

LIVRE PÉDAGOGIQUE
DE FABRICE AMEDEO ET SES PARTENAIRES



*« Bien que nos actions individuelles
semblent n'être qu'une goutte dans l'Océan,
ensemble elles font écho et créent des vagues
de changement. »*

Fabrice



LETTRE À LA MER

L'Océan est essentiel à l'humanité.

À travers les âges, il a grandement contribué à oxygéner l'atmosphère et à faire apparaître la vie. Aujourd'hui, il absorbe une chaleur colossale, nous permettant de continuer à vivre sur notre planète.

C'est également une ressource extraordinaire : il nourrit plusieurs milliards de personnes et peut fournir de précieuses énergies renouvelables.

Sans compter les rencontres magiques qu'il offre à ceux qui s'aventurent loin des côtes : baleines, albatros et poissons volants !

Cependant, ce magnifique Océan est en danger. Nous, les humains, l'avons pollué de plus en plus, en y jetant tout ce dont nous ne voulions plus ; comme si c'était une décharge publique mondiale. Nous avons aussi dégradé notre atmosphère, ce qui perturbe son équilibre.

Face au brouhaha de la terre, la voix de l'Océan cherche à se faire entendre.

Je m'appelle Fabrice. J'ai fait connaissance avec l'Océan il y a déjà longtemps. À l'occasion du Vendée Globe 2024, je t'invite à un voyage autour du monde pour l'observer et découvrir ce qu'il a à nous dire.

Tu as sans doute déjà entendu parler de « transition énergétique » : changer nos manières de produire et de consommer l'énergie. L'Océan en dépend. Il peut aussi y contribuer.

Mais il y a quelque chose d'encore plus profond qui se cache sous ses vagues.

L'Océan nous murmure des secrets de transformation, et je crois que nous sommes ses messagers. Ensemble, nous pouvons porter sa voix.

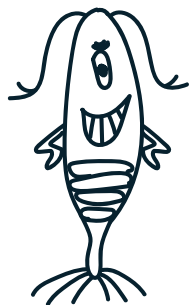
ALORS, ON Y VA ?

FABRICE

TES COMPAGNONS DE VOYAGE



PETIT
MAIS COSTAUD



JEAN-MICHEL PLANCTON LE COPÉPODE

« JE SUIS SI PETIT QUE TU NE PEUX PAS ME VOIR, SAUF AU MICROSCOPE ! POURTANT, MES COPAINS ET MOI FORMONS UNE ARMÉE QUI ACCOMPLIT UN TRAVAIL DE GÉANT. TU DÉCOUVRIRAS BIENTÔT MON SUPER-POUVOIR ET POURQUOI JE SUIS ESSENTIEL À LA PLANÈTE. »

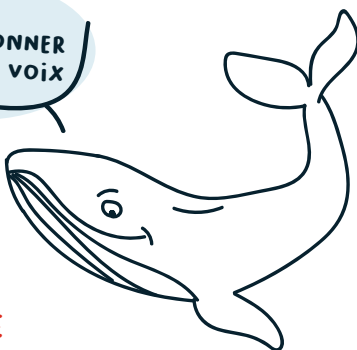
ÇA PLANE
POUR MOI



CAMILLE L'ALBATROS

« ON M'APPELLE L'EXPLORATEUR DES OCÉANS, UN PEU COMME FABRICE : JE SUIS CAPABLE DE FAIRE LE TOUR DU MONDE ENTIER POUR TROUVER DE LA NOURRITURE ! TU VERRAS, J'AI BEAUCOUP À T'APPRENDRE SUR LA NAVIGATION ET LA SURVIE DANS DES CONDITIONS DIFFICILES. MON SUPER-POUVOIR, C'EST DE RESTER DES ANNÉES DANS L'AIR SANS JAMAIS TOUCHER TERRE, GRÂCE À MA GRANDE MAÎTRISE DES VOLS PLANÉS. »

JE SAIS DONNER
DE LA VOIX



NOUR LA BALEINE

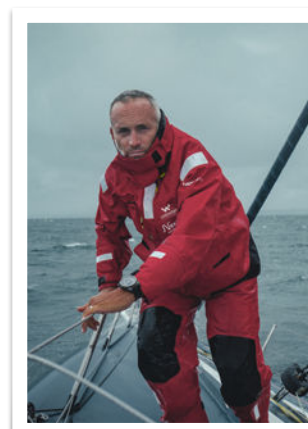
« MOI, CONTRAIREMENT À JEAN-MICHEL, JE SUIS TRÈS GRANDE : LE PLUS GRAND ANIMAL DE LA PLANÈTE ! MALGRÉ NOTRE DIFFÉRENCE DE TAILLE, TU VERRAS QUE JE SUIS TRÈS LIÉE AU PLANCTON. MON SUPER-POUVOIR, C'EST D'ÉMETTRE DES CHANTS EXTRAORDINAIRES SUR DE GRANDES DISTANCES POUR COMMUNIQUER AVEC MES COPAINS. »



Les experts scientifiques

JÉRÔME ÉCOTOXICOLOGUE UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

« Mes collègues et moi allons t'aider à comprendre comment fonctionne le milieu marin. »



L'aventurier

FABRICE NAVIGATEUR

« Embarque avec moi pour découvrir tout ce que l'Océan a à nous dire. »

Le coéquipier

C'EST TOI

Ton prénom :

Ton âge :

Ton animal marin préféré :



Sommaire

CHAPITRE 1. LE GRAND DÉPART UN VOYAGE ÉCORESPONSABLE

Page 7

CHAPITRE 2. EN ROUTE ! À LA DÉCOUVERTE DE L'OCÉAN

Page 13

CHAPITRE 3. ÇA SOUFFLE AU LARGE APPRIVOISER LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Page 19

CHAPITRE 4. CAP AU SUD ! LE CHANT DES BALEINES

Page 27

CHAPITRE 5. AUX FRONTIÈRES DE LA GLACE C'EST CHAUD !

Page 35

CHAPITRE 6. SOUS L'OCÉAN RÉCIFS EN PÉRIL

Page 41

CHAPITRE 7. RETOUR SUR LA TERRE LA POLLUTION ANTHROPIQUE

Page 49

ÉCHO-DICO

Page 58



Le grand départ UN VOYAGE ÉCORESPONSABLE

Le Vendée Globe est l'une des courses à la voile les plus célèbres et difficiles : un tour du monde en solitaire, sans escale ni assistance.

Les navigateurs n'ont le droit à aucune aide s'ils ont un problème, à l'exception de quelques conseils médicaux ou techniques, uniquement par téléphone. Il faut donc surmonter les défis quotidiens, les conditions météorologiques changeantes et la solitude, et ce, pendant plusieurs mois !

Son parcours en fait également un véritable voyage climatique : l'occasion rêvée aussi de te faire découvrir les différents aspects de l'Océan.

C'EST PARTI !

POUR SUIVRE
LE DÉPART
DU VENDÉE GLOBE,
RENDEZ-VOUS
LE 10 NOVEMBRE
2024 !



WWW.FABRICEAMEDEO.COM

LE PASSAGE DES TROIS CAPS

La course amène les navigateurs à contourner trois caps emblématiques : le cap de Bonne-Espérance (en Afrique du Sud), le cap Leeuwin (en Australie) et le cap Horn (au Chili). Chacun représente un défi en raison des conditions météorologiques et des courants océaniques, qui y sont turbulents !



LE POINT NEMO : Au milieu de l'océan Pacifique se trouve le « point Nemo », considéré comme l'endroit le plus isolé de la planète, à plus de 2 600 km des côtes.

IL DOIT SON NOM AU CAPITAINE NEMO, CÉLÈBRE PERSONNAGE DU ROMAN DE JULES VERNE « VINGT MILLE LIEUES SOUS LES MERS ». EN LATIN, NEMO SIGNIFIE « NUL » OU « PERSONNE ».

BEAUCOUP D'OISEAUX, MAMMIFÈRES ET POISSONS SE NOURRISSENT ET SE REPRODUISSENT DANS L'OcéAN.

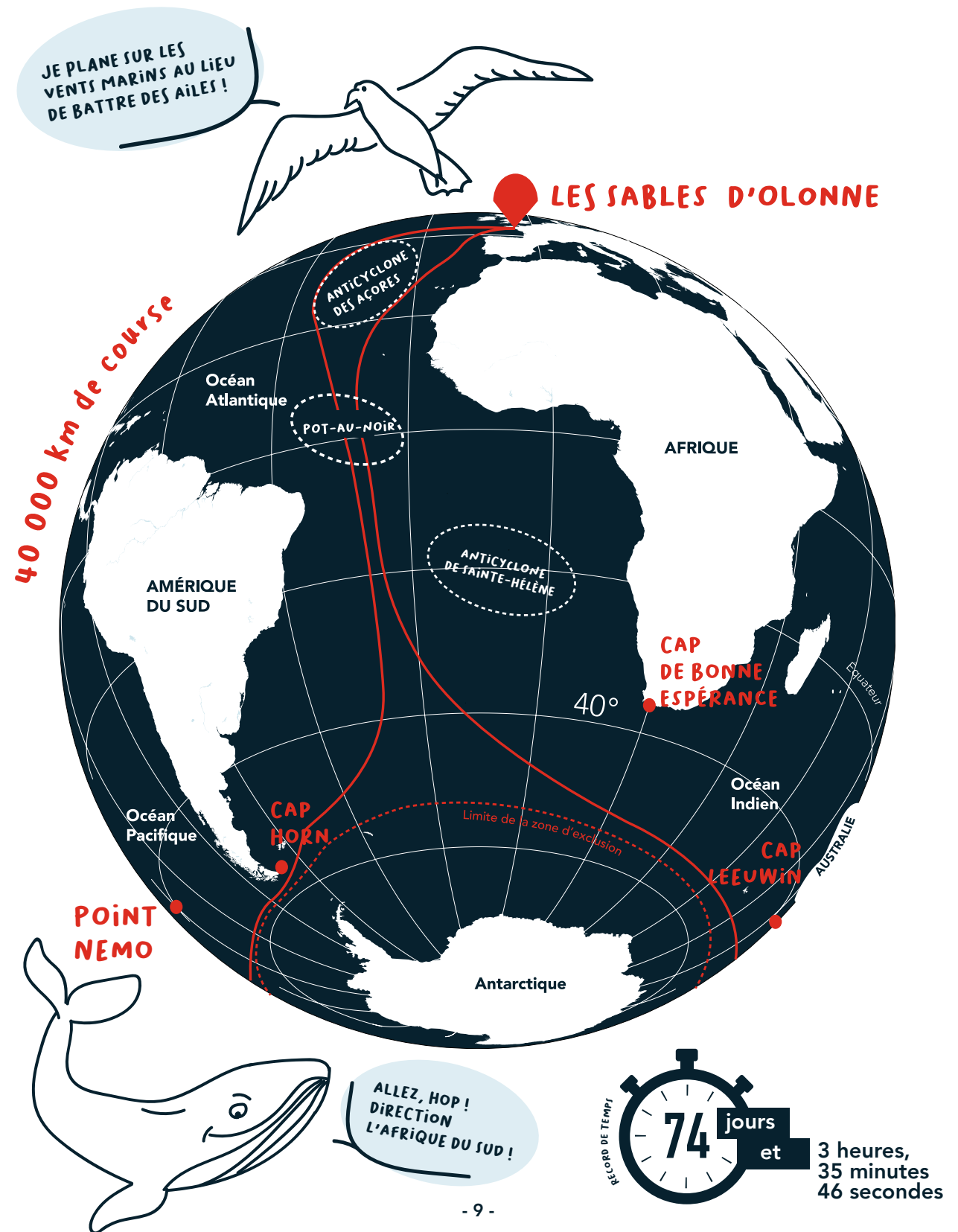
CES ANIMAUX SONT AINSI LES PREMIERS SPECTATEURS DE LA COURSE.

