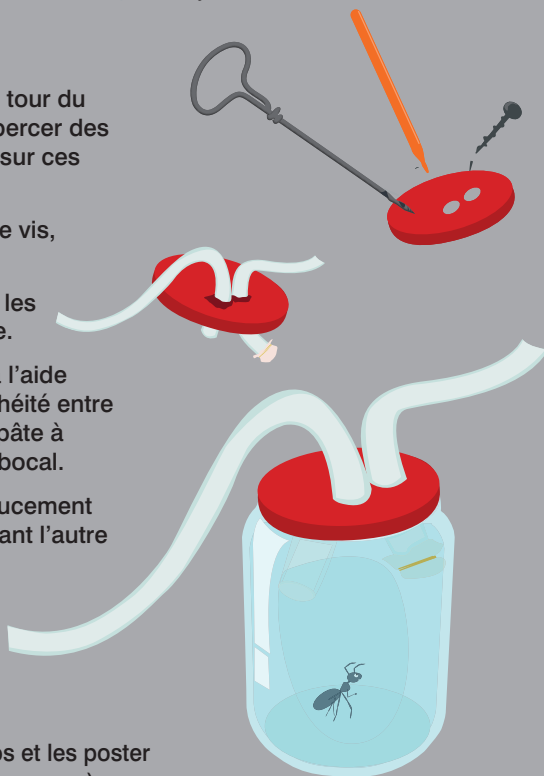


un morceau de tuyau



une vis

- 1 À l'aide du feutre, reporter deux fois le tour du tuyau sur le couvercle du bocal, puis percer des trous très proches à l'aide d'une vrille sur ces deux tracés.
- 2 Agrandir les trous à l'aide d'une grosse vis, pointe vers l'intérieur du couvercle.
- 3 Découper le tuyau en deux morceaux, les passer à travers les trous du couvercle.
- 4 Fixer la gaze à l'extrémité d'un tuyau à l'aide des élastiques et faire un joint d'étanchéité entre le couvercle et les tuyaux avec de la pâte à modeler. Refermer le couvercle sur le bocal.
- 5 Pour capturer une bestiole, aspirer doucement par le tuyau équipé de la gaze en plaçant l'autre tuyau au dessus de votre cible.



Partir en chasse, prendre des photos et les poster sur les Taxinomes (www.lestaxinomes.org)

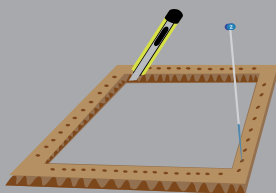
Un comptage de terrain comme un scientifique

Matériel :



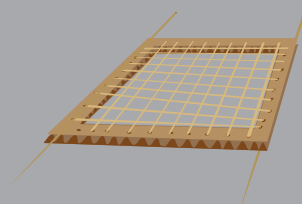
1 Dessiner un rectangle de 26 cm x 16 cm à 2 cm du bord à l'intérieur du carton puis découper la forme au cutter.

2 Percer le cadre ainsi formé à l'aide de l'aiguille tous les cm en commençant à 1 cm du bord.



3 Réaliser un quadrillage à la manière d'un tamis de raquette de tennis en passant la ficelle dans les trous.

4 Planter les 2 pics à brochettes dans l'épaisseur du carton sur la largeur et les fixer avec la colle ou l'agrafeuse.



On obtient ainsi un outil de comptage que les scientifiques appellent un quadrat. Une fois sur le terrain, par exemple sur la dune ou dans l'estran

- Fermer les yeux et jeter le quadrat au hasard.
- Compter tous les organismes vivants situés dans le quadrat, en les répartissant par espèce ou groupe (graminées, insectes, algues etc.)

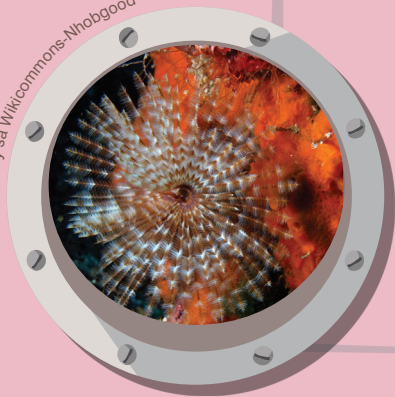
• Renouveler l'opération plusieurs fois, en étant bien vigilant à lancer le quadrat au hasard dans la zone d'étude.

C'est ce qui permet d'obtenir un échantillon représentatif de ce qui vit dans le lieu étudié.

