



Étudier les micro-organismes présents dans l'eau de mer et leur répartition dans l'écosystème

En Antarctique, à la surface de la mer, des êtres vivants flottent dans l'eau de mer et sont déplacés par les courants. Invisibles à l'œil nu, ils naissent, meurent, se multiplient et évoluent : il s'agit du **microplancton**. Ces petits microbes jouent un grand rôle : certains sont capables de capter le CO₂ présent dans l'eau de mer et de l'utiliser pour se développer. Ces microbes font la **photosynthèse** : ils utilisent l'énergie de la lumière pour réaliser des réactions chimiques particulières et se nourrissent notamment du CO₂. Mais ces êtres vivants ne se nourrissent pas que de CO₂ : ils ont aussi besoin d'autres **nutriments**. Les nutriments sont tous les composés chimiques qui sont utilisés par les êtres vivants pour se maintenir en vie.

Les nutriments sont abondants dans l'océan austral. Cependant, certains nutriments sont moins présents que d'autres. C'est le cas des **métaux traces**, comme le fer qu'étudie Clément. Ces métaux sont dits "traces" car on n'en trouve que des traces dans l'eau de mer, ils sont présents en quantités très petites dans l'eau de mer par rapport aux autres nutriments. En revanche, ils sont très importants pour les microbes. En effet, ils rentrent entre autres dans la composition des machineries utilisées par les microbes pour récupérer le CO₂ et faire la photosynthèse ! On a pu montrer qu'en Antarctique, ces métaux traces limitent **la croissance, la biodiversité et l'abondance des microbes**.

Baptiste se pose donc les questions suivantes :

Quels sont les micro-organismes présents dans les différentes régions de la péninsule Antarctique ? En quelle quantité sont-ils présents ? Y a-t-il un lien entre le type de microorganismes que l'on trouve dans l'eau de mer et les métaux traces de l'écosystème?



Et si on écoutait Baptiste ? Un résumé de cette fiche est disponible aussi en audio !
Ouvrez grand vos oreilles :) [Capsule sonore 1]

Plan de l'étude

En péninsule Antarctique, différents trajets ont été faits pour étudier des régions biogéochimiques différentes, c'est-à-dire des régions où les métaux traces ont des origines variées et sont présents en quantités différentes. Certaines caractéristiques de ces milieux de vie seront étudiées (concentration en nutriments, en métaux trace, température de l'eau de mer, concentration en sels dans l'eau de mer,...). Nous déterminerons pour chacune de ces régions la biodiversité microbienne ainsi que l'abondance microbienne. Après cela, nous pourrons essayer de voir s'il y a un rapport entre ces caractéristiques biologiques et les caractéristiques de l'environnement.

Comment va-t-il s'y prendre ?



Protocole - Le prélèvement

Baptiste va filtrer de l'eau de mer pour isoler les microbes présents dans les eaux de surface de l'océan. Certains filtres seront conservés pour dénombrer les microbes qu'on y trouve, et donc évaluer l'abondance microbienne dans l'eau de mer. D'autres filtres seront utilisés pour identifier les espèces présentes dans l'eau de mer, et donc évaluer la biodiversité dans l'eau de mer filtrée.

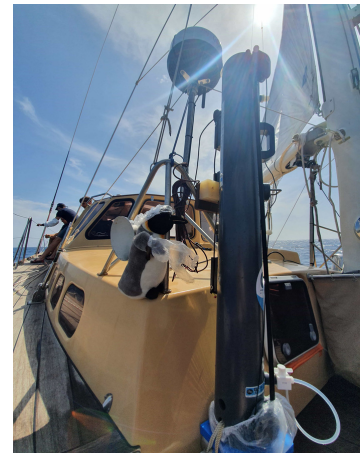
Pour prélever l'eau, Baptiste a coopéré avec Clément. Voilà un rapide rappel !

En Antarctique, les prélèvements se font depuis l'annexe (un petit bateau plus maniable que le voilier). On en réalise à chaque fois plusieurs en forme de V pour faire une cartographie de l'écosystème, avec la pointe du V au niveau d'un lieu intéressant (par exemple de la glace, une montagne, une plage avec une colonie de manchots). On remplit un bidon avec de l'eau de mer après l'avoir bien rincé dans la mer pour que les échantillons ne soient pas contaminés par des restes éventuels.

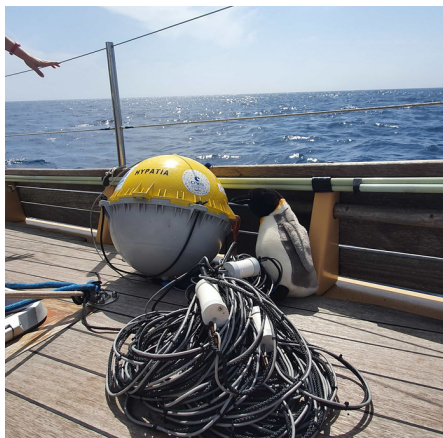
En Atlantique, l'eau est prélevée depuis le voilier. Deux membres de l'équipe s'occupent sur le pont de mettre la bouteille Go-Flo à l'eau. Ils vont ensuite la sortir pleine d'eau et brancher un tuyau de sorte à récupérer l'eau sans risquer de la contaminer.

