La répartition de la biomasse des océans

Publié le 10.06.20 | Par Pascal Combemorel

Alors que les océans occupent une surface bien plus importante que celles des terres émergées, la masse des êtres vivants les peuplant est largement inférieure à celle trouvée en milieu continental. Par ailleurs, la répartition des différents groupes d'êtres vivants est très différente entre ces deux milieux de vie.

Après avoir estimé la biomasse totale se trouvant sur Terre, Yinon M. Bar-On et Ron Milo, chercheurs à l'Institut Weizmann des sciences (Israël), se sont intéressées à celle des milieux océaniques.

1. Méthodologie

Par « océans », les auteurs entendent toutes les surfaces recouvertes de manière permanente par de l'eau salée. Ils ont donc exclu certains territoires comme les mangroves et les marais salants.

La méthode retenue pour déterminer la biomasse peuplant les océans reste la même que celle employée par les deux chercheurs dans leur article précédent : une analyse des données de biomasse disponibles dans la littérature scientifique, suivie d'une extrapolation de ces informations à l'ensemble du globe. L'ensemble des données utilisées et des calculs réalisés a été publié sur GitHub afin que la communauté scientifique puisse se saisir de ces résultats, les compléter, les critiquer. En effet, comme les auteurs le soulignent, de nombreuses incertitudes sont associées à ces estimations, par exemple pour les taxons peu étudiés par la communauté scientifique ou pour les organismes benthiques. Comme le rappelle Chris Bowler, directeur de recherche à l'Institut de biologie de l'École normale supérieure : « *Les principales incertitudes à propos de l'estimation de la biomasse des milieux océaniques concernent la vie dans l'océan profond et dans les sédiments.* »

2. Groupes étudiés

Les estimations de biomasse ont été réalisées sur sept groupes d'êtres vivants : Animaux, Plantes, Champignons, protistes, Bactéries, Archées et virus.

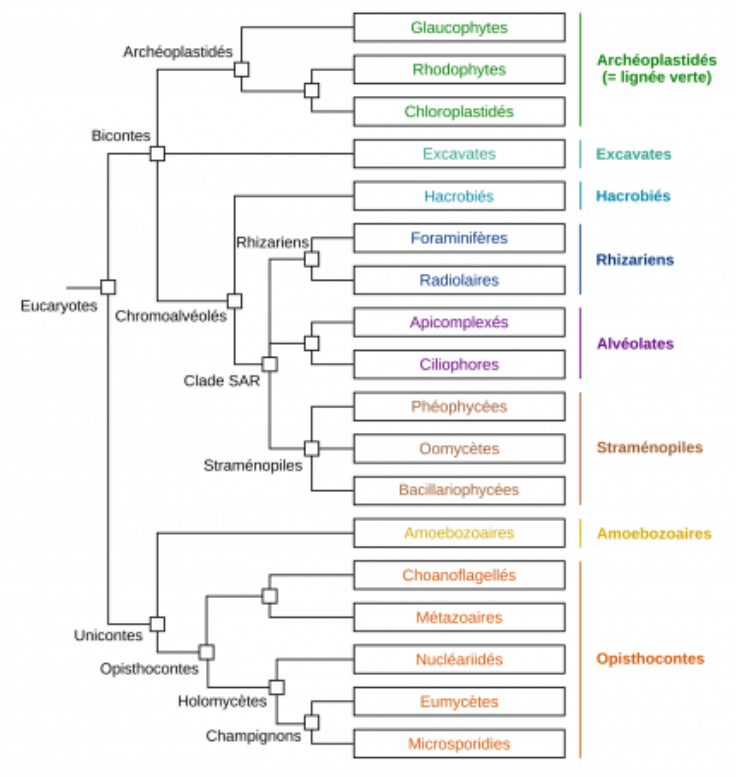


Figure 1 - Arbre phylogénétique des Eucaryotes
Les protistes forment un groupe polyphylétique correspondant aux eucaryotes unicellulaires. Les taxons représentés sont soit formés uniquement d'unicellulaires, soit d'unicellulaires et de pluricellulaires (par exemple, Chloroplastidés et Eumycètes). Seuls les Métazoaires ne contiennent que des êtres vivants pluricellulaires. Autrement dit, à l'exception du groupe des Métazoaires, on trouve des protistes dans tous les groupes d'Eucaryotes notés ici. D'après Lecointre et Le Guyader, 2016.