Le littoral insolite

Les êtres vivants sont étonnants. Pour chaque espèce présentée ici, une seule proposition est vraie. Il s'agit de retrouver laquelle !

CC-by-sa Wikimedia-Nhobgood



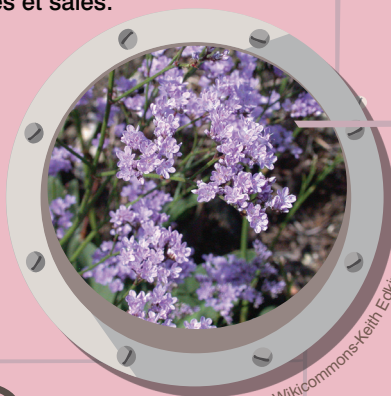
1. La sabelle est un ver marin qui loge dans des tubes très fins et dont seules les branchies très développées sont visibles.

La sabelle est capable de se reproduire par :

- a** Parthénogenèse. Cela désigne la production d'un nouvel individu à partir d'un ovule non fécondé.
- b** Scissiparité. Chaque ver est capable de se séparer en deux parties qui régénèrent chacune un nouvel individu, strictement identique au premier.
- c** Bourgeonnement. Les adultes forment de petites boules à leur surface. Elles évoluent, se détachent une fois devenues assez grosses puis donnent un nouvel individu.

2. Le petit statice est une plante endémique* en voie de disparition qui se développe dans les espaces envasés et salés. Il n'est plus présent que :

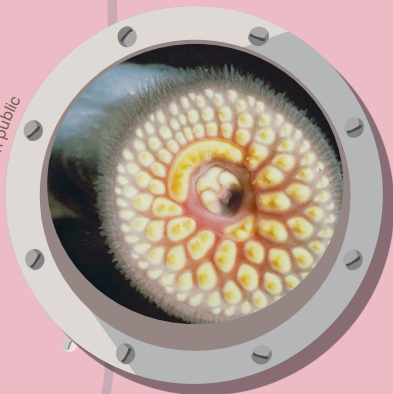
- a** dans la rade de Brest
- b** sur l'île d'Ouessant
- c** en presqu'île de Crozon



CC-by-sa Wikimedia-Keith Edkins



Domain public



3. Cette photo montre :

- a** Une anémone de mer, elle vit dans les zones où la lumière ne parvient plus jusqu'au fond et se nourrit de débris microscopiques qu'elle capte à l'aide ses cils périphériques.
- b** La bouche d'une lamproie marine. Elle vit accrochée à un animal marin de grande taille dont elle digère lentement la chair jusqu'au jour où elle se décroche pour aller se reproduire puis mourir.
- c** Un oeil de crabe vu au microscope. Chaque élément est capable de s'orienter indépendamment des autres ce qui fait de lui le plus fin observateur du littoral breton.

4. Cette photo montre :

- a** Un hippocampe, la laitue nageuse, qui électrocute ses proies.
- b** Une méduse, la coccinelle trompiforme, qui a pour particularité de se fixer aux rochers.
- c** Un mollusque, le lièvre de mer, qui se défend en crachant une encre violette.



CC-by-sa Wikicommons-PedropYC

DES PORTS... SANS COCHONNERIES !

Certains accueillent les pêcheurs, d'autres les plaisanciers, le transport de marchandises ou les militaires. Pour limiter les effets indésirables des activités qui s'y déroulent, **un seul réflexe : 0 rejet en dehors des zones prévues à cet effet.** Les ports disposent d'espaces de récupération, de tri des déchets et de carénage. Les utiliser, c'est **choisir de réduire les impacts liés à la navigation** (pollution et diffusion d'espèces exotiques pouvant devenir invasives).



Espèces sans frontières

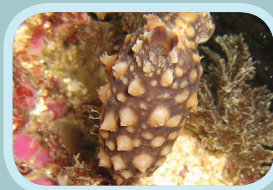
Cinq espèces originaires de différentes zones se sont offert une belle balade à travers le monde. Lorsqu'un être vivant arrive dans un nouveau lieu, il a en moyenne 1 chance sur 10 d'y survivre, 1 chance sur 100 de s'y installer durablement, et 1 chance sur 1 000 d'y proliférer. Dans ce dernier cas on parle d'espèce invasive. Cela signifie qu'une espèce prolifère en perturbant d'une ou plusieurs espèces locales.