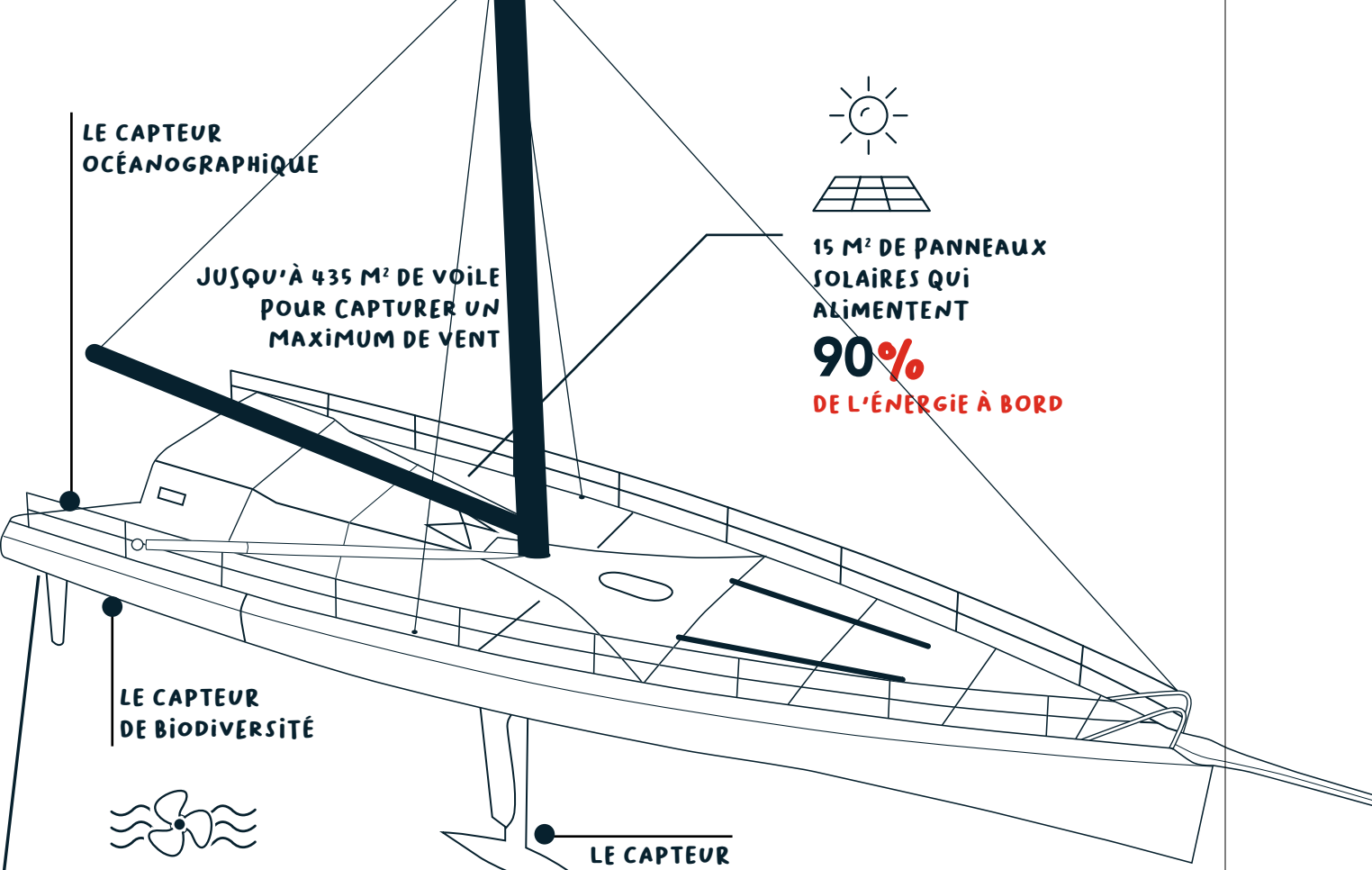
LES BALEINES

Ces grands mammifères marins sont présents dans tous les océans du monde. Certaines espèces de l'Antarctique remontent chaque année des eaux froides pour mettre bas et se reproduire près des côtes de l'Afrique du Sud, croisant le chemin des navigateurs les plus chanceux.

LES ALBATROS

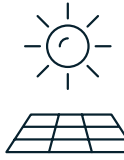
Surnommé « Sa Majesté des airs », cet oiseau géant apparaît à l'entrée des 40 degrés de latitude sud. Il arrive qu'un albatros suive un bateau pendant tout son tour de l'Antarctique !





LE CAPTEUR OCÉANOGRAPHIQUE

JUSQU'À 435 M² DE VOILE POUR CAPTURER UN MAXIMUM DE VENT



15 M² DE PANNEAUX SOLAIRES QUI ALIMENTENT **90%** DE L'ÉNERGIE À BORD

LE CAPTEUR DE BIODIVERSITÉ



2 HYDROGÉNÉRATEURS QUI ALIMENTENT **10%** DE L'ÉNERGIE À BORD

LE CAPTEUR DE POLLUTIONS ANTHROPIQUES (IL CAPTE LES MICROPLASTIQUES, LES FIBRES TEXTILES, ETC.)

LE BATEAU DE FABRICE

TYPE : Monocoque de course

MODÈLE : IMOCA 60

NUMÉRO DE VOILE : FRA 56

LONGUEUR : 18,28 m

LARGEUR : 5,80 m

HAUTEUR DU MÂT : 29 m

POIDS : 7,9 tonnes

Un bateau pas comme les autres

Pendant la course, les navigateurs ont besoin d'énergie pour faire marcher les systèmes à bord, tels la centrale de navigation ou les ordinateurs. Pour cela, le moyen le plus simple est d'utiliser du gazoil (comme pour les voitures) : un carburant qui fournit de l'énergie dite « fossile ». Le problème, c'est que ça pollue les océans !

Plus question de polluer !

Je me suis lancé un défi :

NAVIGUER SANS AUCUNE ÉNERGIE FOSSILE.

Sur son bateau, Fabrice va bien sûr utiliser l'énergie du vent pour avancer mais aussi l'énergie du soleil, grâce à des panneaux solaires, et celle de l'eau, grâce à des hydrogénérateurs.

Ce n'est pas tout ! Il va aussi aider les scientifiques grâce à trois capteurs qui vont collecter des données très recherchées pour prendre le pouls (l'état de santé) de la planète :

- **UN CAPTEUR OCÉANOGRAPHIQUE** pour mesurer le CO₂, la salinité et la température des océans qu'il traverse
- **UN CAPTEUR DE BIODIVERSITÉ** pour recenser les différentes espèces présentes sur son chemin
- **UN CAPTEUR DE MICROPARTICULES** pour repérer la présence de particules invisibles provenant de toutes les activités humaines : microplastiques, particules invisibles provenant de l'érosion des pneus, fibres textiles provenant de l'eau des machines à laver...



« Ces données, difficiles à obtenir autrement, nous aident à mieux comprendre les conséquences de la pollution sur l'Océan. »

JÉRÔME CACHOT
Écotoxicologue
Université de Bordeaux



En route ! À LA DÉCOUVERTE DE L'OCÉAN

C'est au cœur de l'Océan, il y a près de quatre milliards d'années, qu'est née la vie. De la plus microscopique jusqu'à la plus majestueuse des espèces. L'Océan a toujours été une énigme pour l'Homme. Pourtant, sans lui, nous ne serions pas ici aujourd'hui : il rend notre planète habitable, nous nourrit et nous fournit de précieuses énergies.

**NOUS AVONS TANT BESOIN DE LUI.
MAIS LUI, PEUT-IL COMPTER SUR NOUS ?**

PLONGÉE
DANS LA CONNAISSANCE



L'Océan couvre

70%

de la surface
de la Terre



et contient

80%

des êtres vivants

**POURTANT, ON N'EN A
EXPLORÉ QUE 5% !**



près de
40%

de la population humaine
**DÉPEND DE L'OcéAN
POUR SE NOURRIR**



L'Océan absorbe plus de

90%

de l'excès de chaleur produit
par l'activité humaine

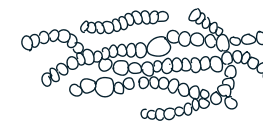
**AUTREMENT,
IL FERAIT PLUS DE 70°C !**



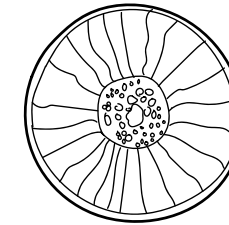
Le phytoplancton, star discrète de l'Océan

Cyanobactéries, diatomées, coccolithes...

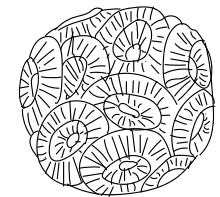
Qui sont ces organismes microscopiques, ancêtres de toute la vie sur Terre ?



CYANOBACTÉRIE



DIATOMÉE



COCCOLITHE

Méconnu car souvent invisible à l'œil nu, le phytoplancton (ou plancton végétal) regroupe tout un tas de micro végétaux présents dans les eaux de surface qui dérivent au gré des courants. **La grande majorité se nourrissent en captant la lumière du soleil, comme les plantes : c'est la photosynthèse.**

Ils forment la base de toute la chaîne alimentaire. **Sans phytoplancton, pas de coquillages, ni de poissons, ni de baleines...** Aucun écosystème marin ne pourrait fonctionner.

LE SAVAIS-TU ?

Le phytoplancton
compte plus de
160 000 ESPÈCES
et on en découvre de nouvelles
chaque année. Certaines ont
des formes incroyables !



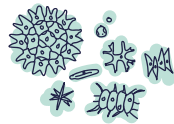
**PSSST, NOUS AUSSI
NOUS SOMMES
NOMBREUX
ET FASCINANTS !**

LA FABULEUSE HISTOIRE DE JEAN-MICHEL PLANCTON

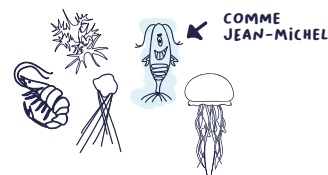
SAVAIS-TU QUE LE MOT PLANCTON VIENT DU GREC ANCIEN PLANKTOS, QUI SIGNIFIE ERRANT ? IL DÉSIGNE TOUS LES PETITS ÊTRES VIVANTS, COMME DES ANIMAUX OU DES PLANTES, QUI SE DÉPLACENT DANS L'EAU EN SE LAISSANT PORTER PAR LES COURANTS.

ON DISTINGUE 2 TYPES DE PLANCTON :

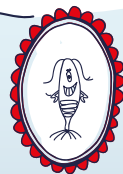
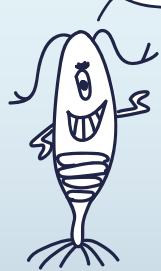
LE PHYTOPLANCTON, QUI EST COMPOSÉ DE CYANOBACTÉRIES ET D'ALGUES MICROSCOPiques.



LE ZOOPLANCTON, QUI REGROUPE LES TOUT PETITS ANIMAUX QUI SE NOURRISSENT DE PHYTOPLANCTON.



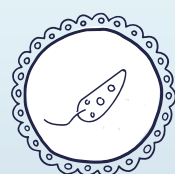
JE SUIS HEUREUX DE TE PRÉSENTER MA GRANDE FAMILLE : LE ZOOPLANCTON



LES COPÉPODES, CRUSTACÉS MINUSCULES



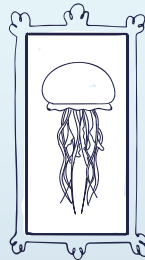
LES KRILLS, CRUSTACÉS UN PEU PLUS GRAND



LES PROTOZOAIRES, ANIMAUX UNICELLULAIRES



LES LARVES DE POISSONS, CRUSTACÉS, MOLLUSQUES, ETC.



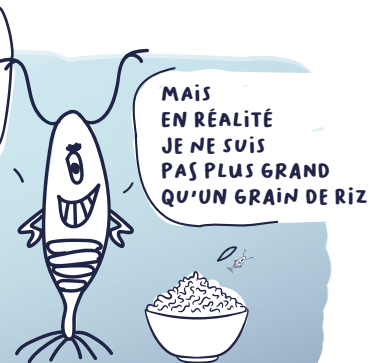
LE PLANCTON GÉLATINEUX, ANIMAUX MOUS

JEAN-MICHEL EST UN COPÉPODE,

UN PETIT CRUSTACÉ MESURANT QUELQUES MILLIMÈTRES, RECONNAISSABLE À SON CŒIL UNIQUE ET SES DEUX LONGUES ANTENNES QUI LUI PERMETTENT DE SE PROPULSER RAPIDEMENT DANS L'EAU.

