



Océans DE CORAIL

Devenez un explorateur de l'océan
Activités scientifiques pour enfants

Encounter
Edu



OCEAN
EDUCATION

À propos de AXA

AXA XL¹, la division d'AXA dédiée à l'assurance IARD des grandes entreprises et des risques de spécialités, offre des assurances, produits et services en matière de gestion de risques à destination des entreprises de taille intermédiaire jusqu'aux grandes multinationales, ainsi que des solutions en matière de réassurance pour les compagnies d'assurance à l'échelle mondiale. Nous nous associons à ceux qui font avancer le monde. Pour en savoir plus, rendez-vous sur www.axaxl.com.

À propos de Encounter Edu

Encounter Edu conçoit et dirige des programmes d'enseignement STEM (autour des sciences, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques) et d'éducation à la citoyenneté mondiale (ECM) à travers l'utilisation d'échanges virtuels, retransmissions en direct et réalité virtuelle. Ces technologies permettent de diffuser du contenu dans la salle de classe afin d'élargir la vision du monde des jeunes élèves. L'apprentissage est étayé par une bibliothèque en ligne de formations et ressources pédagogiques. Ces programmes offrent aux élèves l'expérience et les connaissances nécessaires pour devenir des citoyens engagés et développer leur esprit critique au 21^e siècle.

À propos du Global Change Institute

Le Global Change Institute, rattaché à l'Université du Queensland, contribue à apporter des solutions basées sur des preuves scientifiques aux problèmes d'un monde en pleine évolution.

À propos de l'Association for Science Education

L'Association for Science Education est un organe professionnel qui rassemble des personnes impliquées dans l'éducation scientifique, de la maternelle à l'enseignement supérieur.

¹AXA XL est une division du Groupe AXA qui offre des produits et services à travers quatre entités : AXA XL Insurance, AXA XL Reinsurance, AXA XL Art & Lifestyle et AXA XL Risk Consulting.

Avant-propos	Page 1
Présentation	Page 2
La XL Catlin Seaview Survey	Page 3
Réalité virtuelle à 360°	Page 4
Les récifs coralliens	Page 5
La vie sur le récif	Page 7
L'avenir du corail	Page 9
Activités	
Activité 1 : Communiquer sous l'eau	Page 12
Activité 2 : L'anatomie du corail	Page 15
Activité 3 : Le réseau alimentaire du corail	Page 17
Activité 4 : Le corail menacé	Page 20
Le programme AXA Ocean Education	Page 23

AXA Ocean Education

Les océans sont des composantes critiques de notre planète.

Ils couvrent plus des deux tiers de sa surface, participent à plus de 90 % de la vie sur Terre et sont, pourtant, encore largement méconnus.

Nous participons à l'analyse des océans depuis 2009, notamment à travers la Catlin Arctic Survey et la XL Catlin Seaview Survey. Nous partageons à présent nos découvertes avec les étudiants, leurs parents et leurs enseignants, afin que tous prennent conscience de l'importance des océans.

Ce cahier est consacré en particulier aux récifs coralliens. Les activités s'accompagnent de visites virtuelles à 360°, de vidéos et de photos disponibles en ligne.

J'espère que ces activités vous passionneront.

Chip Cunliffe

Directeur du développement durable
AXA XL

Un support réalisé par



OCEAN
EDUCATION

**Encounter
Edu**

Partenaires scientifiques



Partenaire éducatif



Ce cahier d'activités destiné aux jeunes et à leurs familles s'appuie sur les résultats de la XL Catlin Seaview Survey. Cette étude nous a permis d'élaborer la première base photographique au monde des principaux récifs coralliens, en commençant par la Grande Barrière de Corail en 2012, puis en s'étendant à vingt-six pays en 2016.

Ce cahier d'activités est basé sur les supports Coral Oceans (Océans de corail) destinés aux enfants âgés de 7 à 11 ans et de 11 à 14 ans, qui peuvent être téléchargés en Anglais sur <http://oceans.digitalexplorer.com/resources>.

Devenir un explorateur des océans

Ce cahier permet aux enfants de mieux comprendre le monde et la vie du récif corallien.

Cet écosystème couvre moins de 0,25 % de l'environnement marin et pourtant, il abrite 25 % de la vie marine, rivalisant ainsi avec la forêt amazonienne.

Ce cahier vous permettra de découvrir comment l'équipe de la XL Catlin Seaview Survey communique sous l'eau, et d'étudier l'extraordinaire anatomie du polype de corail, cet animal minuscule à qui l'on doit les récifs du monde entier. Vous en apprendrez également davantage sur les différentes espèces du relief et sur les menaces auxquelles elles doivent faire face.

Nous serions ravis de publier le résultat de vos activités. N'hésitez donc pas à envoyer vos photos et vos commentaires à notre partenaire éducatif, Digital Explorer, à l'adresse e-mail suivante : info@digitalexplorer.com. Les meilleurs exemples seront publiés en ligne.



Supervision et consignes de sécurité

Les activités de ce cahier sont adaptées à toute la famille et ne nécessitent aucun équipement spécifique. Toutefois, toutes les activités doivent être supervisées par un adulte. Des consignes de sécurité sont disponibles à la fin de chaque activité. Il revient aux adultes de décider si une activité est adaptée aux enfants dont ils sont responsables.

Explore Live



Dans le cadre du programme AXA Ocean Education, l'équipe pédagogique organisera en 2017 des événements Explore Live en direct de l'Arctique et des Bermudes. Educateurs et réalisateurs collaboreront avec des équipes de scientifiques pour permettre aux enseignants du monde entier d'avoir accès à des travaux de recherche océanographique de pointe. Les écoles pourront suivre l'état des océans en temps réel, que ce soit dans le Grand nord ou sur le récif corallien.

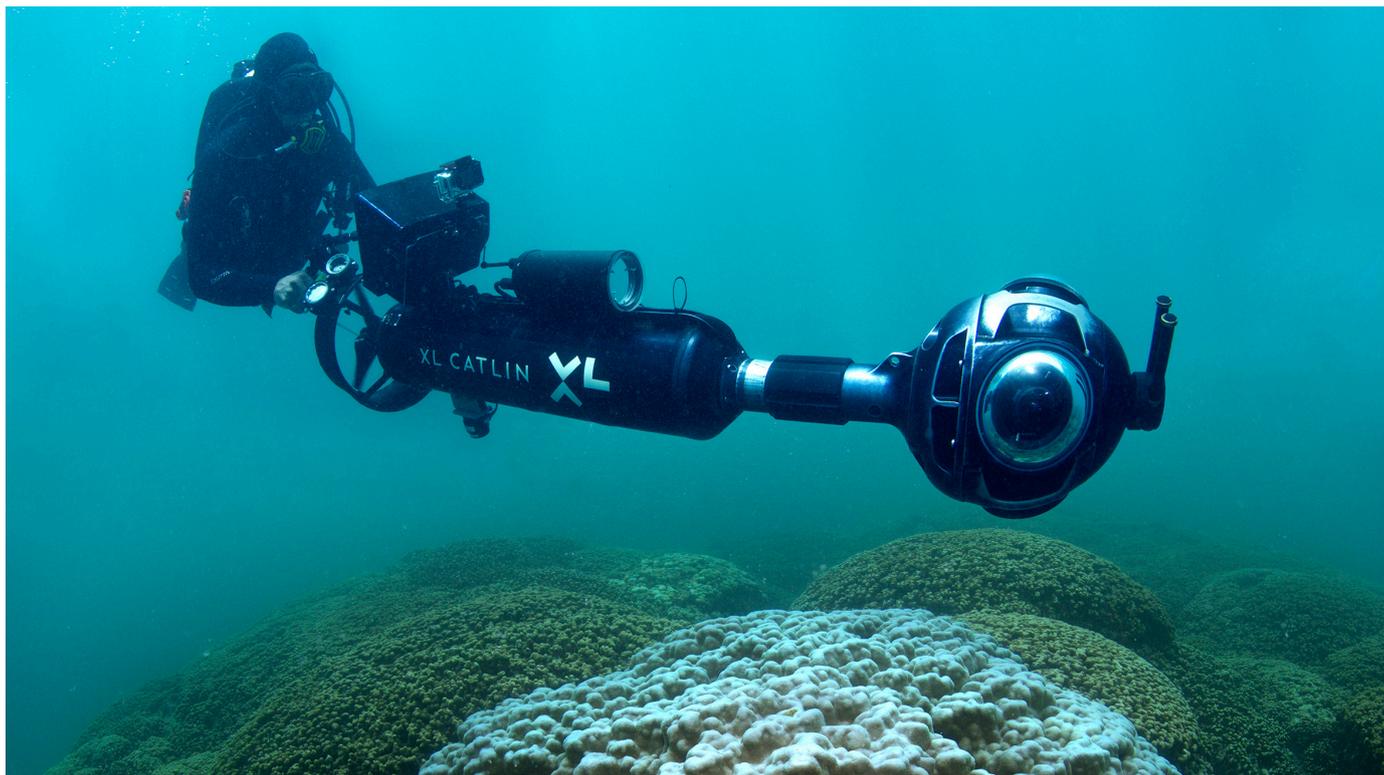
Depuis 2014, plus de 25 000 élèves ont été associés à ces événements via des diffusions live et 5 millions d'internautes les ont suivis sur les réseaux sociaux.

Ambassadeurs du programme AXA Ocean Education



AXA recherche des personnes au sein de ses équipes ayant un intérêt particulier pour l'éducation afin de continuer à sensibiliser nos employés, les écoles partenaires du programme et leurs élèves.

Si vous souhaitez être bénévole et vous impliquer davantage dans le programme AXA Ocean Education, veuillez contacter votre représentant marketing local. Vous trouverez des informations détaillées sur The Pen, dans la rubrique AXA Ocean Education.



Manuel Gonzalez-Rivero en train de filmer le blanchissement du corail à Hawaï en août 2015 avec la caméra SVII

Nos océans nourrissent une personne sur quatre, chaque jour. Ils produisent 50 % de l'oxygène que nous respirons, régulent le climat et permettent à notre planète d'être habitable. Ils sont indispensables à notre survie et, pourtant, l'intérêt de l'homme pour les fonds marins reste marginal puisque 95 % de ceux-ci n'ont jamais été observés par l'œil humain.

Comprendre nos océans est aujourd'hui plus important que jamais, à l'heure où les scientifiques nous informent de leur déclin rapide. Surveiller ces écosystèmes était auparavant difficile – il n'existait tout simplement pas de technologie permettant de mener des recherches à une échelle significative.