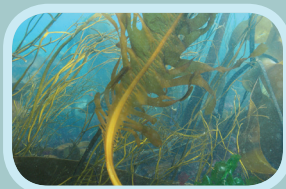
1 Huitre creuse



2 Crépidule



3 Ascidie plissée



4 Wakamé



5 Crabe vert

Elles ont en commun le fait d'avoir été introduites par les activités humaines : fixées sur la coque des bateaux, dissimulées dans les eaux de ballast ou mêlées à d'autres espèces destinées au commerce. D'où viennent-elles ? L'observation attentive des photos associée aux indices permettent de trouver les réponses.

a Je viens d'Asie et j'ai été introduit(e) en Australie, Nouvelle Zélande, Etats-Unis et Europe.

À l'âge adulte je suis fixé(e) sur une surface dure, et je ne peux pas me déplacer.
Je n'ai pas de squelette, ni de coquille, ni de carapace.
Je peux mesurer jusqu'à deux mètres de long, mais ne vis que quelques mois.
Je suis...

b Je viens du Pacifique ouest et j'ai été introduit en Manche et en Atlantique

Quand je suis une jeune larve, je suis capable de nager, mais à l'âge adulte je suis attachée sur une surface dure.
J'aime vivre dans les ports.
Je n'ai ni coquille ni carapace pour me protéger.
Je suis...

c Je viens du nord de l'Europe et j'ai été introduit partout dans le monde

Je suis un carnivore.
Je peux survivre hors de l'eau pendant de longues périodes.
Je possède une carapace (voir glossaire p.45) articulée.
Je suis...

d Je viens du Pacifique Nord-Ouest et j'ai été introduit partout dans le monde

On me trouve presque partout dans le monde.
A l'âge adulte je suis fixé(e) sur une surface dure, et je ne peux pas me déplacer.
Je suis souvent très apprécié(e) par les gens qui aiment manger des fruits de mer.
Je suis...

e Je viens d'Amérique du Nord et j'ai été introduit en Europe et dans le Pacifique Nord-Ouest

Pour me nourrir, je filtre l'eau pour capturer des algues microscopiques.
Mon corps est protégé par une coquille (voir glossaire p.45).
Nous aimons vivre en groupe et formons des piles d'individus

Solutions : a) le wakamé ; b) l'ascidie plissée ; c) le crabe vert ; d) l'huître creuse du pacifique ; e) la crépidule.



Pourquoi invasive ici et pas ailleurs ?

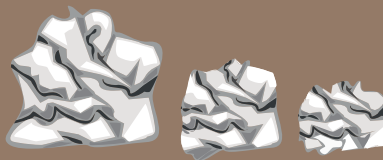
Faby Gorneau, biologiste.

La crépidule* fait partie des espèces introduites qui sont devenues invasives dans certaines régions du monde. Dans sa zone d'origine, elle est en équilibre avec son milieu. Elle y a des prédateurs naturels. Une fois transportée dans une autre région, il arrive que, plus rien ne l'arrête. Elle se multiplie, et consomme de plus en plus de nourriture et d'espace. Sur les côtes bretonnes, elle entre localement en compétition avec les espèces locales comme les moules, les huîtres et les coquilles Saint-Jacques.

Ça flotte ou ça coule ?

Lors des déballastages (voir glossaire p.45) sauvages, les bateaux répandent des hydrocarbures (pétrole, produits raffinés) en mer. Où finissent-ils ?

Matériel :



- 2 Faire de petites boules de papier aluminium, la première au doigt, les suivantes à l'aide du marteau en les serrant de plus en plus. Déposer les boules dans le verre.

Eureka : l'alcool flotte sur l'huile comme le bois flotte sur l'eau. C'est une question de densité. Tasser les boules de papier aluminium augmente leur densité. Les moins denses flottent, les plus denses coulent. La densité varie fortement d'un hydrocarbure à l'autre. En mer, ils peuvent flotter à la surface, rester entre deux eaux ou couler. C'est pour cela qu'il est si difficile de s'en débarrasser lors d'une pollution.

Gloubiboulga

Lors du nettoyage de la coque d'un bateau, appelé carénage, les résidus éliminés sont nombreux. Pour réaliser ce nettoyage, différents produits peuvent être utilisés : détergents, hydrocarbures etc. Qu'est ce que tout cela peut donner ?