Auteur(s)/Autrice(s) : Pascal Combemorel – Licence : CC-BY

Les auteurs considèrent que les Plantes correspondent aux Archéoplastidés. Ce taxon regroupe les Glaucophytes, les Rhodophytes (« algues rouges ») et les Chloroplastidés (« algues vertes »).

Le groupe des protistes (défini ici comme les Eucaryotes n'étant ni des Animaux, ni des Plantes, ni des Champignons), malgré son caractère polyphylétique, a été employé dans cette étude car il s'agit d'un groupe encore largement utilisé dans la littérature scientifique.

3. Résultats

Alors que la biomasse de l'ensemble des êtres vivants de la Terre a été estimée à 546 Gt C, celle des espèces peuplant les océans ne vaut que 6 Gt C, soit à peine plus de 1 % du total !

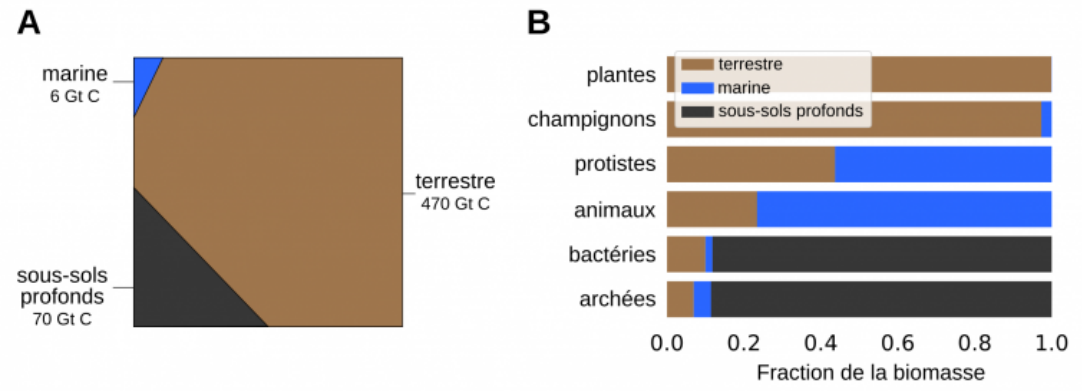


Figure 2 - Distribution des biomasses en fonction des milieux de vie

(A) Les biomasses sont représentées sur un diagramme de Voronoï où l'aire de chaque surface est proportionnelle à la biomasse de chaque environnement. Les sous-sols profonds correspondent aux sédiments marins et à la croûte en milieu océanique ; aux roches du sous-sol et notamment aux aquifères profonds en milieu continental. (B) Fraction de la biomasse de chacun des six grands groupes d'êtres vivants étudiés dans les trois types d'environnement. Pour les champignons et les protistes, les données étaient insuffisantes pour évaluer la biomasse présente dans les sous-sols profonds.

Auteur(s)/Autrice(s) : D'après Bar-On et al., traduit par Pascal Combemorel – Licence : Licence MIT – Source : GitHub

Dans les océans, la biomasse des êtres vivants décroît selon l'ordre suivant :

- **Animaux**, principalement représentés par les Crustacés et les poissons (et parmi ceux-ci, essentiellement les petits de la zone mésopélagique)
- **protistes**
  - aussi bien unicellulaires avec, notamment, les Diatomées, Coccolithophoridés et Dinoflagellés…
  - que pluricellulaires avec, essentiellement, les Phéophycées
- **Bactéries**, et en particulier les cyanobactéries des genres *Prochlorococcus* et *Synechococcus*
- **Plantes** (Archéoplastidés)
- **Archées**
- **virus**, en particulier des phages, qui jouent un rôle important dans le recyclage des nutriments
- **Champignons**

