



Lien entre biodiversité et fonctionnement des écosystèmes

Biodiversité et fonctionnement des forêts

[Nicolas Delpierre] Je vais vous parler aujourd'hui de biodiversité, mais sous un angle particulier. Nous allons nous intéresser aux liens entre la biodiversité et ce qu'on appelle le fonctionnement des écosystèmes, et je développerai ce propos sur l'exemple des forêts.

Vous savez qu'il y a plusieurs façons de comptabiliser la biodiversité, et une façon de faire, c'est de compter les espèces présentes dans un endroit donné.

Si on considère l'ensemble de notre planète, on y dénombre environ, évidemment c'est environ, car personne ne les a comptées une à une, 400 000 espèces de plantes dont 100 000 espèces d'arbres. Et ces arbres sont pour la plupart du temps présents dans des forêts, même si bien sûr vous pouvez avoir des arbres isolés dans votre environnement de tous les jours.

Mais cela dit, toutes les forêts ne se ressemblent pas, certaines comptent beaucoup plus d'espèces que d'autres.

Les forêts tropicales, par exemple, présentent une diversité très importante. On y trouve de l'ordre de 100 et jusqu'à 250 espèces d'arbres différentes sur un hectare. C'est beaucoup plus qu'en forêt tempérée que vous connaissez bien, où on trouve 10 à 30 espèces d'arbres par hectare, et encore plus que dans les forêts nordiques, qu'on appelle aussi forêts boréales, car celles-ci ne comptent que quelques espèces d'arbres ou parfois même une seule sur un hectare. Donc il faut bien faire attention lorsqu'on parle de biodiversité et préciser ce dont on parle et comment on la quantifie.

Alors je vais prendre un exemple très simple : la photo ici est une photo de forêt tempérée, prise à côté de Fontainebleau. Cette forêt compte une quinzaine d'espèces d'arbres, mais toutes ne sont pas représentées de la même façon. Si on compte le nombre d'individus, on va voir que sur tous les arbres de cette forêt, environ les 2/3 sont de la même espèce, qui est en violet sur le graphique, c'est le charme, pour ne pas le nommer.

Par contre, si on regarde la masse des individus, on voit que cette espèce n'est pas tant représentée que cela, et le chêne qui est en bleu sur le graphique, comporte peu d'individus, mais qui sont très gros et qui représente 80% de la masse des arbres de cette forêt : on dit qu'il domine la forêt. Le fait que plusieurs espèces cohabitent dans une même forêt va avoir des conséquences, notamment sur la croissance des espèces.

En effet, les plantes ont besoin d'un accès à la lumière pour faire leur photosynthèse et se développer. Or il y a une certaine quantité de lumière qui éclaire à chaque instant la forêt. Cette lumière est interceptée par les plus grands arbres, et c'est ce qui fait que les températures en forêt sont plus modérées que en dehors de la forêt lorsqu'il fait chaud en été. Mais comme cette lumière est interceptée par les grands arbres, elle arrive en faible quantité pour les arbres plus petits.

On peut le voir comme une compétition pour la lumière, et c'est effectivement le cas : souvent les petits arbres meurent à l'ombre des plus grands car ils ne sont pas suffisamment éclairés.

Un point remarquable : c'est que cette compétition n'est pas proportionnelle à la taille des individus.

Je prends un exemple ici avec la forêt tempérée que nous avons vue précédemment, et qui compte 15 espèces, mais 2 sont très majoritaires. Si on comptait une à une les feuilles dans cette forêt, on verrait que 70% des feuilles sont des feuilles de chêne et avec ses 70% de feuilles, le chêne capte 93% de la lumière disponible. De la même manière, les arbres sont en compétition pour l'eau : le sol s'assèche par le haut, là où la densité de racines est la plus importante et ce sont donc les arbres qui ont les racines les plus profondes, qui vont le mieux passer les périodes de sécheresse.

Donc lorsqu'on synthétise les données de croissance et de diversité des espèces d'arbres dans les forêts, on voit une fois retirés les effets du climat, de la nature, du sol etc, que les forêts présentant plus d'espèces d'arbres sont également celles qui ont la plus forte croissance.

En écologie, on parle généralement de fonctionnement des forêts, qui a un sens plus large que « croissance », car le fonctionnement d'une forêt, c'est l'ensemble

des processus de circulation des éléments, à savoir le carbone, l'eau, les nutriments et de l'énergie, et pas seulement la croissance des arbres.

Le fait que la croissance augmente avec le nombre d'espèces d'arbres présentes est très intéressant : il permet d'aller plus loin dans la compréhension de la compétition pour les ressources. En effet, si on considère une forêt avec une seule espèce, les arbres seront similaires entre eux, et vont donc souvent être en compétition les uns avec les autres : on parle de compétition intra-spécifique.

Par contre, si on considère une forêt avec deux espèces, les arbres ne sont pas tous semblables : certains sont grands, d'autres sont petits, certains ont des racines profondes, d'autres ont des racines plus superficielles. Ils explorent certainement mieux l'espace. Ils ne se gênent pas, si on peut dire, les uns les autres : on dit que ces deux espèces sont complémentaires car elles ont des besoins différents. En fait on parle de niches écologiques différentes.

Alors oui, il y a aussi de la compétition entre les deux espèces différentes, mais elle n'est pas très intense. Et en tout cas, elle s'accompagne d'une compétition moindre pour les individus d'une même espèce. Au final, cela bénéficie à la croissance générale de la forêt.

Une manière d'illustrer la réduction de compétition intra-spécifique, c'est d'imaginer ce qui se passe au printemps dans cette forêt mélangée. Les arbres verts foncés sont des conifères qui restent verts toute l'année. Les arbres dont les feuilles sont jaunies sont des hêtres et donc à feuillage caduc qui tombe durant l'hiver. La photo a été prise à l'automne et tout au long de l'hiver, les conifères, en mélange avec les hêtres qui n'auront plus de feuilles, vont bénéficier de forts éclaircissements, ce qui va faciliter leur croissance.

Mais le mélange d'espèces ne se traduit pas uniquement par une réduction de la compétition intra-spécifique. Il permet aussi le développement d'arbres qui ont besoin du climat forestier pour se développer lorsqu'ils sont jeunes et ne se développent pas très bien en pleine lumière : on parle alors de facilitation du développement des jeunes arbres par les arbres adultes d'une autre espèce. C'est notamment le cas des charmes dont j'ai parlé précédemment, et qui poussent à l'ombre des chênes, et dont on voit sur cette diapositive qu'ils mettent en place leurs feuilles plus tôt que les chênes au printemps.

À nouveau, c'est un exemple particulier qui n'est pas systématiquement observé.

Mais cet exemple illustre, avec ceux que j'ai présentés précédemment, pourquoi le mélange d'espèces est souvent associé à un meilleur fonctionnement des forêts.