

DEUXIÈME
ÉDITION
AUGMENTÉE



Ocean Challenge



seaexplorer

Viens, naviguons ensemble autour du monde et explorons les océans.



PIERRE CASIRAGHI

BORIS HERRMANN

Notre défi Ocean Challenge

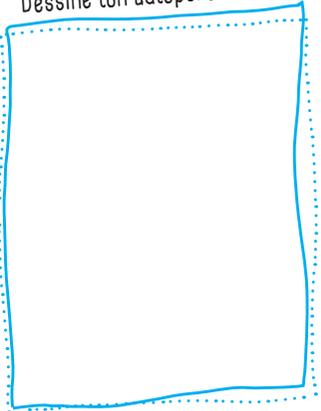
Chers enfants, parents, enseignants et passionnés d'aventures ! Dans notre action, nous associons la navigation, la science et l'éducation. Les effets du changement climatique sont perceptibles dans l'océan. Nous souhaitons donc vous faire partager le fruit de nos recherches et de nos connaissances sur ces problématiques. Lors de nos régates, nous nous engageons dans une course contre d'autres équipes ; mais s'agissant de trouver des solutions pour lutter contre le changement climatique, nous sommes tous engagés dans la même course contre la montre. Nous vous invitons à vivre en direct l'une de nos passionnantes aventures de navigation et à en apprendre plus sur la recherche océanographique à bord de notre voilier. Ce programme scolaire international a été conçu à destination des jeunes de 9 à 14 ans. Son but est d'amener la thématique des océans dans les écoles du monde entier et de sensibiliser les élèves aux problèmes liés aux océans et au changement climatique. L'UNESCO a regroupé cette action sur un site Web appelé « portail d'alphabétisation des océans ». Notre souhait est d'apporter notre soutien à l'UNESCO dans cet objectif. Nous serions très heureux de vous compter parmi nous et espérons avoir de vos nouvelles.

Vous pouvez nous contacter aux adresses boris@team-malizia.com et pierre@team-malizia.com.

Pierre Casiraghi - Fondateur de l'équipe

Boris Herrmann - Skipper du Vendée Globe

Dessine ton autoportrait ici !



MOI :

Âge :

Lieu où j'habite :

Le métier dont je rêve :

Ce que j'aime faire :

Ce qui compte à mes yeux :

Les domaines dans lesquels je possède beaucoup de connaissances :

Ce dont je rêve :

Mon plat préféré :

Mon lieu préféré sur la planète :

Mon défi Ocean Challenge :

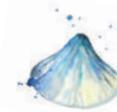
ACTIVITÉ Rejoins l'équipe OCEAN CHALLENGE !

- Engage-toi auprès de la Team Malizia !
- Présente-toi dans un profil personnel afin que l'équipe puisse mieux te connaître.
- Pense à ce que tu peux faire pour l'océan : quel est ton défi Ocean Challenge ?





Les sujets suivants vous attendent



ÉTAPE

1

Nous aimons l'océan. L'aventure à la voile.

- 06 Notre rêve sur le Vendée Globe
- 07 En non-stop et en solitaire autour du monde
- 08 Notre navire de course
- 09 Du plus petit au plus grand bateau
- 10 Seaexplorer hier et aujourd'hui
- 12 Le vaisseau SEAEXPLORER
- 13 La vie à bord
- 14 Les défis en mer
- 16 Les compagnons du SEAEXPLORER
- 17 Du plastique dans les océans

ÉTAPE

2

Nous effectuons des recherches sur les océans et sur leur rôle vis-à-vis du climat.

- 20 Curiosité à propos des océans
- 21 Comment s'effectue la recherche océanographique ?
- 22 Navires et scientifiques célèbres
- 23 Nos amis scientifiques
- 24 Comment aidons-nous nos amis scientifiques ?
- 25 Le changement climatique est-il la plus grave menace pour les océans ?
- 26 La Terre a de la fièvre
- 27 Les gaz à effet de serre et leurs effets ☀️
- 28 Comment le CO₂ est-il généré ?
- 29 Où le CO₂ termine-t-il sa course ?
- 30 Acidification des océans et blanchiment des coraux
- 31 Quelles sont les menaces sur l'habitat des animaux marins ?
- 32 Les conséquences du changement climatique ☀️
- 33 Le climat ne doit pas basculer ! (GIEC) ☀️



ÉTAPE

3

Nous sommes créatifs : de nouvelles solutions !

- 36 Prêt pour le changement climatique
- 37 Action de la TEAM MALIZIA pour la protection du climat
- 38 Quelle aide apporter à la maison et à l'école ?
- 39 Comment agir lorsque l'on fait ses courses ?
- 40 Paré à changer de cap en matière d'utilisation d'énergie !
- 42 Transport maritime et CO₂
- 43 Un transport maritime respectueux du climat
- 44 Mon navire neutre en carbone du futur
- 45 Mon projet
- 46 Formulaire de commentaires



L'équipe Ocean Challenge

Notre équipe comprend aussi bien des marins professionnels que des constructeurs de bateaux, techniciens, scientifiques, enseignants et chefs d'équipe.

☀️ = pages d'expert







ÉTAPE

1

Nous aimons l'océan. L'aventure à la voile.



Notre rêve du Vendée Globe

Pierre et Boris sont des aventuriers et des navigateurs passionnés. Ils se sont rencontrés lors d'une course à travers l'Atlantique Sud en 2013 et sont restés bons amis depuis. Ils détiennent également le record sur cet itinéraire, avec un temps de 10 jours et 18 heures. Depuis 2017, ils naviguent avec la TEAM MALIZIA sur les océans du monde entier.

Boris totalise déjà trois tours du globe avec ses courses cumulées et est l'auteur d'une victoire de course autour du monde, il est également détenteur de plusieurs records internationaux. La course autour du monde VENDÉE GLOBE débute cette année. Il s'agit d'un événement exceptionnel. Surnommé l'« Everest des mers », C'est l'un des défis les plus difficiles que l'on puisse imaginer.



PLUS DE 10 000 PERSONNES ont escaladé le mont Everest.



PLUS DE 500 PERSONNES sont allées dans l'espace.



MOINS DE 100 PERSONNES ont réussi l'exploit de faire le tour du monde en solitaire en naviguant sans escale.

La célèbre course du Vendée Globe

- Première épreuve en 1989, renouvelée tous les 4 ans.
- La circumnavigation du globe débute et se termine en France.
- Sans escale.
- Totalement en solitaire, donc avec un seul navigateur à bord.
- Aucune halte ni aide extérieure n'est autorisée.
- Durée record : 74 jours.
- L'itinéraire mesure entre 46 883 et 52 474 km, selon la proximité des voiliers par rapport au pôle Sud.
- Les meilleurs navigateurs du monde participent à l'épreuve.



ACTIVITÉ

- Quel est ton rêve ?
- Quels amis peuvent t'aider à réaliser tes rêves ?
- Qu'aimerais-tu faire quand tu seras grand(e), si l'argent n'est pas un problème pour toi ?
- Qu'est-ce qui te fascine le plus dans la vie ?
- Qu'est-ce qui éveille ta curiosité ?
- Qu'est-ce qui t'effraie ?
- T'imaginerais-tu naviguer dans une course pareille, qui commence pendant les vacances d'été et se termine aux vacances d'automne ?
- Aimerais-tu prendre la place de Boris et naviguer pour une telle course ?

Distances parcourues par les vainqueurs

1990	T. LAMAZOU		47 198 km
1993	A. GAUTIER		46 883 km
1997	C. AUGUIN		49 115 km
2001	M. DESJOYEUX		49 448 km
2005	V. RIOU		49 474 km
2009	M. DESJOYEUX		52 417 km
2013	F. GABART		50 952 km
2017	A. LE CLÉAC'H		50 847 km

Sans escale et en solitaire autour du monde

LE NEUVIÈME VENDÉE GLOBE EN 2020

- Départ : 8 novembre
- Boris, le tout premier participant allemand
- 34 bateaux issus de 8 pays, 6 navigatrices

SUIS LA COURSE EN DIRECT SUR
MYOCEANCHALLENGE.ORG

Où se trouvent les navigateurs en ce moment même ? Qu'est-ce qui les attend sur l'océan ?

Quelles conséquences du changement climatique Boris va-t-il rencontrer ? Exerce ta curiosité !

- Marque d'une croix la position du SEAEXPLORER sur la carte.
- Quelle est sa position actuelle ?
- Quelles sont les données océanographiques mesurées par le navire ?

Quelle aventure !



ZONE D'EXCLUSION DES GLACES

De la ligne en pointillés jusqu'au pôle Sud :
il est interdit de pénétrer dans cette zone.

ACTIVITÉ

- Dessine la route du Vendée Globe et l'équateur au crayon gras.
- Colorie l'Antarctique en bleu et la zone d'exclusion des glaces en rouge.
- Quelle est la distance la plus longue ? La circonférence de la Terre (40 000 km) ou la route du Vendée Globe ?
- Inscris les noms des océans suivants : Atlantique Nord, Atlantique Sud, océan Indien et océan Pacifique.
- Identifie les 3 caps sur la carte et inscris leur nom : Cap de Bonne-Espérance, Cap Horn et Cap Leeuwin.
- Trouve le point Nemo sur la carte (voir les indications en page 11).

Les Sables d'Olonne

CALMES
ÉQUATORIAUX

QUARANTIÈMES RUGISSANTS

Notre navire de course

LE SEAEXPLORER est un bateau de course extrêmement rapide. Avec ses ailerons (foils) rouges, il arrive presque à voler. Ces ailes agissent comme des hydrofoils dans l'eau et soulèvent le bateau.

Les ailerons sont fabriqués en fibre de carbone afin d'alléger le navire le plus possible sans nuire à sa stabilité.

LE SEAEXPLORER appartient à la catégorie des navires de 60 pieds IMOCA (International Monohull Open Class Association). Cette classe de voiliers est utilisée par les navigateurs pour faire le tour du monde lors du VENDÉE GLOBE.

La création d'un bateau aussi rapide a nécessité les efforts de nombreux concepteurs et ingénieurs. Au total, 42 000 heures de travail ont ainsi été investies dans ce projet.

Nom : SEAEXPLORER - Yacht Club de Monaco

Longueur : 18,30 m (60 pieds), soit environ 5 voitures

Hauteur du mât : 27 mètres, soit 6 autocars à étage

Poids : 8 000 kg, soit 8 grands requins blancs

Plus grande voile : 400 m², soit environ la taille d'un terrain de basket-ball

Vitesse max. : 35 nœuds (65 km/h), presque la vitesse d'un léopard

Poids de la quille : 3 000 kg, soit environ 2 rhinocéros



VIDÉO : le SEAEXPLORER en action
<https://youtu.be/4Un86VEmnHQ>

ACTIVITÉ *Trouve les correspondances !*

- Inscris le numéro au bon endroit sur le bateau :
1 = Foil | 2 = Quille | 3 = Proue | 4 = Poupe | 5 = Mât | 6 = Misaine
- Constitue une rangée d'élèves dont la longueur est exactement la même que celle du SEAEXPLORER



Du plus petit au plus grand bateau

Quelle est l'origine du nom de l'équipe MALIZIA ?

Le nom de l'équipe s'inspire de FRANCESCO GRIMALDI, qui portait le surnom de MALIZIA. En 1297, déguisé en moine franciscain, il a conquis le fameux rocher monégasque sur lequel se dresse encore aujourd'hui le Palais de Monaco. Pierre est précisément originaire de la Principauté. MALIZIA gagna le palais. Il avait cependant dissimulé des épées sous son habit de moine. Et c'est ainsi qu'il conquiert le rocher pendant la nuit.

MALIZIA peut se traduire par « RUSÉ », « ASTUCIEUX ». Le fait de procéder de façon astucieuse et avec une stratégie spécifique peut aussi être un avantage dans la navigation.



OPTI
2,36 m 35 kg 4 à 5 nœuds



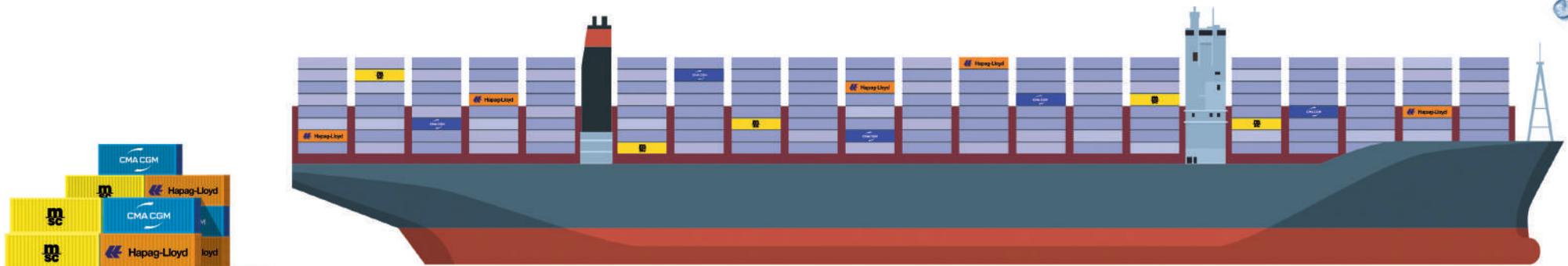
IMOCA 60

18,28 m 7 700 kg 30 nœuds



CHALUTIER DE HAUTE MER

20 à 30 m 29 000 kg 13,6 nœuds



NAVIRE PORTE-CONTENEURS DE 20 000 EVP

396 m 218 768 000 kg 16 nœuds



Le Seaexplorer hier et aujourd'hui...