Les choses évoluent. La XL Catlin Seaview Survey est une série d'expéditions scientifiques, autour du globe, qui a recours à des caméras à 360° pour enregistrer et montrer les océans et les récifs du monde de façon inédite. Il s'agit d'une étude scientifique indépendante de référence.

En collaboration avec des scientifiques de l'Université du Queensland, l'étude a démarré en 2012 avec une véritable icône du monde marin, la Grande Barrière de Corail, située au large de l'Australie. Deux équipes de chercheurs ont parcouru vingt récifs le long de la Grande Barrière de Corail et de la mer de Corail pour explorer les récifs d'eaux superficielles (de 0 à 12 mètres) et d'eaux profondes (de 30 à 100 mètres) et en consigner les résultats. Depuis 2012, l'équipe de la XL Catlin Seaview Survey a étudié les systèmes récifaux de vingt-six pays.

Plus de 600 000 images ont été prises. Ces photos à 360° sont analysées puis stockées sur le Registre mondial des récifs d'AXA <http://www.globalreefrecord.org>. Cet « état de référence » des récifs est accessible gratuitement à tous les scientifiques du monde entier pour leur permettre de suivre l'évolution des environnements marins. Il permettra également à plus de cinquante pays qui ont d'importants récifs coralliens le long de leurs côtes d'avoir accès à de précieuses données.

Difficiles d'accès, plongés dans l'obscurité, les récifs qui se trouvent entre 30 et 100 mètres de profondeur sont quant à eux mal connus des scientifiques. Pourtant, cette zone mésophotique ou « crépusculaire » pourrait bien s'avérer indispensable pour la survie des récifs coralliens dans un environnement qui évolue rapidement.

Des plongeurs spécialisés dans les grands fonds et des véhicules sous-marins téléguidés (ROV) vont effectuer une étude détaillée des communautés coralliennes dans les eaux profondes. Ces scientifiques utiliseront les mêmes techniques de reconnaissance automatique de l'image que l'équipe qui travaille dans les eaux superficielles. Des systèmes de géolocalisation précis montés sur les ROV permettront de répéter ces études photographiques afin de suivre l'évolution de ces corails dans le temps. Des thermomètres seront déployés pour mieux connaître la capacité des récifs des eaux profondes à agir comme refuge en réaction à la hausse des températures subie par les récifs d'eaux superficielles.



Les caméras SVII mises au point par l'équipe de la XL Catlin Seaview Survey ont évolué afin de permettre l'exploration des océans. Les images recueillies par la caméra fournissent aux scientifiques des références de base sur la santé et la couverture du récif, mais permettent aussi d'ouvrir cet univers incroyable et unique au grand public.

Depuis le lancement de l'initiative en septembre 2012, plus de 1 020 km de récifs ont été explorés. Les images peuvent être assemblées afin de créer des « plongées virtuelles » époustouflantes, visibles sur des applications telles que Google Street View et Google Expeditions.

D'après Richard Vevers, le directeur du projet, cette initiative a permis d'ouvrir l'océan à des millions de personnes. « C'est véritablement la meilleure façon de vivre une expérience de plongée sans se mouiller ». Les plongées virtuelles sont accessibles depuis une salle de classe via Google Street View sur <https://www.google.com/streetview/#oceans> ou via l'application Google Street View ou Google Expeditions sur <https://www.google.co.uk/edu/expeditions/>.

Les plus beaux extraits de cette réalité virtuelle à 360° et d'autres liens sont également accessibles sur le portail AXA Ocean Education 360vr sur le site <http://axaoceaneducation.com/360vr>.



Qu'est-ce que le corail ?

Généralement, dans notre esprit, le corail est synonyme de récif corallien tropical, une sorte de jardin sous-marin peuplé de poissons multicolores et éventuellement d'un dauphin, d'une tortue ou d'un requin. En réalité, les coraux sont répartis dans les océans du monde entier, aussi bien dans le Subantarctique que dans les eaux tropicales, superficielles, ou pouvant atteindre 3 000 mètres.

Où qu'ils se trouvent, les écosystèmes coralliens sont formés par un animal, le polype de corail. Le polype fait partie de la famille des cnidaires, qui comprend également l'anémone de mer et la méduse.

Le récif corallien des eaux superficielles est composé de squelettes et de structures de coraux durs. Ces structures sont créées par des colonies de polypes de corail qui sécrètent du carbonate de calcium, minéral dont sont aussi constitués la craie et le calcaire. Les polypes, en se divisant et en se multipliant, continuent à former ces extraordinaires structures qui composent le récif. Pour en savoir plus sur l'anatomie du corail, reportez-vous à l'activité 2, pages 15 et 16.

La vie sur le récif

Depuis des siècles, le récif corallien est un mystère pour les scientifiques. Lors de son fameux voyage sur le *Beagle*, Charles Darwin s'étonnait que la vie puisse y être aussi riche alors que les eaux tropicales sont pauvres en nutriments. Nous savons maintenant que les écosystèmes coralliens couvrent moins de 1 % de la surface des océans, mais participent à 25 % de la vie marine.

Deux caractéristiques du récif permettent à ces écosystèmes étonnants de prospérer dans ces eaux pauvres en nutriments. Premièrement, les polypes de corail qui forment le récif sont suralimentés. Les tissus des polypes

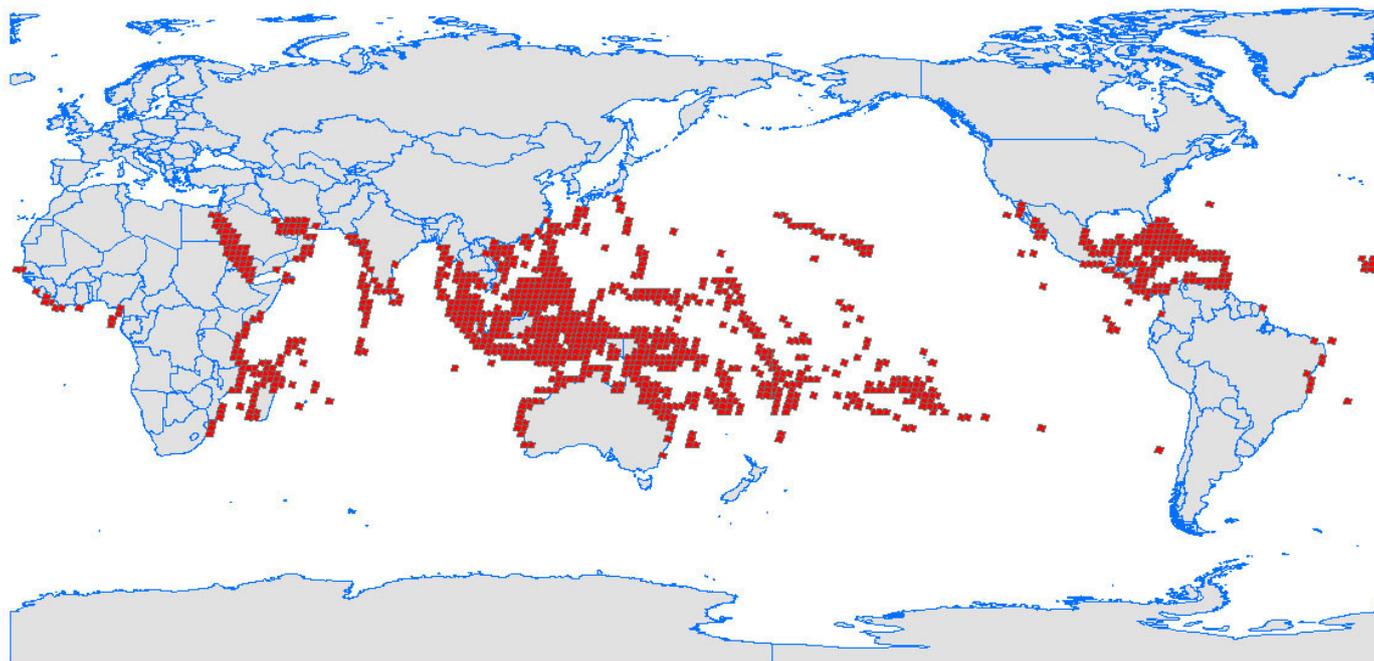
abritent un type d'algue, les zooxanthelles, qui fournissent aux polypes 70 à 90 % de leur énergie par photosynthèse, processus par lequel l'énergie du soleil est utilisée pour transformer le dioxyde de carbone et l'eau en sucres.

Deuxièmement, le récif est caractérisé par l'interconnectivité poussée de son écosystème. Les concombres de mer aspirent le fond sablonneux du récif à la recherche de matière morte et en décomposition. Les poissons-perroquets grignotent les algues et le corail. Les grands prédateurs comme les requins maintiennent l'équilibre de cette vie. Les relations mutuelles, comme, par exemple, entre le poisson-clown et l'anémone, favorisent ces échanges.

Tableau indiquant la couverture corallienne mondiale en pourcentage dans les pays où se trouve un bureau XL Catlin

Pays	Récif corallien en kilomètres carrés	Pourcentage de la couverture corallienne mondiale
Australie	960 48	17,22 %
France*	280 14	5,02 %
Inde	790 5	2,04 %
Royaume-Uni*	510 5	1,94 %
États-Unis*	770 3	1,33 %
Malaisie	600 3	1,27 %
Japon	900 2	1,02 %
Mexique	780 1	0,63 %
Chine	510 1	0,53 %
Brésil	200 1	0,42 %
Émirats arabes unis	190 1	0,42 %
Pays-Bas*	470	0,17 %
Singapour	<100	

Données extraites de l'Atlas mondial des récifs coralliens du PNUE-WCMC, 2001. Les pays suivis par * comprennent les territoires d'outre-mer.



Où se trouvent les récifs coralliens ?

Les récifs coralliens tropicaux des eaux superficielles sont concentrés dans une bande autour des tropiques. Les polypes qui composent les récifs coralliens préfèrent les eaux dont la température est comprise entre 23 et 29 degrés Celsius. Ils ont aussi besoin d'une eau très salée, de 32 à 42 g/l.

