

1) Résumé de la démarche

Nous voulons déterminer si les coraux sont un bon indicateur du réchauffement climatique. Pour se faire nous allons donc chercher à comprendre le **lien entre le blanchissement des coraux et l'augmentation de la température des océans**. On en déduira que celui-ci est la conséquence d'une **rupture de la symbiose entre les zooxanthelles et le corail** provoqué par une variation subite de la température de l'eau. De ce fait nous étudierons les conséquences de cette dérégulation et nous mettrons en lumière le fait que les coraux sont des espèces qui **témoignent du réchauffement climatique** mais que nous devons protéger.

2) Introduction

De nos jours, le réchauffement climatique s'amplifie et son impact sur la biodiversité est de plus en plus visible.

Ce réchauffement s'explique par un procédé naturel ; **l'effet de serre**. La couche d'ozone absorbe et réfléchit une partie de l'énergie solaire, de cette manière cette couche permet de **maintenir une température propice à la vie sur la surface du globe**. Cet équilibre étant fragile, lorsque les **quantités de gaz dans l'atmosphère sont excessives** (notamment dues à l'activité humaine, et à la pollution), elles trouent la couche d'ozone provoquant **l'augmentation globale de la température terrestre**. Ce dérèglement impacte notre écosystème et provoque des dégradations de l'environnement notamment au niveau des barrières de corail.

Nous nous demanderons donc en quoi l'étude des coraux est-elle un bon indicateur du réchauffement climatique. Pour cela nous nous intéresserons à l'influence du changement climatique sur l'état des coraux notamment lors de l'augmentation de température des océans.

3) Expérience

Afin de démontrer que la température de l'eau a un impact sur le développement des coraux nous pourrions réaliser des **expériences en aquarium en recréant des conditions réelles**. A l'aide de plusieurs aquariums expérimentaux, possédant tous les mêmes conditions, nous pouvons simuler l'augmentation brusque de la température de l'eau dans l'un d'eux (bassin 2) et comparer l'état des coraux avec le bassin témoin.

Ces expériences sont déjà réalisées au Centre Scientifique de Monaco avec l'étude sur l'impact de l'acidification des océans.

5) Analyse

Nous pouvons observer que les **coraux** ayant subi une **augmentation soudaine de température** de leur eau sont devenus **blancs et cassants**.

Nous savons que le **corail** effectue une **symbiose** avec une **micro algue** appelée **zooxanthelles** vivant dans ses tissus qui grâce à la **photosynthèse** lui apporte les **nutriments nécessaires** et lui donne sa **couleur**. Nous pouvons donc en déduire que l'augmentation de la température des océans crée une rupture complète ou partielle de la symbiose entre cette algue et le corail. Ainsi la photosynthèse n'a plus lieu, le corail n'est plus fourni en nutriment. Cette **rupture de la symbiose** entraîne donc le **blanchissement du corail** ainsi que sa **mort**.

4) Résultats

Corail en bonne santé
- zooxanthelles dans les tissus -



Coraux du bassin témoin

Corail blanchi
- zooxanthelles expulsées des tissus -



Coraux du bassin 2

Corail mort
recouvert d'algues



©Fanny Houllbrèque

6) Conclusion

Pour conclure, nous avons démontré que la température inhabituelle de l'eau (un degré de différence suffit) pouvait provoquer des **dégâts irréversibles** sur les coraux. Les coraux constituent des **barrières contre l'érosion** et de véritables habitats naturels abritant **30% de la biodiversité marine**. Bien que leur dégradation puisse être sous-estimée, la **protection des coraux** est devenue un **enjeu de taille** dont des millions d'êtres vivants dépendent. Depuis plusieurs années des **groupes de scientifiques** s'investissent sur ce projet, et tentent à leur échelle de **compenser par leur recherche et leur travail les dégâts commis**. A l'échelle mondiale, **l'accord de Paris** signé en 2016 représente un espoir étant l'illustration d'une réelle **prise de conscience commune**.



