

# LA RESTAURATION COMME PROBLÈME SCIENTIFIQUE EN ÉCOLOGIE

par  
Markku Simula

*L'état de la biodiversité est devenu critique. Elle décline dans de nombreuses régions, encore que la sixième vague massive d'extinction ne soit pas en vue. En plus de l'augmentation de la surface des zones protégées, la restauration est apparue comme un moyen clé pour atteindre les objectifs souhaitables pour sa conservation au niveau mondial. C'est certes une mesure importante pour réhabiliter les zones où la biodiversité s'est appauvrie, mais il convient de l'évaluer scientifiquement lorsqu'elle est envisagée à grande échelle avec de gros investissements.*

L'écologie veut avant tout être considérée comme une science normative. Cependant, plusieurs termes clés ne sont toujours pas décrits ou définis correctement. Alors qu'elle devrait être basée sur la collecte de données observées, 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 diverses obédiences idéologiques et conservationnistes, souvent parce qu'ils sont frustrés par la lenteur des progrès dans ce domaine.

En l'absence de politiques de long terme indispensables pour l'analyse des activités humaines sur les fonctions des écosystèmes et leurs conséquences, la recherche s'est fragmentée, et ne s'appuie pas assez sur la collecte systématique de données et l'évaluation des expériences existantes (Mayr 1997). Dans l'évaluation de la rigueur scientifique, le nombre de références tend à être plus important que le contenu des articles. Les mêmes données peuvent aussi parfois aboutir à des résultats différents selon les analystes (Gould et al. 2024). Le résultat est que le niveau du dialogue scientifique n'est pas satisfaisant.

Heureusement, l'écologie n'a pas perdu sa place dans la science. Alors que les concepts de base se concentraient 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 considérées de manière déterministe, mais, aujourd'hui, il est devenu clair que l'on a affaire à des processus stochastiques significativement influencés par 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'être humain dans l'écosystème, car il a influencé la nature presque partout. C'est une coexistence où certaines espèces ont été favorisées pour leurs qualités économiques, esthétiques ou éthiques, et où d'autres ont été éliminées parce qu'elles étaient considérées comme nuisibles. Ce processus, qui dure depuis des milliers d'années, continue aujourd'hui (Lévêque 2013).

L'écologie couvre un grand nombre de disciplines scientifiques, chacune abordant diverses questions spécifiques. La fragmentation de la recherche qui en résulte a rendu la synthèse presque impossible, car il y a à la fois trop et trop peu d'informations (cf. e.g. Wilson 1999). Une autre conséquence en a été que les ressources de la recherche ont souvent été dirigées vers des questions qui sont sans importance en termes de priorité réelle (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 que, si des mesures ne sont pas prises immédiatement, la perte de biodiversité mettra en danger l'existence humaine sur la planète. La dramatisation est devenue ainsi la seconde nature de l'écologie environnementaliste afin de maintenir l'attention qu'on lui porte. La dramatisation profite aux chercheurs et aux organisations environnementalistes pour obtenir des ressources financières. L'atmosphère de peur catastrophique qui a été ainsi créée a été vue comme une marque de sagesse.

Des chercheurs éminents ont fait des prédictions quantitatives très différentes sur la perte d'espèces et la sixième vague d'extinction massive devant entraîner un effondrement de la vie sur Terre. Cependant, l'apparition de nouvelles espèces et l'adaptabilité des espèces menacées n'ont pas été suffisamment prises

en compte. Les espèces exotiques suscitent aussi de fortes passions sans être étudiées sur la base de données factuelles.

On pense généralement que la nature vierge ("pristine") ou "originelle" 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 acharnés, en particulier dans le cas des forêts.

Les concepts de base de l'écologisme 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 elle aussi incorrecte, car les systèmes écologiques évoluent suivant leur propre trajectoire. En réalité, l'adaptation aux conditions modifiées se produit, mais pas sous la forme d'un retour à un état "initial" qui, de plus, est souvent 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 tant leur généralité que leur complexité limitent leur application pratique (Lévêque 2013).

Il s'est avéré plus facile de juger si l'état d'un écosystème est écologiquement "mauvais". Cependant, pour sa gestion, des critères doivent être définis selon lesquels de "mauvais" on passe à "acceptable". L'écologie en tant que science ne peut pas décider de ce qui est "bon" et de ce qui est "mauvais".

Il est encore plus difficile de prédire l'état auquel mèneront les mesures de restauration. Au plan pratique, l'option la plus prometteuse peut être de maintenir les caractéristiques les plus souhaitées de l'écosystème. Étant donné que différents caractéristiques des écosystèmes sont souvent en opposition, ils doivent être priorisés dans la prise de décision, tout en minimisant les coûts.

