

L'écologie est-elle encore scientifique ?

Christian Lévêque



L'écologie est-elle encore scientifique ?

Christian Lévêque

éditions
Quæ

Éditions Quæ
RD 10
F – 78026 Versailles Cedex

© Éditions Quæ, 2013
ISBN : 978-2-7592-1917-9

Le code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette proposition met en danger l'édition, notamment scientifique. Toute reproduction, partielle ou totale, du présent ouvrage est interdite sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, 75006 Paris, France.

*Merci à Geneviève, Didier, Bernard, Pablo, Yanni, Thierry
et tous les autres...*

Sommaire

Avant-propos	9
Vous avez dit écologie ?.....	13
La biologie des populations et l'écologie évolutive	14
L'écologie des écosystèmes	14
L'écologie globale.....	15
L'anthroposystème	16
L'écologie des écosystèmes, une science de synthèse ? .	18
L'écologie des écosystèmes en France	21
Les relations incestueuses de l'écologie scientifique	27
La science écologique est-elle sous influence ?	28
Le créationnisme latent.....	30
L'écologie politique, l'utopie d'un monde vert.....	32
Les mouvements conservationnistes :	
nature, en avant toute... ..	33
Écologie et économie : les sœurs siamoises ?.....	35
<i>Apocalypse now</i> : l'écologie sous la bannière	
de la dramatisation	39
La Terre est foutue, l'Homme en est responsable	39
Heuristique de la peur	40
Danse du scalp autour de la biodiversité :	
la sixième extinction.....	41
Halte aux envahisseurs :	
quand l'écologie jette l'anathème... ..	44
À qui profite la dramatisation ?.....	47
Le syndrome du pompier pyromane.....	49
Le mythe récurrent du jardin d'Eden	51
Les systèmes naturels, c'est quoi ?	51
Le jardin d'Eden.....	53
Le climax, concept « ébréché ».....	54

Stabilité/résilience : le déni de réalité	55
Le « bon état écologique » ou la nostalgie du passé ?	57
Les trajectoires, au fil du temps.....	60
La mécanisation de la nature	63
La recherche de lois en écologie	64
La pensée systémique	66
La complexité	67
Où sont passées les propriétés émergentes ?	70
Le rôle des concepts.....	72
La fascination de l'outil mathématique	73
Fonctionnement des écosystèmes	77
Fonctions, processus, fonctionnalités... ..	78
Services	79
Biodiversité et fonctionnement des écosystèmes :	
la langue de bois	80
<i>The unknown</i>	84
Écologie de la restauration. Quelles natures voulons-nous ?	89
Pourquoi restaurer ?.....	90
Des ambiguïtés dans les paradigmes	92
Quelles natures voulons-nous ?	
Une question de société	94
Le cache sexe de la biodiversité	95
Des pratiques à revisiter	97
La compensation : un nouveau business ?	99
Prospective, prévision, prédiction.	
Les boules de cristal de l'écologie	103
L'écologie face à la prospective ?	104
Les obstacles épistémologiques	105
Des pratiques étriquées	107
Des démarches possibles	108
Quelles perspectives ?	112
Une recherche à la dérive ?	115
Publier ou périr : le cimetière des publications.....	115
Une politique scientifique défaillante pour l'écologie des écosystèmes	120

Si vous n'avez pas tout lu, ou compris	125
Des paradigmes à revisiter	125
Une science qui doit s'affranchir des idéologies	126
Une science qui doit retrouver le chemin du terrain ..	128
Une science au service de la société	129
Une méga-science qui manque d'organisation	130
Regards vers l'avenir ?	131
Vers une écologie de synthèse ?	132
Références bibliographiques	135

Avant-propos

L'écologie est-elle toujours une science ? On peut parfois en douter compte tenu des nombreuses idées reçues qu'elle véhicule et le silence, voire parfois la complicité, des écologues devant certaines prises de position de nature idéologique.