Institution Sainte-Marie

LE SON ÉMIS PAR LES CACHALOTS, SOURCE D'INDICES SUR LE MONDE SOUS-MARIN

Jeanne Garcia | Lilou Jan | Coraline Romé



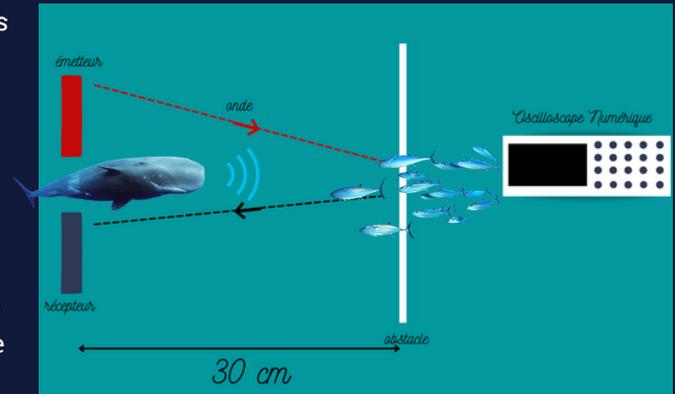
1. Résumé

Pour communiquer, que ce soit entre individus d'une même espèce ou non, les animaux émettent divers bruits. Audibles ou non par l'oreille humaine, ces bruits divergent d'une espèce à une autre et possèdent différentes fonctions : de la communication standard à la mise en garde en passant par l'écholocation. Ces bruits, plus ou moins forts en termes de décibels, ne sont rien à côté des clics du grand cachalot, qui peuvent atteindre 236 décibels. Les cris des cachalots ont une étonnante utilité. Nous nous demanderons comment l'étude des sons émis par les cachalots nous renseigne sur leur mode de vie

3. Matériel et méthode

Afin de répondre à notre problématique nous avons reproduit ce mécanisme de visualisation sonore grâce à une expérience d'écholocation pour déterminer la distance parcourue par les sons. Nous avons placé un émetteur et un récepteur d'ultrasons à une distance x d'un obstacle. Puis à l'aide d'un oscilloscope, nous avons analysé l'oscillogramme et repéré le temps parcouru par l'ultrason. Par la suite, nous pouvons déterminer par des calculs la distance parcourue.

4. Résultats



$\Delta = 1,8\text{m/s}$
écholocation avec des ultrasons pour déterminer une distance

2. Introduction

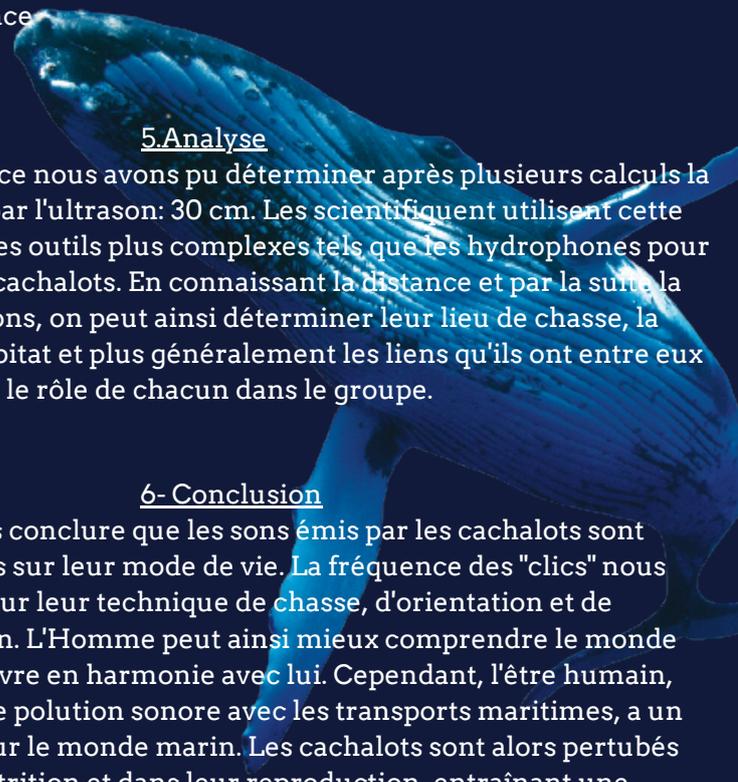
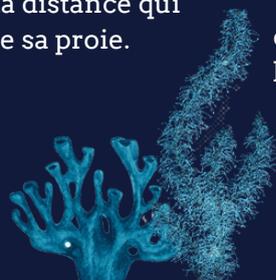
Les cachalots sont des mammifères marins de la famille des cétacés appelés "grands sondeurs". Leur équilibre de groupe se maintient grâce à leur communication par des sons appelés "clics". Le cachalot émet un son qui est réfléchi par les obstacles et ainsi, l'écho lui revient. Il peut de cette manière, appréhender la distance qui le sépare de sa proie.

