

ÉCHOS D'ESCALE

LA MALLE À SOUVENIRS DE TARA

LIEU—
DE L'ESCALE

FUTUNA
France

TYPE—
AGE

PROFESSEUR

8-11 ANS

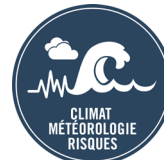
L'OBJET—
DE L'ESCALE

CORAIL

LA PROBLÉMATIQUE—
DE L'ESCALE

Les activités humaines ont-elles un impact sur les récifs coralliens ?

LES THÉMATIQUES—
DE L'ESCALE



MOTS—
CLÉS

SYMBIOSE - CHANGEMENT CLIMATIQUE
BLANCHISSEMENT DU CORAIL
MODIFICATIONS DES PARAMÈTRES PHYSIQUES DE L'EAU

Fondation
taraocéan
explorer et partager

fondationtaraocean.org



Problématique : les activités humaines ont-elles un impact sur les récifs coralliens ?

L'idée est de générer un questionnement multiple à partir de l'objet TARA et de la problématique principale (qui amène inévitablement de nombreuses questions).

Le professeur peut tout d'abord présenter l'objet TARA et, déjà, poser une ou deux questions (Vous reconnaissez l'objet sur l'image... C'est un morceau de corail... Qu'est-ce que le corail ? Comment expliquer sa présence sur la plage ?). Cette première question va générer des propositions de réponse(s) de la part des élèves. Il faut alors demander aux élèves de justifier leur(s) réponse(s) (comment tu sais ? comment faire pour savoir ? comment faire pour vérifier ? tu es sûr ?...) : cela permet de rentrer dans un échange au cours duquel de nombreuses questions vont émerger.

Une ou plusieurs questions de la liste ci-dessous peuvent soit amorcer cette phase de problématisation soit se retrouver dans les questions venant des élèves.

Le questionnement peut être juste oral, mais peut également amener à l'élaboration d'une trace écrite (recueil des questions des élèves). L'objectif est bien de montrer que le sujet est complexe et que plusieurs recherches seront à mener. Bien évidemment il ne s'agit pas de répondre à toutes les questions mais que les élèves soient en mesure de questionner le monde : on souhaite que les recherches effectuées par la suite prennent du sens en cherchant à répondre à une partie du questionnement engagé.

- De quoi s'agit-il précisément ? D'où viennent les coraux ? Comment le corail est-il produit ?
- Le corail est-il un minéral ? un fossile ? le reste d'un être vivant ?
- Dans le cas où le corail est vivant, est-ce un végétal ? un animal ?
- Le corail est-il une algue ? Un crustacé ? Un caillou ?
- De quelle partie restante s'agit-il ici ?
- Tous les coraux sont-ils les mêmes ?
- Le corail pousse-t-il à toutes les profondeurs ?
- La couleur des coraux dépend-elle de la profondeur ? de la température ? de la couleur du fond marin ?
- Le corail est-il comestible ?
- Le corail est-il chassé, pêché ? Est-il précieux ?
- Etc...

Les élèves feront des propositions de réponse à certaines de ces questions. Vous pouvez recueillir ces propositions qui seront un ensemble d'opinions, de représentations initiales, d'hypothèses, de conjectures...

Il est possible de proposer aux élèves une première réflexion sur ces propositions qui seront à vérifier, à éprouver. La liste à cocher ci-dessous vient en renfort de propositions à vérifier.

ACTIVITE 1 : quiz

Dans la liste ci-dessous, coche les propositions avec lesquelles tu es d'accord :

Propositions :

- Le corail manque de lumière.
- Le corail subit la pollution par l'homme.
- Le corail manque d'oxygène.
- Le corail est trop vieux.
- Le corail n'est pas dans une eau à la bonne température.
- Le corail manque de nourriture.
- Le corail est pêché abusivement.
- L'eau de mer est différente (trop ou trop peu salée)
- L'eau de mer est devenue trop acide.
- Le niveau de l'eau a trop monté.
-
-

ACTIVITE 2 : découvrir le corail

L'objectif est d'accompagner les élèves dans une première approche de la spécificité et des conditions de vie du corail : les coraux sont des illustrations très variées de relations symbiotiques entre un animal (polype) et une algue verte (les zooxanthelles). Le récif corallien est donc un marqueur écologique.