"sea explorer" signifie : explorateur des mers

LES NAVIGATEURS DU PASSÉ



« Qu'y a-t-il par-delà l'horizon ? Existe-t-il d'autres terres et d'autres rives ? »

CHRISTOPHE COLOMB, DÉCOUVREUR DE L'AMÉRIQUE



Au départ, Christophe Colomb était en réalité à la recherche d'une nouvelle route maritime pour rejoindre l'Inde.

Or, le **12 octobre 1492**, avec ses trois navires à voiles, **il fut le premier Européen à poser le pied en Amérique**. Au cours de ses lectures d'écrits anciens et de cartes marines, dont il était friand, il eut la vision d'une grande aventure.

Jusqu'au bout, Colomb refusa de croire qu'il venait de découvrir un nouveau continent. Le 3 août 1492, Christophe Colomb débuta son périple sur trois caravelles capables d'affronter les vents tempétueux : **IL S'AGISSAIT DE LA SANTA MARIA, DE LA PINTA ET DE LA NIÑA**.

« À deux heures du matin, une terre fut en vue. Nous avons patienté jusqu'à l'aube, c'était un vendredi, puis nous avons débarqué sur l'île », écrivit Christophe Colomb dans son journal de bord, ignorant encore qu'il venait de découvrir l'Amérique.



MAGELLAN : PREMIER NAVIGATEUR ATOUR DU MONDE EN BATEAU

Le navigateur portugais Ferdinand Magellan (1480-1521) fut **le premier à découvrir une route maritime vers l'Inde** via l'Amérique du Sud. Quelque temps après avoir dépassé la pointe méridionale du continent, une région portant aujourd'hui le nom de **DÉTROIT DE MAGELLAN**, il atteignit les Philippines en passant par le Pacifique.

Son odysée **apporta la preuve que la terre était bien ronde**. Magellan est cité dans les livres d'histoire comme la première personne à avoir accompli le tour du monde en bateau.

Des navires de haute technologie

Il existe aujourd'hui des bateaux de course ultra-modernes sur lesquels on peut parcourir le monde en solitaire sans escale. Ils permettent d'ailleurs d'y parvenir encore plus rapidement que dans le roman « Le Tour du Monde en 80 Jours » de Jules Verne.



SANTA MARIA :

Vitesse maximale **9 nœuds**, moyenne de **2 à 3 nœuds** pour le voyage autour du monde.



SEAEXPLORER :

Vitesse maximale **35 nœuds**, moyenne de **16 nœuds** pour le voyage autour du monde.

1 nœud = 1,852 km/h
Avec ses foils, ses immenses voiles et son poids réduit, le SEAEXPLORER peut voguer encore plus vite que le vent !



QUESTION-PIÈGE :

Discute avec ta classe : pourquoi est-il impossible de faire le tour du monde sans escale dans un bateau à moteur ?



Espace pour mes réflexions et mes idées



EXPÉRIENCE

Sais-tu pourquoi un bateau flotte ?

Archimède, savant grec de l'Antiquité, avait compris cela en l'an 300 avant JC.

TENTE L'EXPÉRIENCE Tu as besoin de : un BOL, DE L'EAU et de la PÂTE À MODELER. Crée une large coque plate, légèrement incurvée et place-la dans l'eau.



CONNAISSANCE D'EXPERT

Le poids de la coque est inférieur à celui de l'eau qu'elle déplace avec sa forme. C'est pour cela que le bateau ne coule pas !





SEAEXPLORER - Le navire

À quoi ressemble la vie sur le SEAEXPLORER ?



Vivre à bord du SEAEXPLORER ressemble un peu à la vie dans une navette spatiale. La préparation des compétitions auxquelles participe le SEAEXPLORER s'apparente à celle d'une mission dans l'espace.



Nourriture



Planifier l'alimentation est très intéressant. Boris et Pierre mangent de la « nourriture d'astronaute », c'est-à-dire des aliments lyophilisés. Ceux-ci se présentent sous forme de poudre qui est ensuite mélangée à de l'eau. L'eau potable est extraite à bord à partir de l'eau de mer au moyen d'un dessalinisateur.

Cette solution permet de gagner un poids considérable.

Soi dit en passant, il n'est pas toujours facile de préparer à manger lorsque le bateau est fortement incliné. Les emballages des aliments sont divisés à l'avance avec précision et les rations sont calculées pour chaque journée.



Science



Le bateau embarque également un laboratoire qui permet de mesurer des données océanographiques telles que le CO₂. Boris, Pierre et le reste de l'équipe aident les scientifiques à approfondir l'exploration des océans et les connaissances sur le changement climatique. Des informations complémentaires à ce sujet seront fournies à l'étape 2.



Communication avec le monde extérieur



Comment les informations, données et images sont-elles envoyées à terre depuis le bateau ? Aujourd'hui, les informations et les images, ainsi que les données météorologiques, océanographiques et de navigation, peuvent être transmises par satellite.

Boris communiquera des comptes-rendus en direct de ses aventures à bord du SEAEXPLORER et sur les effets du changement climatique qu'il a observés. Prends contact avec lui, écris-lui des e-mails et invite-le dans ta classe. De nombreuses classes se sont déjà rendues à bord pour naviguer à nos côtés et explorer le navire.

Le point Nemo



Aimerais-tu être vraiment seul(e), sur le point le plus isolé de la Terre ?

Dans ce cas, le POINT NEMO est l'endroit idéal pour toi. Deviens un(e) expert(e) avec ces 5 faits.

LE POINT NEMO, situé entre le Chili et la Nouvelle-Zélande, est l'endroit le plus éloigné de toute terre (2 688 km). À titre de comparaison, la station spatiale internationale tourne en orbite au-dessus de la Terre à une distance de 408 km.

Ce point n'a été « découvert », ou plus précisément calculé à l'aide d'un programme informatique, qu'en 1992.

Ce nom, il le doit non pas au poisson d'un célèbre dessin animé, mais au Capitaine Nemo, un personnage du roman de Jules Verne « Vingt Mille Lieues sous les Mers ». Le POINT NEMO est un « lieu inactif » sur le plan biologique et son éloignement de toute terre est tel que presque aucun nutriment ne parvient jusqu'à lui.

Ses coordonnées exactes sont : 45°52,6S, 123°23,6O (voir la mappemonde en page 6)



La vie à bord

Dormir dans une couchette



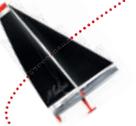
Voici le lit de Boris : un matelas qui se monte et se descend en tirant sur un câble lorsque le navire donne de la gîte (s'incline). Mais comment Boris parvient-il à dormir, s'il doit naviguer en solitaire pendant presque 3 mois sans escale ? Boris ne dort jamais plus de 60 minutes d'affilée. Il doit ensuite jeter un coup d'œil autour de lui et vérifier que ses voiles sont correctement gréées. Pendant qu'il dort, un pilote automatique informatisé prend le relais afin de s'assurer que le SEAEXPLORER se dirige sur le bon cap. D'après la légende, le célèbre peintre et inventeur Léonard de Vinci (1452-1519) dormait lui aussi pendant 15 minutes toutes les 4 heures. Les dauphins ont eux aussi un truc : ils mettent seulement une moitié de leur cerveau en sommeil, tandis que l'autre côté reste éveillé. Ils peuvent ainsi continuer à respirer et remonter en surface.



Travailler sur un ordinateur



Voici Boris dans son petit « bureau ». Il peut y passer des appels en utilisant un **téléphone satellite**, envoyer des courriers électroniques, recevoir des données météorologiques et naviguer.



Habillement



Que ce soit près de l'Antarctique ou sous les tropiques, les navigateurs ont besoin de vêtements spéciaux pour affronter les conditions météorologiques extrêmes et se protéger contre la chaleur, le froid et l'humidité.

Il y a aussi une combinaison de survie, qui est étanche et empêche la personne qui la porte de sombrer. Elle ressemble à une combinaison spatiale !



ACTIVITÉ Reporter

Imagine que tu es un(e) **JOURNALISTE EMBARQUÉ(E) SUR LE SEAEXPLORER**, que tu navigues entre les vacances d'automne et d'hiver (soit environ 3 mois) sans faire d'escale, et que tu envoies des comptes-rendus depuis le navire.

On a l'impression d'être sur des montagnes russes dans un vaisseau spatial. **ÉCRIS UN RAPPORT PASSIONNANT !**

CES QUESTIONS PEUVENT T'AIDER : Quel type d'expérience es-tu en train de vivre ? Quel est ton programme quotidien ?

Qu'est-ce qui te rend heureux/-euse ? Qu'est-ce qui t'effraie ? **LES MOTS-CLÉS SUIVANTS PEUVENT T'AIDER :** manger, dormir, s'habiller, hygiène, tempête, vagues, pirates, mesurer des données océanographiques, observations en mer...

Hygiène



Il n'y a pas de toilettes, mais un simple seau ! Pour se laver, on utilise l'eau de mer.

Les défis en mer

LA NAVIGATION EN HAUTE MER EST RICHE EN DÉFIS. Pour se confronter à toute la puissance de la nature, il faut faire preuve de beaucoup de courage et de persévérance.

Qu'est-ce qui te vient à l'esprit ?

FROID : Les températures basses peuvent elles aussi causer de grandes difficultés. Imagine que tu es sur un bateau dans des régions glaciales et sans chauffage. Brrrr... Heureusement, il existe des vêtements spécialisés qui garantissent une bonne protection contre le froid.



CONNAISSANCE D'EXPERT

CALMES ÉQUATORIAUX : Ce nom étrange fait référence à une zone qui symbolise souvent un vrai défi pour les navigateurs. Cette région est située à proximité de l'équateur. Elle se caractérise généralement par des conditions météo calmes et une brise très modérée, mais elle est parfois balayée par des bourrasques et des orages inattendus.

QUARANTIÈMES RUGISSANTS : Cette région est située entre 40° et 50° de latitude Sud. Les vents y sont extrêmement puissants et les navigateurs doivent souvent y affronter de violentes bourrasques. (Voir la mappemonde en page 6).



SOLEIL : Sous les tropiques, le soleil peut être particulièrement fort et causer des insulations. Les navigateurs transpirent souvent beaucoup et doivent bien se protéger en portant des vêtements adaptés.



TEMPÊTES : Les vents peuvent souffler jusqu'à 50 nœuds, soit près de 100 km/h, et créer ainsi de gigantesques vagues. Cela complique les manœuvres pour les navigateurs, et cela peut même être très dangereux.

VAGUES GIGANTESQUES : Quelle est à ton avis la hauteur de la vague la plus haute que le SEAEXPLORER a rencontrée ? Nos navigateurs peuvent rencontrer des vagues mesurant jusqu'à 12 mètres, c'est-à-dire aussi hautes qu'un immeuble de quatre étages.



PIRATES : La piraterie peut représenter une menace pour les navigateurs. Il est arrivé, par le passé, que les itinéraires de certaines courses soient déviés afin d'éviter les zones de piraterie, ou que les navires soient placés sous escorte par des services de sécurité.



ICEBERGS : Le SEAEXPLORER naviguera également près de la région polaire. Les marins doivent être extrêmement prudents afin de ne pas entrer en collision avec des icebergs ou des morceaux de glace flottant sous l'eau. Pour cela, l'imagerie satellite, un radar et une bonne vue sont les meilleurs alliés.



LOIN DE TOUTE ASSISTANCE : Dans les océans de l'hémisphère sud, notamment, l'aide apportée par d'autres personnes est extrêmement éloignée. Encore plus loin que la distance entre l'ISS et la Terre !



ACTIVITÉ

- Imagine que tu travailles dans la recherche océanographique et que tu découvres une nouvelle espèce de végétal ou d'animal. Peut-être un hybride, ou une plante bizarre...

(dessin, peinture, collage)



Les compagnons du SEAEXPLORER



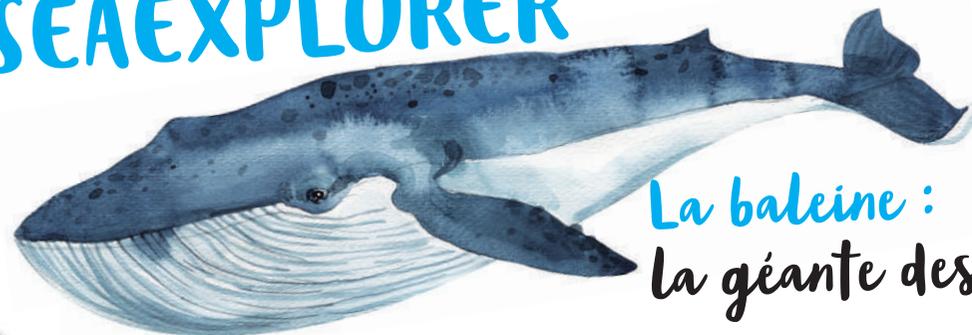
L'albatros : une âme fidèle

- Un géant parmi les oiseaux marins
- Chez lui dans l'hémisphère sud
- Vole souvent à proximité du SEAEXPLORER pour profiter du courant d'air ascendant qui lui permet de se maintenir en vol stationnaire et d'accompagner le voyage sans aucun effort
- Envergure : jusqu'à 3,5 m (environ 3 tables d'écolier)
- Un amoureux fidèle : il ne rencontre qu'un seul partenaire durant toute sa vie. En vol plané dynamique, même durant les tempêtes
- Capable de parcourir des distances extrêmement longues
- Bon nageur grâce à sa palmature entre les orteils



Le dauphin : un compagnon de jeu intelligent

- Accompagne et rend souvent visite au SEAEXPLORER
- Joue avec les vagues et le bateau
- Ce n'est pas un poisson, mais un mammifère
- Cerveau de grande capacité, très intelligent
- Bon sens de l'ouïe et de l'odorat
- Utilise des ultrasons pour « voir » et peut visualiser clairement de petits objets à une distance de 30 m
- Perçoit les signaux d'écholocation émis par d'autres dauphins et sait ce qu'ils voient
- Émet des sons puissants pour éduquer les jeunes et éloigner les requins
- Les scientifiques tentent de déchiffrer un possible langage des dauphins qui leur permettrait de communiquer avec eux.