D'autre part, l'eau doit être limpide afin de permettre une forte pénétration de lumière, de manière à ce que les zooxanthelles puissent faire la photosynthèse et fournir de l'énergie aux polypes de corail. Ce besoin de lumière explique aussi pourquoi les récifs coralliens occupent principalement les eaux superficielles, jusqu'à 30 mètres de profondeur ; les coraux de la zone crépusculaire étudiés par l'équipe des eaux profondes peuvent vivre à une profondeur allant jusqu'à 150 mètres.

D'autres facteurs influent sur la répartition des récifs coralliens. L'embouchure des rivières contient souvent du limon, ce qui rend l'eau trouble et empêche donc la formation de récifs coralliens. Les polypes de corail ont aussi besoin d'un fond marin rocheux dur pour se fixer et se multiplier ; on ne trouve donc pas de récifs coralliens dans les zones caractérisées par un sol sablonneux.

Pourquoi les récifs coralliens sont-ils importants ?

Au-delà de l'aspect visuel évident, les récifs coralliens sont importants pour la vie humaine et la préservation de la planète. Ils représentent de véritables « biens et services » écosystémiques, c'est-à-dire ce qu'un écosystème fournit (par exemple, de la nourriture) ou fait (par exemple, la régulation du climat) et qui favorise la vie humaine. Ces biens et services peuvent être évalués pour déterminer la valeur d'un récif corallien.

La valeur économique totale du récif a été estimée 9 900 milliards de dollars par an¹, un chiffre impressionnant. C'est plus que le Produit Intérieur Brut du Royaume-Uni, de l'Allemagne

et de la France réunis.

Pour les récifs coralliens, ces biens et services sont estimés à plus de 350 000 dollars par hectare, par an. Certains des chiffres qui entrent dans la composition de ce montant sont surprenants. Les deux plus gros montants correspondent à la prévention de l'érosion (153 214 USD par hectare, par an) et aux loisirs (96 302 USD par hectare, par an). L'alimentation ne représente que 677 USD par hectare, par an. Les ressources génétiques représentent aussi un montant élevé, avec 33 048 USD par hectare, par an.

La prévention de l'érosion et les ressources génétiques peuvent paraître des notions abstraites. La prévention de l'érosion est le service fourni par les récifs coralliens pour l'établissement des humains sur le littoral. 275 millions de personnes vivent près des récifs et les récifs coralliens protègent plus de 150 000 kilomètres de littoraux dans cent pays. Imaginez une tempête et de fortes vagues venant de la mer. Le récif corallien agit comme une barrière naturelle en absorbant cette énergie. Les ressources génétiques renvoient au fait que les récifs coralliens pourraient bien devenir le cabinet médical du 21e siècle, étant donné que plus de la moitié des recherches menées pour trouver de nouveaux traitements contre le cancer s'intéressent aux composants chimiques des organismes marins.

La valeur totale du récif est difficile à estimer. La valeur issue du tourisme peut être élevée dans une zone et inexistante dans une autre. La protection côtière offerte par un récif peut apporter une aide aux villes près des récifs mais ne serait pas pertinente si le littoral était inhabité. En revanche, l'importance vitale du récif pour la vie et les revenus de millions de personnes dans le monde est indéniable.

¹ Constanza et al, 2014



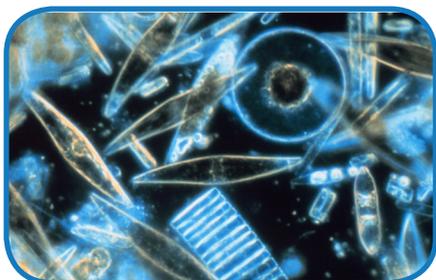
Corail corne de cerf

Le corail corne de cerf est un corail ramifié ainsi baptisé car il rappelle les cornes d'un cerf. Ces coraux durs sont constitués de colonies de minuscules polypes qui forment l'habitat en 3D du récif corallien. Ces coraux reçoivent de l'énergie des algues qui vivent dans leurs tissus et se nourrissent également de plancton, par exemple de copépodes.



Herbiers marins

Les herbiers marins sont des plantes à fleurs et non des algues. Ils poussent dans tous les océans du monde. Ils fournissent de la nourriture à des animaux comme le lamantin et la tortue verte ainsi qu'à des oiseaux comme l'oie, le canard et le cygne. Les herbiers marins constituent également un habitat important pour les hippocampes et les jeunes poissons, un peu comme une pépinière.



Phytoplancton

Le phytoplancton est le nom donné aux plantes ou algues microscopiques qui flottent sur les courants océaniques. Il constitue une nourriture importante pour les copépodes et pour de plus grands animaux filtreurs. Les zooxanthelles, un type de phytoplancton, vivent à l'intérieur des coraux et leur fournissent des sucres.



Algues

Les algues sont des êtres vivants qui ressemblent à des plantes, mais qui ont une structure plus simple que les plantes à fleurs. Les algues peuvent se présenter sous forme d'organismes unicellulaires microscopiques ou d'espèces plus grandes. On recense environ 10 000 espèces d'algues dans le monde, le varech pouvant s'étendre sur plus de 50 mètres.



Étoile de mer couronne d'épines

L'étoile de mer couronne d'épines est un animal singulier car c'est un carnivore qui mange du corail. Elle se nourrit de coraux durs et parfois d'anémones. Elle a peu de prédateurs, tels le baliste et un escargot marin, la trompette de Neptune.



Tortue verte

La tortue verte est l'une des six espèces de tortue de mer qui habitent la Grande Barrière de Corail. Hors période de reproduction, elle se déplace jusqu'aux îles Fidji et à l'Indonésie. La tortue verte se nourrit d'herbiers marins et est chassée par des prédateurs plus grands comme le requin-tigre.



Poisson-perroquet

Le poisson-perroquet se rencontre fréquemment dans le récif corallien. Il joue un rôle important car, en se nourrissant d'algues, il les empêche d'envahir le récif. Il doit son nom à son « bec » caractéristique. Le poisson-perroquet se nourrit d'algues et de coraux et est principalement chassé par les requins.



Trompette de Neptune

La trompette de Neptune est un grand escargot marin prédateur. Ce mollusque est l'une des rares créatures vivantes à se nourrir de l'étoile de mer couronne d'épines. Parmi les plus grands escargots marins, il se nourrit également d'autres espèces d'étoiles de mer et d'oursins. Il paralyse sa proie en lui injectant du venin.



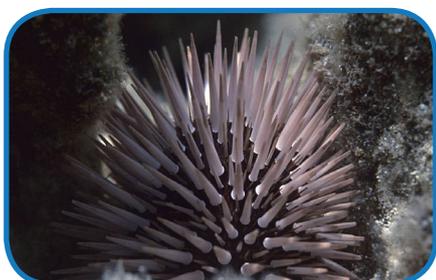
Requin-tigre

C'est l'un des plus grands requins au monde et l'un des principaux prédateurs du récif. Il peut atteindre 5 mètres de long et mange de tout : poissons, tortues, calmars, mammifères marins, déchets d'origine humaine et plaques d'immatriculation.



Raie manta

La raie manta est un poisson gracieux qui a l'air de fendre les eaux avec ses grandes « ailes ». C'est un animal filtreur qui se sert de sa bouche semblable à un tamis pour recueillir le plancton. Les principaux prédateurs de la raie manta sont les grands requins et l'orque (surnommée la baleine tueuse).



Oursin

L'oursin est apparenté à l'étoile de mer et au concombre de mer. Il joue un rôle important car il veille à ce que le récif corallien ne soit pas envahi par les algues. Il est chassé par l'escargot de mer, le crabe et le requin. Ses épines venimeuses lui servent à se défendre.



Copépo

Le copépo est un petit animal marin apparenté au homard, à la crevette et au crabe. C'est l'animal le plus répandu sur la planète, avec une population estimée à 1 347 000 000 000 000 000 000 d'individus dans l'océan. Les copépodes se nourrissent d'algues microscopiques présentes dans l'eau (phytoplancton). Ils constituent l'alimentation d'animaux comme la raie manta et du corail.

Un avenir incertain

Les récifs coralliens, comme la plupart des habitats, connaissent un cycle naturel de croissance et de destruction. Les tempêtes ont toujours frappé les zones côtières. Des espèces comme le poisson-perroquet grignotent et grattent le récif, contribuant ainsi au processus de bio-érosion. Le récif se reconstitue grâce à un système d'équilibre dynamique.

Les scientifiques sont aujourd'hui inquiets car l'impact humain menace cet équilibre et entraîne un déclin général de la santé et de la couverture corallienne. On distingue deux types de menaces qui pèsent sur les récifs coralliens du monde entier : les changements à long terme dans l'environnement océanique et les impacts plus localisés.

L'augmentation du volume de dioxyde de carbone dans l'atmosphère cause deux changements dans l'océan. La chaleur emmagasinée par les gaz à effet de serre entraîne un réchauffement. Le corail est sensible aux changements de température de l'océan et les recherches ont montré que cette tendance continue du réchauffement peut entraîner le blanchissement et la mort du corail.

L'autre impact de la hausse du dioxyde de carbone atmosphérique est l'acidification de l'océan. Cette évolution de la composition chimique de l'océan augmente la pression sur le récif corallien et les niveaux de pH prédits pour les années à venir pourraient même peut-être engendrer la corrosion de la structure dure du récif.

Ces menaces à long terme approchent de niveaux catastrophiques. Entre 2014 et 2016, la hausse des températures de la mer a causé un blanchissement mondial. 93 % du corail de la Grande Barrière a été affecté et 22 % du corail a été tué en 2016.

Actuellement, ces pressions à long terme ne causent pas seulement la disparition du corail, mais rendent leur reconstitution plus difficile après des impacts plus localisés. Ces impacts locaux résultent d'une combinaison de pratiques de pêche, d'utilisation des sols et de navigation maritime. Ces facteurs se cumulent. Une légère acidification de l'océan, un nouveau terminal et des voies de navigation pour le charbon, une légère surpêche, une espèce envahissante, un peu trop d'engrais, tous ces éléments représentent de sérieuses menaces pour l'écosystème corallien et les revenus des personnes qui en dépendent.

Les pratiques de pêche affectent le récif de différentes manières. Les impacts les plus évidents sont dus à la dynamite et aux poisons utilisés pour faire sortir les espèces comestibles qui subsistent. La disparition d'herbivores traditionnels comme le poisson-perroquet peut mener à une invasion d'algues dans certaines zones.