Individuellement puis en petit groupe sur le mode « Atelier de questionnement de texte » la lecture doit apporter des réponses aux questions précédentes. L'élève est invité à sélectionner dans le texte les informations qui constituent selon lui des éléments de réponse.

Lis les documents ci-dessous pour savoir si le corail est un animal, une plante ou une roche :

Document 1 : étrange diversité des coraux



Exemples de coraux

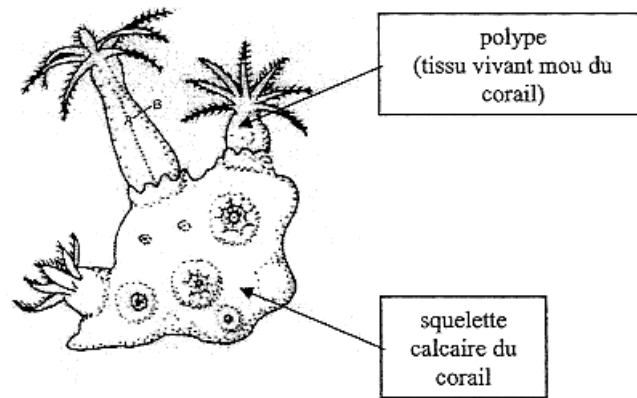
Les récifs coralliens constituent une des plus grandes biodiversités (diversité des êtres vivants) du monde : algues, poissons, crustacés, étoiles de mers, etc... Malgré les apparences, les coraux sont en fait constitués de petits animaux marins très particuliers appelés polypes (ressemblant un peu à des anémones de mers ou de petites méduses fixées).



Exemples de polypes

Document 2 : des colonies

Généralement, un polype va se fixer sur un support, se multiplier en une colonie, se fabriquer lentement un socle et un squelette minéral en calcaire. Les polypes capturent du plancton, qui représente 10 à 20% de leur alimentation. Un ensemble de coraux forme un récif corallien, qui constitue sans doute la plus grande bio-construction de la planète. Les colonies de polypes « logés » dans leur squelette en calcaire partagent celui-ci avec des petites algues vertes (zooxanthelles).



Fragment de corail

D'après Lacaze-Futhiers in Beaumont Casier. Biologie animale.

Pour en savoir plus : <http://vieoceane.free.fr/EDDEN/III12.html>

Document 3 : les zooxanthelles

Les zooxanthelles sont des algues microscopiques. Elles sont présentes en grand nombre dans les tissus du polype (plusieurs millions par cm^2). Elles ont une couleur brunâtre-jaunâtre. Ces algues trouvent là un milieu stable, à l'abri des variations des conditions du milieu marin et de ses prédateurs. Elles utilisent les déchets du polype comme sources d'éléments minéraux et vont fabriquer en présence de lumière de la matière organique utile aux polypes.



Zooxanthelles observées au microscope (grossies 5000 fois)
(adapté d'après <http://vieoceane.free.fr>)

ACTIVITE 3 : comprendre la fragilisation du corail

Il s'agit ici de permettre à l'élève de prendre conscience de 2 idées importantes et de faire le lien entre-elles :

- L'importance de la symbiose entre les polypes et les zooxanthelles.
- L'impact de la montée en Température, de l'acidification des océans sur cette symbiose et donc des effets sur la constitution du squelette calcaire du corail.

Sans l'aide des zooxanthelles, le corail a des difficultés à constituer sa structure en calcaire. On assiste à une rupture de la symbiose dans le cas d'une hausse prolongée de la température au-delà de 29°C. D'autre part la fabrication de calcaire est plus lente pour le polype lorsque l'eau de mer est plus acide.