La "Go-Flo"

C'est le nom de la bouteille utilisée pour prélever. **Lorsque le bateau a suffisamment ralenti** pour ne pas risquer de l'abîmer et pouvoir manipuler sans danger, on enlève les protections, on la met à l'eau où elle va s'ouvrir, puis on peut la refermer depuis le bateau à la profondeur à laquelle on souhaite prélever de l'eau.



© Lana Lenourry - Juste 2.0°C



© Lana Lenourry - Juste 2.0°C

La bouée Hypatia

On la met également à l'eau.

C'est une **bouée équipée de capteurs** mesurant la température, la salinité et la luminosité **sous la surface de la mer**.

Les capteurs sont disposés le long d'un câble sous-marin suspendu à la bouée, permettant de faire des **mesures à 3 profondeurs différentes** (1 m, 30 m et 80 m). Mesurer ces paramètres en parallèle du prélèvement permettra une meilleure analyse des résultats.



Protocole - Le conditionnement

Certains filtres seront conservés pour **dénombrer les microbes qu'on y trouve**, d'autres filtres seront utilisés pour **identifier les espèces présentes** dans l'eau de mer, et donc évaluer la **biodiversité** présente sur le filtre.



© Lana Lenourry - Juste 2.0°C

Ici, Jojo le manchot est debout sur la pompe qui permet d'aspirer l'eau. Le tuyau passe ensuite à travers le filtre qui se trouve dans la structure à droite de l'image. En tout, l'eau circule à travers deux filtres. Ces deux filtres ont des trous de tailles différentes, on dit qu'ils ont des **porosités** différentes.

Contrairement à Clément, **Baptiste regarde des êtres vivants et pas des molécules dans l'eau**. Il ne garde donc pas de flacons d'eau mais uniquement les **filtres** à travers lesquels les microbes n'ont pas pu passer car ils sont plus gros que les trous des filtres.

Vous pouvez voir ici le bidon d'eau de mer prélevé en Antarctique par Clément et Baptiste. Une fois ouvert, on met dedans un tuyau avec lequel on va aspirer l'eau pour la filtrer.



© Lana Lenourry - Juste 2.0°C

A vous de jouer ! Quelques enregistrements.

Baptiste présente son porte-filtre ! [Capsule 2]

Écoutez-le attentivement. Une fois sortis du porte-filtre, à votre avis, où les filtres sont-ils conservés ?

Baptiste a eu quelques difficultés pour mettre en place son protocole, lesquelles ? [Capsule 3]

Pourquoi pensez-vous qu'ils faillent conserver les échantillons au froid ? (La réponse un peu plus bas !)



© Niels Dutrievoz- Juste 2.0°C

Baptiste ne doit pas contaminer les filtres avec les microbes qui se trouvent sur lui. C'est pour cela qu'il manipule les filtres avec une **pince** pour ne pas les toucher, et qu'il porte les **gants** que vous pouvez voir sur cette photo.

Quand on prélève de l'eau et qu'on l'amène dans le bateau, **beaucoup de paramètres sont modifiés** : la température, la lumière, ...Tous les microbes ne répondent pas de la même façon à ces changements : certains vont se diviser plus vite, d'autres vont mourir et se décomposer rapidement.

Donc, si on attend, la biodiversité et l'abondance des microbes dans l'échantillon d'eau de mer va changer et on ne pourra pas mesurer à terre la même chose que ce qu'il y avait dans la mer.

C'est pour cela que le **conditionnement doit se faire très vite** : Baptiste manipule ici **de nuit** grâce à une lampe de poche, il ne peut pas attendre le lendemain matin s'il ne veut pas perdre ses échantillons !



© Niels Dutrievoz- Juste 2.0°C

À vous de jouer ! Pour mieux comprendre la composition des écosystèmes de surface, Baptiste utilise aussi la température. Il a donc, à chaque prélèvement, noté la position du bateau et la température. La latitude correspond à la coordonnée de position entre le nord et le sud (plus elle est grande, plus on est proche du pôle nord, et inversement). Pouvez-vous tracer le graphique de la température en fonction de la latitude ? Que peut-on observer ?

(voir fiche Température - Latitude)



De retour en France, que restera-t-il à faire ?

Pour que ces échantillons puissent raconter leur histoire, il va falloir les analyser en laboratoire. Les échantillons ont donc été stockés dans des congélateurs et ne seront analysés que par la suite, au retour en France, car il n'y a pas le matériel nécessaire sur le bateau.

Le stage de Baptiste, à Banyuls-sur-mer, consistera à **obtenir des données à partir des échantillons**. Il faudra donc les **observer** pour dénombrer les microbes en utilisant des programmes informatiques de **comptage automatique**. Pour savoir de quelles espèces il s'agit, on réalisera un **séquençage ADN** et on pourra ainsi comparer la **biodiversité** dans les différents filtres. Ensuite, il faudra évaluer si on a obtenu assez d'informations pour tirer des conclusions, qu'on pourra éventuellement publier si elles sont susceptibles de faire progresser les savoirs de la communauté scientifique qui travaille sur les microbes de l'environnement.

Intrigués par tous ces mots compliqués ? On vous racontera tout en détail dans le journal de laboratoire !