Les recherches ont aussi montré qu'un déclin général de l'abondance de poissons peut nuire à l'écosystème du récif dans son ensemble et que la surpêche de grands prédateurs comme les requins peut engendrer une cascade catastrophique qui se répercute sur toute la chaîne alimentaire. Contrairement à ce que l'on peut penser, d'autres pressions

qui affectent les récifs coralliens ne sont pas dues à des pratiques maritimes mais terrestres.

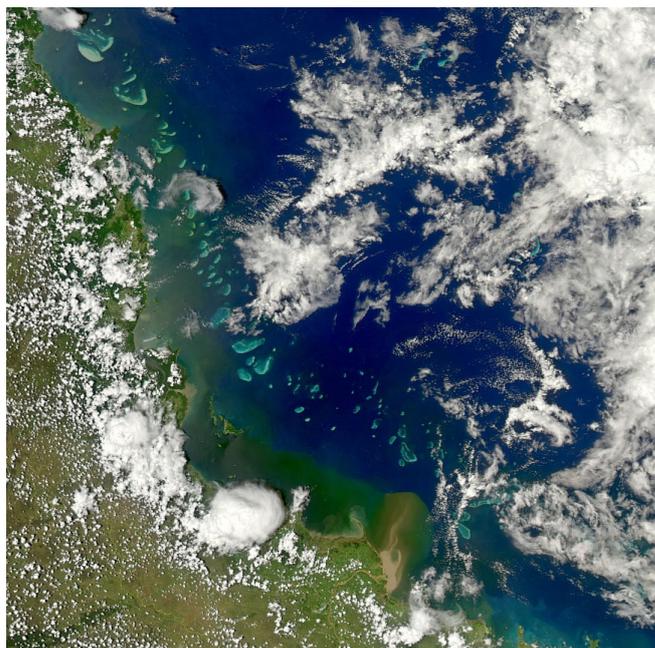
La Grande Barrière de Corail est menacée par une évolution des pratiques agricoles et d'utilisation des sols dans les régions orientales de l'Australie. L'utilisation accrue d'engrais, l'élevage de bovins plus répandu et l'explosion de l'activité minière contribuent tous à la détérioration de la santé du corail et à une moindre couverture.

Les engrais entraînés dans la mer avec les eaux usées et l'agriculture entraînent la croissance d'algues qui profitent aux prédateurs du corail comme l'étoile de mer couronne d'épines et peuvent engendrer l'invasion du récif par un mucus empêchant les jeunes polypes de trouver un site adapté à leur fixation et à leur croissance.

Les sédiments des élevages sont déversés dans la mer lors de périodes de fortes pluies. Des zones qui étaient auparavant boisées ont été converties pour accueillir des élevages bovins et le sol dénudé se déverse dans les rivières. Ces menaces combinées sont peu encourageantes pour les récifs. Mais leur avenir est encore entre nos mains. Des changements positifs sont à l'œuvre dans le secteur agricole. ONG et communautés travaillent ensemble pour définir des pratiques de pêche plus durables.

Le monde commence à prendre conscience des menaces potentielles posées par la hausse des émissions de dioxyde de carbone et adopte des accords pour définir des limites pour l'avenir. Les projets scientifiques comme la XL Catlin Seaview Survey et le Global Reef Record fournissent aux communautés et aux gouvernements les données nécessaires pour élaborer des plans de gestion efficaces.

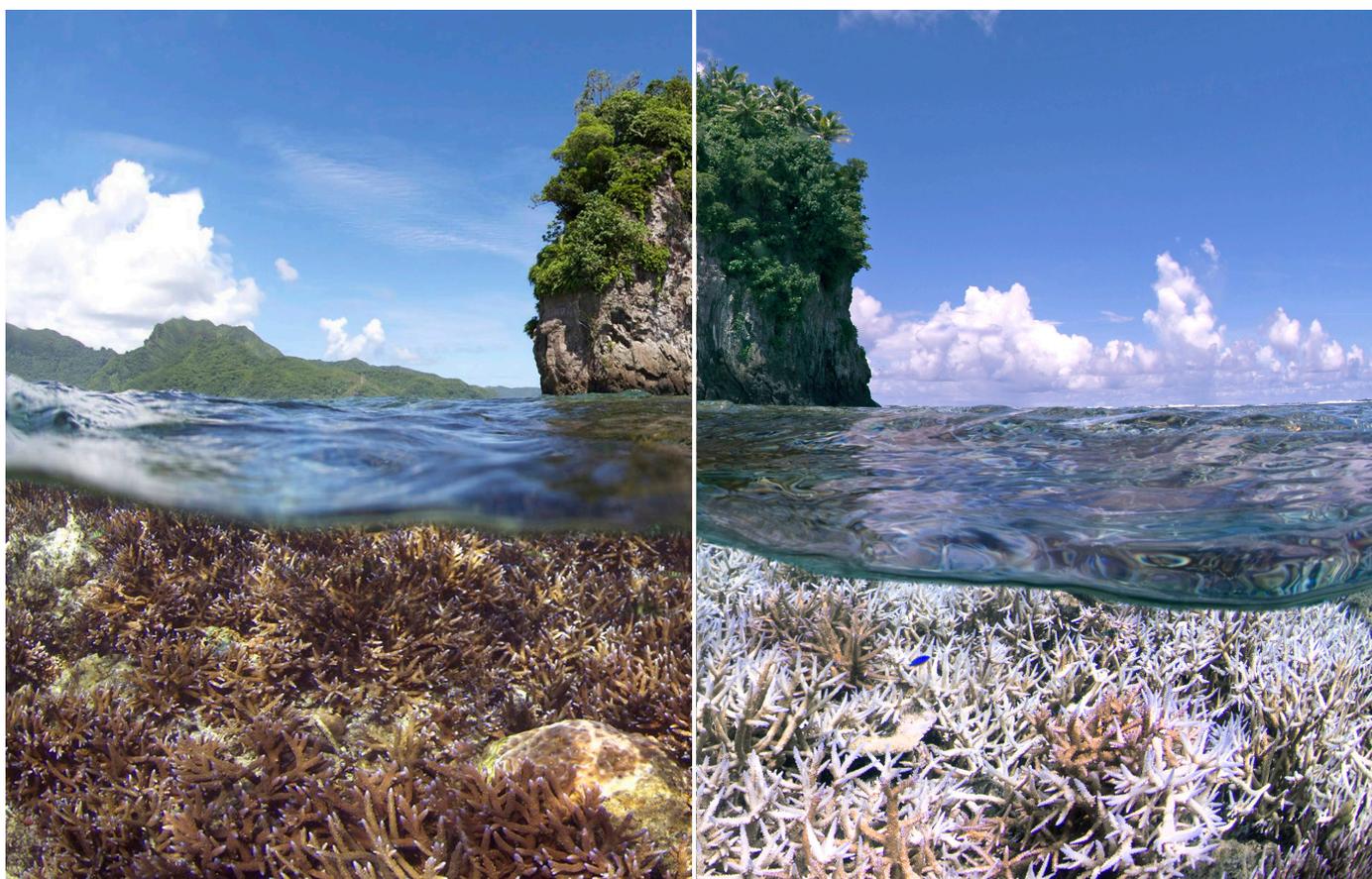
Le mot « crise » vient d'un mot grec qui signifie opportunité, et non pas désastre. Les récifs coralliens sont en crise et nous avons la possibilité de préserver ces écosystèmes uniques et essentiels pour les générations futures.



Des sédiments de rivières sur la côte du Queensland en Australie sont entraînés vers le récif



Des scientifiques étudient l'impact potentiel du réchauffement et de l'acidification de l'océan sur le corail à la station de recherche de l'île Heron



Photos prises avant et après le blanchissement du corail sur le récif des Samoa américaines

Que pouvons-nous faire pour préserver les récifs coralliens ?

Même si vous ne vivez pas à proximité d'un récif corallien, il y a de nombreux gestes à faire pour contribuer à préserver le récif dès aujourd'hui et pour les générations futures.



Réduire la pollution, notamment le dioxyde de carbone, en faisant du vélo et en marchant plus ou en utilisant des ampoules à économie d'énergie contribuera à limiter le réchauffement et l'acidification des océans qui affectent les récifs coralliens.



Que ce soit en prenant des douches plus courtes ou en consommant moins d'eau pour la chasse d'eau des toilettes, consommer l'eau de façon responsable, où que vous soyez, équivaut à une réduction des eaux usées rejetées dans l'océan et sur le récif.



Le tourisme peut endommager les récifs, par exemple avec l'ancre des bateaux et les plongeurs qui heurtent les coraux. Si vous visitez un récif, faites-vous accompagner par un guide.



Les déchets en plastique peuvent nuire au récif corallien. Les animaux comme les tortues peuvent être prises au piège dans de grands sacs et les petites particules de plastique ingérées par les oiseaux et par le plancton obstruent leurs intestins.



La baisse du volume de poissons sur le récif déséquilibre la vie et peut engendrer une invasion du récif par les algues. Recherchez les étiquetages qui indiquent que votre poisson a été pêché selon des pratiques responsables.



Comme le montre la XL Catlin Seaview Survey, les recherches sur le récif et les impacts humains permettent de mieux savoir ce qu'il faut faire et ne pas faire afin de préserver le récif pour les générations futures.



Même si vous ne vivez pas à proximité d'un récif, de nombreux gouvernements contrôlent les politiques maritimes nationales, régionales ou mondiales. Demandez à vos responsables politiques locaux ce qu'ils font pour protéger le récif corallien.



Il n'est pas nécessaire d'être bénévole directement sur le récif, même s'il existe de nombreuses possibilités en la matière. Vous pouvez simplement vous joindre à l'équipe de nettoyage de la plage locale ou à d'autres initiatives pour prendre soin de l'environnement.



Les récifs coralliens sont un trésor national. N'achetez pas de cadeaux, bijoux ou autres souvenirs faits en corail. La meilleure place du corail, c'est l'océan.



Le récif corallien est magnifique et son avenir est incertain. Vous pouvez en parler en ligne et autour de vous, en montrant les créatures fantastiques qui l'habitent, les menaces qui pèsent sur le récif et tout ce que nous pouvons faire pour le préserver.

ACTIVITÉ 1 : COMMUNIQUER SOUS L'EAU

Présentation

Durant ses travaux effectués sous l'eau, l'équipe de la XL Catlin Seaview Survey a rencontré un certain nombre de problèmes, dont la capacité à communiquer de façon efficace. Parler sous l'eau n'est pas chose facile. Nous ne vous conseillons pas d'essayer lors de votre prochain bain ou de votre prochaine sortie à la piscine. Pour surmonter ce problème, les plongeurs ont adopté une série de signes de la main afin de communiquer sous l'eau. Dans cette activité, vous commencerez par apprendre des signes de plongée de base, puis vous essaierez d'inventer des signes pour signaler quelques-unes des créatures que vous pouvez croiser sur le récif.