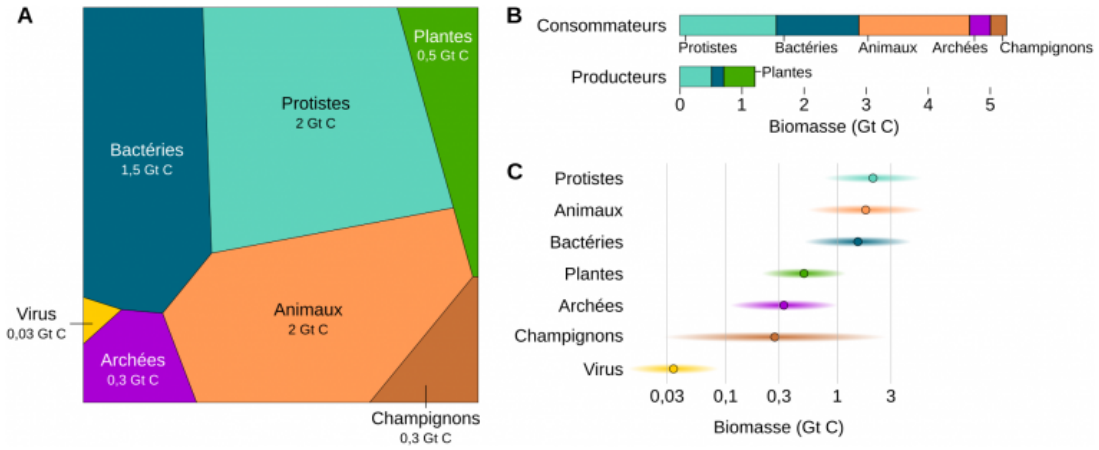


Figure 3 - La biomasse des océans
A. Les biomasses de chaque groupe d'êtres vivants sont représentées sur un diagramme de Voronoï, où l'aire de chaque surface est proportionnelle à la biomasse du groupe d'êtres vivants considéré.
B. Distribution des biomasses des différents groupes de producteurs et de consommateurs des environnements océaniques.
C. Représentation des incertitudes sous forme de dégradés autour des valeurs estimées en A.

Auteur(s)/Autrice(s) : Pascal Combemorel, d'après Baron et Milo, 2019 – Licence : CC-BY-SA – Source : Cell

Les trois premiers groupes de ce classement (Animaux, protistes et Bactéries) représentent à eux seuls près de 80 % de la biomasse océanique alors qu'ils ne forment que 2 % de la biomasse continentale ! À l'inverse, les Plantes, qui dominent largement les écosystèmes terrestres en y constituant plus de 80 % de la biomasse, ne représentent qu'une faible fraction de la biomasse océanique (moins de 10 %). Par ailleurs, cette dernière est, pour les deux tiers, constituée par des êtres vivants unicellulaires.

Enfin cette étude confirme un résultat bien connu en écologie : en milieu aquatique, la biomasse des consommateurs dépasse

largement celle des producteurs (5 Gt C contre 1 Gt C). Une telle pyramide des biomasses s'explique par un taux de renouvellement des producteurs plus important que celui des consommateurs.

En permettant de mieux connaître la structure des écosystèmes océaniques ainsi que leur biomasse, cette étude permettra de mieux paramétrer le stock de carbone de ces environnements. Un élément important pour les modèles climatiques car, comme le souligne Yinon M. Bar-On, *« la biomasse que nous avons estimée est deux fois plus importante que celle utilisée par le GIEC dans ses rapports »*.

4. Référence

The Biomass Composition of the Oceans: A Blueprint of Our Blue Planet, Bar-On, Yinon M. et al. Cell, Volume 179, Issue 7, 1451 - 1454

CRÉDITS

AUTEUR(S)/AUTRICE(S)

Pascal Combemorel

Agrégé de SVT, il est le responsable éditorial du site Planet-Vie depuis septembre 2016.

LICENCE DU TEXTE DE L'ARTICLE

Creative Commons - Attribution - Partage dans les mêmes conditions