

L'Océan au cœur de l'Humanité

Ce document est la transcription révisée, chapitrée et illustrée, d'une vidéo du MOOC UVED « L'Océan au cœur de l'Humanité ». Ce n'est pas un cours écrit au sens propre du terme ; le choix des mots et l'articulation des idées sont propres aux interventions orales des auteurs.

Les ressources marines : exemple du plancton

Chris Bowler

Professeur à l'École normale supérieure - Paris Sciences et Lettres

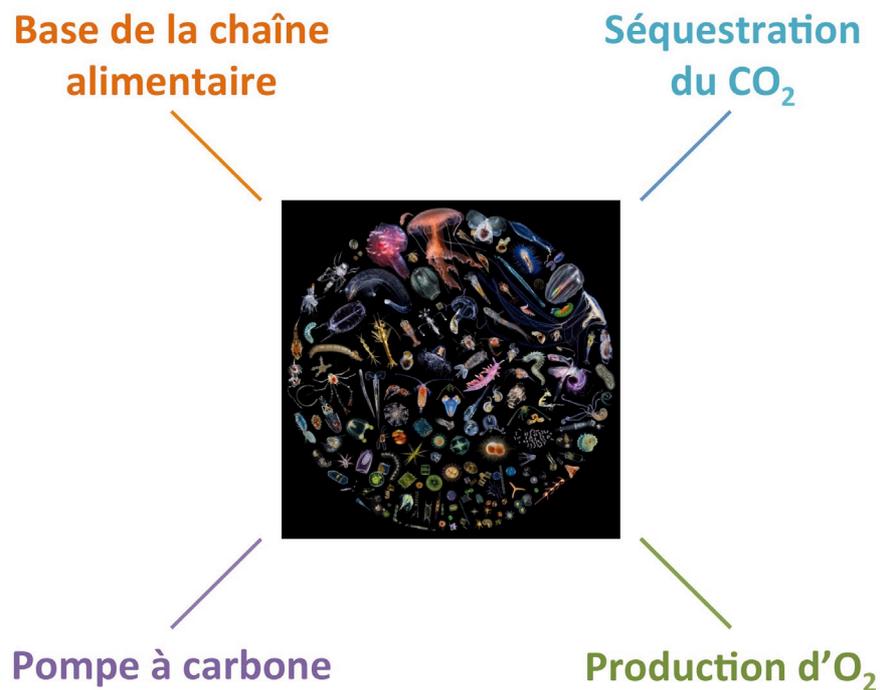
Le sujet de ma présentation concerne les ressources au sein de l'océan. Il y a bien sûr la pêche. C'est un secteur dont dépendent plusieurs milliards de personnes sur la planète et qui vaut autour de 150 milliards de dollars. Mais je vais plutôt parler de la vie microscopique au sein de l'océan, et notamment d'organismes qu'on appelle le plancton.

1. Plancton : définition et rôle

Le plancton est encore plus important que les poissons de la pêche, que ce soit en termes de biomasse ou de biodiversité au sein de l'océan. Le plancton concerne toute la vie microscopique qu'on trouve au sein de l'océan qui dérive au gré des courants. Malgré le fait que c'est une vie microscopique, invisible à l'œil nu, c'est extrêmement important. On peut considérer le plancton comme le système de survie qui assure le bien-être de l'océan.

Le plancton assure plusieurs fonctions. Il est à la base des chaînes trophiques au sein de l'océan. Donc, tout simplement, s'il n'y a pas de plancton, il n'y aura pas de poissons. Le plancton photosynthétique, notamment le phytoplancton, capte le CO₂ depuis l'atmosphère et génère la matière organique au sein de l'océan. En même temps, il génère de l'oxygène. Le phytoplancton au sein de l'océan assure un rôle au sein de l'océan exactement équivalent aux plantes et aux arbres terrestres. On peut donc considérer le phytoplancton comme le poumon de l'océan. Le plancton est la partie intégrante de la pompe biologique à carbone qui capte du CO₂ dans l'atmosphère et le séquestre au sein de l'océan. Ça, c'est une fonction, un processus

extrêmement important pour la régulation du système climatique de la Terre. A travers la pompe biologique à carbone et d'autres processus, le plancton est étroitement lié à notre climat.



