



MOOC BIODIVERSITÉ

Ce document contient la transcription textuelle d'une vidéo du MOOC UVED « Biodiversité ». Ce n'est donc pas un cours écrit au sens propre du terme ; le choix des mots, l'articulation des idées et l'absence de chapitrage sont propres aux interventions orales des auteurs.

Complexité de l'habitat et productivité des récifs coralliens

David Mouillot

Professeur – Université de Montpellier

Nous sommes désormais plus de 2,5 milliards sur la bande côtière. Et la majeure partie de cette population va s'accroître sur les zones tropicales. Cela induit une forte dépendance aux systèmes coralliens, à la fois d'un point de vue économique - via les pêcheries artisanales -, mais aussi d'un point de vue nutritionnel - via l'apport en protéines et en oligo-éléments -, à plus de 400 millions de personnes qui ont peu d'alternatives.

Nous allons donc avoir une forte pression de pêche sur ces systèmes extrêmement vulnérables. La question donc est de savoir si ces systèmes coralliens - qui produisent en moyenne 5 tonnes par kilomètre carré et par an de ressources marines -, pourront soutenir cette demande et surtout de savoir quels sont les mécanismes sous-jacents à cette productivité pour mieux anticiper leur diminution.

Nous allons tout d'abord définir ce que c'est que l'empreinte écologique pour mesurer si les systèmes coralliens peuvent soutenir la demande actuelle. Donc tout simplement des auteurs ont montré que cette empreinte écologique pouvait se mesurer par un ratio entre la production de pêche et la production du récif. Lorsque ce ratio est à 1, bien sûr, on est à l'équilibre. On extrait autant que le système corallien produit de biomasse. Au-delà de 1, le système est surpêché, en dessous, le système est durable sur le long terme.

Les auteurs ont démontré en prenant 50 systèmes insulaires, à droite, que la plupart, - donc ceux situés au-dessus de la ligne noire qui montre le ratio à 1 -, sont en surpêche avec une empreinte

écologique donc supérieure à 1 et peu de systèmes sont viables sur le long terme. Donc le but est de savoir ce qui peut soutenir cette production pour ne plus être autour de 5 mais pourquoi pas essayer d'être entre 10 et 15 tonnes par kilomètre carré et par an afin de subvenir à la demande au niveau mondial.

La question clé aussi c'est de savoir comment l'habitat peut influencer cette productivité. Ce que nous savons c'est que l'habitat corallien est dégradé sur 75 % de la surface du globe et que la diversité et la biomasse de poissons sont essentielles au maintien d'un récif en bon état. En effet, lorsque le poisson est pêché, on passe plus facilement d'un système corallien –ici en B- vers un système algues –ici en C-. Et on sait aussi à travers des observations empiriques que la productivité est très variable entre 1 et 15 tonnes par kilomètre carré et par an. Donc, cette variabilité doit venir de processus qui vont expliquer la mise à disposition de protéines et de nutriments pour les humains.

Nous allons adopter une approche en modélisation permettant de décortiquer les mécanismes et d'orienter les politiques de conservation. L'approche en modélisation est simplement basée sur un modèle de multitrophique, mettant en jeu quatre compartiments principaux des récifs coralliens :

- les prédateurs apicaux ;
- les poissons herbivores ;
- les invertébrés du benthos ;
- puis les algues et les détritits.

Tous ces compartiments se consomment les uns sur les autres par prédation.

Et l'idée des auteurs a été d'intégrer la notion de vulnérabilité sur les récifs coralliens qui est simplement liée et intuitivement au nombre et à la diversité des cavités présentes sur ces récifs. Avec l'hypothèse toute simple que la présence de cavités baisse la vulnérabilité à la prédation pour différentes classes de taille.

Donc c'était valable à la fois pour les juvéniles des prédateurs notamment et pour conserver une grande biomasse de proies : la présence des cavités va moduler les interactions trophiques et les abondances.

Les auteurs, en ayant ajusté ce modèle à des données sur les Caraïbes, démontrent qu'un récif plus complexe peut produire trois fois plus de biomasse consommable par l'homme qu'un récif dégradé sans cavités.

Avec deux axes ici sur le schéma de droite :

- un axe correspondant au nombre de cavités ;
- et un autre axe correspondant à la taille maximum des cavités permettant d'accueillir des poissons de plus en plus gros.

Les auteurs montrent que le nombre de cavités influence positivement la biomasse avec simplement le fait que ces cavités peuvent accueillir une plus grande biomasse de proies et donc accueillir aussi une plus faible prédation sur les juvéniles des top prédateurs.

On s'aperçoit aussi qu'une relation non triviale, quadratique s'installe entre la taille des cavités et la productivité. Au départ, c'est tout à fait intuitif, lorsque ces cavités augmentent de taille on tend à augmenter la production du système : des espèces de plus en plus grosses pourront s'y réfugier et donc être moins susceptibles à la prédation.

Ensuite, au-delà de poissons de un kilo, on s'aperçoit que la relation descend : des très grandes cavités ne sont pas très productives pour le système. En effet, les prédateurs apicaux nécessitent des proies de grande taille qui ne doivent pas pouvoir se cacher dans le récif sinon elles ne peuvent être consommées.

Donc préserver la qualité des habitats coralliens est donc un facteur clé pour maintenir la productivité des systèmes. Ce défi est d'autant plus délicat dans un monde plus chaud, plus acide, plus pollué et soumis à une présence de pêche de plus en plus forte.

On peut, à minima, identifier les zones les plus vulnérables pour les récifs coralliens. Nous montrons sur une carte globale, là où les récifs sont censés rentrer en régression d'ici 2070 par l'action conjuguée de l'acidification et de l'augmentation de température.

On s'aperçoit que la dégradation attendue est très hétérogène à la surface des océans avec une dégradation prononcée près du triangle de corail où se concentre une majorité d'habitants tropicaux et une grande proportion de la biomasse et de la biodiversité en poissons.

Cette vulnérabilité peut induire des trappes socio-écologiques où des boucles de rétroaction vont se mettre en place entre la qualité de l'habitat, la pêche et la quantité de biomasse de poissons. Ainsi, un habitat dégradé fournit peu de productivité, le peu de poissons restant dans le système subissent une surpêche, moins de poissons signifie une qualité d'habitat encore moins bonne, etc. etc. ; induisant donc des boucles de rétroaction négatives et une véritable trappe socio-écologique.

Pour en sortir, des actions de remédiation des récifs coralliens pourraient être nécessaires, conjuguées à des méthodes de pêche sélective et la mise en place de réserves marines. Tout cela dans le but d'aider les populations locales à maintenir un récif productif sur le long terme.

Le modèle nous a donc permis d'identifier des mécanismes à la base de la productivité et pouvoir orienter des politiques de conservation.