L'actualité biologique du mois de novembre 2022

Publié le 30.11.22 | Par Pascal Combemorel

Tour d'horizon de l'actualité du mois de novembre 2022 dans le domaine de la biologie.

1. Vers une classification unifiée des écosystèmes ?

La Terre abrite une grande diversité d'écosystèmes qui se distinguent par la biodiversité qu'ils contiennent, par les services qu'ils fournissent ou encore par leur vulnérabilité. Il n'existe cependant pas de classification unique des écosystèmes, utilisée unanimement par la communauté scientifique. C'est pour cette raison que l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) a proposé le mois dernier une typologie mondiale des écosystèmes [1a]. Disposer d'un système unique permettra de comparer et d'agréger les résultats de la recherche et ainsi d'améliorer les politiques de conservation de la biodiversité et de gestion des services écosystémiques.

La classification proposée se découpe en six niveaux hiérarchiques : les trois premiers regroupent les écosystèmes selon leurs propriétés fonctionnelles et les trois suivants rendent compte des différences de composition biotique qui peuvent exister entre écosystèmes présentant des convergences fonctionnelles. Le premier niveau de la typologie correspond aux royaumes, avec cinq royaumes principaux (milieux d'eau douce, d'eau de mer, terrestres, souterrains et atmosphériques) reliés par six royaumes de transition (terrestre-eau douce, terrestre-marin, etc.). Les royaumes sont divisés en biomes (par exemple, pour le royaume « eau douce » : rivières, lacs et zones humides artificielles). Chaque biome est ensuite partagé en groupes fonctionnels d'écosystèmes selon différents gradients (température, luminosité, disponibilité en nutriments…). C'est ainsi qu'au sein du royaume marin, le biome « océan pélagique » se décline en fonction de la profondeur considérée, en quatre groupes fonctionnels : épipélagique, mésopélagique, bathypélagique et abyssopélagique.

Davantage de détails au sujet de cette classification des écosystèmes sont disponibles sur le site Global Ecosystem Typology et dans les informations supplémentaires associées à l'article paru dans *Nature* [1b].