La baleine : La géante des mers

Il arrive que Boris et Pierre voient surgir en pleine mer une énorme nageoire caudale ou un grand geyser : cela signifie qu'une baleine se trouve aux alentours du SEAEXPLORER.

- La plus grande baleine : la baleine bleue. Longueur maximale : 33 m (environ 8 voitures)
- À la place des dents : des fanons, qui sont des lames de kératine suspendues à la mâchoire et qui servent à filtrer le plancton (krill ou petits crustacés) et les petits poissons
- Consomme une tonne d'aliments par jour
- Taille du geyser lors de l'expiration : jusqu'à 10 m (environ 2 à 3 voitures). L'air contenu dans une seule de ses respirations de gonfler 2 000 ballons !

Le requin : le compagnon caché

Boris n'a aperçu qu'une seule fois un requin. Les requins restent habituellement sous l'eau et sont invisibles depuis le SEAEXPLORER.

- Ce poisson prédateur craint les humains et se manifeste rarement
- Existence sur Terre supérieure aux dinosaures avec plus de 100 millions d'années
- Étroitement lié à la baleine
- 10 à 50 personnes sont victimes d'attaques de requins chaque année
- Environ 100 millions de requins sont tués par l'homme chaque année
- De nombreuses espèces de requin sont menacées d'extinction
- Le requin-baleine, avec ses près de 14 mètres de long, détient le record de taille pour un requin
- Vitesse maximale : 70 km/h pour le requin mako
- Si un requin perd une dent, une nouvelle



ACTIVITÉ

Quels faits t'ont surpris(e) à propos des animaux ?
Écris ce que tu penses et compare avec tes camarades de classe.

repousse en quelques heures seulement ! En 10 ans, un requin-tigre développe pas moins de 1 400 dents !

- Lorsqu'un poisson se déplace, les requins peuvent percevoir sa présence jusqu'à 650 mètres de distance et être sur les lieux en 20 à 40 secondes !

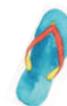


Du plastique dans les océans



Des esprits intelligents

Il existe un grand nombre d'excellents programmes qui visent à explorer et protéger les mers, et à s'attaquer au problème du plastique dans les océans.



Beyond Plastic Med

Cette organisation est très impliquée dans l'exploration de la mer et dans la recherche de solutions au problème des déchets plastiques en Méditerranée.

→ beyondplasticmed.org



Monaco Ocean Week

Chaque année, Monaco, le pays d'origine de Pierre, organise un événement appelé « Monaco Ocean Week » : durant une semaine entière, des scientifiques du monde entier se réunissent afin de trouver de nouvelles idées pour protéger les océans et présenter de nouvelles solutions.

→ monacoceanweek.org



Alliance to End Plastic Waste

L'alliance pour mettre fin aux déchets plastiques (Alliance to End Plastic Waste) se donne pour ambition de nettoyer les fleuves qui charrient la plupart des déchets plastiques jusqu'aux océans. Cette organisation met sur pied des opportunités de recyclage dans certains pays démunis tels que l'Indonésie et élabore de nouvelles technologies.

→ endplasticwaste.org



ACTIVITÉ

Tu peux toi aussi apporter ta contribution en évitant de produire des déchets plastiques.
Crée-toi une carte mentale : Que puis-je faire ?
Éviter, réutiliser, recycler...



Les déchets plastiques finissent dans nos océans, et jusqu'à 500 ans peuvent être nécessaires avant qu'ils ne disparaissent complètement. Plus de 8 millions de tonnes de plastique finissent chaque année dans les océans. Le plastique peut être ingéré malencontreusement par les animaux, ou causer leur asphyxie ou leur noyade s'ils restent empêtrés dans des déchets plastiques. Le soleil réduit le plastique en de minuscules particules que l'on appelle des micro-plastiques. Ces particules sont ensuite mangées par les poissons et entrent dans la chaîne alimentaire.

Nous, êtres humains, pouvons rencontrer des problèmes de santé si nous consommons des créatures marines dont le corps contient des micro-plastiques. La Méditerranée est une mer particulièrement polluée.

On y trouve 300 trillions de particules de micro-plastique !



Espace pour mes réflexions et mes idées





ÉTAPE 2

Nous effectuons des recherches
sur les océans et sur leur
rôle vis-à-vis du climat.



Curiosité au sujet des océans

Nous passons beaucoup de temps en mer et remarquons que des changements ont lieu.



« J'aperçois parfois de gigantesques étendues d'algues sur la mer. Elles ralentissent réellement le bateau. Elles sont également visibles sur les images satellites. Regardez. La mer a réellement changé d'aspect au cours de ces dix dernières années ! »

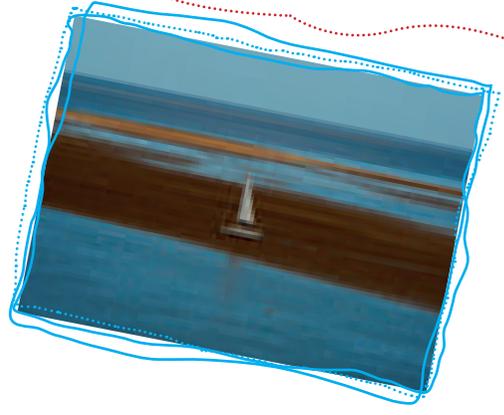
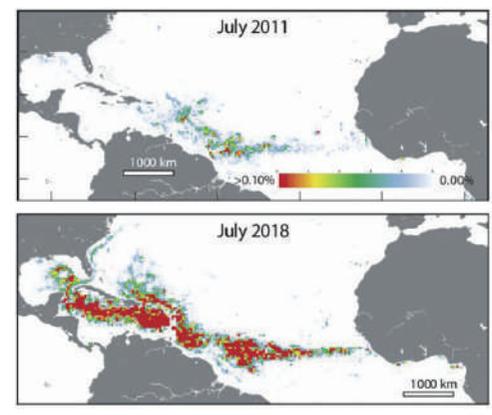
« On dirait qu'il y a moins d'oiseaux marins dans l'Atlantique Nord. Est-ce vraiment le cas ? La faune est-elle perturbée par le réchauffement climatique ? »

« Lors de la traversée de l'Atlantique avec Greta Thunberg, nous avons dû affronter quatre tempêtes tropicales. À quoi cela est-il dû ? Y a-t-il plus de tempêtes à cause du changement climatique ? »

Dans les régions où soufflent les alizés, le bateau est recouvert d'algues qui adhèrent sur sa coque.



« Enfin une pause au milieu de l'océan ! Je n'avais encore jamais vu de bateau aussi étrange ! »



Observons-nous les effets du changement climatique ?

On ne sait pas encore exactement à quoi est due l'apparition de ces vastes étendues d'algues, ni par quoi elles sont influencées. Néanmoins, il est plus que probable que ce phénomène soit lié au changement climatique. Des recherches plus approfondies sont nécessaires.



Comment est effectuée la recherche océanographique ?



Exercice

Quelles questions souhaites-tu poser à nos océanologues ?

ACTIVITÉ *Reconnais-tu ces instruments de recherche ?*

INSÈRE LES CHIFFRES MANQUANTS DANS LES CERCLES VIDES.

1. SATELLITE : Permet de prendre des photos de la mer et d'en mesurer la température avec des thermomètres à distance. **2. BOUÉE DE MESURE** : Fermeement ancrée. Permet de mesurer la hauteur des vagues. **3. DÉRIVEUR** : Flotte à la surface de la mer. **4. FLOTTEUR ARGO** : Flotteur à la dérive qui effectue une plongée à 1 000 mètres de profondeur tous les 10 jours. **5. NAVIRE DE RECHERCHE** : Permet de déployer tous ces instruments de mesure de couleur jaune. **6. PLANEUR** : Planeur sous-marin pilotable à distance. Tous les appareils transmettent leurs données vers la terre par liaison satellite.

- ### LE SAVAIS-TU ?
- La majeure partie des océans est encore inexplorée.
 - Une respiration sur deux que nous prenons se compose d'oxygène produit par l'océan.
 - Les trois-quarts de la planète sont recouverts par les océans (à tel point que notre planète devrait s'appeler l'Océan plutôt que la Terre).
 - De nombreuses populations dépendent de la pêche comme source d'alimentation.

Graphique : mon océan et moi / Institut de la Mer de Villefranche



Navires et scientifiques célèbres



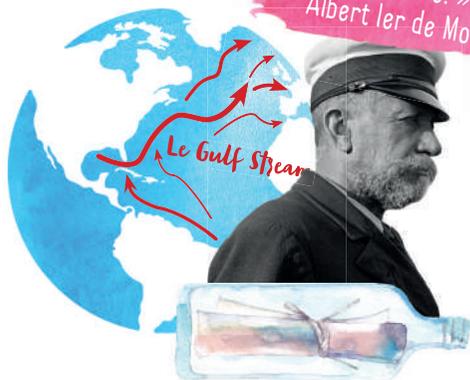
HIRONDELLE II

Le navire de recherche conduit par le Prince Albert 1er de Monaco. Pour visiter le site Web du Musée océanographique de Monaco :



<https://musee.oceano.org/fr/>

« Pour être capables de protéger l'océan, nous devons le comprendre. » (Prince Albert 1er de Monaco)



Bouteille à la mer

En 1885, un ancêtre de Pierre, LE PRINCE ALBERT IER DE MONACO, voulait mesurer les courants océaniques. Il a lancé 1 000 bouteilles et barils contenant des messages traduits en 10 langues, demandant à la personne qui les

trouverait de marquer l'endroit sur la carte et de le signaler. Des réponses furent reçues pour environ un quart de ces bouteilles à la mer.

L'évaluation permit de dessiner le parcours approximatif du Gulf Stream. Ce courant s'écoule depuis le golfe du Mexique et traverse l'Atlantique pour atteindre les pays du nord-ouest de l'Europe. Le Gulf Stream charrie l'eau tiède issue des tropiques ensoleillés jusqu'aux pôles froids. Ce courant marin a réellement des super-pouvoirs : il transporte plus d'eau que tous les fleuves de notre planète réunis !



POURQUOI PAS ?

Le plus grand navire de recherche français.



Vérifie si l'un des navires de recherche est proche du SEAEXPLORER et quelle est la force du vent à cet endroit.

<https://www.flotteoceanographique.fr>



POLARSTERN

Navire de recherche allemand. Actuellement embarqué dans une expédition majeure en Arctique. Pour suivre son périple en ligne : <https://follow.mosaic-expedition.org>



ACTIVITÉ

• Écris à l'océan en lui envoyant un message dans une bouteille.

La plus ancienne bouteille à la mer



Peut-être en as-tu entendu parler récemment dans les médias ? La plus vieille bouteille à la mer au monde est originaire de Hambourg et a été jetée dans l'océan Indien depuis un bateau allemand il y a de cela 132 ans. Un couple l'a retrouvée récemment sur une plage australienne. Quelle découverte passionnante ! Où a-t-elle bien pu voyager pendant toutes ces années ?

Nos amis scientifiques

Pour les besoins de la catégorie de bateaux de course IMOCA, la TEAM MALIZIA a établi un partenariat avec l'organisme COI de l'UNESCO.

Cette Commission océanographique intergouvernementale fait partie de l'UNESCO et se concentre sur les recherches et observations en lien avec les océans. L'un de ses objectifs est de promouvoir la coopération entre ses quelque 150 États membres dans le domaine de la recherche océanographique.

Notre déclaration de missions scientifique est consultable ici :

<https://www.borisherrmannracing.com/wp-content/uploads/2019/03/Malizia-Ocean-Challenge.pdf>



« Je m'appelle TOSTE TANHUA et je suis océanographe au centre GEOMAR-Helmholtz de Kiel. Mon domaine de recherche concerne les océans et le changement climatique. J'ai réussi à persuader des navigateurs professionnels de recueillir des données importantes durant leurs courses à la voile autour du monde. Sur cette photo, j'apparais lors de la COP, la Conférence sur le changement climatique. Cela vous dit quelque chose ? »



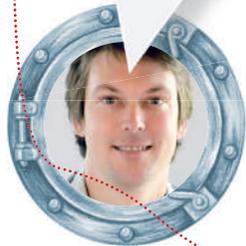
« Je m'appelle PETER LANDSCHÜTZER et je suis océanographe à l'Institut de Météorologie Max-Planck de Hambourg. J'effectue des recherches sur le cycle du CO₂ dans les océans. Dans l'océan Austral, notamment, sur lequel Boris navigue de façon prolongée lors du Vendée Globe, on ne dispose pas encore d'assez de données concernant le CO₂. J'ai donc vraiment hâte de voir celles que nous allons recevoir de la part de la TEAM MALIZIA ».



