

Markku Simula

LA RESTAURATION COMME PROBLÈME SCIENTIFIQUE EN ÉCOLOGIE

L'écologie est devenue dramatique. La biodiversité décline dans de nombreuses régions, mais la sixième vague massive d'extinction n'est pas encore en vue. Parallèlement à l'augmentation des zones protégées, la restauration est apparue comme un moyen clé pour atteindre des objectifs souhaitables établis en matière de biodiversité mondiale. La restauration est une mesure importante pour réhabiliter les zones endommagées, mais dans une compréhension large, la restauration à grande échelle nécessitant des investissements significatifs doit être envisagée d'un point de vue scientifique.

Le problème fondamental de l'écologie est le désir de la considérer comme une science normative. Plusieurs termes clés sont inadéquatement décrits ou définis. Bien que l'écologie doive être basée sur des données observées collectées, elle est devenue une science virtuelle. En l'absence de nouvelles informations, les anciennes données sont recyclées, et les chercheurs n'ont souvent même pas été sur le terrain. L'écologie devrait être expérimentale, mais elle se ramifie pour étudier des microcosmes ou des modèles virtuels, parfois loin de la réalité (Lévêque 2013). Les chercheurs sont de plus en plus guidés par divers mouvements idéologiques et conservacionnistes parce qu'ils sont souvent frustrés par la lenteur des progrès dans la conservation de la biodiversité.

En raison du manque de politiques à long terme essentielles pour analyser les actions dans les fonctions des écosystèmes et leurs conséquences, la recherche est devenue fragmentée, ne s'appuyant pas suffisamment sur la collecte systématique de données et l'évaluation des expériences existantes (Mayr 1997). Dans l'évaluation de la solidité de la science, le nombre de références tend à être plus important que le contenu des articles. Les mêmes données peuvent également parfois donner des résultats différents dans le travail des analystes individuels (Gould et al. 2024). En conséquence, le niveau de dialogue scientifique substantiel est inadéquat.

Heureusement, l'écologie n'a pas perdu sa place dans la science. Alors que les concepts de base se concentraient auparavant sur le maintien de "l'équilibre de la nature", les concepts clés actuels sont la variation et l'hétérogénéité. Les fonctions des écosystèmes étaient autrefois comprises comme déterministes, mais il est maintenant clair qu'il s'agit de processus stochastiques, significativement influencés par le hasard et les changements de conditions (Lévêque 2022).

L'écologie des écosystèmes traite des espèces vivantes qui se trouvent dans un environnement où elles subissent des changements. L'écologie globale traite de l'ensemble de la biosphère, y compris de ses limitations et de ses possibilités pour la vie. Au centre de tout se trouve l'humain dans l'écosystème, car les humains ont influencé la nature presque globalement. C'est une coexistence où certaines espèces ont été favorisées pour leurs qualités économiques, esthétiques ou éthiques, et d'autres ont été éliminées parce qu'elles étaient perçues comme nuisibles. Ce processus, qui dure depuis des milliers d'années, continue aujourd'hui (Lévêque 2013).

L'écologie couvre un grand nombre de branches scientifiques différentes, chacune abordant diverses questions spécifiques. La fragmentation de la recherche a rendu la synthèse presque impossible, car il y a à la fois trop et trop peu d'informations (cf. e.g., Wilson 1999). En

conséquence, les ressources de recherche ont également été dirigées vers des questions qui sont sans importance en termes de priorités réelles (Lévêque 2022).

La dramatisation est l'autre nature de l'écologie

Le point de départ dans le dialogue a été que l'activité humaine cause des effets irréversibles sur la nature et, si des mesures ne sont pas prises immédiatement, la perte de biodiversité mettra en danger l'existence humaine dans le monde. La dramatisation est devenue la seconde nature de l'écologie environnementale car sinon l'attention qu'elle reçoit resterait marginale. La dramatisation profite aux chercheurs et aux organisations environnementales pour obtenir des ressources de financement. L'atmosphère de peur catastrophique qui a été créée a été vue comme un signe de sagesse.

Des chercheurs éminents ont fait des prédictions quantitatives très différentes sur la perte d'espèces et la sixième vague d'extinction massive qui entraînera un effondrement de la vie sur Terre. Cependant, l'émergence de nouvelles espèces et l'adaptabilité des espèces en danger n'ont pas été suffisamment prises en compte. Les espèces exotiques suscitent également de fortes passions plutôt que de s'appuyer sur des informations factuelles.