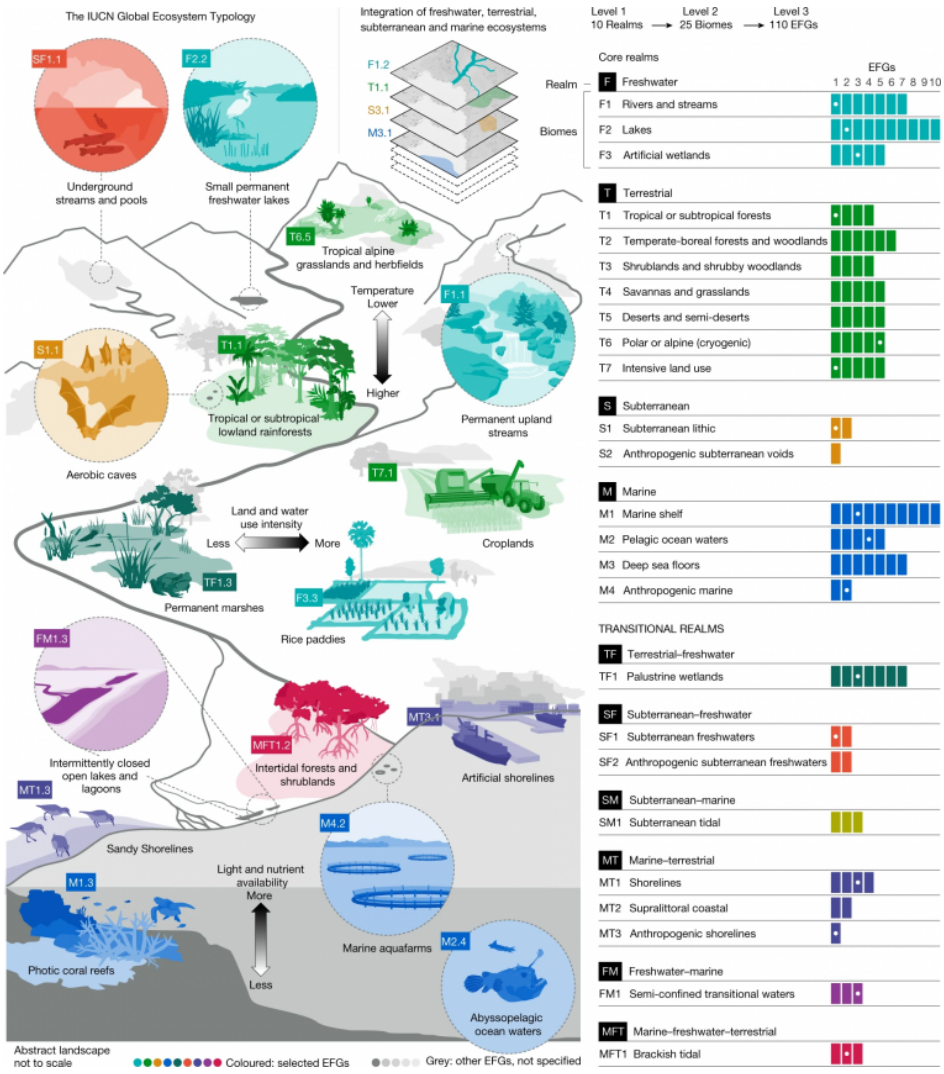


Figure 1 - La typologie des écosystèmes proposée par l'Union internationale pour la conservation de la nature
À gauche, un échantillon de différents groupes fonctionnels de la typologie mondiale des écosystèmes. Dans le modèle proposé par l'UICN, la séparation entre les groupes fonctionnels est causée par de multiples gradients environnementaux, dont trois sont représentés ici à titre d'exemples : la température, l'intensité de l'utilisation humaine de l'eau et des terres, la disponibilité en lumière et en nutriments. À droite, la totalité des groupes fonctionnels (rectangles colorés) au sein de chaque royaume et de chaque biome (les groupes avec un point blanc sont ceux représentés sur l'image de gauche).

Auteur(s)/Autrice(s) : Keith et coll., 2022 – Licence : CC-BY – Source : Nature

2. Un classement des causes de l'érosion de la biodiversité

Lutter contre l'érosion de la biodiversité nécessite de connaître l'importance relative des différents facteurs qui la cause. Dans un travail mené pour l'IPBES[1], des chercheurs et chercheuses ont compilé les résultats de plus d'une centaine d'études scientifiques s'étant penchées sur les facteurs de perte de la biodiversité. Les résultats de cette analyse montrent qu'à l'échelle mondiale, les causes d'érosion de la biodiversité sont, par importance décroissante : les changements d'utilisation des terres et des mers, l'exploitation directe, la pollution, le changement climatique et les espèces invasives [2]. Si ce classement est conservé lorsque l'on s'intéresse plus spécifiquement aux écosystèmes terrestres ou d'eau douce (où la pollution arrive cependant en deuxième position), il en va autrement pour les écosystèmes marins où l'exploitation directe et le changement climatique sont les deux principaux facteurs expliquant l'érosion de la biodiversité. L'importance et le classement de chacun des facteurs varie également selon les taxons et selon les critères retenus pour mesurer l'érosion de la biodiversité : composition génétique,

populations d'espèces, composition des communautés…

3. Une cellule cancéreuse peut en cacher une autre

Si les immunothérapies peuvent se montrer très efficaces pour soigner certains cancers, de nombreux patients connaissent des rechutes à cause d'un regain de prolifération des cellules cancéreuses. Alors que ces récidives sont généralement attribuées à des mutations se produisant dans les cellules tumorales, la comparaison de tumeurs primaires et de rechutes dans des mélanomes et des cancers du sein montre cependant que ces cellules sont généralement génétiquement identiques. Une étude parue dans *eLife* révèle que, dans des tumeurs de souris ainsi que dans des échantillons cliniques humains, la résistance à l'immunothérapie provient de l'intégration de cellules cancéreuses *à l'intérieur* de leurs semblables [3]. Ainsi, lorsque des lymphocytes T cytotoxiques détruisent une cellule cancéreuse, celles incluses à l'intérieur survivent. Cette capacité des cellules cancéreuses à se « cacher » à l'intérieur d'autres est déclenchée par des signaux libérés par les lymphocytes T cytotoxiques. En bloquant ces signaux l'équipe de l'université de Tel Aviv a réussi à renforcer l'efficacité de l'immunothérapie chez des souris.