Certes, le plancton est important, mais malgré son importance, la vie microscopique planctonique est un monde que l'on connaît très peu. Il s'agit d'un monde mystérieux que nous comprenons très peu. Cela nous intéresse de comprendre comment la vie évolue et s'adapte et comment sa robustesse est maintenue, malgré le fait que le plancton se trouve dans un environnement extrêmement instable avec les courants océaniques à plusieurs échelles. Comment les communautés planctoniques sont-elles organisées en termes de réseaux trophiques, d'interactions, de symbiose ? Ces questions sont très importantes à poser et il est important d'essayer de trouver les réponses.

2. Contribution de Tara Océans

À travers les missions sur la goélette française Tara, nous avons réussi à générer beaucoup de ressources provenant de plancton marin, notamment à travers "Tara Oceans" entre 2009 et 2013. Nous avons fait un recensement du plancton partout dans les océans du globe pour essayer de comprendre ces écosystèmes microscopiques. Egalement, le projet "Tara Pacific" a fait un état de la santé des récifs coralliens tout autour de l'océan Pacifique.

Ces explorations menées avec les scientifiques ont généré énormément d'informations qui ont été publiées dans plusieurs revues scientifiques, souvent de très haut niveau. "Tara Oceans", par exemple, a publié jusqu'à ce jour plus de 130 publications pour décrire les communautés planctoniques microscopiques qu'on trouve dans l'océan. Les ressources déjà

issues de "Tara Oceans" concernent le microbiome océanique, les composants procaryotes, les bactéries, les archées, et également les composants eucaryotes, les cellules microscopiques unicellulaires eucaryotes qui sont aussi une composante intégrale de cet écosystème planctonique.

"Tara Oceans" a décrit à ce jour plusieurs dizaines de milliers de types différents, des bactéries, des protistes, et d'autres types d'eucaryotes. "Tara Oceans" a également décrit plusieurs centaines de millions de gènes provenant de ces organismes. "Tara Oceans" a également décrit différents types de virus qui sont présents. Une autre recherche menée par "Tara Oceans" a décrit le réseau social du plancton en mettant ensemble toute cette information pour voir qui interagit avec qui, pour définir le réseau social du plancton. Et à travers les études de microscopie à haut débit, nous avons réussi à observer les organismes, et souvent à observer les interactions entre les organismes, ce qui nous donne de l'information supplémentaire. Toutes les ressources issues de "Tara Oceans" et de Tara en général sont publiques. Elles sont accessibles à tous ceux qui sont intéressés par l'exploitation de l'information. Toute la banque des gènes qu'on a découverts, par exemple, est disponible. Ceci représente le plus grand effort de séquençage d'ADN jamais entrepris pour l'océan.