Matériel :



- 1 Dans le bocal, additionner de l'eau et de l'alcool, refermer puis agiter. **Observer.**

Ajouter de l'huile, refermer, agiter, observer quelques minutes.

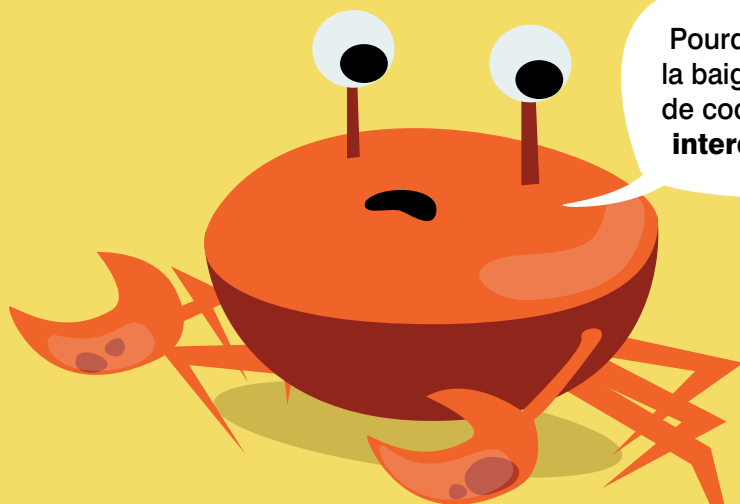
Ajouter du café, refermer, agiter, observer quelques minutes.

Ajouter du liquide vaisselle, refermer, agiter, observer.

Eureka : l'alcool est hydrophile : il se mélange bien à l'eau. Le café, surtout hydrophobe, reste mélangé à l'huile. Le produit vaisselle aime à la fois l'eau et l'huile et les force à rester ensemble, c'est une émulsion. Lors d'un carénage, selon la technique utilisée, on peut obtenir des débris qui flottent ou qui coulent, et des mélanges entre eau, huiles, hydrocarbures, résines, peintures... souvent très toxiques pour la vie marine. En nettoyant les bateaux sur les aires de carénage, on piège ces rejets à la source.



J'Y VAIS **ou** ? J'Y VAIS PAS ?



Pourquoi certains jours
la baignade ou le ramassage
de coquillages sont-ils
interdits ?



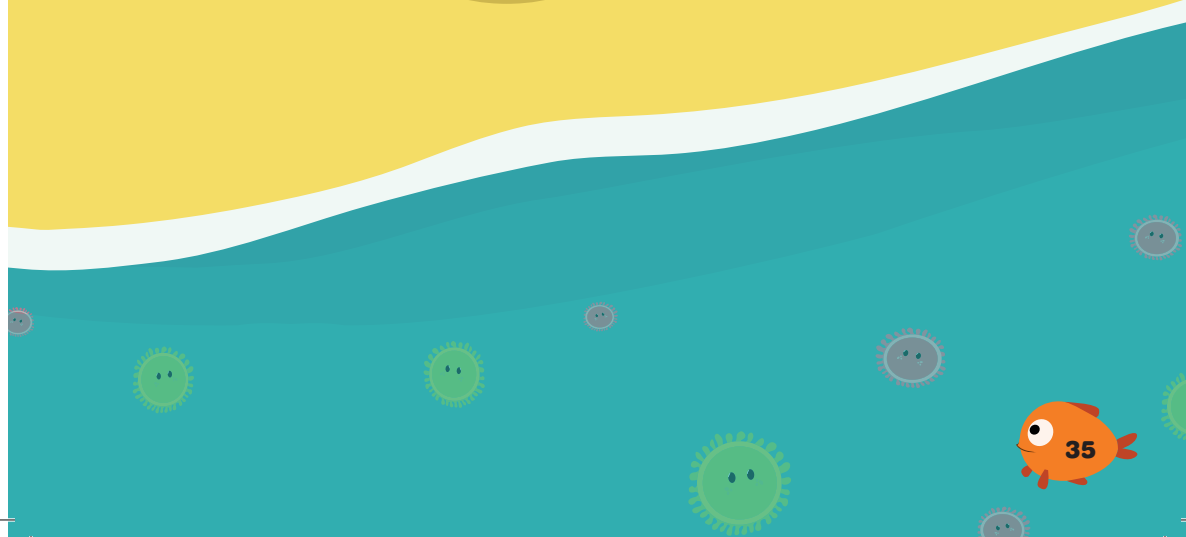
Où est Charlie-la-bactérie ?