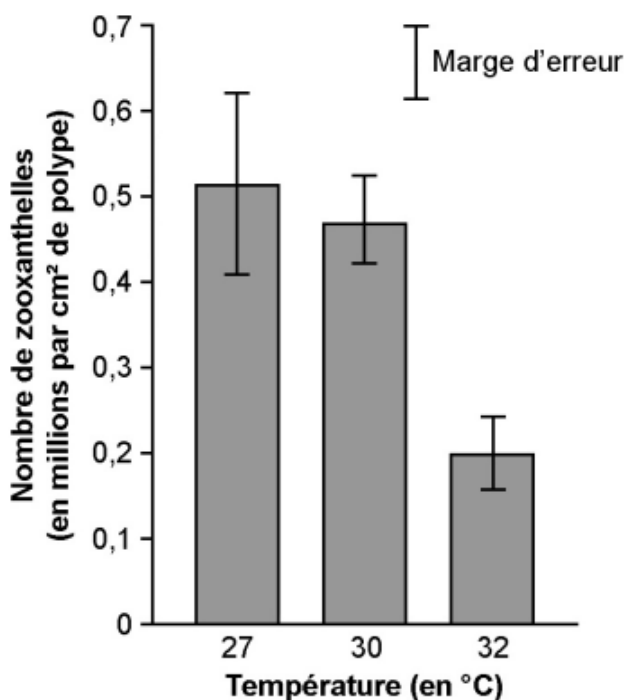
A l'aide des documents et en exploitant une expérience réalisable en classe, l'élève travaille en groupe pour apporter des éléments qui contribuent à valider quelques-unes des idées précédentes.

Il s'agit ici de permettre à l'élève de faire le lien entre le blanchissement (mort du corail) et un facteur important : l'acidité révélée par baisse du pH des eaux océaniques. Il n'est pas forcément aisé d'aborder les causes de l'acidification des océans à l'école primaire.

Document 4 : impact de la température

Il existe un très grand nombre de coraux différents. Ils ont besoin de vivre dans les eaux des zones intertropicales dont la température est comprise entre 20 et 29° C. Les récifs de coraux couvrent moins de 0,2% de la superficie des océans mais offrent des ressources à près de 500 millions de personnes, soit 8 % de la population mondiale. Les récifs de coraux protègent aussi les côtes contre les assauts de l'océan.

Depuis 1998, toutes les régions ont enregistré une hausse significative de la mortalité des coraux qui blanchissent.



Nombre de zooxanthelles au sein du polype en fonction de la température.
D'après O. Hoegh-Guldberg et G.J Smith, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 1989

L'activité 3 en questions

Comment expliques-tu que les coraux qui vivent en eau chaude ne supportent pas une eau trop chaude ?

.....

Document 5 : coraux et acidité de l'Océan



Image adaptée de Feely et al., *Oceanography*, 2009

Document 6 : émissions en CO₂ et acidité de l'Océan

Document utilisable si l'enseignant souhaite mettre en évidence le lien entre la pollution de l'air aux gaz à effet de serre et l'augmentation de l'acidité des océans.

Compte rendu du séminaire « Coral Crisis » (crise du corail) organisé par la Royal Society de Londres en 2009 :