Activités

Activité 1a – Les signes en plongée

Servez-vous de la fiche des signes en plongée, page 13, pour apprendre les différents signes utilisés pour communiquer sous l'eau. Vous aurez besoin d'un partenaire pour vous entraîner. Faites une fausse plongée ensemble près de chez vous en utilisant ces signes de plongée pour communiquer.

Activité 1b – Les signes en plongée pour les animaux

Les plongeurs utilisent différents signes pour signaler les animaux qu'ils rencontrent sur le récif. Nous vous en avons indiqué quelques-uns. À votre avis, quel signe serait adapté à un requin-tigre ou à un poisson-clown ? Quand vous réfléchissez à un signe pour un animal, pensez à ses caractéristiques, par exemple aux épines du poisson-lion ou au nom du poisson-clown.

Explication scientifique

Pour aller plus loin, réfléchissez aux raisons pour lesquelles les signes de plongée présentés page 13 sont importants. De quoi auriez-vous besoin pour survivre sous l'eau ? Pourquoi auriez-vous intérêt à vous détendre ou à ralentir ?

Autres idées

Nous vous avons présenté un signe pour deux animaux seulement mais il y a bien d'autres créatures sur le récif corallien. Choisissez-en d'autres et vérifiez si un ami ou un membre de la famille parvient à deviner de quel animal il s'agit d'après votre signe.

Détails

Durée : 10 à 40 minutes

Âge : 5 ans et plus

Équipement :

- Crayons de couleur
- Crayons à papier
- Crayons pastel



Consignes de sécurité

Il n'y a pas de notes de sécurité spécifiques à cette activité. Notez qu'il ne faut pas encourager les enfants à retenir leur respiration durant une fausse plongée.



Vidéo : Signes de plongée (Dive signs)

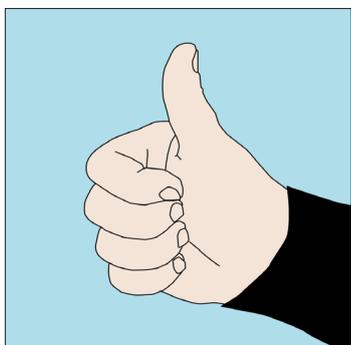


<http://media.digitalexplorer.com/resource/490>

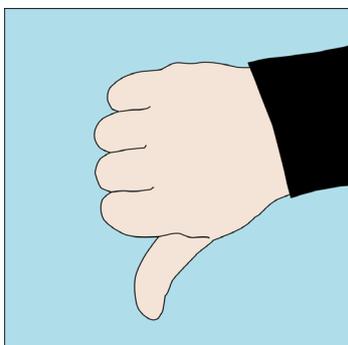
ACTIVITÉ 1A : LES SIGNES EN PLONGÉE

Essayez de refaire chacun de ces signes. Les scientifiques qui travaillent sous l'eau doivent tous les connaître par cœur.

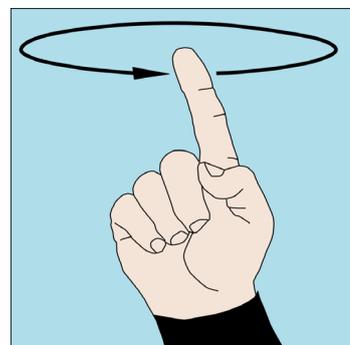
Quand vous êtes prêt, testez les signes de plongée avec votre partenaire. Parvient-il à déchiffrer les signes que vous lui adressez ?



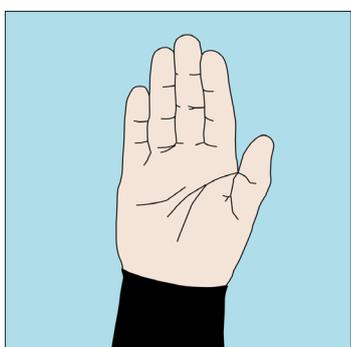
Monter



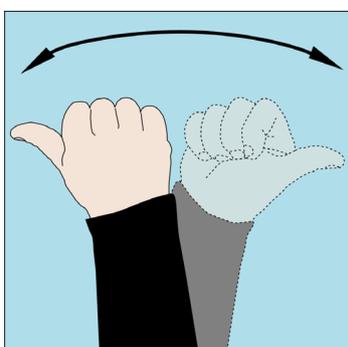
Descendre



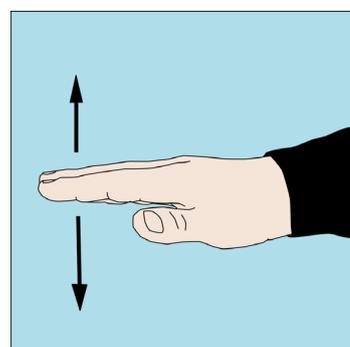
Se retourner



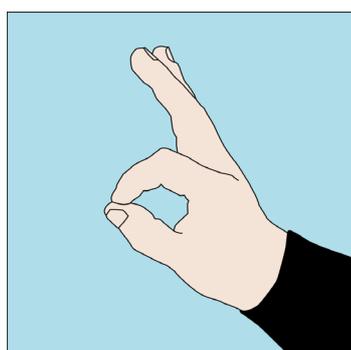
Stop !



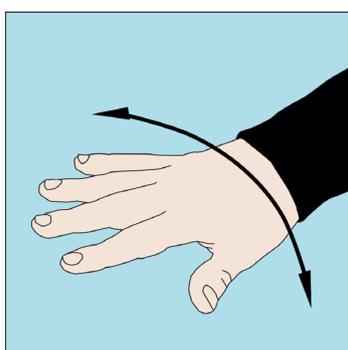
Quelle direction ?



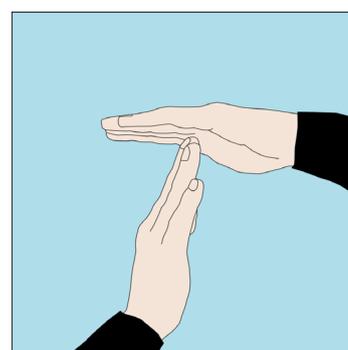
Détends-toi, calme-toi, ralentis



Ça va ? Moi, ça va



Il y a un problème



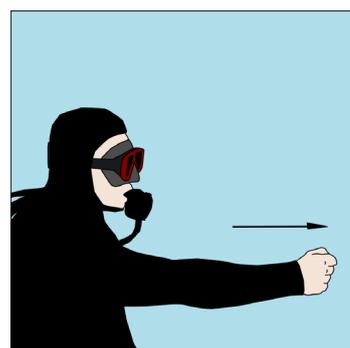
Il est temps de rentrer



Ça va (à la surface)



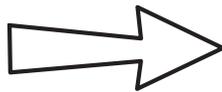
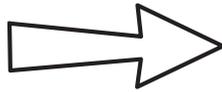
Regarde



Danger (dans cette direction)

ACTIVITÉ 1B : LES SIGNES EN PLONGÉE POUR LES ANIMAUX

Les plongeurs utilisent différents signes pour signaler des espèces sous l'eau. Voici deux exemples : la tortue et le poisson-li-on. Essayez d'inventer un signe pour le requin-tigre et le poisson-clown. Dessinez-les dans les cases ci-dessous. Vous pouvez aussi inventer un signe pour d'autres espèces du récif corallien.



ACTIVITÉ 2 : L'ANATOMIE DU CORAIL

Présentation

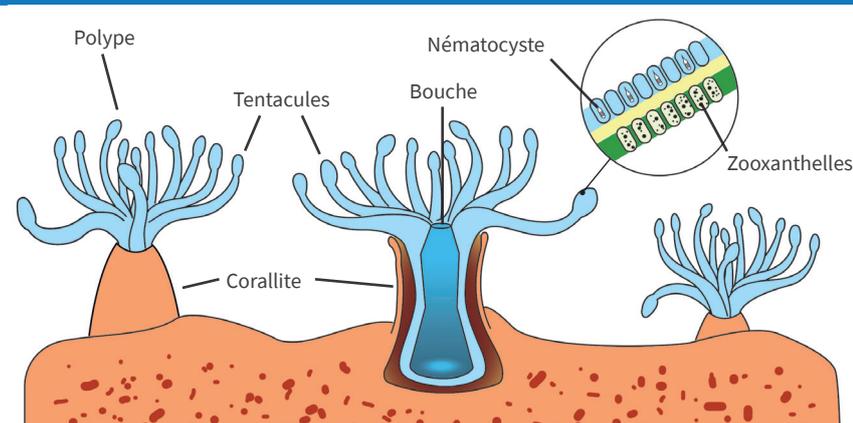
Cette activité est une façon amusante d'apprendre l'anatomie de base du polype de corail. Le polype est un animal minuscule qui forme le récif. La structure étonnante en trois dimensions du récif est créée par les polypes qui extraient des minéraux (carbonate de calcium) de l'eau de mer et qui les utilisent pour former la structure du corail. C'est aussi une leçon d'anatomie que vous pouvez manger !

Activité

Activité – L'incroyable polype comestible

Durant cette activité, vous utiliserez des aliments courants (listés ci-dessus) pour fabriquer un modèle de polype de corail. Le tableau ci-dessous explique ce que les différents aliments représentent.

Explication scientifique



1. **Polype** : le polype de corail est l'animal qui forme le récif. Il appartient à la même famille que la méduse et l'anémone de mer.
2. **Bouche** : le polype a une bouche au centre du corps.
3. **Zooxanthelles** : les polypes de corail reçoivent 70 à 90 % de leur énergie de minuscules algues, les zooxanthelles, qui vivent dans leurs tissus.
4. **Tentacules** : le polype utilise ses tentacules pour capturer ses proies comme les copépodes, un petit animal qui a la forme d'une crevette. Les polypes durs ont plusieurs tentacules par groupes de six.
5. **Nématocystes** : cellules vénéneuses à l'intérieur des tentacules utilisées pour capturer les proies.
6. **Corallite** : c'est la « coupe » de carbonate de calcium et la partie de la structure du corail qui constitue le récif corallien. La corallite aide à protéger le polype des prédateurs.

