

telle que suggérée par leur érosion globale ? Récemment, Maria Dornelas, de l'université de Saint Andrews, au Royaume-Uni, et ses collègues ont exploré cette question en regroupant et analysant les résultats publiés d'une centaine de suivis temporels de la biodiversité locale ou régionale, réalisés dans une grande variété de biomes terrestres et aquatiques – de vastes milieux de vie tels que la toundra, la forêt tropicale, les récifs coralliens, répartis sur tout le globe –, et impliquant au total plus de 35 000 espèces animales et végétales.

Résultat : cette métaanalyse met bien en évidence un changement croissant dans la composition des communautés locales au fil du temps. Progressivement, des espèces « sensibles » disparaissent au profit d'autres mieux adaptées aux nouvelles conditions environnementales. En revanche, à la surprise des auteurs, l'étude ne montre aucune tendance générale au déclin de la biodiversité locale, mesurée principalement en nombre d'espèces. L'analyse révèle même, à l'inverse, un accroissement de la biodiversité locale dans les régions tempérées du Globe telles que l'Europe et l'Amérique du Nord...

Influencés par l'étonnement des chercheurs, plusieurs médias ont tiré cette conclusion : puisque la biodiversité locale ne diminue pas, la biodiversité reste élevée sur Terre, et la situation n'est donc pas si dramatique. Or l'un n'implique pas l'autre. Les variations locales du nombre d'espèces ne s'additionnent pas entre sites géographiques : le nombre total d'espèces d'une communauté mondiale n'est pas la somme des effectifs d'espèces locaux.

## L'AUTEURE



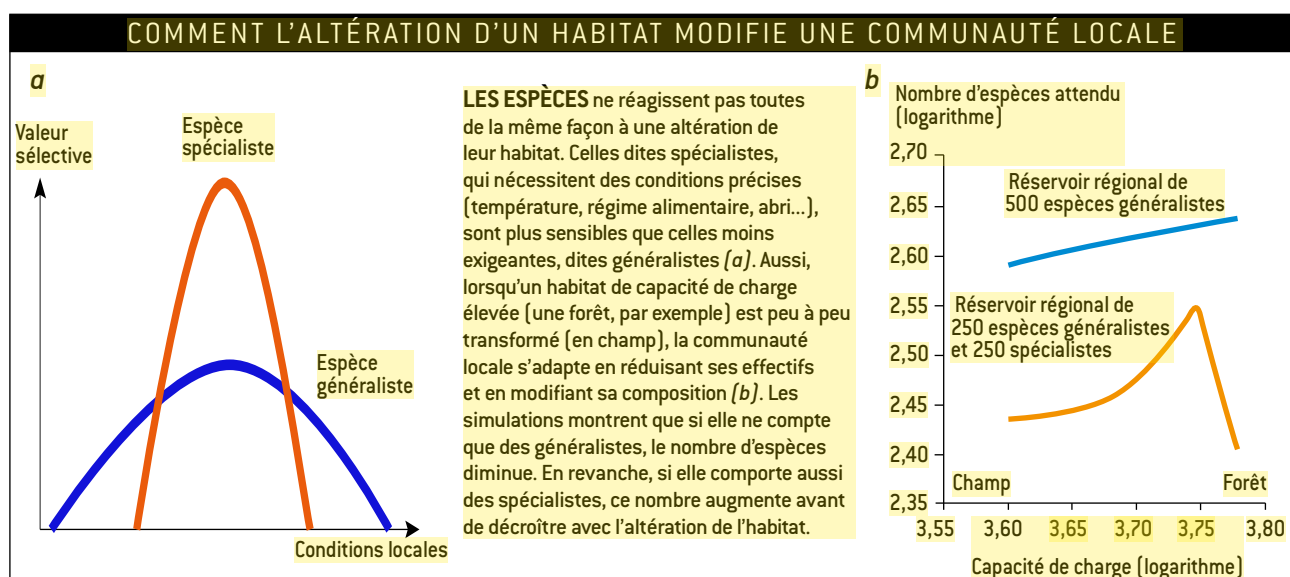
Anne TEYSSÈRE est écologue, chercheuse associée au département Écologie et

gestion de la biodiversité du Muséum national d'histoire naturelle, à Paris.

Mieux, la dynamique mise en évidence est même celle qu'attendaient les théoriciens de l'écologie. Depuis une vingtaine d'années, les chercheurs en écologie des communautés et en biogéographie étudient l'impact des activités humaines sur la structure, le fonctionnement et la dynamique de la biodiversité. Prenant en compte la diversité des interactions des espèces avec leur environnement, leur corpus théorique prévoit notamment que les changements environnementaux en cours produisent trois résultats sur les communautés animales et végétales : érosion de la biodiversité à l'échelle globale, dérive croissante de la composition des communautés locales et augmentation possible, dans un premier temps, de la biodiversité locale moyenne. En vérifiant ces deux derniers résultats, Maria Dornelas et ses collègues ont confirmé la justesse de cette théorie.