Quelques jours plus tôt, de grosses pluies ont lessivé tout le bassin versant qui domine la côte. Lorsqu'il pleut, l'eau emporte avec elle les éléments présents sur le sol, comme les bactéries que l'on trouve dans les excréments. Ces éléments sont entraînés dans les cours d'eau puis se déversent dans la mer.

Des solutions permettent d'éviter ce type de pollution : les systèmes obligatoires de récupération des eaux des toilettes sur les bateaux, ou les stations d'épuration qui empêchent les bactéries présentes dans nos eaux usées de se retrouver dans l'eau.

Il existe aussi d'autres éléments qui peuvent modifier la qualité des eaux et avoir des conséquences sur la santé et l'environnement.

Jeu sur la page suivante...



Où est Charlie-la-bactérie ?

Emma Lade a bu la tasse en se baignant. Depuis, elle est souffrante. Que lui est-il arrivé, d'où pourrait venir la bactérie qui l'a contaminée ? Des zones 1, 2, 3... ?



1. Oui, à cause des excréments.
2. Seulement si le réseau déborde, en entrée de station d'épuration à cause d'une très grosse pluie.
3. Non, si le raccordement au réseau est conforme (mais il y a beaucoup de problèmes liés à la non conformité des raccordements).
4. Oui, à cause des excréments.
5. Oui, à cause du lisier épandu ou des vaches qui viennent s'abreuver.
6. Non, si elle possède son propre système d'épuration mais certains dispositifs présentent un rejet direct en milieu, non acceptable.
7. Oui, pour les bateaux construits avant 2008 (les plus récents doivent être équipés d'un système de récupération des eaux usées).
8. Cela peut arriver dans certaines conditions (voir réponse de Médor p.39)

La plage en toute sécurité

Les interdictions de baignade et de ramassage de coquillages se basent sur des résultats d'analyse. Où me renseigner sur la qualité des eaux du lieu où j'ai l'intention de me rendre ?

- En mairie, dans la commune où se situe la plage.
- Sur le site internet de la préfecture.
- Sur le site co-édité par l'Agence de santé Bretagne et l'Ifremer :
www.pecheapied-responsable.fr

Les déjections des animaux de compagnie dans les villes peuvent représenter une source de pollution côtière importante. Lorsqu'il pleut, les excréments sont emportés dans le réseau d'évacuation des eaux pluviales, qui débouche directement dans les rivières ou à la mer.

Et oui, en théorie l'eau qui y circule devrait être « propre », contrairement à celle qui circule dans le réseau du tout à l'égout (qui est traitée dans les stations d'épuration). Bien heureusement, mes maîtres ramassent consciencieusement mes crottes lorsque je m'oublie dans un caniveau.

Médor, le chien.



La Diplomatie Côtière

La voyageuse du Pays des tribus du bout du monde
et de son commencement



La GIZC (Gestion intégrée de la zone côtière) est une approche transversale qui implique tous les acteurs du littoral. Elle permet de les faire communiquer entre eux, **trouver des solutions** pour permettre à leurs activités de **cohabiter**, mais aussi de **préserver les lieux**.

Il était une fois un lieu situé au bout du monde, à moins que ça ne soit à son commencement. Les terres et les océans s'y entremêlaient étroitement. En ce lieu, vivaient des sages. Chacun d'entre eux dirigeait les affaires d'une tribu. Ils auraient pu vivre longtemps en s'ignorant consciencieusement, mais...

Le pays était riche, à la fois de sa grande beauté et de ressources naturelles exceptionnelles. La place au début ne manquait pas. Il y faisait bon vivre. La population des tribus augmentait et nombreux étaient ceux qui, étant venus en ce lieu, décidaient d'y vivre et y travailler.

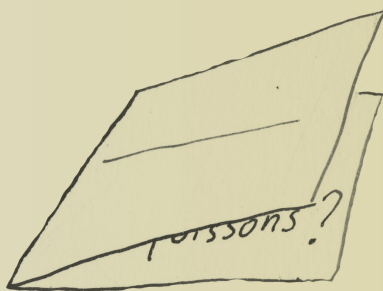
Ainsi, tout cet espace, initialement vierge, petit à petit fut investi. Un bout de côte par ci, un port par là. Pris individuellement, rien de cela n'était problématique. Le danger résidait dans le nombre.

Alors les sages décidèrent de s'unir. Après mûre réflexion et quelques expérimentations, ils créèrent le **Syndicat mixte des tribus du bout du monde et de son commencement**.