On pense généralement que la nature "pristine" ou "originale" est quelque chose que les humains n'ont pas changé; quelque chose qui est toujours resté dans son état stable sans altération. La nature est donc perçue comme existant indépendamment des humains et des actions humaines. Cependant, la différence entre "naturel" et "artificiel" n'est pas claire, car de nombreux environnements "naturels" sont créés par l'homme ou du moins influencés par l'activité humaine. Le degré de "naturalité" a fait l'objet de débats féroces, en particulier dans le cas des forêts.

Les concepts de base de l'écologie incluent l'équilibre de la nature, qui est associé à l'unicité et à l'harmonie, un état où chaque espèce a trouvé sa propre place. Cependant, ce concept d'un équilibre permanent ne correspond pas à la réalité, car les espèces rivalisent constamment pour l'espace et les nutriments en s'adaptant aux changements environnementaux (Mayr 1997). Un état stable et résistant ne peut pas être défini scientifiquement, bien qu'il influence encore intuitivement le fondement de la philosophie de la conservation (Lévêque 2013).

L'hypothèse de base de la restauration est que l'écosystème reviendra (ou sera restauré) à son état antérieur lorsque les perturbations externes seront éliminées. Cette hypothèse est également incorrecte, car les systèmes écologiques se développent dans leur propre trajectoire. En réalité, l'adaptation aux conditions modifiées se produit, mais pas comme un retour à un état "initial" qui, de plus, est souvent même inconnu.

L'écologie en tant que science ne peut pas décider ce qui est "Bon" et "Mauvais"

Un état écologique peut être "bon", "mauvais" ou quelque chose entre les deux. En politique, l'objectif est bien sûr d'atteindre un état "bon". Plusieurs définitions théoriques d'un état "bon" ont été présentées dans la littérature, mais leur généralité d'une part et leur complexité d'autre part limitent leur application pratique (Lévêque 2013).

Il s'est avéré plus facile de juger quand l'état d'un écosystème est écologiquement "mauvais". Cependant, dans la gestion, des critères doivent être définis selon lesquels "mauvais" a

changé en "acceptable". L'écologie en tant que science ne peut donc pas décider ce qui est "bon" et ce qui est "mauvais".

Il est encore plus difficile de faire des prédictions sur l'endroit où les mesures de restauration mèneront. Dans le travail pratique, l'option la plus prometteuse peut être de maintenir les caractéristiques les plus souhaitées de l'écosystème. Étant donné que différents aspects des écosystèmes sont souvent contradictoires, ils doivent être priorisés dans la prise de décision, tout en minimisant également les coûts.

L'ÉCOLOGIE S'APPUIE DE PLUS EN PLUS SUR LA MODÉLISATION

Le développement de la recherche écologique s'est largement produit par l'introduction de nouveaux concepts. Malheureusement, ceux-ci ne sont souvent pas clairement définis. Ils sont généralement développés en généralisant les résultats basés sur des études spécifiques dans des lieux donnés. Leurs limitations associées à la généralisation ne sont pas nécessairement dûment considérées. Comme dans toute science, il y a une tendance commune à prouver que les modèles sous-jacents aux hypothèses des scientifiques sont corrects, même si les résultats négatifs pourraient souvent être plus précieux pour l'avancement scientifique.

L'écologie en tant que science s'est de plus en plus concentrée sur le développement de modèles. Les modèles sont fondamentalement des abstractions qui simplifient la réalité, car ils ne prennent pas en compte les facteurs environnementaux externes (Mayr 1997).

La modélisation est basée sur la causalité. Il est presque impossible d'identifier une raison spécifique dans une longue chaîne de réactions biologiques en raison des interactions entre la multiplicité de facteurs dans l'écosystème. Bien que les modèles soient des outils utiles pour prouver des hypothèses, pour évaluer des causalités et pour des prédictions, leurs forces ne s'améliorent pas nécessairement avec une sophistication accrue.

Pour la généralisation des résultats, plus de connaissances empiriques sur le fonctionnement des écosystèmes dans des conditions différentes seraient souvent nécessaires. Par exemple, il est supposé que plus il y a d'espèces, plus la fonction de l'écosystème est stable et importante. D'autre part, il est également supposé que la productivité et la valeur d'un écosystème diminuent à mesure que la diversité des espèces diminue. De telles généralisations ne sont pas valables, bien qu'elles soient proposées comme des faits scientifiques universellement applicables (Lévêque 2013).