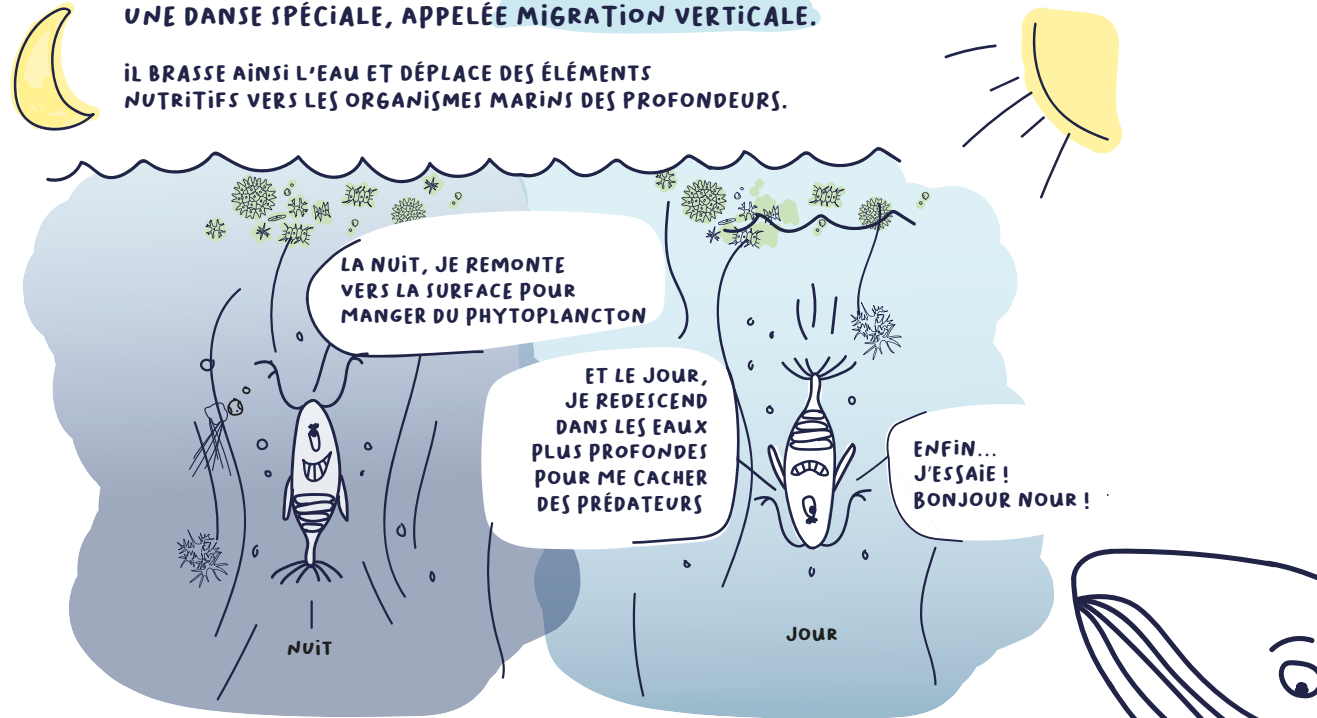
LES COPÉPODES REPRÉSENTENT 80% DU ZOOPLANCTON ET SONT LES ANIMAUX LES PLUS ABONDANTS DE LA PLANÈTE !

ICI J'AI L'AIR GRAND POUR QUE TU ME VOIS BIEN ET ADMIRE MA BEAUTÉ



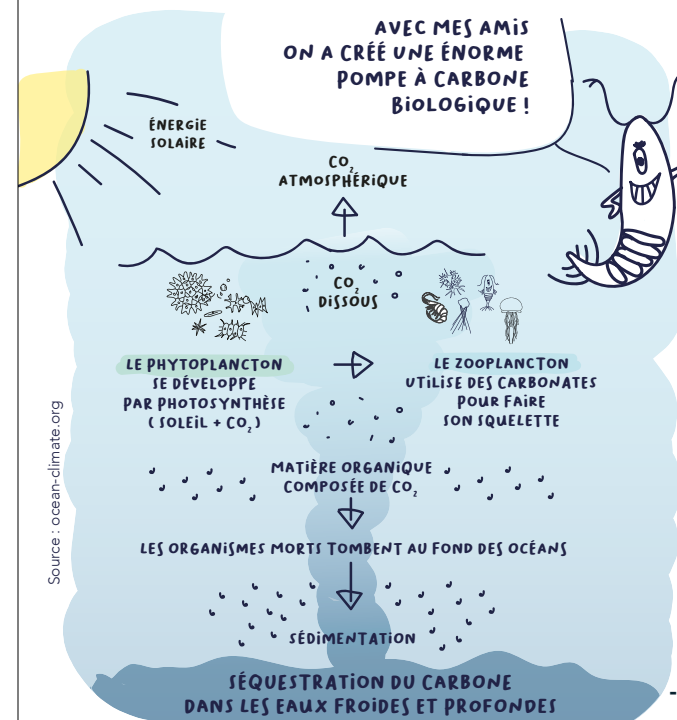
JEAN-MICHEL, MALGRÉ SA PETITE TAILLE, POSSÈDE UN GRAND POUVOIR : UNE DANSE SPÉCIALE, APPELÉE MIGRATION VERTICALE.

IL BRASSE AINSI L'EAU ET DÉPLACE DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS VERS LES ORGANISMES MARINS DES PROFONDEURS.



MAIS LE SUPER-POUVOIR DE JEAN-MICHEL NE S'ARRÊTE PAS LÀ. C'EST UN VRAI TRAVAIL D'ÉQUIPE.

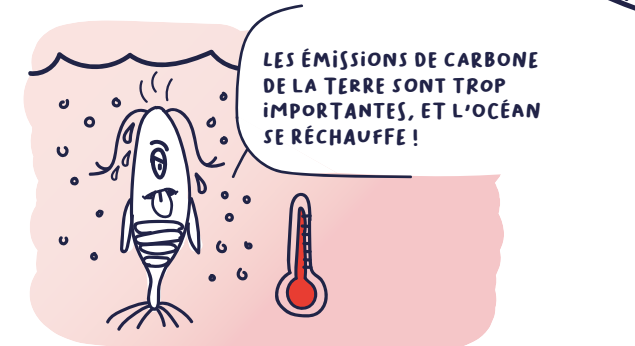
LE PROBLÈME : JEAN-MICHEL COMMENCE À S'ÉPUISER.



AVEC MES AMIS ON A CRÉÉ UNE ÉNORME POMPE À CARBONE BIOLOGIQUE !



LES ÉMISSIONS DE CARBONE DE LA TERRE SONT TROP IMPORTANTES, ET L'OcéAN SE RÉCHAUFFE !



LA BONNE NOUVELLE : TU PEUX LES AIDER !

L'ASTUCE DE JEAN-MICHEL





Ça souffle au large APPRIVOISER LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Nous avons tous besoin d'énergie. Pour nous chauffer, nous déplacer et faire fonctionner nos appareils électriques. La plupart des énergies que nous utilisons aujourd'hui sont dites fossiles, comme le pétrole, le charbon ou le gaz naturel : elles sont tirées de ressources limitées et les réserves s'épuisent. Surtout, elles polluent ! Heureusement il en existe d'autres, inépuisables et non polluantes : ce sont les énergies dites renouvelables.

**POUR NOTRE FUTUR À TOUS, CE SONT CES
ÉNERGIES QUE NOUS DEVONS PRIVILÉGER.**



Parc éolien situé dans la mer du Nord



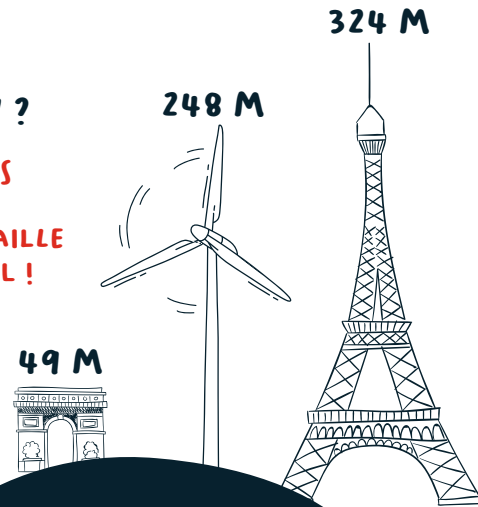
UN PEU D'HISTOIRE

Le mot **éolien** vient du grec ancien *Éole*, le gardien des vents dans la **mythologie grecque**.

IL GARDAIT LES VENTS ENFERMÉS DANS UNE CAVERNE, LES LIBÉRANT OU LES RETENANT SELON LA VOLONTÉ DES DIEUX.

LE SAVAIS-TU ?

LES PLUS GRANDES ÉOLIENNES FONT QUASIMENT LA TAILLE DE LA TOUR EIFFEL !



L'éolien produit

10,3%
de l'électricité en France

7,8%
de l'électricité dans le monde

Le vent, force invisible

Le vent est un mouvement d'air **invisible mais puissant**, créé par les variations de température et de pression dans l'atmosphère. Il est indispensable au fonctionnement de notre planète et, depuis des millénaires, est utilisé par les Hommes : pour se déplacer sur la terre et les océans (comme Fabrice pour sa course), faire tourner les moulins, indiquer une direction et, plus récemment, **produire de l'électricité**.

LES ÉOLIENNES : CAPTER LA FORCE DU VENT

Tu connais sûrement ces sortes de moulins géants qui récupèrent la force du vent pour produire de l'électricité. En mer, les éoliennes peuvent être encore plus grandes et puissantes qu'à terre car il y a plus de place et les vents y soufflent plus fort.

La recherche s'efforce de **limiter au maximum les impacts d'une éolienne sur la biodiversité marine environnante.**

DEUX POINTS DE VIGILANCE

PRINCIPAUX : le bruit lors de l'installation et les risques de collisions avec les oiseaux.

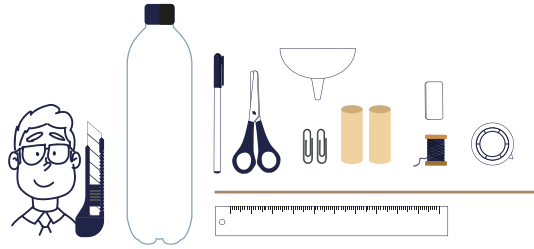
ON IMAGINE DES ÉOLIENNES À RAYURES, SANS PALES, VOLANTES, FLOTTANTES...

JE T'EXPLIQUE POURQUOI LE BRUIT NOUS PERTURBE AU PROCHAIN CHAPITRE !



COMMENT ÇA MARCHE ?

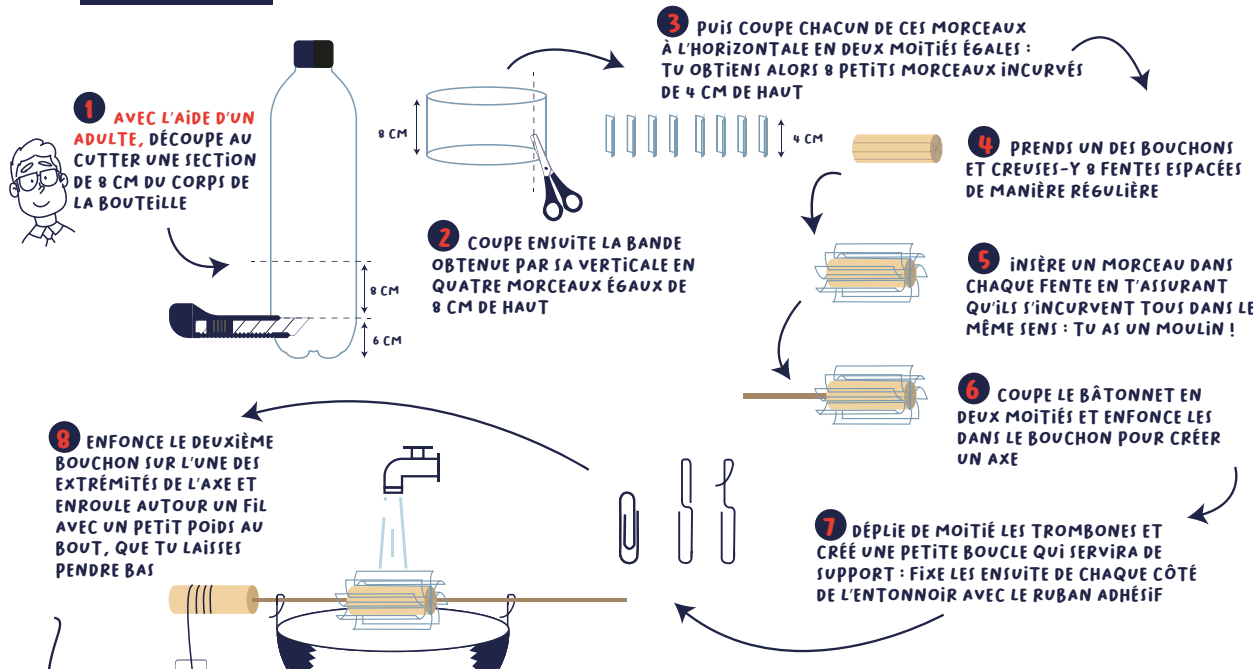
COMPRENDRE L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE



MATÉRIEL

- UNE BOUTEILLE EN PLASTIQUE DE 2 L
- DEUX BOUCHONS DE LIÈGE
- UN BÂTONNET D'AU MOINS 20 CM (EX : BROCHETTE POUR BBQ)
- UN GRAND ENTONNOIR
- DU FIL À COUDRE
- UNE RÈGLE, UN MARQUEUR, DES CISEAUX ET UN CUTTER
- DU RUBAN ADHÉSIF
- QUELQUES TROMBONES
- UN ADULTE POUR T'AIDER !