5. Analyse

Grâce à notre expérience nous avons pu déterminer après plusieurs calculs la distance parcourue par l'ultrason: 30 cm. Les scientifiques utilisent cette même méthode avec des outils plus complexes tels que les hydrophones pour capter les "clics" des cachalots. En connaissant la distance et par la suite la fréquence de ces sons, on peut ainsi déterminer leur lieu de chasse, la profondeur de leur habitat et plus généralement les liens qu'ils ont entre eux et le rôle de chacun dans le groupe.

6- Conclusion

Nous pouvons conclure que les sons émis par les cachalots sont source d'indices sur leur mode de vie. La fréquence des "clics" nous renseigne sur leur technique de chasse, d'orientation et de communication. L'Homme peut ainsi mieux comprendre le monde sous-marin et vivre en harmonie avec lui. Cependant, l'être humain, causant une forte pollution sonore avec les transports maritimes, a un impact négatif sur le monde marin. Les cachalots sont alors perturbés dans leur nutrition et dans leur reproduction, entraînant une diminution de leur espèce. Connaître leur mode de vie permettra à l'Homme de prévoir de plus grandes zones maritimes protégées où les cachalots continueront à proliférer et vivre en paix.



Les coraux et le réchauffement climatique

Gailhac Lucie, Gonnet Florie, Le Mouël Maé,
Roux-Pelka Julie
Institution Sainte Marie

Le réchauffement climatique impacte considérablement la vie sur Terre et notamment les espèces marines. Effectivement, suite à l'augmentation des gaz à effets de serre et des températures, on observe d'importantes vagues de dégradation chez les coraux. On peut donc penser que l'étude de ce comportement peut nous servir comme indicateur du réchauffement climatique.

L'augmentation du CO₂ dans l'atmosphère provoque l'effet de serre et le réchauffement, mais elle cause également l'acidification des océans. Les vagues de dégradation observées chez les coraux s'expliquent par leur très faible capacité d'adaptation. En effet, il suffit d'une faible augmentation du pH ou de 1 à 2°C de plus dans l'eau pour observer des altérations des récifs. Elles se traduisent par des blanchissements des coraux à cause de l'expulsion des zooxanthelles, des algues symbiotiques. Ces algues sont très utiles aux coraux puisqu'elles leur apportent de l'énergie grâce à la photosynthèse par exemple, mais leur expulsion affaiblit le corail et peut causer leur mort si elles ne reviennent pas. C'est pour cela que nous nous demanderons si l'étude des coraux est un bon indicateur de réchauffement climatique, en proposant une expérience sur deux échantillons.

Pour étudier l'impact du réchauffement climatique sur les coraux nous placerons des coraux dans deux aquariums différents regroupant des conditions idéales au développement du corail choisi pour l'expérience (il faudra choisir la bonne taille des aquariums, la bonne luminosité, et les bons pH (entre 8.2 et 8.5 idéalement) et températures de l'eau (inférieure à 29°C en général) en fonction de l'espèce). Nous diminuerons ensuite le pH de l'eau d'un des aquariums jusqu'à environ 7.7 à l'aide d'un concentré d'extrait de tourbe pour aquarium et d'un pH mètre, afin d'observer l'évolution des coraux.



< Dégradation des coraux suite au réchauffement climatique

En analysant l'état des coraux suite aux vagues de chaleur combinées à la pollution des océans. On peut observer que plus les océans se réchauffent et s'acidifient sous l'effet du réchauffement climatique et des gaz à effet de serre, plus les coraux sont touchés. On voit alors les coraux blanchir et mourir peu à peu sous les effets du réchauffement climatique.

Pour conclure, cette étude nous a permis de voir à quel point les coraux sont sensibles aux changements de température et d'acidité de l'eau : à cause des vagues de chaleur de plus en plus intenses et de la pollution des océans et de l'atmosphère, on observe des vagues de blanchissement depuis 1997, qui ont détruit 20% des récifs ces dernières années. Bien que les augmentations de température peuvent sembler faibles pour nous, la sensibilité des coraux nous indiquent la dangerosité de l'effet de serre pour l'écosystème : les récifs coralliens abritent environ 25% de la vie marine connue sur Terre et beaucoup de ces espèces sont menacées pour les mêmes raisons que les coraux. C'est pour cela que l'on doit réduire au plus vite nos émissions de gaz à effet de serre et le déversement de déchets dans les océans, avant que l'écosystème soit trop affaibli et que les dégâts deviennent irréversibles.