« Je m'appelle MARTIN KRAMP et je travaille à la sous-organisation de l'UNESCO appelée JCOMMOPS, où je coordonne le déploiement de dériveurs et de flotteurs Argo à travers le monde. J'ai contribué à organiser le partenariat entre l'IMOCA et la COI-UNESCO. »



« Je m'appelle RALF BRAUNER et je suis météorologue. Mes expéditions dans l'Antarctique et l'Arctique ont été particulièrement passionnantes. Vous pouvez apercevoir mes amis à l'arrière-plan. J'AIDE LA TEAM MALIZIA sur les questions relatives au climat, aux prévisions météorologiques et au transport. »



CONNAISSANCE D'EXPERT

Météorologue = scientifique spécialisé dans la météo
Océanographe = scientifique spécialisé dans les océans



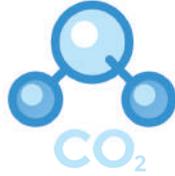
Lorsque tu seras grand(e), voudrais-tu devenir océanographe ?

- Pour devenir océanographe, tu dois t'intéresser à la science. L'océanographie est une matière spécialisée qui s'enseigne à l'université. Les études durent de 3 à 5 ans avant l'obtention du diplôme.
- Si tu souhaites obtenir un doctorat, tu devras étudier encore 2 ou 3 années supplémentaires. Pour ta thèse de doctorat, tu devras découvrir quelque chose de complètement nouveau et le publier dans des journaux spécialisés.
- Tu dois être à l'aise en anglais et en informatique.



Comment nous aidons nos amis scientifiques

« Pourquoi mesurez-vous des données océanographiques sur votre voilier ? Et que mesurez-vous exactement ? »



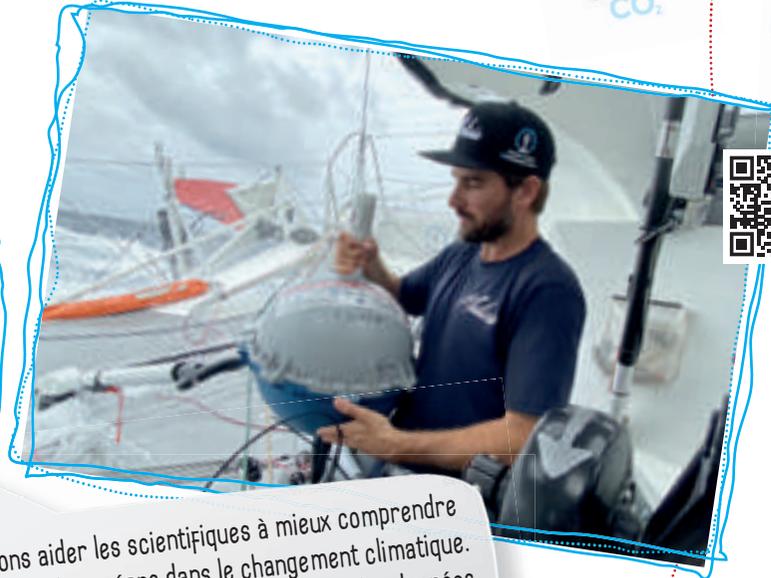
ACTIVITÉ



Les données que le SEAEXPLORER est en train d'exploiter sont visualisables en ligne.
www.myoceanchallenge.org



Cette vidéo montre comment nous plaçons un dériveur UNESCO dans la mer au Cap-Vert afin qu'il puisse collecter des données : <https://www.youtube.com/watch?v=YfyIVvhMWuw&feature=youtu.be>
Suis notre dériveur sur la carte et regarde ce qu'il mesure actuellement : <https://www.jcommops.org>



« Nous voulons aider les scientifiques à mieux comprendre le rôle que jouent les océans dans le changement climatique. Nous utilisons un capteur spécial pour mesurer des données importantes telles que le CO₂, la température et la salinité des océans.

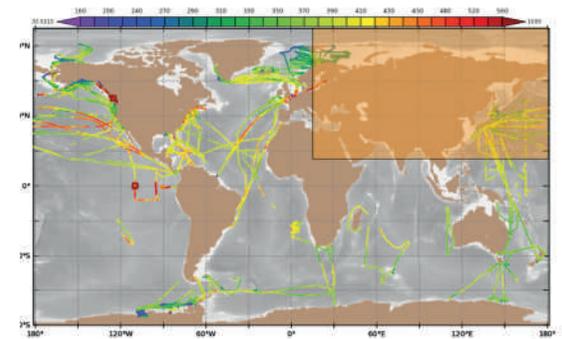
Mesures effectuées sur le SEAEXPLORER

La collecte de données océanographiques n'est pas une tâche aisée. Il ne suffit pas de prendre la mer et de commencer simplement à effectuer des mesures. C'est la raison pour laquelle les scientifiques ont besoin de navires, qui permettent de mesurer les données sur site, car certaines d'entre elles ne sont pas observables par satellite, par exemple.

Les bateaux sont très nombreux dans l'hémisphère Nord, mais hélas beaucoup moins dans l'hémisphère Sud. Pourtant, c'est là que se trouvent les régions océaniques les plus vastes. Il est donc particulièrement important d'y recueillir davantage de données.

Les recherches portant sur les océans souffrent encore de nombreuses lacunes.

Les lignes indiquées sur la mappemonde montrent toutes les mesures de CO₂ qui ont été effectuées durant l'année 2019. Certaines d'entre elles sont le fruit du travail de la TEAM MALIZIA. Il existe même des zones encore plus étendues, notamment dans l'océan Austral, où aucun relevé n'a jamais été effectué. L'image illustre la base de données SOCAT, qui permet aux scientifiques du monde entier d'avoir accès à nos données de mesurage.



Le changement climatique est-il la plus grave menace pour les océans ?



CONNAISSANCE D'EXPERT

L'ATMOSPHÈRE

La Terre est entourée d'une enveloppe protectrice appelée l'atmosphère. Celle-ci est composée de différents gaz.

LES OCÉANS

Les océans recouvrent plus des sept-dixièmes de la surface de la planète et interagissent avec l'atmosphère.

En raison du changement climatique, l'eau des océans s'acidifie et se réchauffe. Or, une grande partie de la vie marine ne parvient pas à s'adapter aux changements de température ni à l'acidification des océans, et est par conséquent menacée.

Les pages suivantes fournissent plus d'informations à propos de ces relations réciproques.

L'océan et l'atmosphère interagissent l'un avec l'autre.

LA RAISON POUR LAQUELLE LES ÉMISSIONS DES ÊTRES HUMAINS SONT ABSORBÉES PAR L'OCÉAN DEPUIS L'ATMOSPHÈRE...

est que le gaz est transmis par l'air mis au contact de la surface de la mer. Les rejets dans l'atmosphère entraînent un réchauffement climatique. Cela signifie que les océans se réchauffent aussi.



LES OCÉANS JOUENT UN RÔLE MAJEUR DANS LE CHANGEMENT CLIMATIQUE.

Ils contribuent à refroidir la Terre et à absorber et transformer les émissions humaines. Toutefois, cette capacité atteint aujourd'hui ses limites et le système est en danger.



La Terre a de la fièvre

Le changement climatique en bref

Observe attentivement cette image. Cela t'aidera à mieux comprendre le changement climatique. Imagine que c'est l'été, que le soleil brille et qu'il commence à faire vraiment chaud dans ta chambre. Si tu dors encore avec une couette d'hiver, tu auras trop chaud. C'est exactement ce qui se passe avec la Terre. Elle est réchauffée en permanence par le Soleil. **L'atmosphère agit comme une couverture placée autour de la Terre. Les émissions de CO₂ des humains rendent cette couverture encore plus chaude. La Terre attrape de la fièvre.**

1) Le Soleil est la source d'énergie de la Terre et le moteur du système climatique. Il génère de la chaleur sur Terre, qui permet aux plantes, aux animaux et aux gens de se développer.

5) En tant qu'humains, nous produisons trop de CO₂, par exemple en raison de notre consommation, ou du fait que nous conduisons des voitures, etc. Plutôt que de prendre la voiture, nous ferions mieux de nous déplacer à vélo.

CONNAISSANCE D'EXPERT

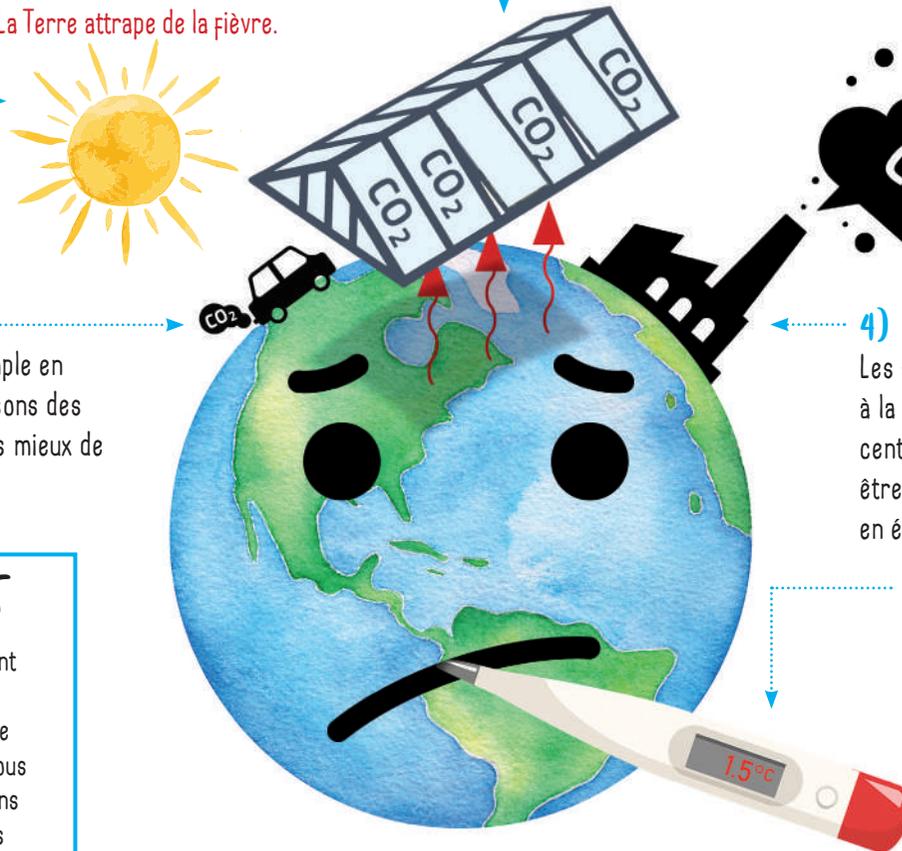
Les rayons du Soleil étant à ondes courtes, ils traversent l'atmosphère et atteignent la surface terrestre sans rencontrer d'obstacles. Ils réchauffent la Terre, laquelle renvoie ensuite le rayonnement de sa propre chaleur sous forme de rayons thermiques à ondes longues. Ces rayons ne peuvent plus traverser les gaz aussi facilement dans l'atmosphère (notamment dans le cas du CO₂). Plus il y a de CO₂ (et d'autres gaz à effet de serre) dans l'atmosphère, moins les rayons thermiques à ondes longues émis par la Terre peuvent être renvoyés dans l'espace. C'est ce qui explique pourquoi la Terre se réchauffe.

2) Notre atmosphère est une couche composée d'un mélange de gaz (oxygène, dioxyde de carbone (CO₂), méthane, ozone, protoxyde d'azote, etc.), qui recouvre la Terre comme un manteau. Sans cette atmosphère, la Terre serait très froide la nuit (-140 °C) et très chaude pendant la journée (+82 °C). Les températures moyennes seraient si basses que tous les océans gèleraient. Nous vivrions alors sur une planète de glace.

3) Le CO₂ est un gaz qui est la principale cause du changement climatique. Il n'a aucun goût, aucune odeur et il est invisible. Il provoque le réchauffement de la Terre entière.

4) Les sites industriels dégagent trop de CO₂, par exemple à la suite de la combustion du charbon dans les centrales électriques. Dans pareils cas, l'accent devrait être mis davantage sur l'énergie éolienne. Les besoins en électricité sont très élevés.

6) L'augmentation des niveaux de CO₂ dans l'atmosphère a pour conséquence un épaissement de la couverture qui enveloppe la Terre. Celle-ci attrape alors de la fièvre, qui ne doit pas dépasser 1,5 degré.

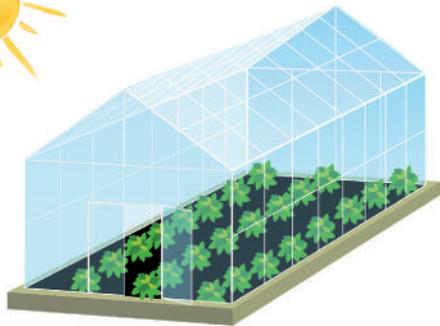


Des lectures complémentaires recommandées pour les enseignants sont disponibles sur : www.oce.global

Les gaz à effet de serre et leurs effets

Pourquoi parle-t-on de gaz à « effet de serre » ?

Les vitres d'une serre fonctionnent de la même manière que le CO_2 dans l'atmosphère. Le verre laisse entrer la chaleur du Soleil, mais ne la laisse plus ressortir. Plutôt qu'une serre, tu peux aussi imaginer l'intérieur d'une voiture. Si tu entres dans une voiture qui est restée trop longtemps au soleil en plein été, elle sera beaucoup plus chaude à l'intérieur qu'à l'extérieur. Ce phénomène est dû au même effet.



VÉRIFIE-LE EN FAISANT UNE EXPÉRIENCE →

CONNAISSANCE D'EXPERT

GAZ À EFFET DE SERRE

Les gaz qui sont à l'origine du réchauffement climatique sont appelés « gaz à effet de serre ». Ils empêchent les rayons thermiques à ondes longues reflétés par la Terre de s'échapper librement à travers l'atmosphère. Les plus significatifs d'entre eux sont le (CO_2), le méthane, l'ozone et le protoxyde d'azote.



LE SAVAIS-TU ?