EXPÉRIENCE



1 AVEC L'AIDE D'UN ADULTE, DÉCOUPE AU CUTTER UNE SECTION DE 8 CM DU CORPS DE LA BOUTEILLE

2 COUPE ENSUITE LA BANDE OBTENUE PAR SA VERTICALE EN QUATRE MORCEAUX ÉGAUX DE 8 CM DE HAUT

3 PUIS COUPE CHACUN DE CES MORCEAUX À L'HORIZONTALE EN DEUX MOITIÉS ÉGALES : TU OBTIENS ALORS 8 PETITS MORCEAUX INCURVÉS DE 4 CM DE HAUT

4 PRENDS UN DES BOUCHONS ET CREUSES-Y 8 FENTES ESPACÉES DE MANIÈRE RÉGULIÈRE

5 INSÈRE UN MORCEAU DANS CHAQUE FENTE EN T'ASSURANT QU'ILS S'INCURVENT TOUS DANS LE MÊME SENS : TU AS UN MOULIN !

6 COUPE LE BÂTONNET EN DEUX MOITIÉS ET ENFONCE LES DANS LE BOUCHON POUR CRÉER UN AXE

7 DÉPLIE DE MOITIÉ LES TROMBONES ET CRÉE UNE PETITE BOUCLE QUI SERVIRA DE SUPPORT : FIXE LES ENSUITE DE CHAQUE CÔTÉ DE L'ENTONNOIR AVEC LE RUBAN ADHÉSIF

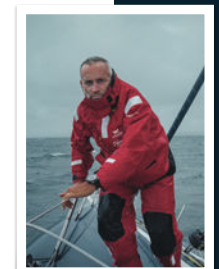
8 ENFONCE LE DEUXIÈME BOUCHON SUR L'UNE DES EXTRÉMITÉS DE L'AXE ET ENROULE AU TOUR UN FIL AVEC UN PETIT POIDS AU BOUT, QUE TU LAISSES PENDRE BAS

9 POUR NE PAS GASPILLER L'EAU, PLACE LE HAUT DE LA BOUTEILLE DÉCOUPÉE PLUS TÔT DANS UN LAVABO OU UNE DOUCHE ET PLACE L'ENTONNOIR AVEC TON MOULIN DEDANS

TU PEUX TE SERVIR DE CETTE EAU POUR RENOUEVER L'EXPÉRIENCE OU POUR TE LAVER LES MAINS !

RÉSULTAT

LA FORCE DE L'EAU QUI TOMBE EST RÉCUPÉRÉE ET SOULÈVE LE POIDS !



Sur mon bateau, les hydrogénérateurs me permettent de produire **10%** DE L'ÉLECTRICITÉ DONT J'AI BESOIN

L'eau, c'est du lourd !

Comme pour le vent, l'Homme utilise la force de l'eau comme source d'énergie depuis des milliers d'années.

Et, comme pour le vent, on sait aujourd'hui utiliser ses mouvements mécaniques pour faire tourner une sorte de moulin (hydraulique cette fois, appelé turbine) et produire de l'électricité.

On appelle énergie hydraulique l'énergie fournie par le mouvement de l'eau sous toutes ses formes :

- LA FORCE DE GRAVITÉ DE L'EAU QUI CHUTE
- L'ÉCOULEMENT D'UN COURS D'EAU
- LE VA ET VIENT DES MARÉES
- LES COURANTS MARINS (DE SURFACE OU DE PROFONDEUR)
- L'ÉNERGIE DES VAGUES

Cette énergie renouvelable est la plus exploitée au monde, principalement au travers de barrages.



Crédit photo : © Raphaël Biscali

Barrage de Tignes, situé en Savoie ; c'est le plus haut barrage hydroélectrique de France : 180 m de hauteur.

Le Soleil, source d'énergie par excellence

Depuis des milliards d'années, une boule de gaz rayonne de la lumière et de la chaleur en continu sur nous : c'est le Soleil. **Une étoile qui a permis l'apparition de la vie sur notre planète et qui en régule grandement le climat.** Les premières civilisations humaines s'en servaient pour se guider et se chauffer. Aujourd'hui, **on arrive à transformer son énergie en électricité.** Fabrice va même pouvoir le faire directement sur son bateau !

PANNEAUX SOLAIRES À BORD

La lumière du Soleil peut être captée par des petites plaques dites **cellules photovoltaïques pour être transformée en électricité.** Les navigateurs peuvent en installer à bord pour faire fonctionner tous les équipements électriques de leur bateau, du GPS jusqu'aux lumières et radios.



Il existe également des panneaux solaires thermiques qui captent les rayons du soleil pour les transformer en chaleur et **ainsi chauffer notre eau et nos habitations.**

LE SAVAIS-TU ?

C'EST UN PHYSICIEN FRANÇAIS APPELÉ ALEXANDRE-EDMOND BECQUEREL QUI, EN 1839, À SEULEMENT 19 ANS, A DÉCOUVERT COMMENT TRANSFORMER LA LUMIÈRE EN ÉLECTRICITÉ !



Le solaire produit
4,4%
de l'électricité en France
5,5%
de l'électricité dans le monde

Une planète aux nombreuses ressources



Il existe d'autres énergies renouvelables autour de nous :

- LA FORCE QUI ASSEMBLE LE NOYAU DES ATOMES
- LA CHALEUR DE L'INTÉRIEUR DE LA TERRE
- LA BIOMASSE, COMME LE BOIS OU LE FUMIER
- L'HYDROGÈNE, UN GAZ PRÉSENT DANS L'EAU

ATTENTION

Ce n'est pas parce que la ressource que l'on utilise est renouvelable que l'énergie produite est forcément infinie, non polluante ou inoffensive.

Il y a de multiples critères très importants à prendre en considération :

- les matières et procédés pour fabriquer les dispositifs qui vont capter l'énergie et la transformer
- l'impact de l'installation et du fonctionnement de ces dispositifs
- le stockage et le transport de l'énergie produite
- les limites physiques et financières des pays

Il y a d'intenses recherches sur chacun de ces sujets pour arriver à des solutions qui garantiront notre futur et celui de notre planète.

Au delà de mieux produire de l'énergie, il est également important de revoir nos modes de vie pour réduire nos besoins énergétiques.

Credit photo : Ifremer, Cyril Marchillacy



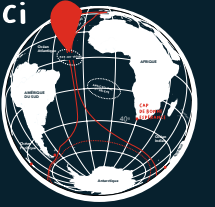
« L'Océan a le potentiel de remplacer la production d'énergies polluantes par des énergies renouvelables. Même s'il faut garder à l'esprit que la meilleure des énergies est celle que l'on ne consomme pas. »

BENOÎT AUGIER
Chercheur en hydrodynamique

À TOI DE JOUER !

RENSEIGNE-TOI SUR LES NOUVEAUX MÉTIERS DE LA MER ! TU PEUX DEVENIR TECHNICIEN DE MAINTENANCE ÉOLIEN OU INGÉNIEUR EN ÉNERGIE MARINE RENOUVELABLE !



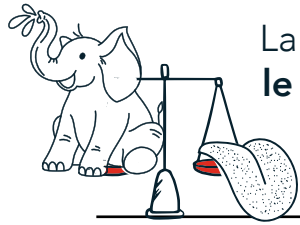


Cap au sud

LE CHANT DES BALEINES

La plupart des baleines sont de grandes voyageuses : certaines parcourent plus de 10 000 km par an, soit presque un demi Vendée Globe ! Sous l'eau, elles engagent de véritables conversations grâce à leurs vocalises et leurs chants. Ici, aux environs de l'Afrique du Sud, nous croisons le chemin des baleines franches australes. Depuis l'Antarctique, elles viennent trouver des eaux chaudes et riches en nutriments pour se reproduire et mettre bas. Mais les baleines, présentes dans l'Océan depuis plus de 30 millions d'années et capables de vivre plus de 250 ans, sont menacées par l'Homme.

**ELLES SONT POURTANT INDISPENSABLES
AU BON FONCTIONNEMENT
DE TOUT L'ÉCOSYSTÈME.**



La baleine bleue est
le plus grand animal de la planète.

**SA LANGUE SEULE PEUT PESER
AUTANT QU'UN ÉLÉPHANT !**

C'est aussi l'animal
le plus sonore du monde.

6 000 km

L'appel de certaines baleines
peut traverser la distance
entre deux continents !

JE PEUX FAIRE
AUTANT DE BRUIT
QU'UN AVION
À RÉACTION

**SAVAIS-TU QUE
CERTAINS POISSONS
GROGNENT ?**

Découvre le fascinant univers
sonore de l'Océan :

<http://www.lumni.fr/video/les-sons-de-l-ocean>



À TOI DE JOUER !

CRÉE TA PROPRE CARTE SONORE !

**RENDS-TOI DANS LA NATURE,
PRENDS UNE FEUILLE BLANCHE
ET DESSINE UN X AU MILIEU QUI
TE REPRÉSENTE. SOIS ATTENTIF
AUX BRUITS QUE TU ENTENDS
ET ESSAIE DE LES DESSINER
SELON LEUR DISTANCE PAR
RAPPORT AU X !**



J'étudie les
vocalisations des
baleines pour mieux
les connaître et je
m'intéresse aussi
aux impacts des
activités humaines
sur leurs sociétés
et leurs habitats.

OLIVIER ADAM
Professeur à Sorbonne Université,
bioacousticien

Symphonie sous-marine

Dans l'Océan, le son est synonyme de vie. Tous les écosystèmes en produisent : les poissons, les crevettes et même le corail. **C'est un moyen de communication vital, surtout quand il n'y a pas de lumière.** Spécifiques à un lieu, les sons servent d'indicateurs du bon état écologique et des activités humaines : on appelle cela un paysage sonore.

UNE COMMUNICATION UNIQUE

Bien que tous les animaux marins produisent des sons, seules les baleines ont la grâce de chanter. Plus généralement, les sons émis par les cétacés jouent un rôle crucial dans leur orientation mais ont d'autres fonctions qui sont encore mystérieuses pour les scientifiques. **Selon de récentes recherches, ils pourraient servir à chercher de la nourriture ou aux mâles à appeler les femelles pour se reproduire.**

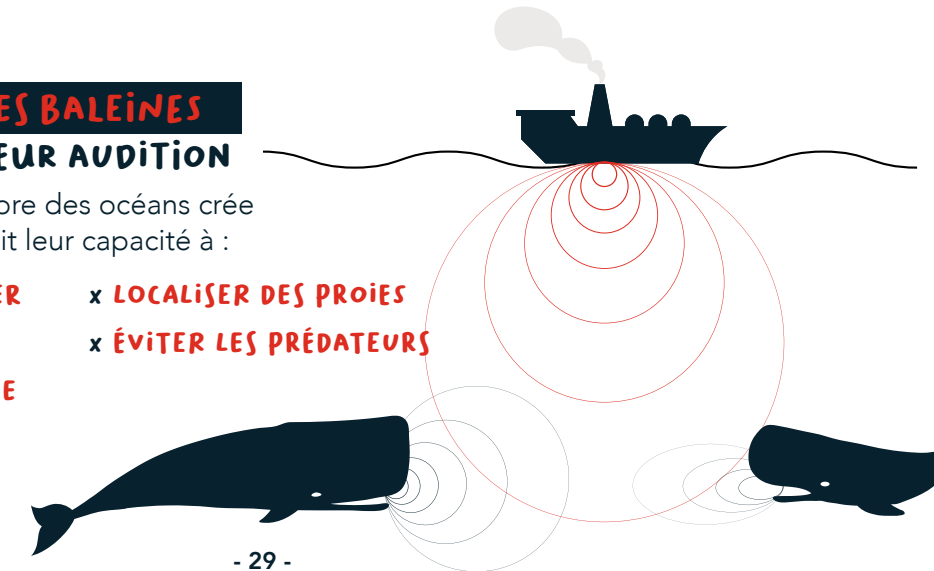
LA POLLUTION SONORE, INVISIBLE MAIS DÉVASTATRICE

Depuis que les humains parcourent les océans à bord de lourds paquebots, fabriquent des plateformes pétrolières ou forent les fonds marins, l'ambiance sous-marine a bien changé. Tous ces bruits empêchent les cétacés de communiquer, de s'orienter et de se nourrir correctement. Les bruits agressifs peuvent même désorienter et faire paniquer les cétacés, qui finissent par s'échouer sur les côtes.