LES CORAUX LANCENT L'ALERTE



Le corail, architecte d'un écosystème fragile

Les récifs, qui recouvrent moins de 0,2% de la surface des océans, abritent 30% des espèces animales et végétales marines, les protégeant des prédateurs et leur servant de garde-manger. Ils contribuent à la protection des côtes et à la subsistance de plus de 500 millions d'êtres humains grâce aux activités marines (pêche, tourisme).

Mais les coraux sont sensibles et l'on estime qu'entre 30 et 50 % des récifs coralliens ont été sévèrement dégradés ou complètement détruits depuis plus de 50 ans.

Bien que les causes soient multifactorielles, le réchauffement climatique est la cause majeure de cette disparition.

Des études internationales

En effet, des études ont été menées pour évaluer l'impact de l'élévation des températures des océans sur l'expansion des récifs coralliens.

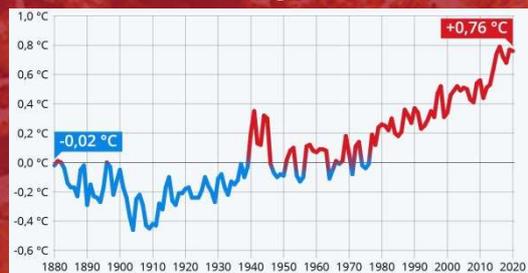
Ces études ont consisté à mesurer la température sur une période de plusieurs décennies et de constater sur place ou par images satellitaires l'évolution des récifs.

Un constat alarmant

Une corrélation apparaît entre l'élévation de température des océans et les périodes de blanchiment des coraux entraînant la disparition des récifs coralliens.

Ce phénomène s'explique par la grande sensibilité des coraux à la variation de température, générant un stress qui, s'il se poursuit, entraîne la mort du corail.

Des résultats édifiants

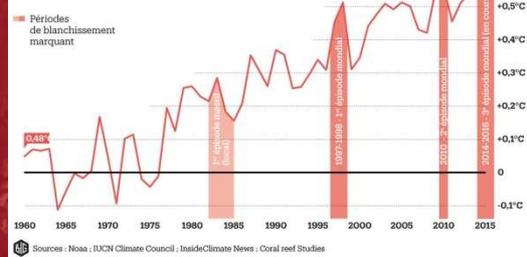


* Température de surface.

Source : NOAA (Agence américaine d'observation océanique et atmosphérique)

Températures des océans

Écart par rapport à la température moyenne du XXe siècle, en degrés celsius



Sources : NOAA ; IUCN Climate Council ; InsideClimate News ; Coral reef Studies

Agir pour l'avenir

Les prévisions du GIEC* annoncent une augmentation des températures dans les années à venir. Au vu des résultats des études, ce réchauffement climatique pourrait s'avérer fatal aux récifs coralliens. Leur disparition engendrerait alors une catastrophe écologique et économique. Il est donc important d'agir, notamment en sensibilisant les consciences, transmettre les savoirs et donner à chacun l'envie et les moyens de s'engager pour préserver les océans... Vite !

* Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), ouvert à tous les pays membres l'ONU.



Lisa ALZIARY – Marie-Elise HERNANDEZ
Institution Sainte-Marie – La Seyne/mer



Le blanchissement des coraux

Nussbaum Caroline
Alessandrini Clara
Institution Sainte Marie

1- Résumé

Les récifs coralliens sont souvent confrontés à des problématiques multifactorielles. C'est pour cela qu'il est parfois difficile d'identifier la cause de leur dégradation. Blanchissement, perte de biodiversité, maladies des coraux : quel est l'impact du réchauffement climatique sur les récifs ?

2- Introduction

Les coraux sont des organismes possédant une faible capacité d'adaptation au changement des conditions du milieu dans lequel ils vivent. Pourtant, des données géologiques montrent qu'ils ont, au cours du temps, subi de grandes variations du climat.

Ils se sont adaptés car ces changements se sont passés de façon douce. Ils peuvent aussi survivre à de nombreuses variations brutales si les conditions entre ces variations restent viables.

Malheureusement, tout s'accélère avec le réchauffement climatique et c'est cela, couplé à des problématiques locales de surpêche, de pêche destructrice et de pollution, qui met en péril les récifs.

3- Matériel et méthode

Observation et analyse d'échantillon de coraux au cours du temps suivant le réchauffement climatique.

