

Fiche n°333 - Novembre 2009

La biodiversité en question

Comment de nombreuses espèces arrivent-elles à coexister au sein d'un même écosystème ? Comment se partagent-elles les ressources ? Depuis Darwin et sa théorie des espèces il y a 150 ans, les écologistes tentent de déterminer les facteurs de diversité dans la nature. Pendant près d'un siècle de recherche, la théorie dite « des niches » a été privilégiée. Celle-ci suggère que chaque espèce occupe une niche écologique¹ qui lui est propre et à laquelle elle est bien adaptée. Mais depuis le début des années 2000, une seconde hypothèse, aux principes diamétralement opposés, revient sur le devant de la scène : la théorie appelée « neutre » selon laquelle le rôle des espèces dans l'écosystème est équivalent. A travers l'étude d'une population de phytoplancton², des chercheurs de l'IRD et leurs partenaires³ remettent en question cette dichotomie. Ils proposent un nouveau modèle, à mi-chemin entre les deux postulats, pour expliquer la biodiversité et à terme mieux la préserver.



Les bénitiers de l'espèce *Tridacna maxima* sont considérés en voie d'extinction dans de nombreuses régions du Pacifique. Or, ceux-ci représentent une ressource alimentaire et commerciale non négligeable, notamment en Polynésie française.

Une espèce disparaît toutes les vingt minutes, un rythme 100 à 1000 fois supérieur à ce qu'il est admis pour les périodes précédant l'avènement de l'Homme. Les scientifiques sont de plus en plus nombreux à considérer notre siècle comme celui de la 6^{ème} extinction, en référence aux cataclysmes responsables de la disparition des dinosaures, il y a 65 millions d'années, ou bien de la disparition des faunes précambriennes, il y a 500 millions d'années. Cette extinction touche plus particulièrement la zone intertropicale où se situent les plus grandes concentrations d'espèces. **Conserver la richesse du monde vivant pour une gestion durable des ressources naturelles est un des enjeux majeurs du développement des pays du Sud. Pour protéger au mieux cette diversité, il faut comprendre les principes écologiques fondamentaux qui la gouvernent.** Comment les espèces cohabitent-elles ? Comment se répartissent-elles l'espace et les ressources, etc. ? Or, après plus d'un siècle de recherches, les scientifiques ne comprennent pas encore bien comment la diversité se maintient dans un même écosystème.

La théorie des niches : quand adaptation rime avec domination

Depuis la théorie des espèces de Darwin en 1859 et son principe de sélection naturelle qui favoriserait l'espèce la plus adaptée au milieu, les écologistes ont accordé tout leur crédit à la théorie dite « des niches ». Cette dernière expliquait selon eux la répartition inégale des espèces dans un écosystème. En effet, cette hypothèse suppose qu'une espèce possède une niche écologique¹ qui lui est spécifique et dans laquelle elle domine. Cela signifie qu'elle occupe un habitat et exerce une fonction sur le plan trophique, c'est-à-dire au niveau du régime alimentaire (proie, prédateur), bien déterminés dans l'écosystème. D'après cette théorie, deux espèces de niches identiques ne peuvent cohabiter. Seules des espèces suffisamment différentes, notamment pour l'utilisation des ressources afin d'éviter la compétition, peuvent partager un même habitat. Pourtant dans la nature, plus particulièrement quand la biodiversité est riche, on peut observer deux, trois et même voire plus d'espèces compétitrices qui cohabitent.

Pour en savoir plus**CONTACTS**

Rémi VERGNON,
ex-doctorant à l'IRD

Unité Écosystèmes marins
exploités (UMR : IRD /
Université Montpellier 2)

Tel: +44 (0)1 14 22 24 632
r.vergnon@sheffield.ac.uk

Adresse :

University of Sheffield
Alfred Denny Building
Western Bank
Sheffield S10 2TN
United Kingdom

RÉFÉRENCES:

**VERGNON RÉMI, DULVY
N. K., FRECKLETON R. P.**
Niches versus neutrality :
uncovering the drivers of
diversity in a species-rich
community. *Ecology Letters*,
2009, 12 (10), p. 1079-1090.
doi:10.1111/j.1461-
0248.2009.01364.x