Un autre gaz, appelé MÉTHANE, est émis par les éructations et flatulations des ruminants toutes les 40 secondes ! Le bétail est par conséquent un réel destructeur du climat.



EXPÉRIENCE

MATÉRIEL NÉCESSAIRE : deux bols remplis de glaçons et un bol en verre.

Place les deux bols contenant les glaçons au soleil. Recouvre l'un des bols par le bol en verre. 3, 2, 1... C'EST PARTI !

Utilise un chronomètre (par exemple celui de ton téléphone portable) pour mesurer le temps que met la glace à fondre complètement dans chaque bol. Qu'observes-tu ? Explique l'effet de serre de la Terre avec tes propres mots.



Comment le CO₂ est-il généré ?

Si quelqu'un t'amène à l'école dans une voiture avec un moteur à essence, ou que tu prends l'avion lorsque tu pars en vacances, il y a une émission de CO₂. La fabrication et le transport d'un grand nombre des objets que tu utilises tous les jours génèrent également du CO₂. Dans le monde qui t'entoure, le CO₂ est rejeté dans l'atmosphère presque partout : 40 milliards de tonnes par an, une quantité énorme. La plus grande part provient de la combustion du pétrole, mais un autre élément significatif est la déforestation.

ACTIVITÉ

Trouve des exemples de domaines spécifiques dans ta vie et dans ton entourage. Regarde par exemple les objets posés sur ton bureau et réfléchis à ce que tu as acheté le plus récemment, par quel moyen tu vas à l'école, comment ta maison est chauffée, ce que tu as mangé récemment...

La combustion de carburants fossiles produit du CO₂

Du charbon, du gaz naturel et du pétrole brut se trouvent dans le sous-sol se sont formés à partir de « fossiles » pendant plusieurs millions d'années. Ces matériaux bruts fossiles, qui ont été emmagasinés dans le sol (y compris celui des océans et des mers polaires), sont extraits par l'homme. Le mot « fossile » vient du latin « fossilis », qui signifie : tiré de la terre). La combustion de ces matières premières dégage du CO₂. Le pétrole brut est transformé en différents carburants fossiles, lesquels sont ensuite utilisés pour alimenter les voitures, les avions et les bateaux (par exemple le diesel, l'essence ou le kérosène).

Modifications de l'occupation des sols

Les arbres extraient le CO₂ de l'atmosphère. Si nous les abattons ou les brûlons, ce CO₂ est libéré au fil du temps.

88 % des émissions totales
(environ 34 milliards de tonnes par an)

12 % des émissions totales
(environ 5 milliards de tonnes par an)



Production d'électricité dans une centrale au charbon
-> Combustion de charbon
Production d'électricité dans une centrale au gaz
-> Combustion de gaz naturel



La fabrication de ces produits nécessite beaucoup d'énergie.



Constructions en béton, telles que des autoroutes ou des immeubles de bureaux. Le béton est fabriqué à partir de calcaire calciné.



Transport de marchandises, voyages et trafic



Où le CO₂ termine-t-il sa course ?

Les océans et les forêts peuvent absorber et convertir le CO₂. Le CO₂ résiduel, qui n'est pas absorbable par les forêts et les océans, s'accumule dans l'atmosphère et y demeure pendant plusieurs milliers d'années. La quantité de CO₂ dans l'atmosphère augmente donc lentement et « la couverture autour de la Terre devient trop chaude ». C'est ce qui conduit au changement climatique et au réchauffement planétaire.



ACTIVITÉ

1. Coche les sources de CO₂ significatives :

- Faire du skateboard
- Jouer à des jeux informatiques
- Mettre le chauffage à fond
- Regarder la télévision

2. Qu'est-ce que les machines à laver, les téléviseurs, les ordinateurs, les voitures et l'eau chaude dans le bain ont à voir avec le CO₂ ?
Explique cela avec tes propres mots.

- Voyager en avion
- Prendre une douche froide
- Laisser les lumières allumées
- Jouer au football

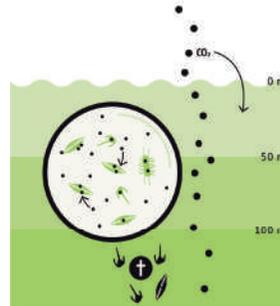


ATMOSPHÈRE 47 %



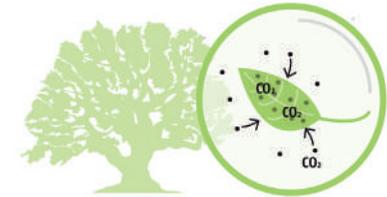
Ce CO₂ supplémentaire produit par les êtres humains s'accumule dans l'atmosphère et est redistribué dans le monde entier.

Océans 23 %



L'océan absorbe le CO₂. Le CO₂ y est converti par le plancton.

FORÊTS 30 %



Les forêts absorbent le CO₂. Le CO₂ est converti en oxygène par les feuilles.

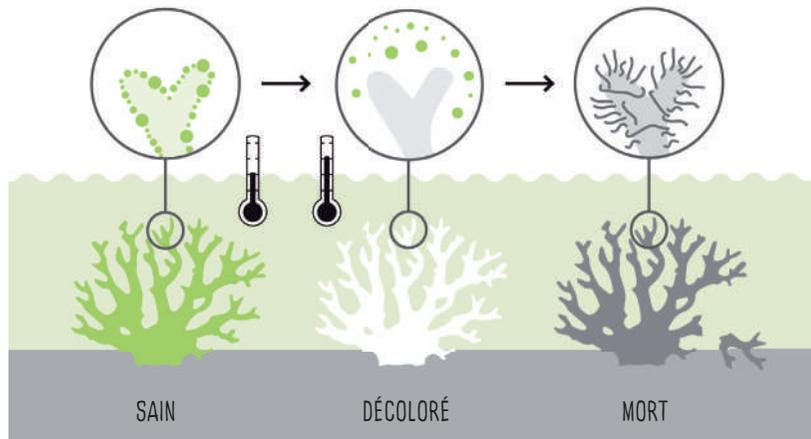
Acidification des océans et blanchiment des coraux

Les océans absorbent le CO₂ à la surface.

De l'acide carbonique est généré lorsque le CO₂ interagit avec l'eau. Tu connais probablement l'acide carbonique contenu dans l'eau gazeuse. Bien sûr, on ne voit pas de bulles monter dans l'eau de mer comme dans un verre d'eau pétillante. Mais une petite quantité est suffisante pour modifier l'acidité de la mer. **Les océans deviennent donc plus acides en raison du CO₂. On parle alors d'acidification.**

Les plantes et animaux qui vivent dans l'océan souffrent fortement de cette acidification. Ils attrapent des maladies ou meurent. Comme tout ceci conduit à ce qu'il y ait de moins en moins de poissons dans la mer, les personnes qui tirent leurs revenus de la pêche ont, eux aussi, de moins en moins de poisson à manger ou à vendre.

Blanchiment du corail



Le corail a établi avec certaines algues une connexion qui est cruciale pour sa survie.

Lorsque la température de la mer augmente de seulement 1 °C, le corail sécrète un poison qui expulse son partenaire symbiotique.

Résultat : le corail est affamé et adopte une couleur grise...

EXPÉRIENCE

L'eau froide absorbe plus de CO₂ que l'eau chaude.
FAIS-EN TOI-MÊME L'EXPÉRIENCE !

Place une bouteille d'eau minérale pétillante (les bulles sont du CO₂) au frigo, et une autre sur un radiateur ou en plein soleil. Ouvre les deux bouteilles au bout de quelques heures.

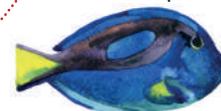
POURQUOI EST-CE IMPORTANT ?
SI L'Océan se réchauffe, IL NE PEUT PLUS EMMAGASINER AUTANT DE CO₂ QU'AVANT.



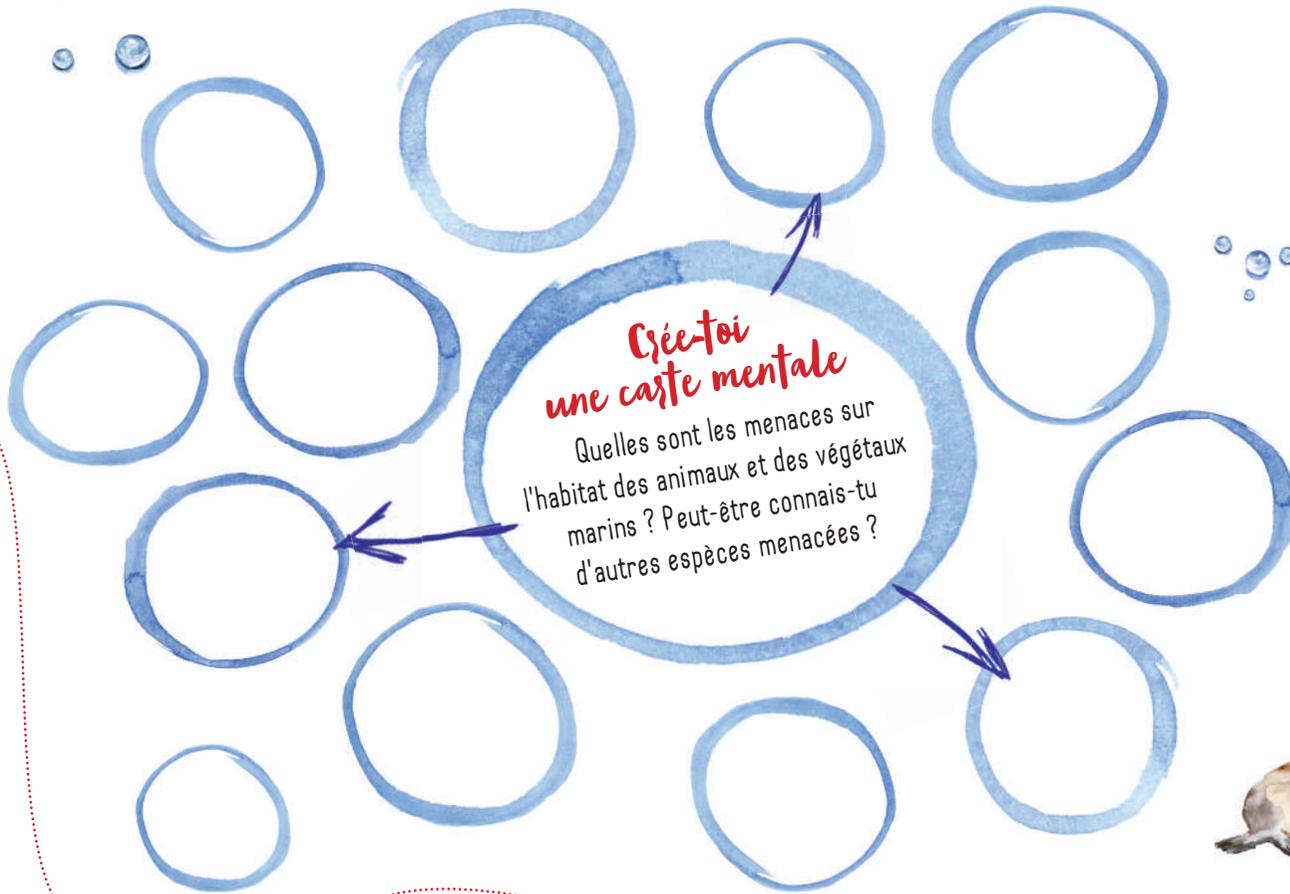
La Grande Barrière de corail d'Australie.

Ferme les yeux et imagine que tu fais de la plongée sous-marine. Tu t'enfonces lentement dans les profondeurs de l'océan. Tu es à l'autre bout du monde et tu plonges à travers un monde sous-marin magnifique et riche en couleurs. Des poissons colorés nagent au milieu des coraux étincelants... Ce fabuleux spectacle de couleurs que tu observes est totalement fascinant. Ça brille, ça scintille, ça fait comme des étincelles ! Tu continues de nager un peu plus loin et là, brusquement, les couleurs commencent à disparaître. Tout devient pâle. Les coraux sont gris et blancs, et tu n'aperçois plus aucun poisson. Tu trouves cela bizarre et tu remontes à la surface. Que s'est-il passé ?

La Grande Barrière de corail, située sur la côte nord de l'Australie, abrite plus de 350 espèces de coraux. C'est l'habitat privilégié de plus de 1 500 espèces de poissons, ainsi que de nombreux végétaux. Le réchauffement de la mer, ainsi que son acidification, entraînent le blanchiment des coraux et leur mort à long terme. Si les coraux périssent, la chaîne alimentaire est rompue et les poissons sont également mis en péril.



Quelles sont les menaces sur l'habitat des animaux marins ?



Tortue femelle cherche homme !

Certaines espèces de reptiles telles que les tortues d'eau douce sont particulièrement vulnérables à la hausse des températures. À des températures inférieures à 28 °C, seuls les œufs mâles éclosent. À des températures supérieures à 29,5 °C, seules les femelles naissent. Le bon équilibre se situe uniquement entre ces deux valeurs. Si la température reste en permanence trop élevée à cause du réchauffement planétaire, les tortues mâles mourront et toute l'espèce finira progressivement par disparaître.



L'adaptation

3... 2... 1... C'EST PARTI POUR LA COURSE CONTRE LA MONTRE !