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

Le développement de la recherche en écologie s'est fait dans une large mesure par introduction de nouveaux concepts. Malheureusement, souvent ceux-ci ne sont pas définis de façon claire. Ils ont été élaborés en généralisant les résultats basés sur des études spécifiques dans des lieux donnés. Leurs limitations liées à cette manière de procéder ne sont pas toujours prises en compte. Comme dans toute science, il y a une tendance commune à prouver que les modèles qui sous-tendent les hypothèses des chercheurs sont corrects, les résultats négatifs pouvant souvent être plus précieux pour progresser.

L'écologie en tant que science s'est progressivement 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 du fait des interactions entre la multiplicité de facteurs de l'écosystème. Bien que les modèles soient des outils utiles pour prouver des hypothèses, pour évaluer des causalités et pour des prédictions, leurs capacités ne s'améliorent pas nécessairement avec leur sophistication.

Pour être en mesure de généraliser des résultats, il faudrait souvent disposer de connaissances empiriques

additionnelles sur le fonctionnement des écosystèmes dans des conditions différentes. On suppose par exemple que plus il y a d'espèces, plus le fonctionnement de l'écosystème est stable ; et que la productivité et la valeur d'un écosystème diminuent lorsque la diversité des espèces se réduit. De telles généralisations ne sont pas valables, bien qu'elles soient proposées comme des faits scientifiques universellement applicables (Lévêque 2013).

Il est souvent admis qu'un écosystème va s'effondrer si une seule de ses espèces disparaît. C'est une hypothèse déterministe communément utilisée pour démontrer la fragilité des écosystèmes. Pourtant, il existe de nombreux écosystèmes robustes et flexibles, et nombreuses sont leurs espèces qui remplissent les mêmes fonctions. La flexibilité et l'adaptation génétique sont des caractéristiques typiques des communautés biologiques (Mayr 1997).

Fixer un objectif spécifique pour obtenir plusieurs services écosystémiques à la fois est difficile : la valeur de ceux-ci n'est pas la même ; quelle est la stratégie à adopter : une amélioration par des interventions de gestion, ou une approche de laissez-faire laissant les choses à la nature elle-même ? Faut-il restaurer les écosystèmes créés ou modifiés par l'homme, alors qu'ils ne sont pas "naturels" et même s'ils ne sont pas apparemment dégradés (Lévêque 2022) ? L'utilisation généralisée d'un état de base ou de référence (indiqué dans le Règlement sur la restauration de la nature de l'Union Européenne) perd donc son sens aux plans théorique et pratique.

### **En écologie non plus, la fin ne justifie pas les moyens**

La Société n'a pas attendu l'élaboration de principes et de conseils en matière d'écologie 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. Des connaissances "scientifiques nouvelles" sont considérées comme nécessaires car les pratiques précédentes ont conduit à la "destruction de la nature." Malheureusement, les chercheurs ne semblent pas avoir conscience des limites de la généralisation face à la variété des conditions de terrain et aux incertitudes sur les résultats des mesures proposées.

Encore moins réaliste est de croire que les changements dans les écosystèmes peuvent être réalisés en peu de temps, comme le prévoit le Règlement de restauration de la nature de l'UE. Cela s'apparente à de la malhonnêteté intellectuelle car on sait bien que les effets de la restauration s'accomplissent généralement sur des décennies voire des siècles.

Il est également clair qu'il n'existe pas de lois simples et générales dans la nature qui puissent être appliquées à une région biologiquement très hétérogène comme l'Union Européenne, ou même à un État membre doté d'une grande variété 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 mal connue. En revanche, les causes de la dégradation de la biodiversité sont mieux connues : parmi les principales, il y a la surexploitation des ressources naturelles, la perte d'habitats due aux changements d'utilisation des terres et la pollution. Les causes sous-jacentes résident dans le comportement social et le choix de politiques et d'incitations économiques inappropriées. Toutes nécessitent des recherches supplémentaires. Les moyens dont nous disposons pour améliorer l'état de la biodiversité nécessitent également plus de recherches basées sur l'expérience accumulée sur des décennies.

### **Références**

- Gould, E. *et al.* 2024. Same data, different analysts : variation in effect sizes due to analytical decisions in ecology and evolutionary biology. EcoEvoRiv. <https://ecoevovrxiv.org/repository/view/6000/>
- Lévêque, C. 2013 L'écologie est-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