Pour aller plus loin, Planet-Vie propose un article sur l'immunothérapie.

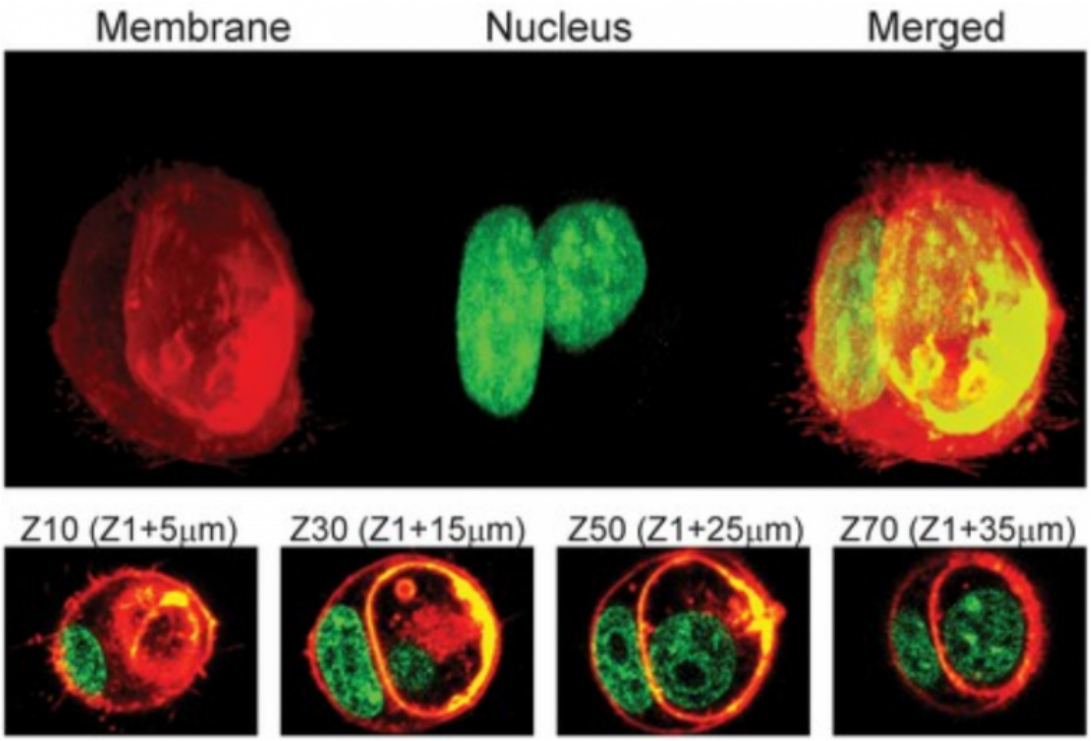


Figure 2 - Une cellule cancéreuse incluse dans une autre
Projection 3D (en haut) et coupes (en bas) de cellules de mélanome de souris, préalablement incubées en présence de lymphocytes T $CD8^+$.

Auteur(s)/Autrice(s) : Gutwillig et coll., 2022 – Licence : CC-BY – Source : eLife

4. Deux synthèses intéressantes

4.1. L'évolution de la lignée verte

Quelles ont été les premières étapes de l'évolution des Archéoplastidés, ce groupe d'êtres vivants qui rassemble notamment les Rhodophytes, les Glaucophytes et les Chlorobiontes (*Viridiplantae*), un taxon qui inclut en particulier les plantes terrestres ? C'est à cette question qu'une revue de littérature apporte des éléments de réponse. L'article comporte en particulier des encadrés sur

les événements d'endosymbiose au cours de l'évolution de la lignée verte (l'autre nom des Archéoplastidés), sur l'apparition convergente de la pluricellularité et sur les parois cellulaires [4].