LA SURVIE DES BALEINES DÉPEND DE LEUR AUDITION

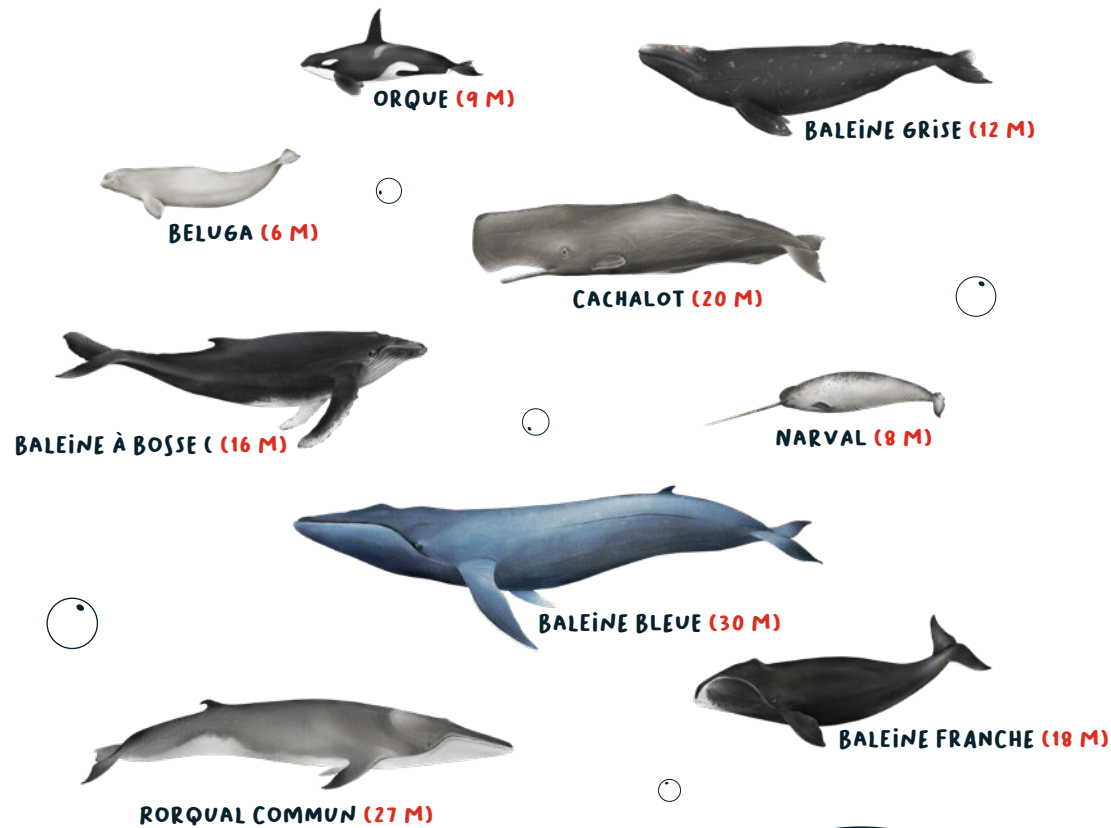
La pollution sonore des océans crée un stress et réduit leur capacité à :

- x COMMUNIQUER
- x LOCALISER DES PROIES
- x SE DÉPLACER
- x ÉVITER LES PRÉDATEURS
- x SE REPRODUIRE



LES CÉTACÉS, QU'EST-CE QUE C'EST ?

On rassemble les baleines, les dauphins et les marsouins dans un groupe appelé **les cétacés**. Ce sont tous des mammifères, c'est-à-dire qu'ils donnent naissance à des petits, qu'ils les allaitent, qu'ils ont le sang chaud et qu'ils respirent de l'air.



LE SAVAIS-TU ?

ON PEUT IDENTIFIER TOUS LES ORGANISMES PRÉSENTS DANS UN MILIEU MARIN GRÂCE À L'ANALYSE DE L'ADN CONTENU DANS L'EAU. FABRICE POURRA AINSI FAIRE L'INVENTAIRE DES ESPÈCES CROISÉES SUR SA ROUTE !

IL EXISTE PLUS DE
90
ESPÈCES
DE CÉTACÉS

PETITS
JOUEURS !

Baleines en danger

Depuis la préhistoire, l'Homme chasse les animaux pour exploiter leur viande, leur graisse et leurs os. **Au XIXe siècle, la pêche devient industrielle et la population de nombreuses espèces de cétacés, cibles marines prisées, se réduit de façon importante.** Des réglementations et interdictions ont aujourd'hui été mises en place mais certains pays, comme le Japon et la Norvège, la pratiquent toujours.

UN MAILLON ESSENTIEL

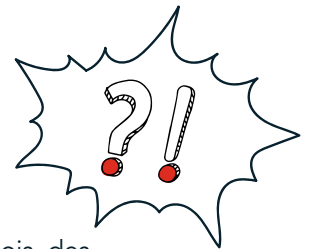
On sait maintenant que les baleines jouent un rôle essentiel dans la chaîne alimentaire marine :

- **LEURS EXCRÉMENTS FERTILISENT L'EAU, STIMULANT LE DÉVELOPPEMENT DU PHYTOPLANCTON**
- **ELLES RÉGULENT LES POPULATIONS DES AUTRES ESPÈCES**
- **LEURS CARCASSES, EN COULANT, FOURNISSENT DE LA NOURRITURE AUX PROFONDEURS PENDANT DES ANNÉES**

De plus, en mangeant, les baleines **stockent d'énormes quantités de CO₂** dans leurs graisses, qu'elles font couler quand elles meurent.

LORS DES COURSES ET SORTIES EN MER, LES BATEAUX RISQUENT DES COLLISIONS AVEC DES OBJETS PEU OU PAS VISIBLES :

ON LES APPELLE LES OBJETS FLOTTANTS NON IDENTIFIÉS, OU OFNI.



Ce peut être des morceaux de bois, des déchets, **mais aussi des cétacés !** C'est un grand danger pour les navigateurs comme pour les animaux. Si des technologies existent pour tenter de réduire les risques, la meilleure solution reste d'éviter les endroits très fréquentés par ces grands animaux marins.

REQUIN OU BALEINE ?

Le requin-baleine est appelé ainsi à cause de sa taille et de son régime alimentaire, **mais c'est bien un requin !** Ce n'est donc ni un cétacé, ni un mammifère, mais un poisson ; c'est d'ailleurs le plus gros poisson du monde.

COMME LES BALEINES, LE REQUIN-BALEINE EST UN GÉANT QUI SE NOURRIT DE PHYTOPLANCTON ET JOUE UN RÔLE ÉCOLOGIQUE IMPORTANT. IL EST MALHEUREUSEMENT EN VOIE D'EXTINCTION ET IL EST URGENT DE RÉAGIR.

CHACUN A UN MOTIF UNIQUE SUR SA PEAU, comme une empreinte digitale humaine.

Ils peuvent vivre **JUSQU'À 100 ANS.**

Pour se nourrir, ils ouvrent leur bouche en grand, **PARFOIS PLUS D'UN MÈTRE !**

L'ASSOCIATION OVER THE SWELL

s'est donné pour mission de surveiller les cétacés et le requin-baleine à travers la mission William.

Certains individus peuvent dépasser **18 MÈTRES.**

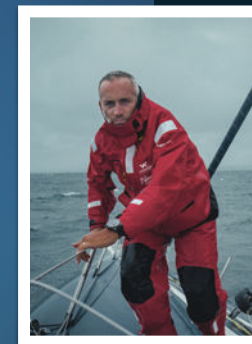
NOM : William

SEXE : Mâle

TAILLE : 10 mètres

PREMIÈRE RENCONTRE : 24 janvier 2022

EMPLACEMENT : Barn Cap



Cette année, le Vendée Globe a défini des zones de protection des cétacés et requin-baleines qu'il faudra contourner pour éviter les collisions.



Aux frontières de la glace C'EST CHAUD !

Étendue de glace présente dans l'océan Arctique, tout au nord, et dans l'océan Austral, tout au sud, la banquise est facile à repérer sur un globe terrestre : ce sont les deux pôles de la Terre. L'Antarctique est l'endroit le plus froid de la planète, atteignant parfois presque -100°C ! Pourtant, de nombreuses espèces vivent sur ces terres glaciales, sur la banquise mais aussi dans l'eau.

**ON Y DÉCOUVRE UNE FLORE ET UNE FAUNE
MARINES MERVEILLEUSES, AUJOURD'HUI
MENACÉES.**

L'ADAPTABILITÉ DES ESPÈCES

Impossible pour les Hommes de s'installer durablement en Antarctique, car c'est la région la plus glaciale au monde. Cependant, on y trouve **une variété d'animaux et de végétaux, adaptés à ces conditions extrêmes** grâce à des stratégies remarquables, par exemple :



DES MANCHOTS qui se regroupent en grandes colonies pour conserver leur chaleur collective



DES PHOQUES qui maintiennent des trous dans la glace pour respirer tout en restant dans l'eau



DU KRILL ET DES POISSONS qui ont des protéines antigel dans leur sang



DU LICHEN, DES MOUSSES ET DES ALGUES qui peuvent entrer en dormance lorsque les conditions sont trop extrêmes

L'OCÉAN AUSTRAL EST UNE PRÉCIEUSE RÉSERVE DE NOURRITURE POUR LES CÉTACÉS.



JE VIENS ME RÉGALER ICI AVANT DE PARTIR EN AFRIQUE DU SUD !

ÉTÉ GLACIAL

De novembre à février, l'Antarctique est incliné vers le Soleil, recevant ainsi plus de lumière et de chaleur : c'est l'été austral.

LES TEMPÉRATURES MONTENT ALORS JUSQU'À 0°C !

LA GLACE DE MER FOND PARTIELLEMENT ET LA FAUNE ET LA FLORE S'ÉPANOUISSENT.



Un monde de glace

CLIMATISEUR DE LA TERRE

L'Arctique et l'Antarctique, souvent perçus comme de vastes déserts de glace, jouent en réalité un rôle essentiel dans l'équilibre climatique de notre planète.

L'OCÉAN ABSORBE UNE ÉNORME PARTIE DE LA CHALEUR QUI ARRIVE DU SOLEIL notamment au niveau de l'équateur où il fait le plus chaud.

Les courants marins, tels un gigantesque tapis roulant, distribuent alors cette chaleur en surface vers les régions les plus froides. Une fois arrivée aux pôles, l'eau a refroidi et une partie se transforme en glace. L'autre coule vers les profondeurs et circule alors au fond, amenant le froid vers les zones plus chaudes.

De plus, la banquise renvoie directement dans l'espace jusqu'à 90 % des rayons solaires qu'elle reçoit. Quand on sait qu'elle couvre jusqu'à 10 % de notre planète, on se rend compte de l'énorme quantité de chaleur qui est évacuée grâce à elle !



● Courant marin froid

● Courant marin chaud

LE SAVAIS-TU ?

Une goutte d'eau met environ

1 000 ans

pour faire le tour de ce tapis roulant planétaire.



À FORCE D'ABSORBER
UNE CHALEUR
TOUJOURS PLUS
IMPORTANTE,
L'Océan NE CEsSE DE
SE RÉCHAUFFER.

21.06°C

C'est la température
moyenne globale de surface
mesurée en février 2024,
UN TRISTE RECORD.