MOTS CLÉS:

Biodiversité, espèces, niche
écologique

**RELATIONS AVEC
LES MÉDIAS :**

VINCENT CORONINI
+33 (0)4 91 99 94 87
presse@ird.fr

**INDIGO,
PHOTO THÈQUE DE L'IRD :**

DAINA RECHNER
+33 (0)4 91 99 94 81
indigo@ird.fr
www.ird.fr/indigo

**Théorie neutre : la parfaite harmonie**

Pour expliquer le maintien de cette biodiversité, des chercheurs ont alors opté pour un principe totalement opposé : la théorie dite « neutre ». Celle-ci part de l'hypothèse que toutes les espèces, placées dans les mêmes conditions de milieu, présentent les mêmes performances en termes de taux de natalité, de mortalité, de dispersion et de spéciation. En somme, aucune d'entre elles ne domine les autres. Pas de compétition, pas d'exclusion interspécifique. Seul le hasard par les processus de colonisation-extinction serait à l'origine des disparités de répartition observées.

Ces postulats, tous deux extrêmes, recouvrent-ils une réalité biologique ? De précédentes études ont montré qu'ils ne sont pas incompatibles : la nature correspond à une combinaison des deux théories.

Quand les processus se conjuguent

Les chercheurs de l'IRD et leurs partenaires³ apportent la première preuve empirique, c'est-à-dire sur la base d'une population réelle, qu'aucun des deux modèles ne peut expliquer à lui seul la diversité au sein d'une communauté. En effet, ils ont simulé la répartition de différentes espèces de phytoplancton² au sein d'un écosystème. Pour cela, ils ont utilisé les données sur l'abondance des microorganismes collectées au large de Plymouth dans la Manche pendant douze ans par le *Western Channel Obser-*

vatory en Angleterre. Le phytoplancton est un bon exemple pour étudier l'influence combinée des deux types de processus car ses différentes espèces sont en apparence similaires en termes de fonction dans l'écosystème (mêmes nutriments, mêmes prédateurs, même conditions hydrodynamiques, etc.) et répondent à leur environnement de façon prévisible. En effet, la compétition pour les nutriments dépend totalement de la taille des espèces : les petits organismes dominent dans de faibles concentrations en nutriments et les plus grands dans des concentrations élevées. Résultat ? La simulation des chercheurs montre que la répartition des différentes espèces dans l'écosystème dépend à la fois de processus neutres et basés sur les niches écologiques.

Ces travaux permettent de mieux comprendre la coexistence des espèces dans une communauté. **Dans un contexte de changement global, ils peuvent à terme permettre d'établir des scénarios d'évolution des écosystèmes et offrir ainsi la possibilité aux pays du Sud de mieux préserver leur patrimoine naturel en vue d'une gestion de leurs ressources et d'un développement durables.**

Rédaction DIC – Gaëlle Courcoux



Remontée d'un filet à plancton permettant d'échantillonner les organismes à différentes profondeurs.

1. La niche écologique d'une espèce définit son habitat, c'est-à-dire les conditions du milieu nécessaires, ainsi que son rôle dans l'écosystème et sa position dans la chaîne alimentaire.

2. Le phytoplancton est l'ensemble des microorganismes végétaux du plancton, c'est-à-dire qui vivent en suspension dans les eaux de surface. Il se nourrit des nutriments dans l'eau.

3. Ces travaux ont été réalisés en collaboration avec des chercheurs de l'Université de Sheffield au Royaume-Uni et de l'Université Simon Fraser à Burnaby au Canada.



Des espèces apparentées à la tortue géante des Seychelles, vivant aujourd'hui uniquement sur l'île d'Aldabra, ont disparu de la Réunion, de Madagascar et de l'île Maurice.

© IRD / Cécile Dupouy-Douchement

© IRD / Francis Marsac

Gaëlle Courcoux, coordinatrice
Délégation à l'information et à la communication

Tél. : +33 (0)4 91 99 94 90 - fax : +33 (0)4 91 99 92 28 - fichesactu@ird.fr