Autres idées

Essayez avec un groupe d'amis et voyez combien d'incroyables polypes comestibles vous pouvez fabriquer pour créer une colonie ou un récif de corail. Que pourriez-vous ajouter d'autre à vos incroyables polypes pour les rendre plus réalistes ?

Détails

Durée : 20 à 30 minutes

Âge : 5 ans et plus

Équipement :

- Une assiette
- Des ciseaux
- Des cure-dents
- Un morceau de banane (environ 3 cm d'épaisseur) ou de guimauve
- Des bonbons « fils » en gélatine ou bâtons de réglisse rouge (env. 30 cm au total)
- 2 biscuits ronds (environ 4 à 5 cm de diamètre)
- Sucre à saupoudrer (de préférence vert)
- Confiture (ou gelée)



Consignes de sécurité

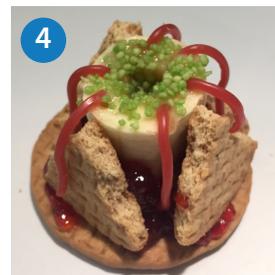
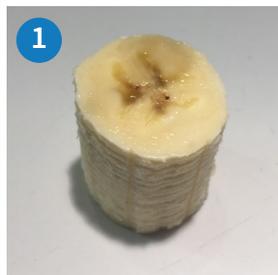
Précautions

Quand on manipule des aliments, il y a plusieurs facteurs à prendre en compte.

- Vérifiez que les participants n'ont pas d'allergie alimentaire. C'est particulièrement important si vous travaillez avec plusieurs enfants.
- Vérifiez les ingrédients des confiseries. Les guimauves, par exemple, contiennent souvent de la gélatine de bœuf.
- Tous les participants à la fabrication de ces incroyables polypes comestibles doivent bien se laver les mains avant de commencer l'activité.
- Les cure-dents doivent être utilisés sous la surveillance d'adultes pour les enfants les plus jeunes.
- Les ciseaux doivent être adaptés aux enfants et utilisés sous la surveillance d'un adulte.

ACTIVITÉ 2 : L'INCROYABLE POLYPE COMESTIBLE

Pour fabriquer votre incroyable polype comestible



Étapes

1. Prenez le morceau de banane ou de guimauve (voir Photo 1). C'est votre polype de corail.
2. Creusez un trou au milieu du morceau de banane ou de guimauve à l'aide du cure-dent pour représenter la bouche du polype.
3. Faites six trous plus petits le long du bord du morceau de banane ou de guimauve pour les tentacles.
4. Coupez les bonbons fils en six morceaux égaux et plantez-les dans les trous que vous venez de faire.
5. Saupoudrez le sucre à la surface du polype pour représenter les algues (zooxanthelles). Inspirez-vous de la Photo 2.
6. Placez votre polype sur le biscuit à l'aide de la confiture qui sert de colle. Votre polype est maintenant fixé au fond marin (voir Photo 3).
7. Collez des morceaux de biscuit autour de la banane ou de la guimauve avec de la confiture pour représenter la corallite (voir Photo 4).
8. Vous pouvez faire une colonie de coraux en fabriquant plusieurs polypes et en les assemblant sur la même assiette.
9. Une fois que vous avez fabriqué votre polype ou votre colonie, vous pouvez vous renseigner sur les habitudes alimentaires du poisson-perroquet pour les imiter.
10. Le poisson-perroquet n'a pas de main alors comme vous êtes un vrai prédateur de corail, vous devez essayer de manger le polype sans vous servir de vos mains ! Cette méthode est bien plus facile que celle d'un autre prédateur du corail, l'étoile de mer couronne d'épines, qui éjecte ses intestins à la surface du corail pour dissoudre les polypes et la structure du corail avant d'absorber ce mélange.



Vidéo : Incroyable polype comestible (Incredible edible polyp)



<http://media.digitalexplorer.com/resource/448>

ACTIVITÉ 3 : LE RÉSEAU ALIMENTAIRE DU CORAIL

Présentation

Les relations alimentaires sont complexes et intéressantes et ne se résument pas à un requin pourchassant Nemo. Comme il est souvent difficile de « voir » toutes les relations entre les multiples plantes et animaux d'un écosystème, les scientifiques ont recours à l'idée du réseau alimentaire pour montrer comment des êtres vivants différents interagissent.

Activité

Activité – Réseau alimentaire du corail

Dans cette activité, vous allez créer un réseau alimentaire qui relie les différentes créatures du récif. Au fur et à mesure que vous relierez les différentes créatures du récif avec de la laine ou de la ficelle, vous verrez le réseau se développer. Un récif sain est caractérisé par un équilibre entre les différents êtres vivants qui le peuplent. Quand un animal ou une plante est affecté par l'activité humaine ou par des événements naturels, c'est le récif entier qui est perturbé.

Explication scientifique

Pour établir le réseau alimentaire du corail, il est utile de comprendre certains des mots-clés utilisés pour expliquer les relations alimentaires et le transfert d'énergie sur le récif.

- **Consommateur** : être vivant qui tire son énergie de la consommation d'autres êtres vivants ; par exemple, le requin est un consommateur car il mange du poisson et l'oursin est un consommateur car il se nourrit d'algues.
- **Photosynthèse** : processus par lequel les producteurs génèrent du sucre (et donc de l'énergie) à partir de dioxyde de carbone et d'eau en utilisant la lumière du soleil.
- **Prédateur** : animal qui se nourrit d'autres animaux ; par exemple, la raie manta est un prédateur des copépodes.
- **Proie** : animal mangé par un autre animal ; par exemple, l'étoile de mer couronne d'épines est la proie de la trompette de Neptune.
- **Producteur** : être vivant qui produit de l'énergie par photosynthèse ; par exemple, les algues sont un producteur car elles génèrent de l'énergie à partir de la lumière du soleil, de dioxyde de carbone et d'eau et non en mangeant autre chose.

Autres idées

Si l'idée d'un réseau alimentaire est trop compliquée, vous pouvez élaborer des chaînes alimentaires dans un premier temps. Les chaînes alimentaires montrent comment une série d'êtres vivants sont liés par une relation alimentaire. Découpez les différents êtres vivants pages 7 et 8 et faites-en des fiches de la vie corallienne. Commencez par placer un producteur (voir définition ci-dessus) sur une table. Recherchez parmi les autres fiches un consommateur qui se nourrit de ce producteur. Vous pouvez choisir par exemple l'herbier marin, puis la tortue verte qui mange l'herbier marin. Essayez d'allonger la chaîne en trouvant un animal qui se nourrit de tortues.

Quand vous avez terminé une chaîne alimentaire, commencez-en une autre en sélectionnant un producteur différent. Une fois que vous avez compris l'idée de la chaîne alimentaire, vous pouvez les assembler à l'aide de l'activité du réseau alimentaire.

Détails

Durée : 20 à 30 minutes

Âge : 10 ans et plus (option pour les plus jeunes)

Équipement :

- Modèle de réseau alimentaire du corail (voir page 18)
- Du carton
- De la colle
- Des ciseaux
- De la laine ou ficelle colorée



Consignes de sécurité

Pour cette activité, il faut découper un anneau dans un morceau de carton puis le perforer. Il faudra donc la surveillance d'un adulte ou, pour les plus jeunes, un adulte devra créer un modèle en carton pour les enfants afin qu'ils puissent relier les différentes espèces à l'aide de ficelle.



Vidéo : Mobile d'un réseau alimentaire du corail

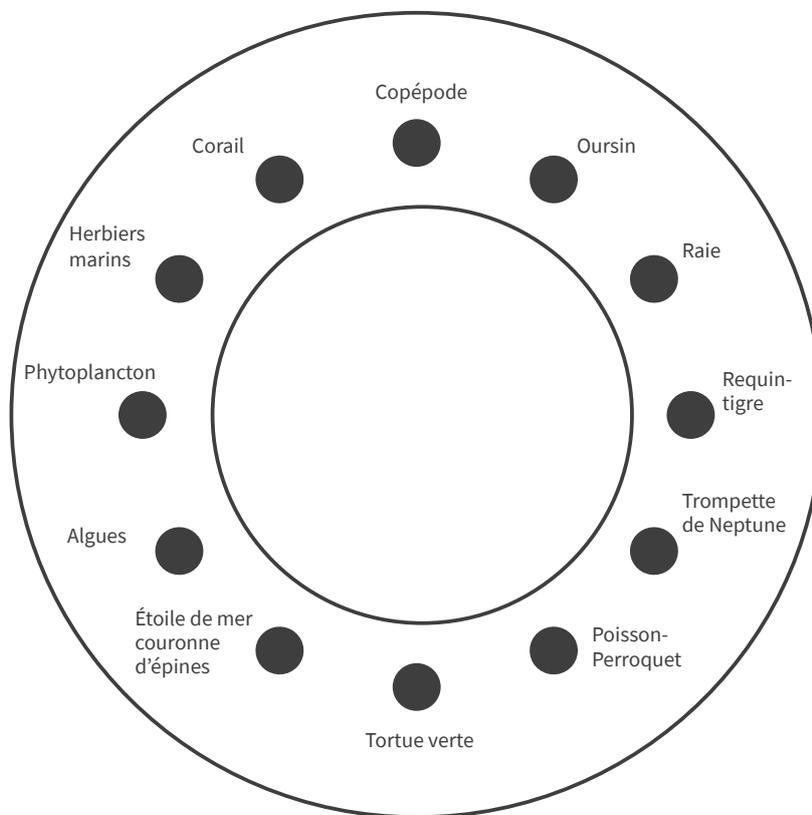
(Coral food web mobile)