## Spécialistes versus généralistes

La clé de la dynamique actuelle de la biodiversité réside en bonne partie dans le degré variable de spécialisation des espèces par rapport à leurs conditions de vie, et notamment à leur habitat. Selon la théorie de la niche écologique (voir l'encadré page ci-contre), chaque espèce est caractérisable par ses exigences physiques et biologiques – conditions de température, hygrométrie, acidité, régime alimentaire, abri... Ensemble, ces exigences décrivent sa « niche écologique ». Les espèces aux exigences plus strictes sont dites spécialistes (de telle ressource, tel hôte ou type



d'habitat) ; c'est le cas des tariers des prés et des vanneaux huppés. Les espèces moins exigeantes (à large niche), dites généralistes, vivent et se reproduisent quant à elles dans des habitats variés. C'est le cas en Europe des mésanges charbonnières, merles noirs et corneilles, mais aussi des mulots sylvestres, belettes et hérissons, par exemple.

Sur le plan écologique et évolutif, la spécialisation est un compromis : étroitement adaptée à certaines conditions de vie précises, une espèce spécialiste est plus compétitive qu'une espèce généraliste dans un petit nombre d'habitats offrant ces conditions, mais l'est moins dans de nombreux autres habitats (voir l'encadré page ci-contre). Elle est donc *a priori* plus sensible aux changements environnementaux qu'une espèce généraliste.

Face à l'ampleur des changements globaux en cours, la théorie écologique prévoit donc des dynamiques démographiques et évolutives différentes selon l'affinité des espèces à leur habitat. Des espèces généralistes (régionales et exotiques) se répandront et s'adapteront, de même que des espèces spécialistes des nouveaux habitats en expansion ; en revanche, faute d'adaptation, des espèces spécialistes des anciens habitats déclineront, de même que leurs hôtes, symbiontes et parasites spécifiques.

Au niveau d'intégration supérieur, cette double dynamique doit se traduire par une dérive progressive des communautés biologiques, comptant une fraction croissante d'espèces généralistes ou inféodées aux habitats anthropisés – dérive que confirment les mesures de Maria Dornelas et ses collègues. Les espèces généralistes étant communes à de nombreux habitats, cette dérive s'accompagne d'une homogénéisation des communautés régionales, confirmée depuis une quinzaine d'années chez de nombreux groupes systématiques, notamment au moyen de suivis temporels de la spécialisation des espèces et communautés. Ainsi, en Europe, les pigeons ramiers, corneilles, merles noirs, mésanges charbonnières et autres espèces généralistes représentent largement l'avifaune dans les régions d'agriculture intensive et les zones urbaines.

Paradoxalement, cette dynamique générale de dérive et d'homogénéisation n'implique pas forcément une réduction locale et régionale du nombre d'espèces, et cela même dans les communautés appauvries en nombre d'individus. En effet, en première approximation, le nombre d'espèces formant une communauté locale ou

## La théorie de la niche écologique

L'étude de l'influence de l'environnement sur la distribution des populations et leur évolution n'est pas nouvelle. Au XIX<sup>e</sup> siècle, plusieurs naturalistes se sont intéressés aux relations entre les éléments d'un système naturel. Darwin, notamment, a apporté l'idée d'« économie de la nature » : tous les organismes occupent une place dans cette économie, à laquelle ils se sont adaptés par sélection naturelle.

La définition de la niche écologique utilisée aujourd'hui a été formulée en 1957 par le zoologue anglo-américain George Hutchinson, mais le concept de niche est très antérieur. Son invention est due au zoologiste américain Joseph Grinnell. En 1917, il rassembla sous ce nom tous les facteurs environnementaux qui conditionnent la vie d'une espèce : gammes de température, salinité, acidité, humidité, nutriments... L'écologue britannique Charles Elton reprit ce terme en 1927 dans son livre *Animal Ecology* avec une approche plus fonctionnelle. Il définit la niche principalement par le rôle de l'espèce dans sa communauté biologique au sens large (ce que l'on nommerait aujourd'hui son réseau écologique), notamment par sa place dans la chaîne alimentaire.

Dans les années 1930, à la suite d'une série d'études empiriques, le biologiste russe Georgyi Gause conclut que deux espèces occupant la même niche écologique ne peuvent coexister en un même habitat : l'espèce la moins adaptée aux conditions locales cède la place à sa compétitrice de valeur sélective supérieure. Hutchinson creusa la notion de niche pour formaliser et explorer le principe d'exclusion compétitive de Gause. La niche écologique devint un « hypervolume » à *n* dimensions, chacune correspondant à un paramètre descriptif de l'espèce en interaction avec son environnement. Il distingua deux types de niches : la niche fondamentale, ensemble des conditions écologiques dans lesquelles une population de l'espèce peut prospérer, et la niche réalisée, plus petite, correspondant à l'espace des paramètres que l'espèce est contrainte d'occuper du fait de la présence d'autres espèces. Selon son modèle, deux espèces peuvent coexister dans un même habitat si elles diffèrent au moins par une des composantes de leur niche réalisée.

Les observations cumulées depuis plus de cinquante ans suggèrent cependant que des communautés animales ou végétales comportent plusieurs espèces de niches écologiques très voisines (et donc dérogent au principe de Gause). Pour explorer cette coexistence, le biologiste américain Stephen Hubbell a proposé en 2001 une théorie neutre de la biodiversité et de la biogéographie, qui assume l'équivalence écologique (égalité de la valeur sélective) de tous les individus formant une communauté confrontée au hasard des événements démographiques (mutations, reproduction, migrations, mortalité...). Aujourd'hui, les modèles explorent la part de cette stochasticité démographique dans l'évolution des communautés par rapport à celle du déterminisme de niche.

– A. T.



DEUX ESPÈCES DE LICHEN cohabitent sur ce mur dans deux niches écologiques distinctes correspondant à une exposition et une hygrométrie différentes.