70 m
C'EST LE NIVEAU
QU'ATTEINDRAIT LA MONTÉE
DES EAUX SI TOUTE LA
GLACE FONDAIT. L'EAU
ENGLOUTIRAIT DES VILLES
ENTIÈRES COMME LONDRES,
AMSTERDAM ET VENISE !

Les glaciers ont chaud

Depuis le début des années 1980, la **glace de la Terre diminue chaque année**. Le **réchauffement climatique accélère la fonte des glaciers et des calottes glacières**. Plus la surface de la banquise se réduit, plus son pouvoir réfléchissant diminue et laisse place à un océan foncé qui, lui, absorbe la chaleur. Cela aggrave encore le réchauffement climatique !

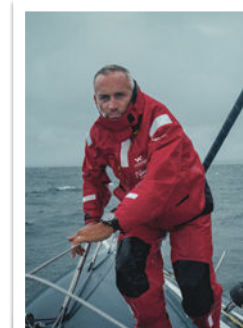
La **faune locale, qui dépend de la glace pour se reproduire et se nourrir, est aussi mise en danger**. En Arctique, maison des ours et renards polaires, le climat se réchauffe à un rythme deux fois supérieur à celui des autres continents, perturbant tout l'écosystème local.

LE NIVEAU DE LA MER NE CEsSE D'AUGMENTER LUI AUSSI :

le réchauffement de l'Océan dilate l'eau et la fonte des glaciers en rajoute.

Tu pourrais même voir toi aussi les conséquences de ce phénomène avec des événements météorologiques jusqu'en France, comme des inondations.

Si le niveau de la mer s'élève trop, certaines régions comme la Camargue pourraient disparaître dans 50 ans !



Cela augmente aussi le nombre d'icebergs à la dérive que je peux percuter...
LE VENDÉE GLOBE A TRACÉ UNE ZONE D'EXCLUSION ANTARCTIQUE POUR PROTÉGER NOS BATEAUX.





Sous l'Océan RÉCIFS EN PÉRIL

Voici l'une des merveilles naturelles du monde : la Grande Barrière de corail ! C'est le plus grand ensemble d'organismes vivant, avec 2 900 récifs et 900 îles qui s'étendent sur 2 300 kilomètres. Il y réside une vie, une biodiversité extraordinaire, comprenant des milliers d'espèces de poissons, de coraux, de crustacés, de mammifères et autres organismes marins. Ces couleurs si vives, ces formes uniques, ces matières inconnues sont le résultat de 500 millions d'années d'évolution. Mais aujourd'hui, les quantités importantes de CO₂ rejetées par les activités humaines ont aussi des conséquences dramatiques ici.

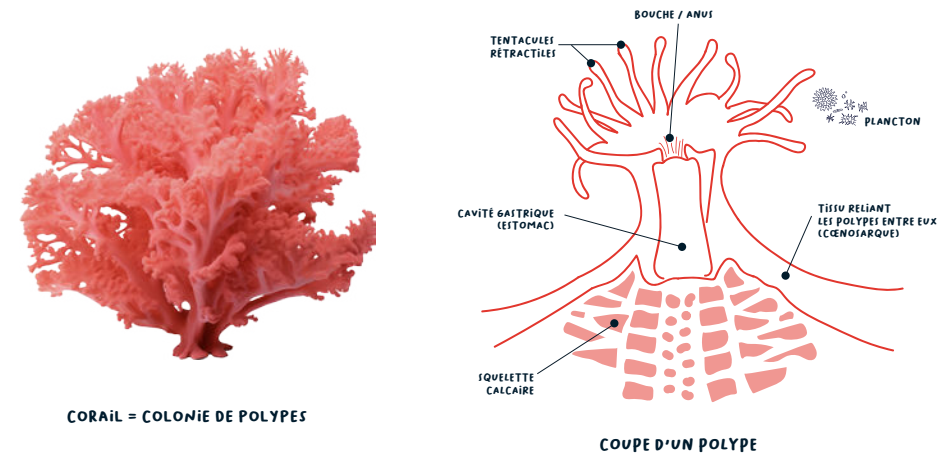
LE CORAIL BLANCHIT ET RISQUE DE DISPARAÎTRE.



La Grande Barrière de corail

DE QUOI EST CONSTITUÉ CET IMMENSE RÉCIF ?

Le corail dur a beau ressembler à une plante ou un rocher, c'est en fait un assemblage de plein de petits animaux appelés **polypes** qui partagent un grand **squelette**. La polype appartient à la famille des méduses. Elle utilise des tentacules pour attraper le plancton passant et le ramener dans sa bouche. Mais cette méthode ne lui apporte que 10% des nutriments dont elle a besoin ! Son secret pour survivre, c'est de ne pas être seule. **Grâce à de toutes petites algues photosynthétiques qu'elle protège dans ses tissus, elle obtient le reste des nutriments qu'il lui faut : on appelle ce partenariat une symbiose.** Elle peut ainsi produire du calcaire pour le squelette du groupe, créant de magnifiques récifs coralliens !



LE SAVAIS-TU ?



La Grande Barrière de corail est la plus grande structure vivante de la Terre, **VISIBLE MÊME DEPUIS L'ESPACE.**

UN ÉCOSYSTÈME INCROYABLE

La Grande Barrière de corail est entrée au **patrimoine naturel mondial de l'Unesco en 1981.**

Elle abrite des milliers d'espèces : des baleines, des dauphins, des dugongs, des tortues, des crocodiles, des requins, des raies, des serpents... **Toutes ces espèces interagissent ensemble pour former un écosystème exceptionnel qui dépend du corail pour survivre.**



Chaque automne, les coraux se reproduisent en même temps sur des milliers de kilomètres ! Un événement unique et essentiel pour la survie de la Grande Barrière de corail.

FRANÇOIS CARNUS
Océanographe

COMMENT ÇA MARCHE ? EXPÉRIENCE ACIDIFICATION



MATÉRIEL

- UN VERRE D'EAU
- UN VERRE DE VINAIGRE BLANC
- UNE CRAÏE
- UN COQUILLAGE (OPTIONNEL)

**L'ACIDE PROVOQUE
UNE RÉACTION CHIMIQUE
AVEC LE CALCAIRE :
NON SEULEMENT IL L'ABÎME,
MAIS EN PLUS CETTE RÉACTION
PRODUIT DU CO₂ !**

LE VERRE D'EAU REPRÉSENTE L'OcéAN DANS SON ÉTAT NORMAL.

LE VERRE DE VINAIGRE REPRÉSENTE L'OcéAN QUI S'EST ACIDIFIÉ
CAR LE VINAIGRE CONTIENT DE L'ACIDE.

LA CRAÏE EST FAITE DE CALCAIRE, TOUT COMME LE SQUELETTE
DU CORAIL ET LES COQUILLAGES.

EXPÉRIENCE

1 COUPE LA CRAÏE EN DEUX
ET PLACE UN MORCEAU
DANS CHAQUE VERRE.



2 OBSERVE : LA CRAÏE
DANS LE VINAIGRE SE DÉCOMPOSE
ET REMONTE SOUS FORME DE BULLES
ALORS QUE L'AUTRE CRAÏE
RESTE INTACTE.



3 SI TU AS UN COQUILLAGE,
TU PEUX ÉGALEMENT LE PLACER
DANS LE VINAIGRE POUR VOIR
COMMENT CELA L'ABÎME.



Il existe des SUPER-CORAUx qui résistent aux vagues de chaleur que nous étudions pour comprendre comment ils fonctionnent. C'est peut-être un espoir !

FRANÇOIS CARNUS
Océanographe

LE SAVAIS-TU ?

Les couleurs des poissons sont liées à leur environnement.

**SI LES CORAUx BLANCHISSENT,
LES POISSONS POURRAIENT
AUSSI PERDRE LEURS
COULEURS VIVES !**



Récifs en péril

La relation symbiotique entre les polypes et les zooxanthelles, les petites algues qui les nourrissent, est un équilibre délicat : si la température de l'eau augmente trop, les zooxanthelles peuvent devenir toxiques. Quand cela arrive, pour se protéger, les polypes finissent par les expulser.

**SANS LES ZOOXANTHELLES, LES POLYPES PERDENT LEURS
COULEURS VIVES ET DEVIENNENT BLANCS :
C'EST CE QU'ON APPELLE LE BLANCHIMENT DES CORAUx.**

Mais surtout, elles n'ont plus suffisamment de nourriture pour survivre !

Dans le nord-est de l'Australie, là où se trouve la Grande Barrière de corail, près de 80% des coraux ont blanchi en raison de la hausse de la température de l'eau.

Source schéma : coralguardian.org



LES ZOOXANTHELLES VIVENT DANS
LES POLYPES ET LES NOURRISSENT

LA CHALEUR LES REND TOXIQUES : LES
POLYPES LES EXPULSENT POUR SE PROTÉGER

SI ELLE NE PEUT RETROUVER DE
ZOOXANTHELLES NON TOXIQUES,
LA COLONIE FINIT PAR MOURIR

BLANCHISSEMENT ET MORT DU CORAIL

ACIDIFICATION DES OcéANS

L'excès de CO₂ provenant des activités industrielles de l'Homme, en partie absorbé par l'Océan, a changé sa composition chimique : depuis le début de la révolution industrielle, son acidité a augmenté de 30% !

L'acidité affaiblit les coquilles et squelettes des créatures marines. Cela crée un stress supplémentaire pour les coraux qui résistent encore moins au réchauffement océanique.

Si les coraux disparaissent, certains poissons perdent leur habitat et disparaissent et, à leur tour, d'autres espèces qui se nourrissent de ces poissons ne pourront plus se nourrir. Ainsi, toute la chaîne alimentaire est impactée.

L'Océan

UN RÉSERVOIR ENCORE INCONNU

Sais-tu ce qu'il y a tout au fond de l'Océan ?
Là-bas, c'est le noir total.

Pendant longtemps, on a cru que toute forme de vie y était impossible.

1 000 m

La « zone de minuit » marque le début des abysses :
LA LUMIÈRE S'ARRÊTE ICI

10%

C'est tout ce que l'on connaît
DES FONDS OCÉANIQUES

À TOI DE JOUER !

Aide les scientifiques à explorer ces fonds mystérieux en devenant **ESPION DE LA MER** : <https://ocean-spy.ifremer.fr/deep-sea-spy/>

MOI JE PEUX DESCENDRE JUSQU'À 9 000 MÈTRES FACILE !



Plus on descend, plus la pression, la force exercée par l'eau, est grande. À 10 000 mètres, elle est écrasante :
COMME SI ON METTAIT UNE VOITURE SUR UN MORCEAU DE SUCRE !

LA FOSSE DES MARIANNES

EST LE POINT LE PLUS PROFOND DES ABYSSES. À noter que l'Everest, la montagne la plus haute de la Terre, culmine à 8 848 mètres !

Des habitants étranges

Malgré l'obscurité, le froid, la pression énorme et l'absence de végétaux, la vie existe bien dans les abysses. Pour vivre dans ce monde, les animaux ont dû trouver des stratégies de survie et se sont adaptés, comme en Antarctique !



LE POISSON-PÊCHEUR

Il attrape ses proies grâce à une canne lumineuse qui pend devant sa bouche.

LE POISSON-TÉLESCOPE

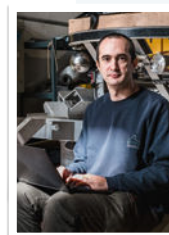
Son estomac est doublé d'un tissu noir qui empêche toute lumière provenant des proies avalées de le faire repérer par ses prédateurs.

LE POISSON-LIMACE

Translucide et sans squelette, son corps est formé quasi entièrement de matière gélatineuse. C'est la pression qui le maintient en un morceau ! S'il n'y a pas assez, il fond...

DE LA LUMIÈRE FAITE MAISON

On appelle bioluminescence la capacité de certains animaux et plantes à produire de la lumière eux-mêmes, grâce à une réaction chimique spéciale dans leur corps. Ils s'en servent alors pour attirer des proies, se défendre contre des prédateurs ou communiquer avec d'autres membres de leur espèce. **Près de 80% des animaux vivant entre 200 et 1 000 mètres de profondeur sont bioluminescents**, y compris certains requins !



Credit photo : Ifremer, Jérémie Suyker

Nous allons faire de nouvelles découvertes avec ULYX, le robot sous-marin de l'Ifremer. Il se conduit tout seul et plonge à 6 000 mètres !