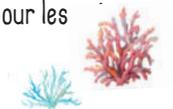
Le facteur décisif se trouve non seulement dans la puissance des effets du changement climatique, mais aussi dans la rapidité avec laquelle celui-ci progresse. Les humains, les animaux et les plantes ont besoin d'un temps d'adaptation pour avoir de meilleures chances d'ajuster leur développement aux conditions changeantes. Le climat s'est également modifié au cours des ères géologiques précédentes. Mais le bouleversement climatique causé par l'homme a lieu trop rapidement. De nombreuses créatures ne parviennent pas à suivre ce rythme trop pressant et passent à la trappe. La situation est particulièrement difficile pour les animaux qui dépendent d'un type d'habitat spécifique.



Pourquoi les ours polaires sont-ils tellement en danger ?



En hiver, les ours polaires chassent les phoques. Lorsque la calotte glaciaire est intacte, les phoques doivent remonter par des trous dans la glace pour pouvoir respirer. C'est précisément là que les ours polaires attendent leurs proies. Mais du fait que la banquise disparaît, les ours polaires ne parviennent plus à atteindre les phoques. Plus les hivers se réchauffent, plus la saison d'alimentation se raccourcit. Les femelles affamées ont moins de petits. Elles donnent naissance à leurs oursons dans des cavernes de neige. Mais s'il pleut souvent, celles-ci finissent par s'effondrer. L'habitat hivernal de l'ours est désormais souvent distinct de ses sources de nourriture, car la glace se brise trop tôt en raison de l'élévation des températures. Or, les petits ne savent pas encore nager très loin, et ils meurent par conséquent souvent de faim.



Les conséquences du changement climatique

LES CONSÉQUENCES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SONT INNOMBRABLES.

Les calottes glaciaires fondent parce que notre Terre « a de la fièvre ». Entre autres conséquences, ce phénomène a un impact sur le niveau de la mer, qui ne cesse de s'élever.

Par ailleurs, l'eau se réchauffe et son volume augmente. Ce second phénomène contribue lui aussi à la montée du niveau de la mer. Pour chaque centimètre d'élévation de l'océan, environ un mètre de terre est perdu sur les côtes. Or, c'est précisément là que vit plus de la moitié de la population mondiale !

La surface de l'eau ayant augmenté, la quantité d'eau qui peut s'en évaporer devient plus importante, ce qui contribue là encore au cycle de l'eau. Les nuages libèrent la pluie plus tôt en raison de la quantité plus importante d'eau qu'ils renferment. Les conséquences sont des pluies surabondantes à certains endroits et quasi-inexistantes dans d'autres. Certains habitants risquent de perdre leur maison à cause de la montée du niveau de la mer, par exemple au Bangladesh, ou à cause de sécheresses, comme c'est le cas en Afrique, en raison de pluies trop faibles, voire nulles. Le changement climatique poussera de nombreuses populations à fuir.

ACTIVITÉ

- Observe de plus près les branches individuelles de la carte mentale par groupes.
- Pour quelles raisons les gens fuient-ils les conséquences du changement climatique ?
- Dessine les branches qui mènent au terme de « réfugiés climatiques » avec des crayons de couleur et discute-en collectivement.
- Découvre plus d'informations à propos des points qui t'intéressent particulièrement.

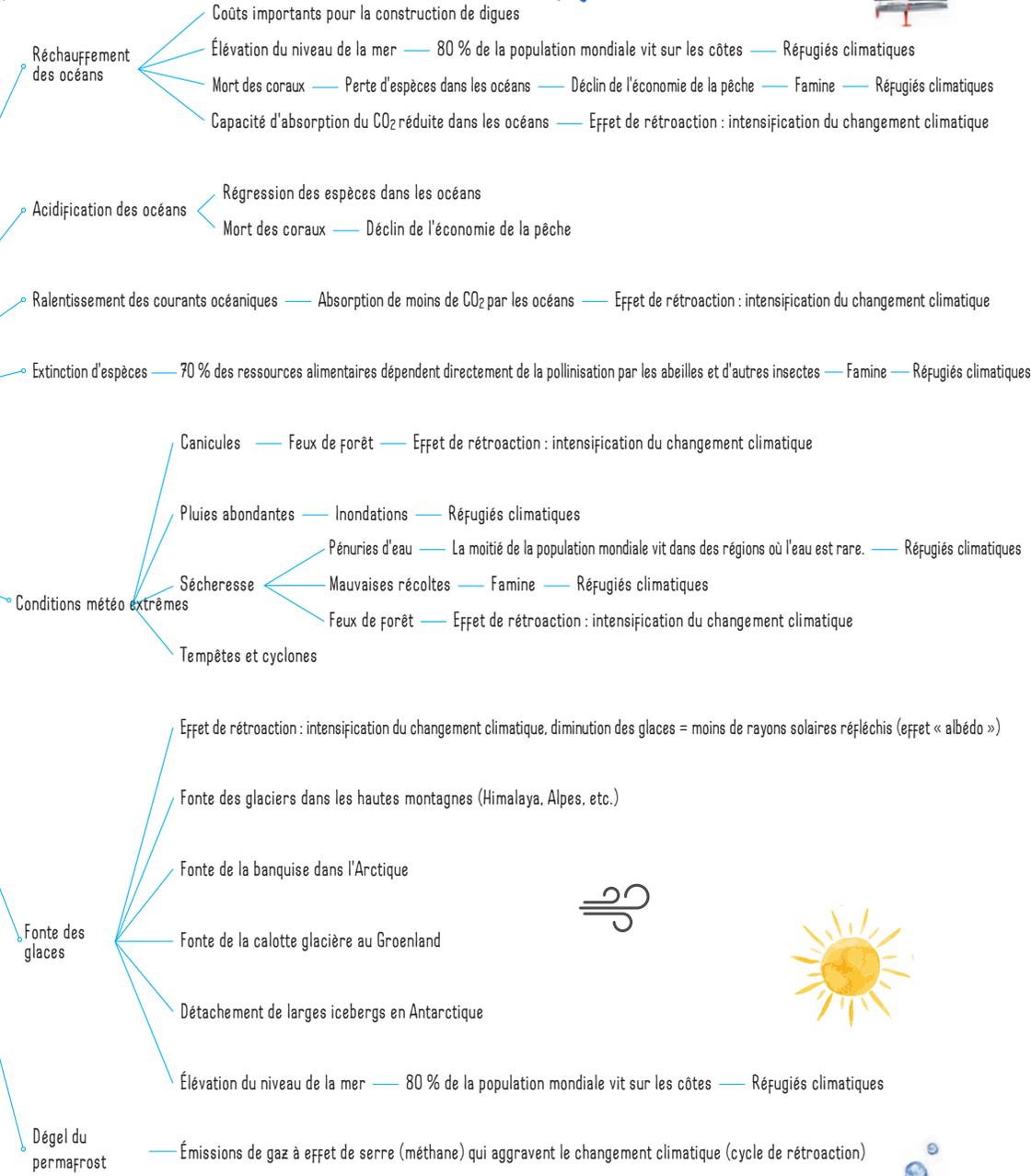
REGARDE CETTE VIDÉO DE LA NASA POUR VOIR COMMENT L'ARCTIQUE FOND.

La glace devient « plus jeune ». Elle est plus mince et sa superficie se rétrécit. La moitié de la masse glaciaire a déjà fondu.

<https://youtu.be/Vj1G9gqhkYA>



Les conséquences du changement climatique



Le climat ne doit pas basculer !



Le changement climatique n'est pas un processus linéaire. Certains effets se propagent d'eux-mêmes et peuvent conduire à ce que l'écosystème entier de la Terre atteigne ce que l'on appelle un « seuil critique », dont les conséquences sont une menace massive qui pèse sur toute l'humanité. Une fois ce seuil critique dépassé, la plupart des conséquences du changement climatique ne peuvent plus être inversées.

La mappemonde sur la droite montre des exemples d'effets à auto-propagation de ce type. Pour éviter de dépasser ces points critiques, l'humanité doit limiter le réchauffement mondial bien en deçà de 2 °C, idéalement à 1,5 °C (selon l'accord de Paris sur le climat). Pour veiller à ce que cet objectif soit atteint, il ne faut pas que la concentration de CO₂ dans l'atmosphère dépasse 450 ppm. De plus, nous ne devons pas émettre plus de 350 gigatonnes de CO₂.

L'humanité doit se dépêcher, car 40 milliards de tonnes de CO₂ sont émis chaque année et les seuils autorisés seront atteints au cours des 10 années qui viennent (mcc-berlin.net).

Le monde doit changer rapidement pour que le respect de ces limites puisse être garanti. Ce résultat ne peut être atteint que si l'humanité tout entière parvient à abaisser ses émissions de CO₂ de 50 % au cours des 10 prochaines années, et à les réduire à zéro (en valeur nette) d'ici 2050 (ipcc.ch/sr15).

De gigantesques mutations seront nécessaires au cours des décennies à venir pour que ces réductions se réalisent. Nous allons examiner une partie de ces changements et de ces solutions à l'étape suivante.



d'ensemble des recherches en cours sur le climat. Les rapports du GIEC sont rédigés par des centaines de scientifiques de haut niveau dans le monde entier, et ils ont été officiellement adoptés par les gouvernements des 195 pays membres.



www.oce.global



Accord de Paris sur le Climat

195 nations se sont accordés pour limiter le réchauffement climatique bien en dessous de 2 °C et à faire des efforts pour ne pas dépasser 1,5 °C, si possible.



Espace pour mes réflexions et mes idées





ÉTAPE 3



Nous sommes créatifs :
il y a de nouvelles solutions !



Paré à changer de cap sur le changement climatique !

Lorsqu'un navigateur veut changer de direction, il modifie le cap de son bateau.

Le timonier demande alors à l'équipage : « paré à virer de bord ? ». Lorsque l'équipage est prêt, il répond « paré ! ». « PARÉ À VIRER DE BORD SUR LE CO₂ ? »... « PARÉ ! »

Soyons tous unis derrière la science !

Le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) affirme clairement que la quantité de CO₂ émise sera supérieure à celle que notre planète Terre est capable de gérer.

Nous devons écouter les scientifiques et changer le cours des choses : LE CHANGEMENT CLIMATIQUE A BESOIN D'ÊTRE INVERSÉ !

Tu peux commencer à agir sur le climat en adaptant tes comportements à la maison comme à l'école. La société elle aussi peut changer dans une large mesure en adoptant les solutions existantes et en inventant de nouvelles. C'est le but de cette organisation.



ACTIVITÉ

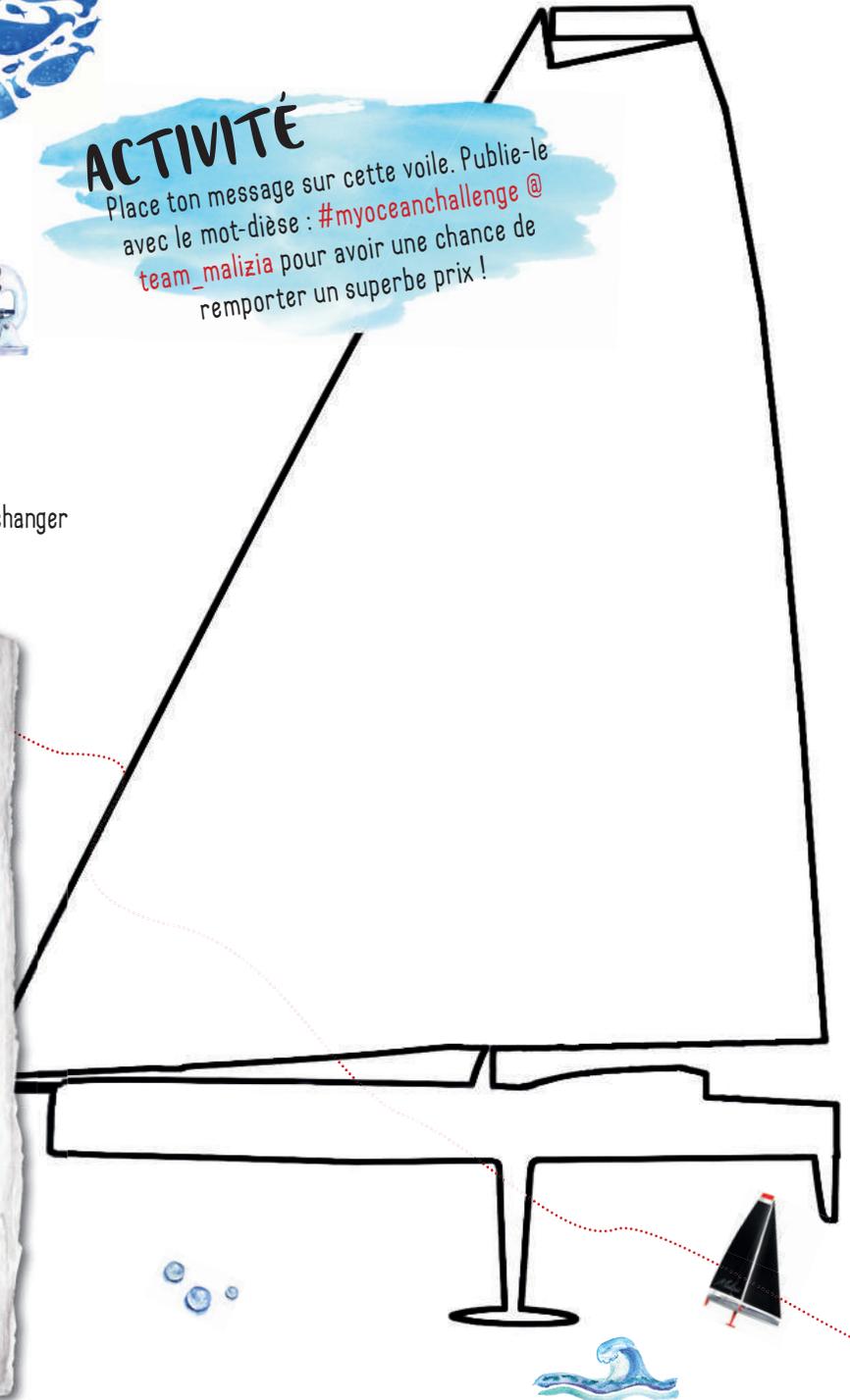
Place ton message sur cette voile. Publie-le avec le mot-dièse : **#myoceanchallenge @team_malizia** pour avoir une chance de remporter un superbe prix !