4.2. L'influence des antibiotiques sur la composition du microbiote intestinal

Les antibiotiques, parce qu'ils sont généralement peu spécifiques, affectent la composition des communautés bactériennes. Un article paru dans *MicrobiologyOpen* détaille les conséquences des antibiotiques sur la composition du microbiote à différents âges de la vie (vie fœtale, enfance et âge adulte) ainsi que sur la santé des individus [5]. Le texte se termine en présentant d'autres méthodes permettant de traiter certaines infections bactériennes (phagothérapie, transplantation fécale…) et dont le développement est un enjeu majeur dans le contexte d'une résistance croissante des bactéries aux antibiotiques.

Pour aller plus loin, Planet-Vie propose un article sur l'antibiorésistance.

5. L'antibiorésistance en santé animale

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a publié sur son site internet son bilan 2022 sur l'antibiorésistance en santé animale. Ce rapport relève une diminution de l'utilisation des antibiotiques auprès des animaux d'élevage, mais une augmentation chez les chats et les chiens. L'Anses note que « s*i le taux de bactéries résistantes continue globalement de diminuer pour la plupart des antibiotiques, l'amoxicilline et l'amoxicilline-acide clavulanique font exception* » et, bonne nouvelle, que « *l'utilisation des antibiotiques d'importance critique, c'est-à-dire dont l'efficacité est cruciale pour soigner des maladies graves chez l'être humain, a très fortement diminué en médecine vétérinaire depuis quelques années, de même que la résistance contre ces antibiotiques* ».

L'auteur remercie chaleureusement Céline Bellard et Marianne Burbage pour leurs relectures respectives des articles *Vers une classification unifiée des écosystèmes ?*, *Un classement des causes de l'érosion de la biodiversité* (C.B.) et *Une cellule cancéreuse peut en cacher une autre* (M.B.).

CRÉDITS

AUTEUR(S)/AUTRICE(S)

Pascal Combemorel

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

RELECTURE SCIENTIFIQUE

Céline Bellard

Chargée de recherche CNRS au laboratoire d'écologie, systématique et évolution de l'université Paris Saclay.

Marianne Burbage

Chargée de recherche Inserm à l'Institut Curie.

LICENCE DU TEXTE DE L'ARTICLE

Creative Commons - Attribution

NOTES

1 La plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) est à la biodiversité ce que le GIEC est au climat. Plusieurs évaluations sur la biodiversité et les services écosystémiques sont disponibles sur le site de la plateforme.

BIBLIOGRAPHIE

1 a b Keith, D. A., Ferrer-Paris, J. R., Nicholson, E. ., Bishop, M. J., Polidoro, B. A., Ramirez-Llodra, E. ., ... Kingsford, R. T. (2022). A function-based typology for Earth's ecosystems. *Nature, 610*, 513–518. http://doi.org/10.1038/s41586-022-05318-4 (Original work published 2026)

2 Jaureguiberry, P. ., Titeux, N. ., Wiemers, M. ., Bowler, D. E., Coscieme, L. ., Golden, A. S., ... Purvis, A. . (2022). The direct drivers of recent global anthropogenic biodiversity loss. *Science Advances, 8*, eabm9982. http://doi.org/10.1126/sciadv.abm9982 (Original work published 2026)

3 Gutwillig, A. ., Santana-Magal, N. ., Farhat-Younis, L. ., Rasoulouniriana, D. ., Madi, A. ., Luxenburg, C. ., ... Carmi, Y. . (2022). Transient cell-in-cell formation underlies tumor relapse and resistance to immunotherapy. *ELife, 11*, e80315. http://doi.org/10.7554/eLife.80315 (Original work published 2026)

4 Bowles, A. M. C., Williamson, C. J., Williams, T. A., Lenton, T. M., & Donoghue, P. C. J. (2022). The origin and early evolution of plants. *Trends in Plant Science*. http://doi.org/10.1016/j.tplants.2022.09.009 (Original work published 2026)

5 Patangia, D. V., Ryan, C. A., Dempsey, E. ., Ross, R. P., & Stanton, C. . (2022). Impact of antibiotics on the human microbiome and consequences for host health. *MicrobiologyOpen, 11*, e1260. http://doi.org/10.1002/mbo3.1260