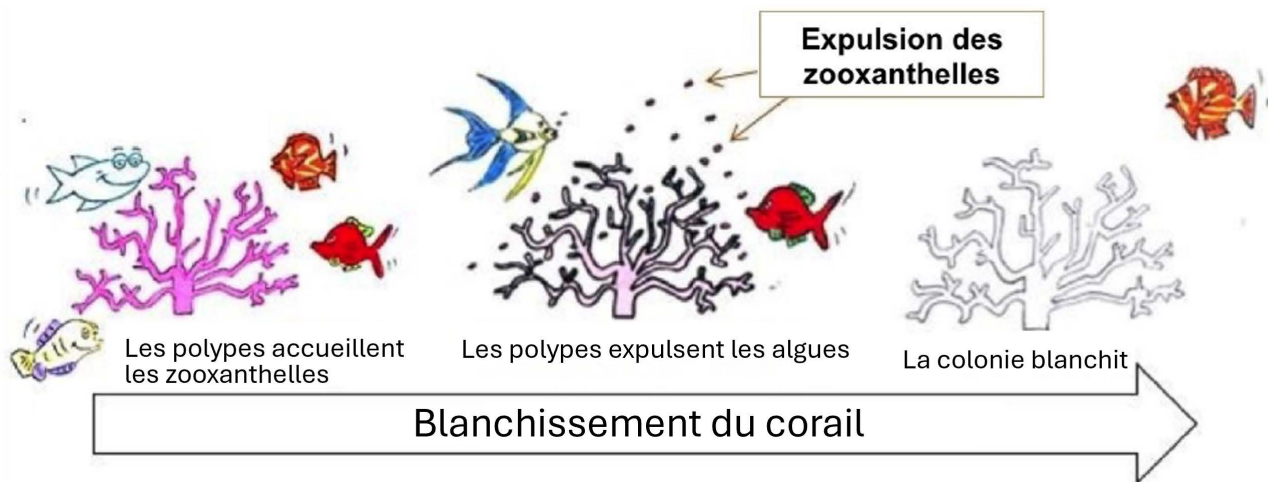
"Parce que nous consommons en excès des énergies très concentrées en carbone, nous rejetons d'énormes quantités de gaz CO₂ dans l'atmosphère. La totalité du CO₂ que nous produisons tous les jours ne reste pas dans l'atmosphère. Une partie de ce CO₂ se retrouve dissoute dans l'eau de mer, ce qui entraîne des changements chimiques de l'eau et donc une augmentation de l'acidité des océans néfaste pour les coraux."



Document 7 : les conditions de vies nécessaires aux coraux

- des eaux à des températures supérieures à 20°C (optimum entre 25 et 27°C). Ils sont menacés lorsque cette température dépasse 29 ° C notamment pendant plusieurs semaines consécutives,
- des eaux propres et limpides. Les eaux des rivières rejoignent les océans. Or, l'érosion des sols, la pollution agricole/industrielle et l'urbanisation produisent d'énormes quantités de particules qui polluent ou troublent les eaux,
- des eaux très peu acides,
- une concentration stable des eaux en sel.

Le blanchissement des récifs coralliens est directement causé par la perte de leurs algues symbiotiques (les zooxanthelles) intégrées dans les tissus des polypes. En effet, lorsqu'ils sont stressés, les coraux expulsent leurs zooxanthelles, perdent alors leur couleur et blanchissent. Ils dépérissent alors si cet état dure trop longtemps et que les algues ne reviennent pas.



Source : [http:// www.coralguardian.org](http://www.coralguardian.org) (image modifiée)

L'activité 3 en questions - la suite

A partir des documents 5-6-7, découvre quels autres facteurs ont une influence sur la santé du corail.

Une seule question est posée ici. La tâche confiée aux élèves peut aussi être guidée par un questionnaire plus détaillé :

- Comment expliquer les couleurs naturelles des coraux ?
- Pourquoi les coraux blanchissent-ils ?
- Citer les différentes causes responsables du blanchissement
-

Éléments de réponses à disposition de l'enseignant :

1-Pour expliquer la relation qui existe entre les polypes et les zooxanthelles :