Et parce que les sages étaient sages, ils cherchèrent, et trouvèrent, les moyens d'agir. Les fées Europe et Région qui opéraient en ce lieu ne différaient pas tellement de leurs consœurs des contes que l'on se chuchote le soir au coin du feu. Elles exauçaient des vœux. Cependant, il fallait les mériter. Point de don du ciel accordé par naissance.

Les sages prirent leur plus belle plume et leur écrivirent une requête, si belle, si bien tournée, si intelligente et argumentée que les deux fées décidèrent d'y accéder. Elle leur tendirent une bourse, et eurent ces paroles.

«Sages, vous qui voulez changer le monde, sachez que jamais vous n'y parviendrez si les hommes les uns contre les autres vous dressez. Dans cette bourse, des petits papiers pliés vous glisserez, chacun d'entre eux une question portera. Choisissez les soigneusement. Puis à la ceinture d'un voyageur vous la glisserez, un bâton pour soutenir sa patience vous lui offrirez et alors son long chemin à la poursuite de la connaissance il devra entamer. Lorsqu'il aura parcouru tout le pays, il saura revenir vous indiquer la voie.»



Et c'est ce qu'ils firent. Ils se concertèrent encore une fois et convinrent des questions à glisser dans la bourse. L'une d'entre elle portait sur les bateaux de plaisance. Les gens du pays aimaient à prendre la mer. Afin de protéger leurs embarcations, ils avaient pour coutume d'en enduire la coque avec des onguents. Ceux-ci empêchaient la mer d'alourdir les bateaux de son « fouling », un mélange d'animaux et d'algues.

Petit à petit, la mer avait commencé à souffrir de ces onguents. C'est qu'ils étaient terriblement toxiques. Et comme leur emploi ne suffisait pas à empêcher l'installation de passagers clandestins, il était nécessaire de gratter la coque des bateaux à intervalle régulier. Beaucoup de plaisanciers s'y livraient à même la plage. À chaque miette emportée par la marée, c'est le poison - ou les intrus - qui se répandaient. La question des sages portait donc sur la recherche d'une solution permettant aux plaisanciers de voguer à leur guise tout en protégeant la vie marine.

C'est Karen Age qui fut chargée d'étudier la question. Et sur sa route, elle croisa nombre de personnes qui lui vinrent en aide.

Il y eut Marin Dodouce et Henri Vonnement qui veillent sur la nature en mer et sur la terre. Ils lui enseignèrent à mieux la connaître pour mieux la protéger. Il y eut Charles Bonneau, qui lui montra que tout commence et tout finit dans l'eau. Il y eut Blanche Cock, lancée à la recherche d'un onguent qui saurait détourner les créatures marines des bateaux sans les tuer. Il y eut Élise Émoix, qui lui fit part de son combat pour faire respecter les lois des tribus sur les plages. Il y eut Anna-Lise Bienfaite qui lui révéla les poisons que l'œil seul ne suffit pas à découvrir. Il y eut Aimé Lévoile qui sut lui faire connaître la plaisance, ses us et coutumes. Il y eut Ella Lecode, qui l'initia aux arcanes des lois des tribus du bout du monde et de son commencement.

Karen Age découvrit également des trésors de bonne volonté chez les plaisanciers et les vendeurs d'onguents.





À la fin de son périple, Karen Age restait songeuse en pensant aux onguents extraordinaires de Blanche Cock.

« Ces idées sont belles et bonnes, se dit-elle, mais ne fonctionnent pas encore complètement. Même si l'avenir se situe dans le chaudron des alchimistes, pour l'heure, les plaisanciers n'éprouvent que défiance à leur égard. Alors en attendant, trouvons autre chose. Permettons à tous les plaisanciers de prendre soin de leurs coques sans répandre des miettes de leurs onguents lorsqu'ils la grattent. Il existe des aires adaptées pour cela. Réfléchissons. »

Karen Age revint vers les sages, porteuse de tout ce savoir. Elle fit part de tout ce qu'elle avait appris au Syndicat mixte des tribus du bout du monde et de son commencement lors d'un grand conseil. Et tous l'écoutèrent attentivement. Elle leur parla longuement des aires prévues pour que les plaisanciers puissent gratter leur coque, la façon dont il était nécessaire de les concevoir pour qu'elles soient efficaces, le fait qu'il n'était pas possible d'en installer partout.