Il n'est souvent pas demandé si l'écosystème s'effondrera, si une seule espèce qui ne peut pas être considérée comme une espèce clé pour l'environnement dans lequel elle se trouve, disparaît. Il s'agit d'une hypothèse déterministe commune de la fragilité de l'écosystème. Cependant, de nombreux écosystèmes sont robustes et flexibles et de nombreuses espèces différentes qui s'y trouvent remplissent les mêmes fonctions. La flexibilité et l'adaptation génétique sont des caractéristiques typiques des communautés biologiques (Mayr 1997).

Fixer un objectif spécifique pour atteindre une combinaison de services écosystémiques est difficile car leurs valeurs diffèrent. Il y a aussi une question sur la stratégie à appliquer : amélioration par des interventions de gestion ou une approche de laissez-faire laissant les choses à la nature elle-même. De plus, il est nécessaire de clarifier si les écosystèmes créés ou modifiés par l'homme doivent être restaurés, même s'ils ne sont pas "naturels" ou s'ils ne sont

pas visiblement dégradés (Lévêque 2022). L'utilisation généralisée d'une situation de référence ou de référence (comme spécifié dans la loi de restauration de l'UE) perd donc son sens tant en théorie qu'en pratique.

La fin ne justifie pas les moyens en écologie non plus

La société n'a pas attendu le développement de principes et de conseils écologiques lorsque les agriculteurs, les éleveurs, les forestiers, les pêcheurs et autres praticiens ont appliqué leurs connaissances accumulées dans la gestion pratique des écosystèmes. Aujourd'hui, les écologistes ont tendance à définir et généraliser des principes et des méthodes de fonctionnement basés sur de nouveaux concepts, modèles et résultats scientifiques spécifiques à un site. Les connaissances "scientifiques nouvelles" sont considérées comme nécessaires car les pratiques précédentes ont conduit à la "destruction de la nature." Malheureusement, les chercheurs semblent ne pas reconnaître dûment les limites de la généralisation dans la diversité des conditions sur le terrain ni les incertitudes associées aux résultats des mesures proposées.

Encore moins réaliste est la croyance que les changements des écosystèmes peuvent être réalisés en peu de temps, comme l'exige la loi de restauration de l'UE. C'est une malhonnêteté intellectuelle car il est clair que les effets de la restauration se produisent généralement sur des décennies voire des siècles.

Il est également clair qu'il n'existe pas de lois simples et universelles dans la nature qui peuvent être appliquées à une région biologiquement très hétérogène comme l'Union européenne ou même à des États membres individuels avec une grande variation biologique.

L'écologie devrait nous aider à renforcer notre capacité à reconnaître les limites de la science et à distinguer les opinions des résultats de la recherche. Sinon, il est difficile pour le profane de comprendre ce qui est scientifique et ce qui est idéologique. À l'heure actuelle, la fin semble souvent justifier les moyens, comme le montrent par exemple les prédictions alarmantes d'extinction mondiale des espèces.

La relation entre le changement climatique et la biodiversité est encore inadéquatement connue. En revanche, les causes de la dégradation de la biodiversité sont mieux connues : elles sont la surexploitation des ressources naturelles, la perte d'habitats due aux changements d'utilisation des terres, la variation climatique et la pollution. Les causes sous-jacentes résident dans le comportement social, les choix politiques et les incitations économiques déformées. Ils nécessitent tous des recherches supplémentaires. Les moyens dont nous disposons pour améliorer l'état de la biodiversité nécessitent également plus de recherches s'appuyant sur l'expérience accumulée sur des décennies.

CITATIONS

Gould, E. et al. 2024. Same data, different analysts: variation in effect sizes due to analytical decisions in ecology and evolutionary biology. *EcoEvoRiv*.
<https://ecoevorxiv.org/repository/view/N666/>

Lévêque, C. 2013 L'écologie – et-elle encore scientifique ? Quae. Versailles.

Lévêque, C. 2022. Biodiversity Erosion. Issues and Questions. ISTE/Wiley. London.

Mayr, E. 1997. *This is Biology – The Science of the Living World*. Harvard University Press. Harvard.

Wilson, E.O. 1994. *Naturalist*. Island Press.

Wilson, E.O. 1999. *Consilience*. Vintage Books.

12 November 2024