4- Résultats

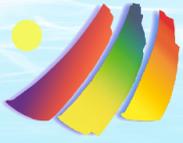


5- Analyse

Le blanchissement des coraux provient de la perte des zooxanthelles (microalgues symbiotiques vivant au sein des tissus du corail). Ces microalgues se trouvent dans les tissus des polypes : le corail étant constitué d'une colonie de polypes qui participe à la fabrication de son squelette. Autrement dit, le blanchissement des coraux est un phénomène de dépérissement qui se traduit par une décoloration visible. Il est principalement provoqué par la hausse de la température de l'eau et la pollution de celle-ci, entraînant l'expulsion des algues symbiotiques qui donnent au corail sa couleur et ses nutriments. Lorsqu'ils perdent leurs zooxanthelles, les coraux meurent au bout de quelques semaines (voire avant, si les conditions sont particulièrement extrêmes).

6- Conclusion

Si la température de surface des océans continue d'augmenter, la fréquence et la gravité du blanchissement des coraux vont également augmenter, affectant probablement la capacité des récifs coralliens à s'adapter et à fournir la plupart des services que nous leur demandons. Les coraux peuvent récupérer à la fin d'un épisode de blanchissement si la période de stress ne persiste pas à travers le temps. Au contraire, si les périodes de stress persistent et s'intensifient, alors, c'est la mort du récif qui s'ensuivra. En quarante ans, 40 % des récifs ont déjà disparu et les scientifiques s'accordent à dire que si rien n'est fait d'ici 2050, la totalité aura disparu.



Le cachalot, un mode de vie acoustique

BOYER FAÉ
VAN STEENBERGE NOLWENN
PUGEAULT ANAÏS
Institution Sainte Marie

1. Les cachalots, contrairement aux autres cétacés et grands mammifères marins ne « chantent » pas mais utilisent des cliquetis appelés « clics » pour communiquer. Ils sont produits à l'aide de lèvres phoniques situées au niveau de l'évent. Ces clics sont les sons naturels les plus forts de l'océan, ils peuvent aller jusqu'à 236 décibels et peuvent donc être mortels pour l'homme.

2. Introduction

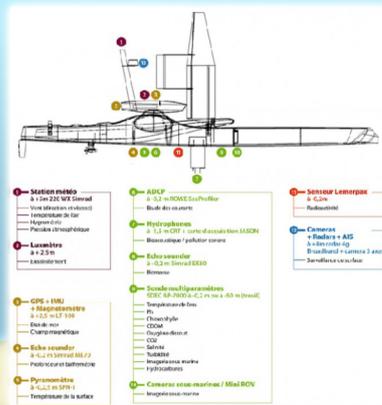
L'écholocation du cachalot peut être considérée comme un sens à part entière. Les clics de ces derniers sont des outils primordiaux de communication que ce soit au sein d'un groupe ou entre groupe différents. Mais ils permettent aussi la cohésion du groupe, le contact mère-petit, la recherche de nourriture, l'orientation, la recherche d'un partenaire, le maintien d'un territoire, la détection de prédateurs et de danger.

Les biologistes ont enregistré 802 chaînes de sons maîtrisés par 5 spécimens. Chaque spécimen possède son propre diapason de voix.

De plus l'intensité des sons varie selon les situations.

3. Matériel et méthode

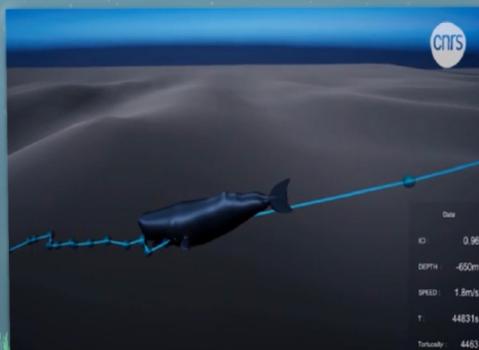
Deux drones marins de ce type sont utilisés possédant chacun 5 hydrophones et de nombreux autres outils afin de récolter un maximum de données.



4. Résultats

Tracé de chasse d'un cachalot ; chaque point représente un clic.

Ceci aide à comprendre et à analyser le mode de vie des cachalots que ce soit pour la chasse ou leurs autres activités quotidiennes.



5. Analyse

Cette étude nous permet désormais de mieux comprendre le mode de vie des cachalots, qu'ils soient solitaires ou en groupe, que ce soit durant leur période de chasse ou encore durant leur période de migration, de reproduction, etc. et de quelle manière ils utilisent leur clics durant ces mêmes périodes.

Sources

France Culture
Sputnik News
Hitek.fr
www.monacoexplorations.org