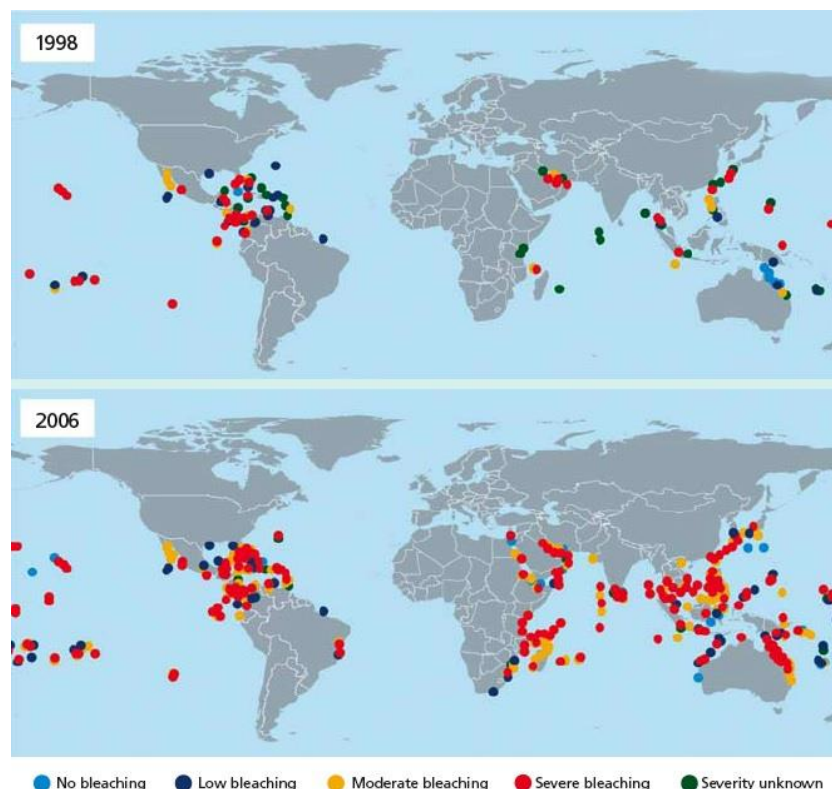
Les zooxanthelles sont logées dans les tissus des polypes. Elles utilisent les déchets minéraux du polype et vont fabriquer de la matière organique en présence de lumière (photosynthèse) utilisable par le polype. Elles favorisent donc la formation du squelette calcaire des coraux par les polypes.

2- Pour expliquer comment évolue le blanchissement des coraux dans le monde :

Les algues (les zooxanthelles) logées dans les tissus des polypes sont expulsées lorsqu'ils subissent une dégradation prolongée de leurs conditions de vie (notamment dans des eaux polluées et trop chaudes). Sans l'énergie apportée par les zooxanthelles, la colonie ne peut se maintenir. Le corail s'épuise, perd alors sa couleur et blanchit. Rapidement, il va alors mourir.

3-Pour expliquer comment évolue le blanchissement des coraux dans le monde :

Entre 1998 et 2006, le nombre de régions coralliennes touchées a beaucoup augmenté. Dans de nombreuses zones (en rouge sur la carte), le blanchissement est devenu très sévère.



Source: Marshall, Schuttenberg, 2006.

4-Pour expliquer l'influence de la profondeur et de la qualité de l'eau :

Les algues ne peuvent pas fabriquer leur matière organique sans lumière donc elles dépérissent et les coraux aussi. La montée du niveau des océans et la pollution diminuent la quantité de lumière atteignant les coraux.

ACTIVITE 4 : protection du patrimoine naturel face aux activités humaines et leurs conséquences pour les coraux

Cette dernière recherche pourra être menée pour illustrer la prise de conscience internationale des enjeux liés à la protection des récifs coralliens.

Document 8 : mesures de protection en faveur de la Grande Barrière (Australie)

Communication de Greg Terrill à la réunion d'experts sur Le changement climatique et le patrimoine mondial (Siège de l'UNESCO, Paris, 16-17 mars 2006)

"[...] La Grande Barrière est [...] l'un des écosystèmes les plus diversifiés de la planète (1500 espèces de poissons, 5 000 espèces de mollusques et 350 espèces de corail de récif) c'est pourquoi il a été inscrit au patrimoine mondial. La GBR Marine Park Authority est l'autorité du gouvernement australien chargé de la gestion du site.

[...] Pour protéger la Grande Barrière, en 2004, l'autorité australienne de gestion du site a élargi la zone « no-take » c'est à dire l'aire marine protégée de 5 % à 33 %. D'autre part, le gouvernement australien travaille au plan de protection de la qualité de l'eau, qui vise à stopper et à inverser le déclin de la qualité de l'eau entrant dans le Parc marin. [...]"

L'activité 4 en questions

1 - A partir de ce texte, explique pourquoi, selon toi, la Grande Barrière d'Australie a été inscrite au patrimoine mondial ?