<http://media.digitalexplorer.com/resource/701>

ACTIVITÉ 3 : LE RÉSEAU ALIMENTAIRE DU CORAIL

Le réseau



Étapes

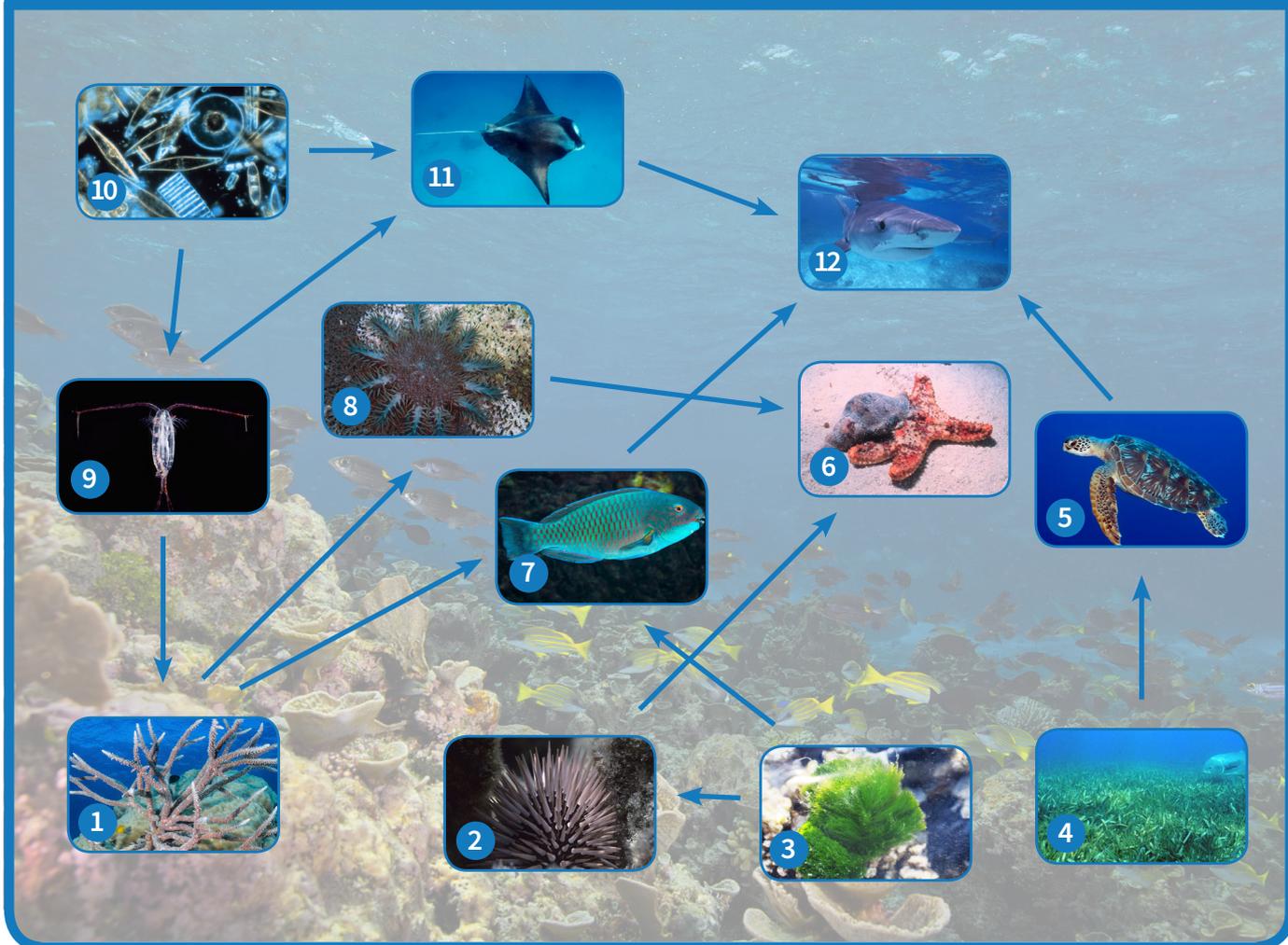
1. Découpez un anneau d'au moins 20 cm de diamètre dans du carton, l'anneau devant avoir une largeur d'au moins 5 cm.
2. Perforez douze trous tout autour de l'anneau à intervalles réguliers comme les heures d'une horloge.
3. Écrivez les noms des êtres vivants suivants en face des trous : corail, herbier marin, phytoplancton, algues, étoile de mer couronne d'épines, tortue verte, poisson-perroquet, trompette de Neptune, requin-tigre, raie manta, oursin, copéode.
4. Prenez un morceau de laine ou de ficelle.
5. Attachez-le à un producteur.
6. Reliez ce producteur à l'être vivant suivant de la chaîne alimentaire en passant le bout de laine ou de ficelle dans chaque trou, par exemple en reliant les algues à l'oursin, puis à la trompette de Neptune.
7. Quand vous arrivez au principal prédateur de cette chaîne alimentaire, enroulez le bout de laine autour de ce trou pour clore la chaîne.
8. Répétez ce processus pour toutes les chaînes alimentaires que vous identifiez sur le récif. Quand vous aurez terminé, vous aurez obtenu un réseau alimentaire.

Note

Vous travaillerez avec les êtres du récif corallien présentés pages 7 et 8 de ce cahier. Vous trouverez des informations sur leurs habitudes alimentaires dans leur descriptif. Page 19, vous voyez une représentation des relations alimentaires.

ACTIVITÉ 3 : LE RÉSEAU ALIMENTAIRE DU CORAIL

Le réseau alimentaire du corail



Légende du réseau alimentaire du corail

- | | |
|-------------------------|------------------------------------|
| 1. Corail | 7. Poisson-perroquet |
| 2. Oursin | 8. Étoile de mer couronne d'épines |
| 3. Algues | 9. Copépode |
| 4. Herbier marin | 10. Phytoplancton |
| 5. Tortue verte | 11. Raie manta |
| 6. Trompette de Neptune | 12. Requin-tigre |

ACTIVITÉ 4 : LE CORAIL MENACÉ

Présentation

Le récif corallien fait face à de nombreuses menaces dues à des pressions mondiales comme l'augmentation du niveau de dioxyde de carbone dans l'atmosphère ou des impacts plus locaux causés par la surpêche ou le développement. Ces deux activités concernent l'une de ces deux pressions au niveau mondial, à savoir l'acidification de l'océan, et l'impact qu'elle peut avoir sur l'écosystème corallien.

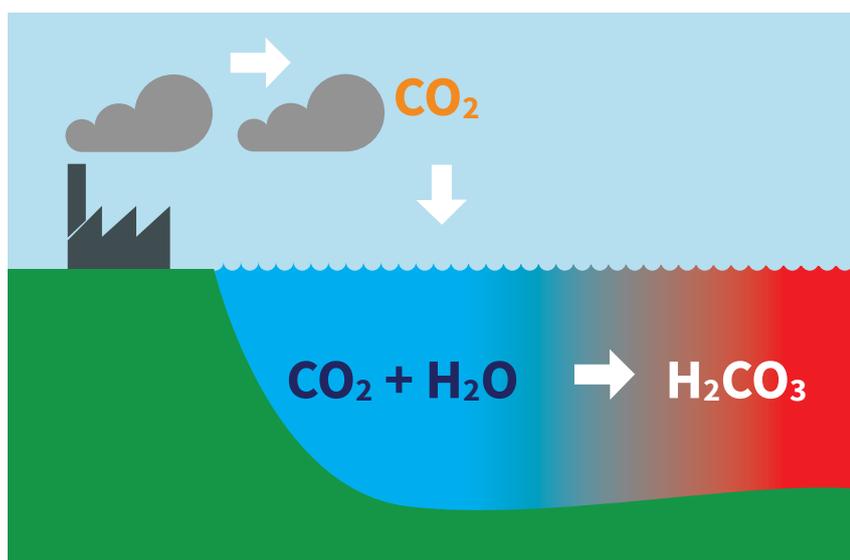
Activité

Activité – Le corail menacé

Dans ces deux activités connectées, vous observerez l'effet de l'augmentation du niveau de dioxyde de carbone dans l'atmosphère sur la composition chimique de l'océan puis la façon dont cette évolution chimique affecte le corail. La première activité démontre le lien entre dioxyde de carbone dans l'atmosphère et un processus appelé acidification de l'océan, c'est-à-dire la modification du pH ou de l'acidité de l'océan. La seconde activité explore l'impact de cette hausse de l'acidité sur les organismes dont la structure du squelette est en carbonate de calcium, comme le corail.

Explication scientifique

L'acidification de l'océan est connue pour être le deuxième problème lié au carbone. C'est un processus au cours duquel le dioxyde de carbone (CO_2) présent dans l'atmosphère se dissout dans les eaux superficielles de l'océan (H_2O) et se transforme en acide carbonique (H_2CO_3) suite à une réaction chimique.



Cette hausse de l'acidité fait baisser le taux d'ions carbonate dans l'océan. Les polypes dépendent de ce carbonate pour former leurs structures. Des niveaux de carbonate bas signifient que les polypes doivent dépenser plus d'énergie pour absorber ce qu'il y a dans l'océan pour former les récifs de corail. Comme la formation des structures nécessite plus d'énergie, les autres processus comme la reproduction et la croissance disposent de moins d'énergie.

Détails

Durée : 20 minutes ou plus

Âge : 10 ans et plus

Équipement :

Activité 1

- 2 verres en plastique transparent
- Paille pour boire
- Indicateur de pH (voir ci-dessous pour en fabriquer un soi-même)
- Eau du robinet
- Eau minérale gazeuse (facultatif)

Activité 2

- Un verre en plastique ou en verre transparent
- Vinaigre clair (comme du vinaigre de vin blanc)
- Craie (carbonate de calcium)



Consignes de sécurité

Précautions

- Les participants doivent travailler au milieu de la table.
- Chaque participant aura besoin de sa propre paille. Rappelez aux enfants de ne pas partager leur paille.
- Pour éviter les étourdissements dus à une expiration excessive, les participants doivent se relayer toutes les 30 secondes pour souffler.
- Les participants doivent porter leur récipient à deux mains en observant attentivement leur environnement.
- Si du liquide est renversé, un adulte doit immédiatement intervenir.
- De même, si un verre est cassé, il faut immédiatement demander l'aide d'un adulte. Les participants ne doivent pas essayer de nettoyer le verre eux-mêmes.

ACTIVITÉ 4A : L'ACIDIFICATION DE L'OcéAN DANS UN VERRE

Présentation

Cette activité montre comment l'eau devient plus acide quand on y introduit du dioxyde de carbone en soufflant dedans. Le mieux est d'utiliser de l'eau bouillie puis refroidie car cela diminue le taux de carbonate de calcium, qui peut ralentir le processus d'acidification.

Option 1 (en soufflant dans l'eau)



Étapes

1. Remplissez d'eau deux verres transparents aux deux tiers.
2. Soufflez dans l'eau en utilisant la paille. L'expiration introduit du dioxyde de carbone dans l'eau.
3. Soufflez pendant 2 à 3 minutes en vous arrêtant toutes les 15 secondes.
4. Avant de placer votre indicateur au chou rouge dans chaque verre, essayez de deviner la couleur de l'indicateur. Indice : l'indicateur au chou rouge prendra une teinte plus rose si l'eau est plus acide et plus bleue si l'eau est moins acide.
5. Versez 50 ml d'eau au chou rouge dans chaque verre et observez la différence.