NICOLAS GOBILLOT
Ingénieur





Retour sur la terre

LA POLLUTION ANTHROPIQUE

Nos océans, vastes et grandioses, subissent depuis longtemps les conséquences de l'activité humaine. La pollution anthropique, c'est-à-dire causée par l'Homme, atteint chaque recoin des mers, des plages baignées de soleil aux profondeurs obscures des abysses. Cette pollution prend de nombreuses formes, allant des rejets industriels aux résidus chimiques. Le plastique fait partie des déchets marins dominants : il est malheureusement devenu une partie intégrante de nos océans, comme les algues ou le plancton.

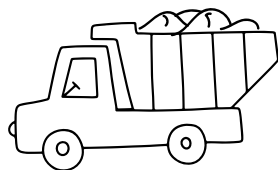
UNE FOIS JETÉ, LOIN DES YEUX, IL NE DISPARAÎT PAS MAIS POLLUE. ET IL N'EST PAS LE SEUL.

LES DÉCHETS MARINS

80%

proviennent
des activités à terre

l'équivalent de
**1 CAMION
POUBELLE**



soit
17 TONNES
sont déversées
dans la mer
CHAQUE MINUTE



85%

sont en plastique

Emballages, sacs, bouteilles,
granulés industriels...
**qui finissent par devenir
des microparticules.**

**ON ESTIME QUE 24 400
MILLIARDS DE PARTICULES
DE PLASTIQUE FLOTTENT
À LA SURFACE DES OCÉANS.**

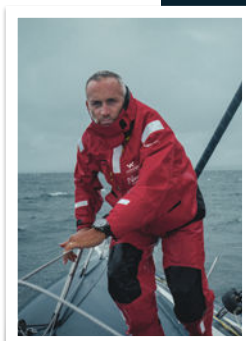


À TOI DE JOUER

**PARTICIPE À UN
RAMASSAGE DE DÉCHETS
SAUVAGES SUR LES
CÔTES OU PRÈS
D'UN RUISSEAU !**



WWW.FONDATIONDELAMER.ORG/CARTE/



Grâce au capteur
de pollutions
anthropiques, nous
avons découvert
beaucoup de **FIBRES
TEXTILES**, QUI
VIENNENT DE NOS
VÊTEMENTS, DANS
L'OCÉAN !

Un continent de déchets

DE LA TERRE À LA MER

Les déchets retrouvés dans les océans proviennent principalement des activités humaines. Même en habitant à des centaines de kilomètres des côtes, on peut polluer les océans. Des chercheurs ont retrouvé des déchets provenant d'Alsace, dans l'est de la France, sur des plages de Suède, au nord de l'Europe ! Les fleuves sont comme des tapis roulants ou des autoroutes qui transportent les déchets de la terre vers la mer. **Quand les déchets sont jetés par terre, ils peuvent être emportés par la pluie, aller dans les fleuves, et finir dans l'Océan.**

LE SEPTIÈME CONTINENT

**EN RAISON DES COURANTS
MARINS, LES DÉCHETS
S'ACCUMULENT ET
CONVERGENT LES UNS VERS
LES AUTRES DANS D'ÉNORMES
TOURBILLONS PERMANENTS
QU'ON SURNOMME
CONTINENTS DE PLASTIQUE
OU GYRES .**

Les plastiques s'y décomposent très lentement et se transforment en microplastiques et nanoplastiques, de petites particules de moins de 5 millimètres. Le capteur de Fabrice permet d'étudier la présence de ces microparticules de plastique mais il a permis de voir que **l'Océan était encore plus pollué par les fibres textiles issues de nos machines à laver.**

UNE GROSSE SOUPE
DE DÉCHETS

6X LA FRANCE !

C'est la taille du plus grand gyre,
dans l'océan Pacifique nord.



À partir du 1^{er} janvier
2025, toutes les
machines à laver neuves
seront équipées de
filtres à microfibrilles
(à ne pas rincer
sous le robinet !)

JÉRÔME CACHOT
Écotoxicologue
Université de Bordeaux

RÉDUCTION

AUJOURD'HUI, ON CONSOMME BEAUCOUP ET ON RENOUVELLE TROP VITE !

Quand tu veux acheter quelque chose ou que tu demandes quelque chose à tes parents, prend un moment de réflexion :

- EST-CE QUE J'EN AI VRAIMENT BESOIN ?
- EST-CE QUE JE PEUX LE LOUER OU L'EMPRUNTER PLUTÔT QUE DE L'ACHETER ?
- EST-CE QUE JE PEUX L'ACHETER D'OCCASION ?

ET SI TU DÉCIDES QU'IL TE FAUT DU NEUF :

- ÉVITE LES PRODUITS JETABLES
- NE PREND PAS QUELQUE CHOSE DE PLUS GRAND OU PLUS GROS que ce dont tu as réellement besoin
- PRIVILÉGIE LES PRODUITS DE QUALITÉ (en t'appuyant sur des labels par exemple)
- CHOISIS LES OBJETS LES MOINS EMBALLÉS ET PRODUITS LE MOINS LOIN DE TOI



PASSE À L'ACTION AVEC LES 3

RECYCLAGE

QUAND TU DOIS JETER QUELQUE CHOSE, RÉFLÉCHIS :

- EST-CE QUE JE PEUX LE DONNER OU LE VENDRE PLUTÔT QUE DE LE JETER ?
- EST-CE QUE JE PEUX LE RECYCLER ?

Tu peux utiliser un simulateur pour explorer les différentes options selon l'objet dont tu dois te débarrasser :

<https://quefairedemesdechets.ademe.fr>

RÉEMPLOI

PRENDS SOIN DE TES AFFAIRES POUR QU'ELLES DURENT PLUS LONGTEMPS.

Si quelque chose se casse, cherche sur internet comment le réparer.

EN ÉTANT CRÉATIF, TU PEUX TRANSFORMER DES OBJETS OU LES RENOUVELER.

FAIS LE TOI-MÊME

RECYCLE UN VIEUX TEE-SHIRT EN SAC

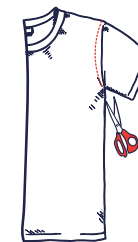


MATÉRIEL

- UN VIEUX TEE-SHIRT
- UNE PAIRE DE CISEAUX
- UN ZESTE D'IMAGINATION



1 PLIE LE TEE-SHIRT EN DEUX, BORDS À BORDS



2 COUPE ENSEMBLE LES DEUX MANCHES PUIS RETIRE LES



3 COUPE L'ENCOLURE À L'OPPOSÉE DES MANCHES



4 DÉCOUPE LA COUTURE DES ÉPAULES ET CELLE DU BAS

5 A L'AIDE DE LA PAIRE DE CISEAUX, DÉCOUPE DES BANDES DE 8 À 10 CM SUR TOUTE LA LARGEUR



6 FAIS DES DOUBLES NOEUDS AVEC CHAQUE FRANGE



7 PRENDS LES DEUX BOUTS OPPOSÉS DU TEE-SHIRT ET FAIT UN JOLI NOEUD. FAIT PAREIL AVEC LES 2 AUTRES. CELA CRÉE DEUX ANSES.



8 TU OBTIENS UN MAGNIFIQUE SAC QUE TU PEUX DÉCORER POUR OFFRIR !



N'HÉSITES PAS À ME DESSINER SUR TON ŒUVRE



TRANSPORT

- Je fais du **covoiturage**
- Je prends le **train** plutôt que l'avion ou la voiture dès que possible
- Je remplace la voiture par le **vélo** ou la **trottinette** pour les petits trajets



DÉCHETS

- Je **ne jette plus rien de polluant** dans la rue ou dans la nature
- J'apprends à **réparer des objets**
- J'ai toujours une gourde sur moi pour **éviter les bouteilles jetables**
- Je participe à des initiatives pour **nettoyer la nature**



ALIMENTATION

- J'apprends **quels fruits et légumes consommer à quelle saison**
- Je **réduis ma consommation de viande**
- Je **ne gaspille pas de nourriture**
- Je **me mets au compost**



CONSOMMATION

- J'utilise du **savon et du shampoing solide**
- J'achète ou je demande des **objets d'occasion** plutôt que du neuf
- Je remplace la fast-fashion par des **vêtements de seconde main**



ENGAGEMENT

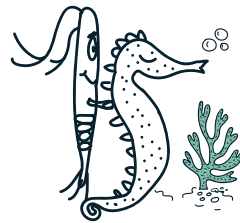
- Je **calcule mon empreinte carbone** sur nosgestesclimat.fr
- Je me renseigne sur les **métiers engagés dans la protection et la préservation des océans** : scientifique marin ou pêcheur durable !
- Je **rejoins une association** adaptée à mon âge comme **Surfrider Foundation Europe** qui organise des campagnes de nettoyage des plages ou **Les Petits Débrouillards** qui propose des ateliers scientifiques et des activités sur la protection des océans et la biodiversité marine...



RESSOURCES NATURELLES

- Je fais **durer ma douche le temps d'une chanson**
- Je **réduis le chauffage**

MES AUTRES IDÉES POUR PROTÉGER LES OCÉANS



Océan, ligne de vie entre les peuples

Tant d'Hommes et d'objets ont traversé les océans. Aujourd'hui, **95% des échanges commerciaux passent par la mer**. Les câbles sous-marins permettent à toutes sortes de communications, comme le téléphone et Internet, d'avoir lieu en temps réel et de relier le monde entier.



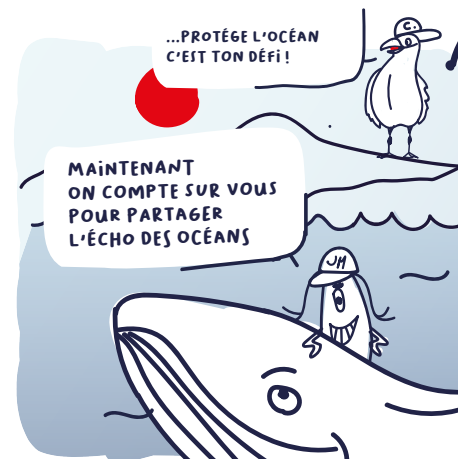
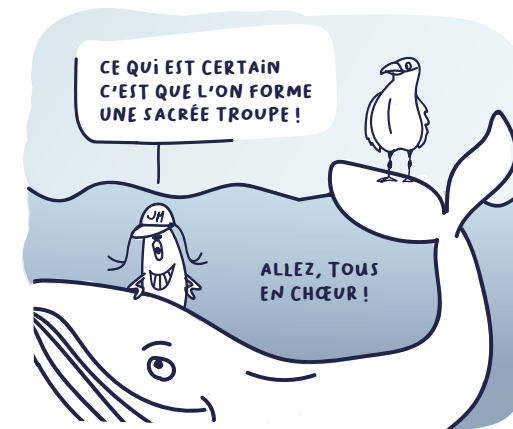
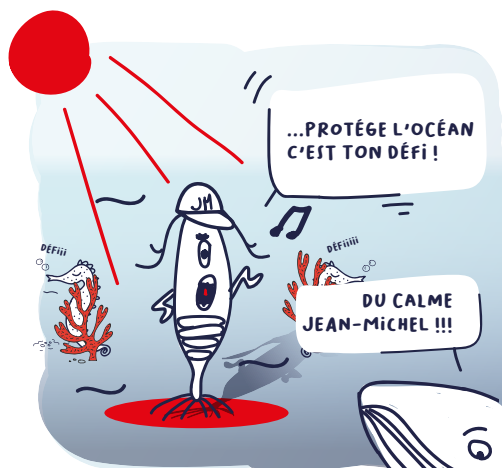
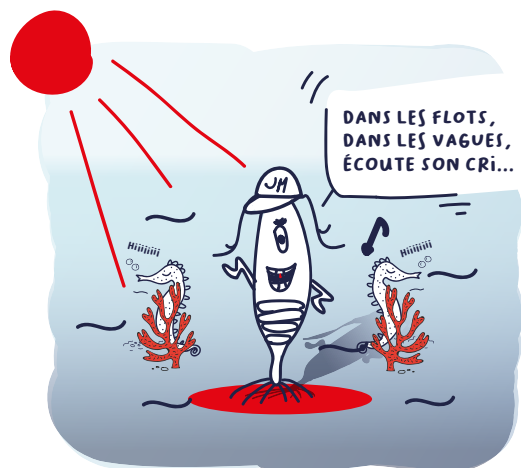
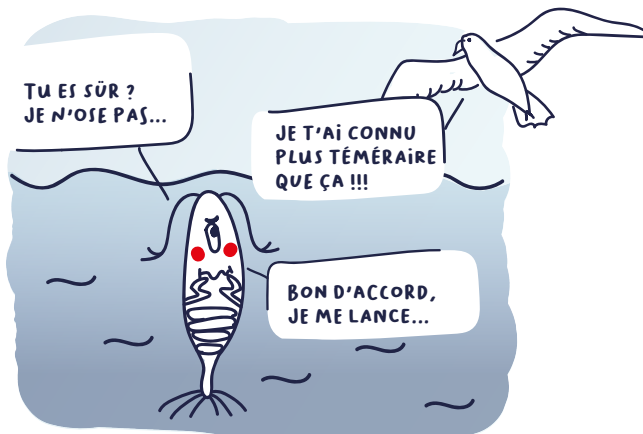
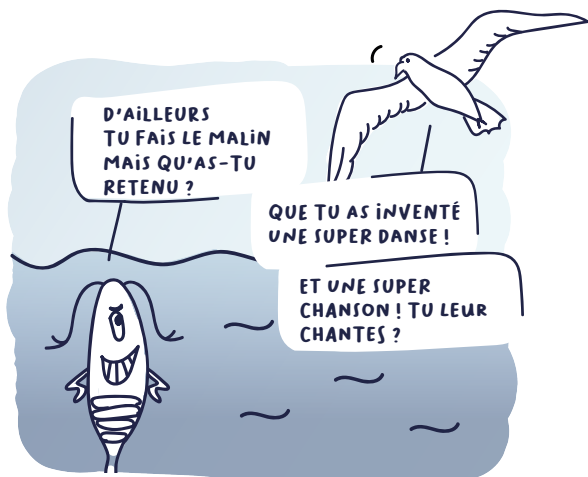
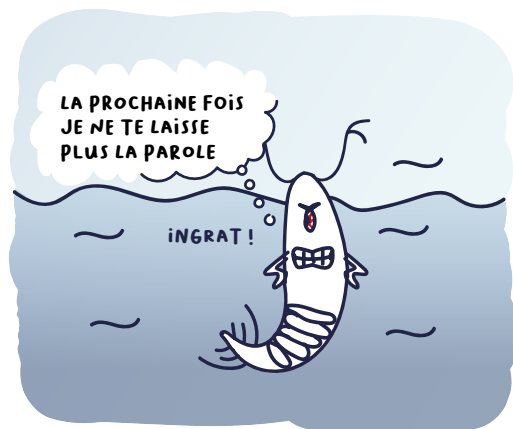
BEAUCOUP D'ASSOCIATIONS ŒUVRENT POUR PRÉSERVER L'OCÉAN. C'EST EN PARTIE GRÂCE À LEUR TRAVAIL QUE CERTAINES ESPÈCES EN ONT ÉTÉ SAUVÉES, COMME LE THON ROUGE QUI ÉTAIT MENACÉ À CAUSE D'UNE PÊCHE EXCESSIVE.