Elle leur parla également de chariottes mobiles capables de remplacer certaines aires.

Les sages, Karen Age ainsi que toutes les personnes qu'elle avait croisées sur sa route mirent tous leurs problèmes, toutes leurs contraintes, toutes leurs idées sur la table. Puis chacun se mit à créer sa solution, et proposa de l'aide à son voisin et en reçut d'un autre. À la fin, ils s'aperçurent qu'ils avaient créé quelque chose de nouveau, un plan qui réussissait l'exploit de préserver les intérêts de chacun, et ce dans le respect de tous. Ils lui donnèrent le nom de leur voyageuse ainsi que celui des lieux réunis sous l'égide de leur alliance.

Ainsi naquit le **Schéma de Karen Age des tribus du bout du monde et de son commencement.**

fin

Quand les belles histoires sont vraies

Inutile de chercher à se réveiller, il s'agit de faits réels représentatifs d'une démarche dite GIZC (Gestion intégrée de la zone côtière). Les professionnels qui s'en occupent utilisent un vocabulaire très spécifique et des méthodes particulières, grâce auxquels ils peuvent communiquer entre eux avec beaucoup de précision. Ce conte fait état de la réalité de leur travail, exprimée dans un autre langage.

Le carénage désigne les méthodes d'entretien des coques des bateaux. Cela inclut un décapage ainsi qu'un traitement avec un antifouling, c'est à dire un produit qui limite l'accroche et le développement des organismes marins sur les bateaux.

Par ordre d'apparition :

- Pays des tribus du bout du monde et de son commencement : Pays de Brest.
- Syndicat mixte des tribus du bout du monde et de son commencement : Syndicat mixte des communautés du Pays de Brest (qui regroupe 7 communautés de communes).
- La Fée Europe : instance décisionnaire de l'attribution de subventions européennes
- La Fée Région : instance qui se positionne en tant que courroie de transmission entre les collectivités locales et l'Europe.

- Karen Age : la chargée de mission GIZC du Pays de Brest.
- Marin Dodousse : représentant du Parc naturel marin d'Iroise.
- Henri Vonnement : représentant du Parc naturel régional d'Armorique
- Charles Bonneau : représentant de l'Agence de l'Eau qui travaille à la mise en place d'un Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)
- Blanche Cock : représentante des industriels qui travaillent à la création de nouvelles méthodes dites « antifouling », c'est à dire qui empêchent le développement d'organismes marins sur les coques des bateaux.
- Élise Émoix : représentante des élus qui veillent à faire respecter la législation dans le périmètre de leur commune
- Anna-Lise Bienfaite : représentante des laboratoires d'analyses publics
- Aimé Lévoile : représentant d'associations de plaisanciers
- Ella Lecode : représentante de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM)
- Schéma de Karen Age des tribus du bout du monde et de son commencement : Schéma de carénage du Pays de Brest

Glossaire

Agriculture raisonnée : ensemble des méthodes agricoles qui prennent en compte la nécessité de maintenir l'environnement en bon état pour pouvoir y maintenir une activité (ex : limitation de l'emploi de produits chimiques).

Biodiversité : évaluation de la diversité des êtres vivants en un lieu bien précis. Elle prend en compte les types d'organismes (ex : algues, coquillages etc.), des espèces (ex : palourdes, coques etc.) et des caractères à l'intérieur d'une espèce (ex : individus à coquilles plus ou moins striées, bombées etc.)

Carapace articulée : protection extérieure rigide de nombreux arthropodes (ex : crustacés) composée de plusieurs parties mobiles soudées entre elles. Elle recouvre entièrement ou en partie le corps d'un animal.

Carénage : opérations d'entretien des coques des bateaux qui incluent généralement un décapage et une peinture avec un antifouling (produit destiné à empêcher la fixation d'organismes marins).

Coquille : protection extérieure rigide fabriquée par les mollusques. Chez certaines espèces, elle n'est présente qu'à l'état de traces.

Cycle naturel de l'eau : l'eau n'apparaît et ne disparaît pas. Elle change d'état (solide, liquide, gazeux) et circule d'un lieu à l'autre à l'échelle de la planète : nuages, nappes phréatiques, rivières, océans etc.