ACTIVITÉ

Fais preuve d'ambition et n'accepte pas que la réponse soit « non » !
Identifie de nouvelles solutions.

Tu peux faire une grande différence ! Maintenant et dans le futur. Peut-être que plus tard, tu feras des recherches sur le changement climatique, défendras des lois cruciales pour la protection du climat, ou mettras au point de nouvelles technologies afin que les gens puissent vivre de manière plus écologique.

Écris tes idées ici



Ce que fait la **Team Malizia** pour la protection du climat...



Des génératrices solaires, éoliennes et hydrauliques sont embarquées sur le navire afin de produire de l'électricité. Les navigateurs utilisent le rayonnement solaire et la résistance de l'eau et du vent pour actionner une hélice immergée.

Éviter d'effectuer des vols inutiles en avion. Par exemple, planifier les colloques avec des techniciens en utilisant la visioconférence.



Mieux comprendre le changement climatique et faire preuve de curiosité. Aider la science en fournissant des données océanographiques.

ACTIVITÉ CO₂

- Calcule ton empreinte CO₂.
- Lance une recherche sur Internet pour trouver un tracker de CO₂.

Calcule l'empreinte CO₂ de notre équipe. Essaie par toi-même : il y a des programmes informatiques en ligne qui permettent d'estimer la quantité de CO₂ que tu émetts en un an.



Une fois amarré au port, transporter les objets en vélo de fret plutôt que par voiture.

Compensation des émissions de CO₂ inévitables : nous plantons de la mangrove aux Philippines avec l'aide de l'organisation Mama Earth. La mangrove est particulièrement efficace pour absorber le CO₂. Une « Baie MALIZIA » sera bientôt nommée en ce lieu où poussent des milliers de palétuviers.



QUE SIGNIFIE LE CERCLE DE COULEUR SUR LES VOILES DU SEAEXPLORER ?



En plus du changement climatique, l'humanité est confrontée à d'autres défis majeurs tels que la faim, la pauvreté, l'éducation, etc. Pour veiller à ce que ces défis importants ne soient pas relégués à l'arrière-plan, tous les pays du monde ont conclu un accord qui énonce 17 objectifs de développement durable. Le but du développement durable est de s'assurer que les chances d'avoir à la fois une bonne vie et une planète en bonne santé ne soient pas gâchées pour les générations futures, par exemple pour toi en tant qu'enfant, mais aussi pour tes futurs enfants. Dans le même temps, l'objectif est d'aider les populations les plus pauvres à atteindre le plus rapidement possible un meilleur niveau de vie.

SUSCITER UNE PRISE DE CONSCIENCE

Le SEAEXPLORER navigue autour du monde sans émettre le moindre gramme de CO₂. C'est un symbole du pouvoir de la nature. Le bateau affiche le slogan « **UNE COURSE QU'IL FAUT GAGNER** » dans le cercle de couleur représentant les objectifs de développement durable de l'ONU.



REFORESTATION

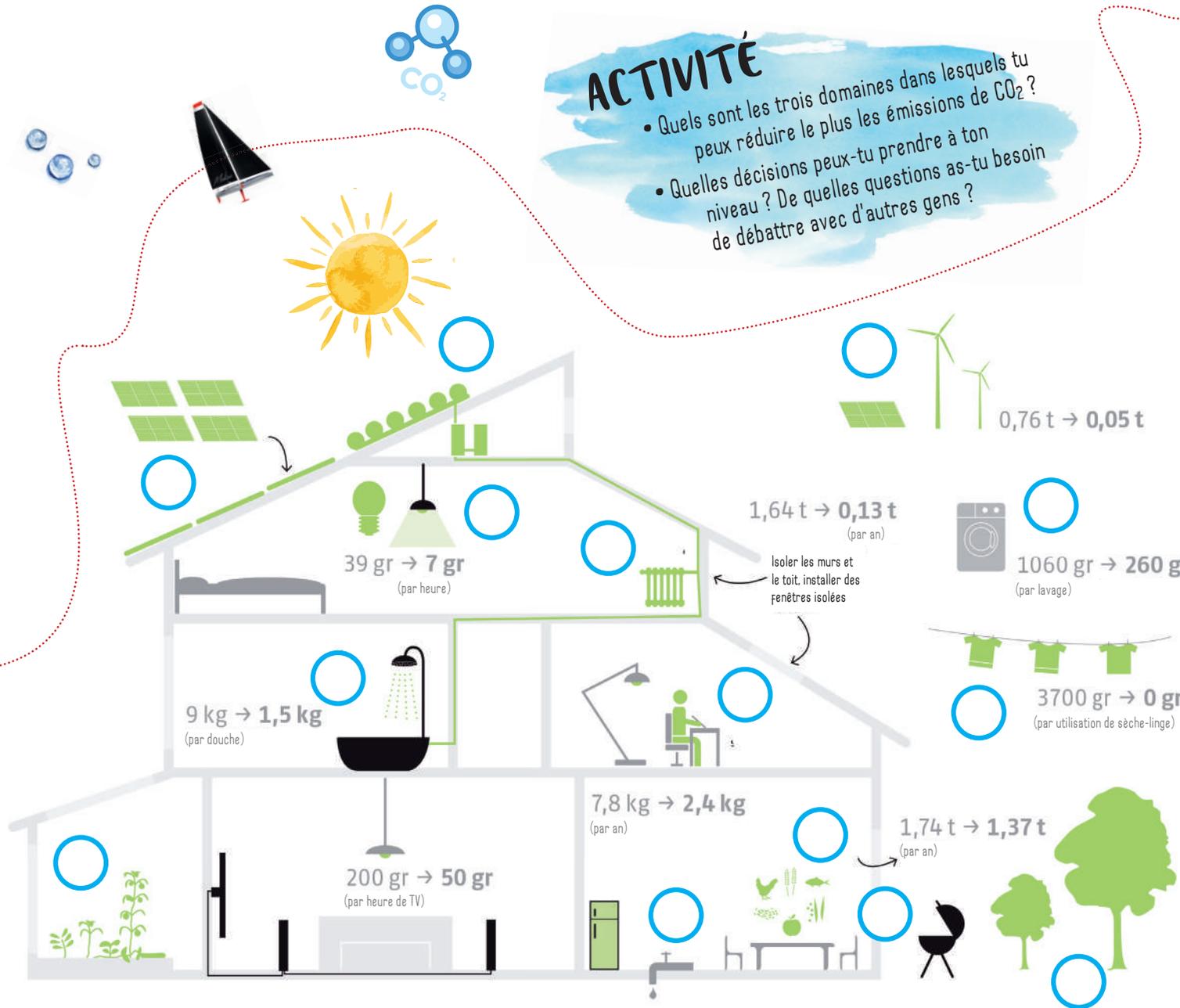
Les arbres, les mangroves et les autres végétaux absorbent le CO₂ contenu dans l'atmosphère. Par conséquent, la reforestation peut elle aussi contribuer à mettre un terme au changement climatique. Pour chaque minute pendant laquelle la TEAM MALIZIA navigue durant une course, nous plantons un arbre en collaboration avec nos partenaires. Lors de la dernière course jusqu'au Brésil, ce sont ainsi 21 000 arbres qui ont été plantés.



Quelle aide apporter à la maison et à l'école ?

ACTIVITÉ

- Quels sont les trois domaines dans lesquels tu peux réduire le plus les émissions de CO₂ ?
- Quelles décisions peux-tu prendre à ton niveau ? De quelles questions as-tu besoin de débattre avec d'autres gens ?



JEU Trouve les correspondances !

Inscris le numéro dans le bon cercle

- 1 = Chauffage solaire
- 2 = Panneau photovoltaïque
- 3 = Ampoules LED ; éteindre les lumières lorsque l'on quitte une pièce.
- 4 = Se doucher moins longtemps
- 5 = Recycler le papier
- 6 = Faire pousser des fruits et des légumes dans son potager, sur son balcon ou dans le jardin de son école
- 7 = Régler le réfrigérateur et le congélateur sur une température moins froide
- 8 = Manger moins de viande et de poisson
- 9 = Réparer les appareils électriques et acheter uniquement ceux qui consomment moins d'énergie
- 10 = Éviter les barbecues qui utilisent du charbon
- 11 = Aller à l'école à vélo
- 12 = Passer à un fournisseur d'électricité verte
- 13 = Laver son linge en utilisant un cycle de lavage écologique
- 14 = Laisser le linge sécher à l'air libre plutôt que d'utiliser un sèche-linge
- 15 = Planter des arbres dans son jardin ou à l'école
- 16 = Se chauffer et se rafraîchir intelligemment



Comment agir lorsque l'on fait ses courses ?



Contrôle l'empreinte carbone de tes produits. Autrement dit, quelle est la quantité de CO₂ émise durant la fabrication et le transport du produit ? Ces informations sont de plus en plus souvent inscrites sur les emballages.

Acheter des produits locaux



Acheter des aliments bio et de saison si possible



Choisir la qualité plutôt que la quantité, notamment pour les vêtements



Ces images et illustrations sont extraites de l'ouvrage THE CLIMATE BOOK (Esther Gonstalla). Nous le recommandons fortement.

Avant d'acheter quelque chose, réfléchis bien pour savoir si tu en as vraiment besoin et si tu l'utiliseras réellement sur le long terme.

Plutôt que d'acheter un produit neuf, peux-tu en réparer un ancien, ou bien l'emprunter à un(e) ami(e) ?

ACTIVITÉ

Sois proactif !

1. Utilise le mot-dièse #myoceanchallenge lorsque tu publies quelque chose sur ce sujet.
2. Sois créatif : crée une affiche
3. Crée un article pour le site Web de ton école
4. Invite un(e) camarade de classe à t'écouter présenter les connaissances que tu as acquises récemment
5. Réfléchis à une activité folle pour attirer l'attention sur ce problème : par exemple une mobilisation éclair...
6. Crée une sculpture à partir de déchets d'emballage
7. Deviens créateur/créatrice de mode : confectionne un nouveau vêtement à partir de vieux habits
8. Organise un marché aux puces dans ton école.

PLANIFIE TON ACTIVITÉ

Paré à changer de cap en matière de consommation d'énergie ?

De nombreux aspects vont changer dans le futur pour que moins de CO₂ soit émis : agriculture, logement, voyages, transports, etc. Certaines inventions et technologies peuvent être utiles dans de nombreux domaines, mais il est également important de modifier ses habitudes. Exemple : penser à éteindre la lumière en quittant ta chambre ou ta salle de classe permet d'économiser de l'électricité. Nous allons parler ici d'idées qui concernent la génération d'électricité, dont la consommation à travers le monde est énorme. On peut, par exemple, utiliser l'énergie du soleil, du vent, des courants océaniques, des vagues ou de l'intérieur de la Terre pour produire de l'électricité. Ces sources d'énergie sont toujours disponibles ou sont facilement renouvelées. C'est pour cela qu'on les appelle des ÉNERGIES RENOUVELABLES.



ÉNERGIE ÉOLIENNE

Elle est utilisée depuis des millénaires pour faire avancer les voiliers. Boris navigue autour du monde en utilisant seulement de l'énergie éolienne. Les moulins à vent étaient eux aussi utilisés pour moudre le grain ou pomper de l'eau en exploitant la force des vents. Des turbines éoliennes sont employées à l'heure actuelle pour produire de l'électricité sur terre et en pleine mer. Certes, de l'énergie est également nécessaire pour construire ces turbines, mais une fois l'éolienne en place, la quantité d'énergie est compensée en 3 à 6 mois. Les turbines éoliennes ont une durée de vie effective d'environ 20 ans.

ACTIVITÉ

Construis une turbine éolienne

- Matériel nécessaire : carton, pots de yaourt, bouchons, colle, boîtes, perles, fil, brochettes, pâte à modeler.
- Avant de commencer le travail, pense à quoi la turbine éolienne devrait ressembler.
- Essaie ta turbine éolienne à l'extérieur.

CHALEUR D'ORIGINE GÉOTHERMIQUE



L'énergie géothermique est générée en creusant suffisamment le sol, de manière à ce que l'eau chaude que celui-ci contient puisse alimenter le chauffage et la production d'électricité. L'Islande, par exemple, répond presque entièrement à ses besoins en électricité en exploitant l'énergie géothermique. Cette technique est légèrement plus facile dans cette partie du monde car l'activité volcanique y est très intense. Dans la ville de Hambourg, le bâtiment du journal Spiegel est chauffé à l'énergie géothermique. Toutefois, pour ce faire, un forage a dû être pratiqué à une profondeur de 800 mètres.



CONNAISSANCE D'EXPERT

QU'EST-CE QUE L'ÉNERGIE ?

QU'EST-CE QUI NOUS PERMET D'AVANCER ?

Toutes les activités des humains et tous les phénomènes qui se produisent ont besoin d'un « carburant », c'est-à-dire d'énergie. L'énergie en elle-même n'est pas visible, mais ses effets sont perceptibles par exemple au travers de mouvements, de déformations, de lumière ou de chaleur. L'énergie est présente dans l'électricité, le pétrole, le charbon, le vent, le soleil, etc.