Toi aussi, ENGAGE-TOI !

Peu importe notre âge, nous pouvons tous aider l'Océan. Tu as peut-être déjà entendu parler de Greta Thunberg et Camille Etienne ? Elles sont « militantes écologistes », c'est-à-dire qu'elles agissent pour protéger notre environnement en participant à des manifestations, en parlant publiquement des enjeux environnementaux, ou simplement en faisant des choix quotidiens plus durables.

LA CHANSON DE JEAN-MICHEL

PROTÈGE L'OcéAN C'EST TON DÉFI



EXPRESSION ÉCRITE / ORALE / MUSICALE

Toi aussi tu peux aider Jean-Michel et ses amis en créant un refrain ou un poème pour faire résonner l'écho des océans, ou en dessinant une BD...

ÉCODICO

ACIDIFICATION : Processus par lequel l'eau de mer devient plus acide, généralement en raison de l'absorption accrue de dioxyde de carbone de l'atmosphère.

ALBEDO : Quantité de lumière solaire que la surface de la Terre reflète dans l'espace.

ANTHROPIQUE : Relatif à l'activité humaine. Qualifie tout effet provoqué directement ou indirectement par l'Homme.

BANQUISE : Couche de glace flottante qui se forme sur la mer dans les régions polaires.

BIOLUMINESCENCE : Capacité de certains organismes vivants à produire et émettre de la lumière.

BIOMASSE : Matière organique utilisée comme source d'énergie, incluant les plantes, le bois et les déchets organiques, convertis en combustibles ou directement utilisés pour la production d'énergie.

BIOMIMÉTISME : S'inspirer de la nature pour créer de nouvelles technologies.

BIOACOUSTICIEN : Chercheur qui étudie le son dans l'environnement naturel, particulièrement les sons produits par les animaux, pour comprendre leur comportement et leurs interactions.

BIODIVERSITÉ : Ensemble des milieux naturels, des formes de vie et de leurs interactions.

BLANCHISSEMENT DES CORAUX : Phénomène causé par le stress environnemental (souvent dû au réchauffement des eaux) où les coraux expulsent les zooxanthelles, perdant ainsi leur couleur et leur principale source de nourriture.

CÉTACÉ : Grand mammifère marin parfaitement adapté à une vie exclusivement aquatique, comme par exemple la baleine, le dauphin ou le marsouin.

CO₂ : Dioxyde de carbone ou gaz carbonique créé lors de la combustion de produits contenant du carbone, comme le pétrole. Son augmentation joue un rôle important dans le réchauffement climatique.

COPÉPODE : Petit crustacé aquatique qui joue un rôle important dans les chaînes alimentaires aquatiques, souvent en tant que consommateur de phytoplancton et nourriture pour de nombreux poissons et autres animaux marins.

ÉCOTOXICOLOGUE : Scientifique qui étudie comment les substances chimiques nocives affectent les animaux et les plantes.

ÉNERGIE FOSSILE : Énergie provenant de matières anciennes comme le pétrole, le charbon ou le gaz naturel.

ÉNERGIE HOULOMOTRICE : Énergie produite par les vagues de la mer (la houle).

ÉNERGIE MARÉMOTRICE : Énergie produite par les mouvements des marées.

ÉNERGIES RENOUVELABLES : Énergies qui viennent de sources naturelles inépuisables, comme le soleil ou le vent.

ÉOLIEN : Énergie produite à partir du vent.

FIBRES DE CELLULOSE : Fibres naturelles utilisées pour fabriquer une variété de produits, y compris des textiles et du papier.

GÉOTHERMIE : Énergie provenant de la chaleur à l'intérieur de la Terre.

GYRES : Tourbillons océaniques circulaires jouant un rôle clé dans la régulation des climats et des températures globales et souvent associés à de grandes accumulations de déchets marins ou plastique.

HYDROGÉNÉRATEUR : Dispositif qui crée de l'électricité en utilisant l'eau.

INGÉNIEUR : Professionnel qui conçoit, construit, analyse et teste des solutions technologiques pour divers problèmes pratiques, en appliquant les principes des sciences et des mathématiques.

MICROPLASTIQUES : Petits morceaux de plastique de moins de cinq millimètres de diamètre, souvent issus de la dégradation de produits en plastique plus grands et présents dans l'environnement, notamment dans les océans.

MILITER : S'engager activement et publiquement pour des causes politiques, sociales ou environnementales.

OFNI : Objet Flottant Non Identifié, terme souvent utilisé pour désigner un objet non reconnu flottant sur l'eau, qui peut être une menace pour la navigation.

OCÉANOGRAPHE : Un Scientifique qui étudie tout ce qui se rapporte à l'Océan (les fonds marins, les mers, les océans, les organismes animaux et végétaux qui y vivent).

PAYSAGE SONORE : Ensemble des sons qui caractérisent un lieu donné, incluant les sons naturels, humains et ceux produits par différentes activités.

PHOTOSYNTHÈSE : Processus par lequel les plantes, les algues et certains micro-organismes convertissent la lumière en énergie à partir de dioxyde de carbone et d'eau.

PLANCTON : Ensemble de petits organismes vivants dans l'eau et qui dérivent au gré des courants. On distingue le plancton

animal (zooplancton) et le plancton végétal (phytoplancton).

POLYPES : Petites créatures marines qui, ensemble, forment des structures comme les coraux en construisant des squelettes externes qui contribuent aux récifs coralliens.

PUITS DE CARBONE : Réservoir qui stocke, par un mécanisme naturel ou artificiel, le CO₂ de l'atmosphère. L'Océan est le principal puits de carbone planétaire.

RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE : Augmentation de la température moyenne de la surface de la Terre.

RECYCLAGE : Action qui permet de transformer des déchets pour en faire de nouveaux objets.

REQUIN-BALEINE : Le plus grand poisson du monde, dont la taille et la manière de manger fait penser à une baleine.

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE : Passage progressif de l'utilisation des énergies fossiles vers des énergies renouvelables dans le but de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

VENDÉE GLOBE : Course à la voile autour du monde en solitaire, sans escale et sans assistance, considérée comme l'un des défis les plus difficiles en navigation.

ZEА : Zone d'Exclusion Antarctique, appelée aussi « mur de glace ». C'est une ligne virtuelle, composée de 72 points GPS, qui interdit aux concurrents de descendre trop au sud où ils risqueraient une collision avec un iceberg ou un growler (morceau de glace à la dérive).

ZOOXANTHELLES : Algues microscopiques qui vivent en symbiose avec les coraux, fournissant des nutriments essentiels via la photosynthèse, et qui permettent aux coraux de construire leurs récifs.

SOURCES

BIBLIOGRAPHIE :

Robert Pince et Hélène Pince. **Copains de la planète** - Milan, août 2016
Maud Fontenoy. **Les Mers et les Océans pour les nuls** - Pourlesnuls, 2019
Alessia Bacchi et Antoine Doré. **La vie marine** - Albin Michel jeunesse, 2023
Damien Vallot. **Planète Océan** - Fleurus éditions, 2023

SITES INTERNET :

• FONDATION DE LA MER

Disponible sur : www.fondationdelamer.org

• LA SALAMANDRE

Disponible sur : www.salamandre.org

• SITE INTERNET DE L'AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE - M ta Terre

Disponible sur : mtaterre.fr

• LE FONDS MONDIAL POUR LA NATURE (WWF)

Disponible sur : www.wwf.fr

• NATIONAL GEOGRAPHIC

Disponible sur : www.nationalgeographic.fr/environnement

• INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

Disponible sur : www.oceano.org

• MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES

Disponible sur : www.ecologie.gouv.fr

• SECRETARIAT D'ETAT CHARGÉ DE LA MER ET DE LA BIODIVERSITÉ

Disponible sur : www.mer.gouv.fr

• UNESCO

Disponible sur : whc.unesco.org

• ADEME

Disponible sur : www.ademe.fr

VIDÉOS EN LIGNE :

- **C'EST PAS SORCIER** (chaîne YouTube officielle de l'émission) : www.youtube.com/@Cestpassorcierofficiel
- **LUMNI** (plateforme éducative numérique) : www.lumni.fr/programme/tout-sur-ta-mer

DOCUMENTAIRES :

Bleu, un océan de solutions de Louis Villers, 2024

Plastic Odyssey de Pierre de Parscau et Olivia Schaller, 2023

Planète océan de Yann Arthus-Bertrand et Michael Pitiot, 2012

PODCASTS :

Le Muséum national d'Histoire naturelle - Pour que nature vive, 2023

France culture - La science CQFD, 2023-2024

France Inter - Mission Poséidon, 2023

France Inter - Camille passe au vert, 2024

UN PROJET DU NAVIGATEUR FABRICE AMEDEO

Conseil éditorial, Conception-rédaction : Marie Hazet / Conception, Direction artistique : Marjorie Lafon / Auteur : Chloé Garrel / Maquette : Nicolas Imbert / Secrétaire de rédaction : Lara Ramirez / Chargée de communication : Éloïse Boisbunon / Direction de projet : Émilie Philippe / BD > Auteurs : Marjorie Lafon et Marie Hazet / Illustration : Marjorie Lafon / Imprimeur : Offset 5 / Crédits photo : Freepik - Adobe Stock - Unsplash

Un grand merci à Hager Group, Onet, Brioche Pasquier, Wewise, Gaz européen et Guillin qui ont financé l'impression de ce livre auprès du ministère de l'Éducation nationale. Merci à tous mes partenaires sans qui ce projet n'aurait pas vu le jour.



UN PROJET DU NAVIGATEUR FABRICE AMEDEO ET SES PARTENAIRES



Ocean **Calling**