Déballastage : les grands navires, cargos, paquebots, pétroliers etc. vident et remplissent de grands réservoirs avec de l'eau de mer afin de rester stables même lorsque leur chargement est déséquilibré. Les mêmes réservoirs peuvent être

utilisés pour stocker des résidus. Le déballastage est la vidange de ces réservoirs dans la mer (cargaison, carburant, déchets des machines etc.) Les navires sont soumis à une réglementation stricte sur les eaux qu'ils rejettent.

Embruns : projections de fines gouttelettes d'eau salée créées par le vent et la houle.

Espèce : ensemble d'individus qui peuvent se reproduire entre eux (définition la plus communément admise).

Espèce endémique : se dit d'une espèce qui est présente uniquement dans une zone géographique limitée, et nulle part ailleurs.

Espèce introduite : se dit d'une espèce qui a été amenée en un lieu à partir d'un autre par les activités humaines, volontairement ou accidentellement.

Espèce invasive : se dit d'une espèce introduite qui prolifère et perturbe une ou plusieurs espèces locales.

Estuaire : zone d'un fleuve dans laquelle l'effet de la mer est perceptible (marées, eau salée).

Estran (zone ou étage médiorittoral) : partie du littoral comprise entre les limites hautes et basses des marées. Ce milieu est caractérisé par une alternance rapide d'immersions/émersions. Il accueille des algues, des bactéries, du plancton ainsi que de très nombreux animaux.

Étage circalittoral : zone sous-marine recevant une faible quantité de lumière. Les algues qui s'y développent sont différentes de celles de l'étage infralittoral.

Étage infralittoral : zone toujours sous-marine (située sous le niveau des marées les plus basses) recevant une

grande quantité de lumière. Il abrite surtout les algues dites « photophiles » (qui aiment la lumière) ainsi qu'une faune parfois très dense (coquillages, crustacés, vers, éponges, poissons etc.)

Étage supralittoral : zone toujours émergée (en dehors de très grosses tempêtes ou des grandes marées) qui subit l'influence des embruns. Il s'agit d'un milieu très rude soumis aux effets combinés de la sécheresse et du sel. Il accueille essentiellement des végétaux qui lui sont très adaptés ainsi que des insectes.

Habitat d'une espèce : lieu et conditions dans lesquelles une espèce peut vivre.

Photophile : du grec photós (lumière) et philos (ami). Se dit des organismes qui supportent ou qui ont besoin de grandes quantités de lumière.

Pollution chimique : déséquilibre environnemental généré par le rejet de substances fabriquées par l'industrie et qui sont normalement absentes du milieu naturel (ou présentes en de très faibles quantités).

Pollution organique : déséquilibre environnemental généré par le rejet de substances fabriquées par des êtres vivants et qui sont normalement absentes du milieu naturel (ou présentes en de très faibles quantités).

Sensibilisation : actions d'information qui visent à faire prendre conscience de quelque chose qui est mal connu, par exemple les conséquences de comportements considérés comme inoffensifs alors qu'ils ne le sont pas.

Zone côtière : littoral, zone influencée par la rencontre terre-mer.



Les contenus de ce livret ont été conçus par l'association "Les petits débrouillards".

Les petits débrouillards forment le premier réseau national d'éducation populaire aux sciences et par les sciences. Il est constitué d'une vingtaine de pôles régionaux et trans-régionaux tels que l'Association des petits débrouillards Grand Ouest (APDGO).

Depuis 1986, nous proposons des activités scientifiques et techniques en France ainsi que dans 14 autres pays.

Nos ressources en ligne :

Posez vos question sur le littoral à nos experts scientifiques :

www.coteacote.org

Un inventaire ludique, participatif et multimédia de la biodiversité :

www.lestaxinomes.org

Une mine d'expériences amusantes utilisant des objets usuels :

www.wikidebrouillard.org

Les agréments :

Jeunesse et éducation populaire - Association complémentaire de l'enseignement public - Entreprise solidaire - Association reconnue d'intérêt général - Jeunesse, sport et éducation populaire.

Les petits débrouillards c'est aussi une cinquantaine d'antennes en France, le Science Tour et la science en bas de chez toi (les cités débrouillardes).

Contact:

Association Les Petits Débrouillards

La Halle aux Cuir - 75930 Paris cedex 19

☎ : 01 40 05 75 57

💻 : www.lespetitsdebrouillards.org

📘 : les petits débrouillards officiel

Association Les Petits Débrouillards Grand Ouest

13 bis, Boulevard du Portugal, 35200 Rennes

☎ : 02 99 50 05 14

✉ : grandouest@lespetitsdebrouillards.org