L'ÉNERGIE SOLAIRE

est produite par le rayonnement du Soleil, qui est ressenti sur Terre sous forme de lumière et de chaleur. Chaque jour, le Soleil fournit plusieurs fois à la Terre la quantité d'énergie consommée par ses habitants dans le même temps. Les rayons solaires peuvent être convertis en électricité au moyen de panneaux photovoltaïques, ou bien ils peuvent chauffer de l'eau depuis le toit d'un immeuble afin d'alimenter des radiateurs. Sur le SEAEXPLORER, l'électricité est générée à l'aide de panneaux solaires. Ces types de panneaux sont également installés sur certains toits d'immeubles ou des feux de signalisation, ou encore dans des centrales photovoltaïques, comme c'est le cas en Espagne.

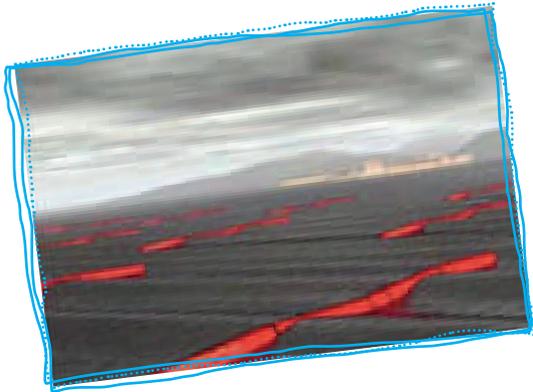


Passé à changer de cap !

L'ÉNERGIE DE L'OcéAN

Les océans peuvent également fournir beaucoup d'énergie à partir des marées montantes et descendantes, des courants et des vagues.

Un serpent de mer intelligent utilise l'énergie des vagues pour produire de l'électricité en mer au large des côtes de l'Écosse. Bien sûr, ce n'est pas un vrai animal, mais une machine artificielle, qui est en réalité une centrale d'énergie marémotrice. Ce serpent baptisé Pelamis (en grec : « serpent de mer ») mesure à peu près la taille d'un train interurbain. Le tuyau du serpent transforme les mouvements des vagues en électricité, qui est ensuite transférée vers la terre via des câbles sous-marins.



DES CARBURANTS CLIMATIQUEMENT NEUTRES EXTRAITS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

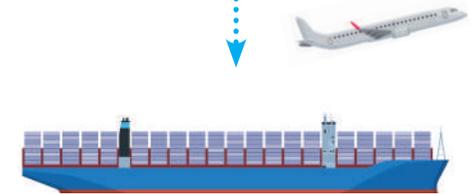
Tu as déjà appris que les énergies renouvelables permettaient de produire de l'électricité sans émettre de CO₂. Pourtant, dans certains domaines comme le transport et l'aviation, il peut être difficile de remplacer les carburants néfastes pour le climat par de l'électricité. Pour prendre un exemple, les batteries qui seraient nécessaires à un gros navire cargo seraient beaucoup trop lourdes. Il existe cependant un procédé intelligent appelé Power-to-X, grâce auquel des énergies renouvelables permettent de générer des carburants neutres en carbone. Ce procédé permettrait également aux avions et aux navires d'être neutres par rapport au climat, même s'ils parcourent de longues distances.



Absorption du CO₂ dans l'air

Power-to-X

L'hydrogène est produit en utilisant l'électricité générée par des turbines éoliennes, des systèmes d'énergie solaire, des centrales d'énergie marémotrice, etc. Le CO₂ contenu dans l'air sert ensuite à convertir l'hydrogène en un carburant utilisable sur des navires et avions classiques.



Transport maritime et CO₂

De nombreuses choses que tu utilises tous les jours ont été transportées sur de longues distances. Tes baskets, par exemple, viennent probablement d'Asie. Ces chaussures sont transportées dans des conteneurs. Tous les navires de conteneurs réunis sont responsables d'environ 3 % des émissions mondiales de CO₂. Il y a environ 45 000 navires cargos à travers le monde.



CONNAISSANCE D'EXPERT

TRANSPORT MARITIME ET CO₂

Un gros navire cargo peut transporter jusqu'à 20 000 containers. Pour effectuer le voyage de Shanghai à Hambourg, les cargos mettent entre 34 et 39 jours. Pour cela, ils consomment environ 4 000 tonnes de carburant. Chaque conteneur acheminé sur cet itinéraire représente entre 500 et 750 kg d'émissions de CO₂. Environ 100 grammes de CO₂ sont émis pour une paire de chaussures.

ACTIVITÉ Sois proactif !

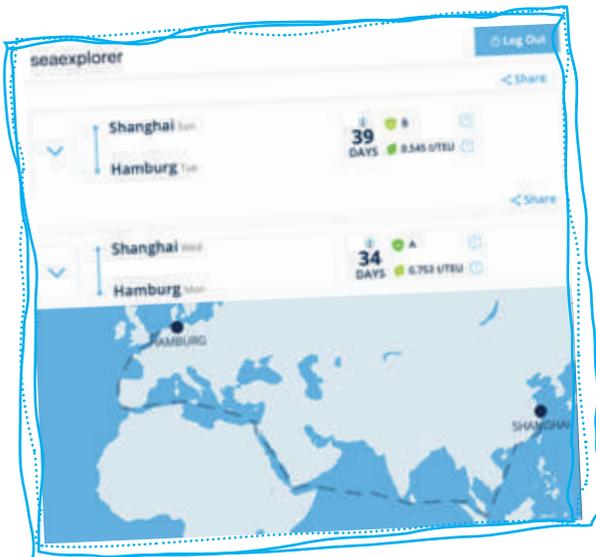
- Regarde les étiquettes de tes vêtements pour voir où ils ont été fabriqués.
- Regarde où les navires sont actuellement en route à travers le monde : www.marinetraffic.com

SEAEXPLORER.com

Il existe une plateforme spéciale qui permet aux gestionnaires de transport professionnel d'expédier leurs marchandises conformément à leurs souhaits. Son nom : SEAEXPLORER. Autrement dit, le même nom que notre voilier. Les fonctions de la plateforme seaexplorer permettent de sélectionner les navires dont les émissions de CO₂ sont les plus faibles.

L'exemple ci-dessous illustre la longueur du voyage pour deux compagnies maritimes différentes entre Shanghai et Hambourg, ainsi que la quantité de CO₂ émise pour chaque conteneur sur la totalité du parcours.

(1 EVP = une unité pour un petit conteneur standard)



TÂCHE D'EXPERT

Fais le CALCUL : tu souhaites transporter un conteneur de Shanghai à Hambourg. La distance est de 20 000 km. Combien de CO₂ serait émis au total pour le voyage, si 28 grammes de CO₂ sont émis par kilomètre ? Compare ce résultat aux émissions de CO₂ qui résultent de ta vie quotidienne sur les pages précédentes.



Comparatif entre différents moyens de transport

Les spécialistes du transport observent combien de grammes de CO₂ sont émis par tonne de marchandise et par kilomètre de déplacement afin de comparer différents moyens de transport. Les gros cargos maritimes peuvent transporter une quantité particulièrement importante de marchandises. Ils consomment aussi, bien sûr, beaucoup de carburant et émettent beaucoup de CO₂. Mais en comparaison avec les trains, petites péniches, camions ou avions, ils émettent la plus faible quantité de CO₂ par conteneur ou par article sur un itinéraire équivalent.



Transport maritime respectueux du climat

Propulsion des navires

Auparavant, les navires de transport naviguaient avec des voiles. Puis, la machine à vapeur a été inventée. À l'origine, les navires étaient équipés à la fois de voiles et de machines à vapeur. Aux alentours des années 1930, il restait à peine quelques navires à voile et presque tous les bateaux fonctionnaient à la vapeur, qui utilisaient du charbon.

Presque tous les navires fonctionnent aujourd'hui au fioul lourd. C'est un carburant particulièrement bon marché et il est disponible presque partout.

Malheureusement, la combustion du fioul lourd dégage beaucoup de CO₂. Des lois ont été adoptées afin d'exiger que le fioul lourd soit un peu plus propre en 2020, ce qui réduit certains polluants, mais pas le CO₂.

L'usage de l'énergie éolienne peut-il être renforcé dans le futur ?

Beaucoup de gens intelligents réfléchissent aux moyens d'exploiter la force du vent pour émettre moins de CO₂. Cinq concepts différents sont représentés sur la partie droite. Ces navires existent réellement ou sont en cours de construction. Pour s'assurer que ces navires ne s'arrêtent pas lorsqu'il n'y a plus de vent, et qu'ils délivrent bien leurs marchandises à temps, tous sont également équipés d'un moteur. Le mode de propulsion employé est un mélange d'énergie éolienne et de moteur : si le vent souffle fort, le bateau économise la plupart de la puissance du moteur. Dans le cas contraire, c'est la puissance du moteur qui est davantage mise à contribution. À la fin de leur voyage, ces navires à voiles ont émis seulement la moitié du CO₂ habituel. L'autre moitié pourrait être économisée en utilisant le carburant écologique Power-to-X (voir page 41).

ACTIVITÉ Les bateaux du futur

- Décris ce que tu vois
- Explique avec tes propres mots ce qui propulse ces navires
- Fais correspondre les numéros avec le bon navire

- 1 = Navire à conteneur écologique avec DynaRig
- 2 = Navire de croisière trois-mâts de MSC
- 3 = Navire cargo avec voile libre
- 4 = Navire de recherche de Greenpeace
- 5 = Transporteur de voitures avec voile en forme d'aile



Mon navire neutre en carbone du futur



ACTIVITÉ *Conçois un navire !*

- Imagine que tu souhaites transporter des marchandises à travers les océans du monde, ou voyager toi-même, en émettant aussi peu de CO₂ que possible. À quoi voudrais-tu que ton navire ressemble ?
- Peut-être as-tu quelques idées pour aider le SEAEXPLORER à devenir le bateau le plus rapide du monde ?
- Envoie-nous une photo de cette page avec ton concept à l'adresse suivante : boris@team-malizia.com, ou publie un article avec ta photo en utilisant le mot-dièse [#myoceanchallenge](https://twitter.com/myoceanchallenge).
- Boris et Pierre ont vraiment très envie de connaître tes idées créatives pour la protection du climat !
- Gagne de somptueux prix avec la TEAM MALIZIA !



Croquis de mes idées

Mes idées



Hand-drawn blue horizontal lines for writing ideas.



Mon projet



Merci pour ta participation !



Ceci pourrait être amélioré...

Handwriting practice lines for the 'Ceci pourrait être amélioré...' section, consisting of ten horizontal lines with a dashed midline.

J'ai trouvé ces choses particulièrement intéressantes...

Handwriting practice lines for the 'J'ai trouvé ces choses particulièrement intéressantes...' section, consisting of ten horizontal lines with a dashed midline.

Je n'ai pas compris ces choses..

Handwriting practice lines for the 'Je n'ai pas compris ces choses..' section, consisting of ten horizontal lines with a dashed midline.



Nous sommes impatients de recevoir tes commentaires !



NOUS TE SERIONS TRÈS RECONNAISSANTS SI TU POUVAIS NOUS ENVOYER DES PHOTOS DES PAGES 46 ET 47. Merci d'adresser des photos à : boris@team-malizia.com



Mes questions pour la TEAM MALIZIA...



Handwriting practice lines for questions, consisting of seven horizontal blue dotted lines.

💡 Mes idées ou projets concernant le changement climatique...



Handwriting practice lines for ideas, consisting of five horizontal blue dotted lines.

« ... La jeune génération a le potentiel de changer le destin du monde. Il ne faut pas la sous-estimer ! »

(James Hansen, ancien directeur de la NASA et professeur au Columbia University Earth Institute)¹



myoceanchallenge.org

Nous adressons nos remerciements particuliers à notre directeur artistique, Jens Bockmann, pour sa patience, ainsi qu'à nos amis scientifiques et aux « Amis de MALIZIA ».

Tous les droits à l'image contenus dans ce module sont réservés à Shutterstock.com : Nova II; IgorMass; SkorikEkaterina; Supa Chan; Julia August; Olga Toshka; Magicleaf; Nsit; shaineast; oxinoci; Alongkorn Sanguansook; StockBURIN; Theane4ka; Khaneeros; Le Panda; Kateryna Borodina; Naeblys; Peacefully7; Kseniakrop; Iya Balushkina; Uwa; MicroOne; tetiana_u; aksol; alazur; FARBAI; Kovaleva Galina; Belozersky; ankudi; Weenee; Heart Stock; Daria Ustiugova; Flat art; ASolo; Rich Carey; daysupa; HappyPictures; LDDesign; Anastasia Nio; KittyVector; Loretta Sze; MyStocks; Marina Guidetti; Andriy Lipkan; Kat_Branches; Nadezhda Shoshina; Tango49; mimibubu; PYRAMIS; Post_man; Atomorfen Illustration; nexusby; Tina Bits; vladwel; Vesnin_Sergey; Katya; eranicle; Yunaco; suns07butterfly; Maria Sem; Gringoann; Rakshenko Ekaterina; vector_ann; Lenny712; Nostalgia for Infinity; Mariya Stupak; Eisfrei; PYRAMIS; Faber14; OlyaSenko; runLenarun; Mountain Brothers; peterszab; Golden Sikorka; yukipon; Mixafantast / Shutterstock.com. Les illustrations présentes sur les pp. 29, 30, 38, 39 et 42 sont extraites de l'ouvrage « The Climate Book » (Esther Gonstalla), paru aux éditions Oekom Verlag. Tous nos remerciements !

¹Extrait de : « The Climate Book » (Esther Gonstalla), paru aux éditions Oekom Verlag

© Copyright 2020 Team Malizia