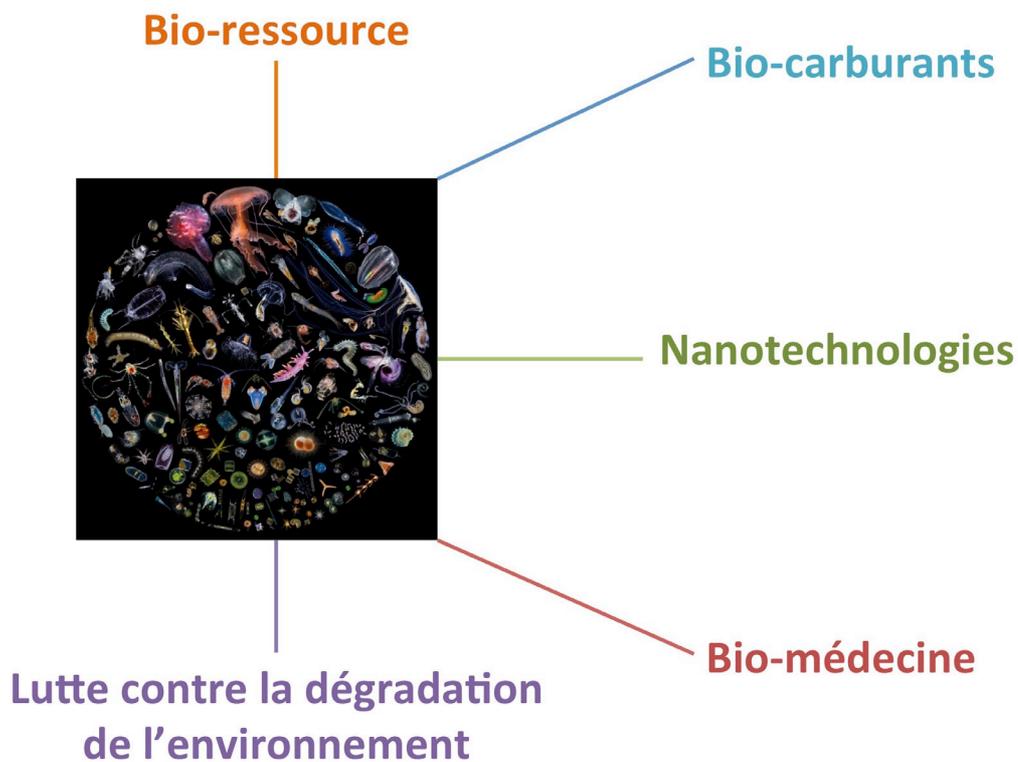
Toutes les données issues de *Tara*
Oceans sont publiques

www.ebi.ac.uk/services/tara-oceans-data

3. Intérêts de cette bioressource

Le plancton est déjà utilisé en tant que bioressource dans notre vie quotidienne. On utilise le plancton sous forme de nourriture pour nous, pour l'alimentation animale, pour la mariculture, pour l'élevage des bétails, etc. On utilise plusieurs molécules provenant du plancton dans les cosmétiques, dans les phytostimulants pour l'agriculture et aussi, en termes de biostimulants, pour aider notre bien-être. Le plancton, en fait, est donc déjà omniprésent dans notre vie quotidienne, même si, souvent, on ne le voit pas, car c'est invisible. D'autres possibilités qui sont intensivement étudiées aujourd'hui par des scientifiques concernent, par

exemple, l'utilisation du plancton sous forme de biocarburant. L'idée est de remplacer les molécules provenant de la pétrochimie qu'on utilise aujourd'hui. Ça, c'est parce que le plancton, typiquement le phytoplancton, est très riche en huiles, en lipides. Il y a aussi plusieurs autres idées d'utilisation du plancton pour la nanotechnologie, pour créer, pour fabriquer des microstructures, des nanostructures, pour la biomédecine également. C'est également possible de considérer le plancton pour nous aider à lutter contre les effets du changement climatique et de dégradation environnementale. On peut considérer l'utilisation du plancton pour le piégeage du carbone depuis l'atmosphère au fond de l'océan, par exemple. On peut également considérer le plancton pour lutter contre la prolifération d'algues toxiques qu'on voit souvent tout au long de nos côtes. Certaines espèces de plancton ont également appris comment décomposer le plastique. On pourrait donc peut-être utiliser cette information pour nous aider à éliminer le plastique dans notre environnement.



4. Conclusion

Les scientifiques ont réussi à mettre ensemble toute une série de ressources provenant de la vie microscopique au sein de l'océan. Dans les années à venir, l'enjeu sera d'encre mieux comprendre comment cette vie microscopique et invisible à l'œil nu fonctionne et assure le bon fonctionnement de notre océan.