Option 2 (avec de l'eau plate et de l'eau gazeuse)

Si vous voulez voir une différence plus nette entre les deux verres d'eau, essayez cette méthode.

Étapes

1. Remplissez un verre transparent avec de l'eau du robinet et un autre avec de l'eau gazeuse.
2. Avant de placer votre indicateur au chou rouge dans chaque verre, essayez de deviner la couleur de l'indicateur. Indice : l'indicateur au chou rouge prendra une teinte plus rose si l'eau est plus acide et plus bleue si l'eau est moins acide.
3. Versez 50 ml d'eau au chou rouge dans chaque verre et observez la différence.

Fabriquer un indicateur de pH (pour les adultes uniquement)

De nombreuses plantes contiennent des éléments chimiques qui réagissent aux différents niveaux d'acidité. Le chou rouge en est un bon exemple. Pour fabriquer un indicateur de pH :

1. Ouvrez portes et fenêtres. Ce processus dégage une forte odeur.
2. Prenez dix feuilles de chou rouge et hachez-les finement.
3. Mettez le chou dans une poêle et couvrez-le d'eau.
4. Faites chauffer à feu doux pendant au moins 20 minutes.
5. Égouttez le chou en récupérant le liquide dans une tasse ou un bol résistant à la chaleur.
6. Faites refroidir le liquide violet avant de l'utiliser comme indicateur de pH.
7. Ce liquide peut se conserver jusqu'à cinq jours au réfrigérateur dans une bouteille fermée par un bouchon à visser.



Vidéo : Acidification de l'océan dans un gobelet

(Ocean acidification in a cup)



<http://media.digitalexplorer.com/resource/593>

ACTIVITÉ 4B : DISSOUDRE DU « CORAIL » DANS DU VINAIGRE

Présentation

Cette activité démontre la capacité d'une substance acide (le vinaigre, en l'occurrence) à « dissoudre » les récifs coralliens.

Activité



Étapes

1. Remplissez à moitié un verre ou récipient transparent de vinaigre.
2. Ajoutez un morceau de craie. Certaines craies sont recouvertes d'une couche de protection pour éviter qu'elles ne glissent des doigts. Le mieux est donc de casser la craie en petits morceaux.
3. Observez ce qui se passe. Les enfants les plus âgés et les adultes peuvent essayer de deviner la réaction chimique en cours.

Option

Pour cette activité, vous pouvez aussi essayer de remplacer les craies par des coquillages. Si vous n'habitez pas à proximité de la mer, vous pouvez en obtenir auprès d'un restaurant qui sert des fruits de mer. Les coquillages qui ont une surface striée réagiront plus rapidement que les coquillages à la surface lisse.

Réaction chimique

Vous observerez peut-être des bulles à la surface de la craie. Le vinaigre contient de l'acide acétique. Cet acide réagit avec le carbonate de calcium (par ex. la craie) pour former des ions calcium, de l'eau et du dioxyde de carbone.



Note

Le niveau actuel d'acidification de l'océan ne provoque pas une dissolution aussi nette du corail que celle de notre expérience, même si ce pourrait être le cas à l'avenir. Mais le problème causé par l'acidification de l'océan aux coraux durs et à d'autres organismes, c'est qu'il rend plus difficile la formation de leurs structures en carbonate. Étant donné que la formation de ces structures nécessite plus d'énergie, d'autres processus comme la reproduction et la croissance disposent de moins d'énergie. Les polypes peuvent aussi devenir plus vulnérables à d'autres menaces comme des maladies.

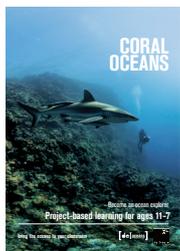


OCEAN
EDUCATION

Depuis son lancement en 2012, le programme AXA Ocean Education a touché 3 millions d'enfants dans vingt-huit pays. Des dizaines de milliers de supports d'activité sont utilisés chaque année dans les écoles et les événements Explore Live depuis l'Arctique et le récif corallien. Ils ont obtenu le soutien de la Royal Geographical Society (avec IBG). Jusqu'à présent, ce programme s'adressait au Royaume-Uni et à l'Amérique du Nord ; il va désormais s'étendre aux autres pays où AXA est présent.

Ce cahier donne un aperçu des ressources disponibles, qui sont toutes accessibles gratuitement sur le site d'Ocean Education,
<http://axaocéaneducation.com>.

Océans de corail



En s'appuyant sur les résultats scientifiques et les conclusions de la XL Catlin Seaview Survey, le programme Océans de corail fait découvrir aux jeunes générations le miracle et la complexité des habitats coralliens fragiles de façon innovante. Une série de plongées virtuelles permet aux enfants de découvrir la vie sur le récif, son interdépendance et sa variété. Cela permet aussi de parler de l'avenir incertain des écosystèmes coralliens du monde et de quelques-unes des mesures qui peuvent être prises afin de préserver la santé des récifs coralliens pour les générations futures.

http://bit.ly/CO_7-11_Booklet

Océans de glace



La brochure Océans de glace présente les recherches scientifiques Catlin Arctic conduites de 2009 à 2011. La fonte de la glace de mer est l'une des manifestations les plus visibles du changement climatique. Mais ce n'est pas la seule évolution dans cette région du monde puisque la composition chimique de l'océan Arctique change plus vite qu'au cours des derniers 300 millions d'années.

http://bit.ly/FO_7-11_Booklet

Notre planète océan



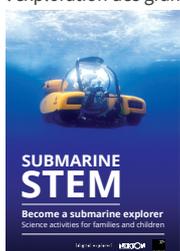
Notre planète océan est une présentation détaillée des thèmes liés à l'océan pour les enfants du primaire. Cette brochure vise à susciter l'émerveillement face à l'océan, à expliquer notre relation avec l'océan et à présenter les métiers qui y sont étroitement liés. Les enfants deviendront des explorateurs de l'océan en navigant sur les océans et en rencontrant des experts au fur et à mesure de leur découverte des océans et des mers du monde entier.

http://bit.ly/OOP_7-11_Booklet

Submarine STEM

Submarine STEM (Sous-marin STEM) s'appuie sur l'enthousiasme soulevé par l'exploration des grands fonds en sous-marin pour enseigner la physique à l'école primaire et au collège. Cette brochure se base sur les résultats scientifiques et les activités de la AXA Deep Ocean Survey. Un cahier d'activités est disponible en ligne et sera complété par des supports basés sur le programme scolaire au début de l'année 2017.

http://bit.ly/STEM_7-11_Booklet



Actualités et informations sur l'océan

National Geographic ocean.nationalgeographic.com Des récits, des informations de fond et de magnifiques photos proposés par l'équipe du National Geographic.

The New York Times
nytimes.com/topic/subject/oceans
Actualités sur les océans du New York Times.

Wired Magazine wired.com/tag/oceans/
Étrange, fantastique et connecté : l'océan sous toutes ses facettes vu par l'équipe de Wired.

Deep Sea News deepseanews.com
Site Internet spécialisé dans l'actualité des grands fonds.

Sites Internet d'informations sur l'océan

Sea and Sky présente « Creatures of the Deep »
seasky.org/deep-sea/deep-sea-menu.html
Une magnifique présentation de quelques-unes des mystérieuses créatures qui peuplent les grands fonds.

Ressources éducatives de NOAA
education.noaa.gov/Ocean_and_Coasts/
Supports éducatifs sur l'océan et le littoral, avec des informations pour apprendre à connaître les océans.

Programme Ocean Education sur National Geographic
nationalgeographic.org/education/programs/oceans-education/
Supports éducatifs sur l'océan préparés par l'équipe du National Geographic.

Portail sur l'océan de la Smithsonian Institution
ocean.si.edu/deep-sea
Supports éducatifs sur les grands fonds et bien plus encore, par la Smithsonian Institution.

Et aussi...

Sous-marins Triton tritonsubs.com
Pour en savoir plus sur les sous-marins utilisés lors de la AXA Deep Ocean Survey.

Ocean Elders oceanelders.org
Pour écouter quelques-unes des voix qui prennent la défense de l'océan.

BBC Blue Planet
bbc.co.uk/programmes/b008044n/clips
Une série documentaire exceptionnelle sur l'océan. Regardez les clips en ligne ou achetez la série.

Crédits

Sauf mention contraire, toutes les photos sont issues de la XL Catlin Seaview Survey.

Photo de	Docteur Kyra Hay de la XL Catlin Seaview Survey explore les récifs des eaux profondes
Page 2	Tournage à bord d'un canoë (Digital Explorer), Mini explorateur (Digital Explorer)
Page 6	NASA
Page 7	Herbiers marins (NOAA), phytoplancton (NOAA), algues (Digital Explorer)
Page 8	Trompette de Neptune (NOAA), oursin (NOAA), copépode (Wikipedia : kils)
Page 9	NASA
Page 13	Wikipédia : Peter Southwood
Page 14	Signes de main (Digital Explorer)
Page 16	Digital Explorer
Page 19	Herbiers marins (NOAA), phytoplancton (NOAA), algues (Digital Explorer), trompette de Neptune (NOAA), oursin (NOAA), copépode (Wikipedia : kils)
Page 20	Digital Explorer
Page 21	Digital Explorer
Page 22	Digital Explorer

Ce cahier d'activités sur les océans de corail a pour objectif de présenter aux familles et aux enfants les recherches scientifiques menées sur le récif corallien.

Ce cahier et d'autres supports éducatifs peuvent être téléchargés gratuitement sur oceansacademy.org/resources.

Les activités de ce cahier sont axées autour de quatre thèmes, dont chacun correspond à un aspect de l'exploration de la vie sur le récif corallien. Faites-les toutes pour devenir un explorateur de l'océan.

Activité 1 : Communiquer sous l'eau – apprendre les signes de plongée utilisés par l'équipe

Activité 2 : L'anatomie du corail – une façon amusante et gourmande d'apprendre l'anatomie du corail

Activité 3 : Le réseau alimentaire du corail – explorer les liens entre les êtres du récif

Activité 4 : Le corail menacé – comment les coraux peuvent survivre dans un milieu fortement pollué au CO₂

Nous espérons que vous avez apprécié ces activités et la découverte des océans de corail et que nous vous accueillerons bientôt sur le récif.