C'est le plus grand récif corallien au monde / l'un des écosystèmes les plus diversifiés de la planète, de très nombreuses espèces différentes y vivent.

2 - Retrouve dans ce texte, deux mesures prises ou envisagées par les autorités australiennes (actions positives de l'Homme) pour limiter le blanchissement des coraux et favoriser le développement des récifs.

Pour protéger la Grande Barrière, en 2004 → l'autorité australienne a élargi l'aire marine protégée de 5 % à 33 %. Le gouvernement australien travaille au plan de protection de la qualité de l'eau, qui vise à stopper et à inverser le déclin de la qualité de l'eau entrant dans le Parc marin. En prolongement, on attirera l'attention de l'élève sur le fait que les causes de la disparition des récifs coralliens sont multiples et complexes. Toutes les causes ne peuvent être abordées. On peut aussi demander aux élèves d'imaginer d'autres moyens de limiter l'action de l'homme sur les mécanismes observés de la disparition du corail.

Prolongement possible :

ACTIVITE 5 : l'acidité de l'eau a-t-elle une influence sur la fabrication du squelette du corail ? Expérience de la coquille calcaire de l'huître.

L'expérience proposée n'a pour seul but que de montrer que l'acidité agit sur le calcaire (il faudra veiller à ne pas induire chez l'élève de « raccourci » avec la mort du corail).

Hypothèse(s) : les océans sont plus acides (on pourra expliquer à l'élève que c'est un effet de la pollution par le CO₂ qui provoque par ailleurs aussi le réchauffement des océans)... Cela gêne/ralentit le développement du corail (fabrication du squelette calcaire).

Selon les intentions de l'enseignant, l'expérience proposée peut être menée en totalité ou exploitée à différentes étapes. Par exemple :

- Soit : par groupe, les élèves sont invités à proposer une expérience simple et à réfléchir sur la manière de présenter leurs résultats, pour observer l'effet de l'acidité sur le calcaire.
- Soit : l'élève réalise un protocole d'expérience proposée par l'enseignant; l'élève observe les résultats et les interprète (3 liquides sont testés du plus acide au moins acide).

Exemple d'expérience proposée : Le 1^{er} pot contient du jus de citron (pH = 2,3), le 2^{ème} de l'eau de Perrier sans gaz légèrement acide (pH = 5,5), le 3^{ème} de l'eau plate (pH≈7).



L'expérience dure quelques jours. Les résultats sont observés et relevés régulièrement (dégagement gazeux, blanchiment plus ou moins rapide, ...).

A l'introduction de la coquille d'huître, on observe un dégagement gazeux très visible dans le 1^{er} pot à la surface immergée de la coquille ; plus faible dans le 2^{ème} pot ; inexistant dans le 3^{ème} pot. Au bout d'une semaine, on observe les résultats suivants : pour la solution la plus acide (jus de citron), la coquille d'huître présente une décalcification importante, elle a été rongée par l'acide. Les effets sont peu visibles pour le pot contenant l'eau de Perrier, mais on remarque toutefois que la coquille a été en partie attaquée. Il n'y a pas de changement pour l'huître baignant dans l'eau pure.

En conclusion : une solution acide blanchit et « ronge » les structures en calcaire.

Une autre expérience très simple à réaliser :

<http://www.espace-sciences.org/juniors/experiences/la-craie-qui-mousse>

RESSOURCES TARA

Un clip vidéo (7min) et son livret pédagogique pour comprendre le phénomène de blanchissement du corail

A travers l'animation vidéo du chercheur australien Tullio Rossi racontant l'histoire de Frank le corail, et d'un livret adapté au niveau de vos élèves (de cycle3 à lycée), vous pourrez travailler de manière ludique sur le blanchissement du corail.

Lien vers la vidéo

<https://fondationtaraocéan.org/education/video-le-blanchissement-du-corail-en-animation/>

Lien vers les livrets pédagogiques (cycle 3, cycle 4 ou lycée)

<https://fondationtaraocéan.org/education/activites-educatives-blanchissement-du-corail/>