Et si c'est une science, quel est réellement son champ de compétence ? Elle fait le grand écart entre les sciences physiques de l'environnement et les sciences de l'homme et de la société. Est-ce la plus humaine des sciences de la nature ? Ou bien doit-elle se recentrer sur ses fondamentaux autour de la connaissance du monde vivant ? On peut également s'interroger sur ses capacités à formaliser son champ de connaissance de manière à acquérir une dimension réellement opérationnelle.

En tant qu'écologue ayant pataugé dans des systèmes aquatiques continentaux en divers endroits du monde, afin d'essayer de comprendre leur organisation et leur fonctionnement, je ne me reconnais plus dans certaines dérives actuelles de ma discipline. Je ne me reconnais pas non plus dans les discussions byzantines de l'écologie terrestre qui, selon moi, a trop privilégié les approches réductionnistes, perdant de vue que la démarche systémique est en réalité la raison d'être de l'écologie. À beaucoup de points de vue, l'écologie des systèmes aquatiques continentaux (lacs, rivières, zones humides...) semble mieux se porter, peut-être parce qu'elle est restée plus proche des préoccupations de la société et des gestionnaires. Ces milieux occupent une surface ridicule par rapport aux milieux marins ou terrestres, mais leur importance est vitale pour notre vie quotidienne et notre économie. En outre, si elle est souvent marginalisée dans les ouvrages d'écologie, l'écologie aquatique a souvent été pionnière sur le plan des concepts.

Toujours est-il qu'après avoir participé à de nombreuses réflexions sur la recherche en écologie, ainsi qu'à des programmes internationaux (Programme biologique international, Global Biodiversity Assessment, Millenium Ecosystem Assessment) et contribué à mettre en place de nombreux programmes de recherches multidisciplinaires, je m'interroge sur l'avenir de cette discipline qui m'est chère. À mon tour je « m'indigne » de l'absence d'une réelle politique scientifique dans ce domaine, que ne peuvent masquer les discours incantatoires et idéologiques sur la biodiversité. Je m'indigne de voir la recherche en écologie s'enfermer dans des débats virtuels, s'éloignant ainsi des préoccupations de la société. Je m'indigne que l'on veuille en faire une science normative, alors que dans le monde vivant, le hasard et la conjoncture jouent un rôle essentiel ! Je m'inquiète enfin des critiques grandissantes sur l'intérêt de recherches qui coutent si cher et qui apportent si peu !

Les sujets de préoccupation sont nombreux :

- l'écologie utilise de nombreux termes qui n'ont pas de signification précise et cet écueil sémantique entraîne beaucoup de confusions dans le langage ;
- l'écologie, science d'observation par excellence, se transforme en une science virtuelle, recyclant les mêmes informations en l'absence de données nouvelles, par des chercheurs qui n'auront jamais mis les pieds sur le terrain... ;
- l'écologie, qui devrait être aussi une science expérimentale en vraie grandeur, se perd dans les méandres des études en microcosmes ou de modèles virtuels abstraits, loin des réalités du monde ;
- la science écologique est de plus en plus instrumentalisée, voire pilotée, par des mouvements idéologiques que ce soit l'écologie politique ou les mouvements de conservation de la nature. Mais elle l'est aussi de plus en plus par l'économie. La trop grande inféodation de la recherche écologique à ces mouvements peut rendre suspects certains résultats, ou museler certaines expressions ;

- l'absence d'une véritable politique de recherche à long terme sur le fonctionnement des écosystèmes conduit à une balkanisation des recherches, une absence de capitalisation des données et des retours d'expérience et, au total, un énorme gâchis financier et scientifique ;
- les politiques d'évaluation des recherches sont plus attentives à l'indice de citation qu'au contenu des articles et, par voie de conséquence, donnent la priorité aux recherches « rentables » à court terme (c'est-à-dire publiables rapidement) au détriment des recherches à long terme.

Bref, il y a largement matière à s'indigner et à dénoncer pêle-mêle, l'inertie des institutions, la fonctionnarisation de la recherche (qui n'est plus, comme autrefois, une belle aventure intellectuelle...), l'emprise des idéologies, la fascination de l'outil mathématique, etc. Le Centre d'analyse stratégique a pointé du doigt l'insuffisance de la gouvernance environnementale¹, qui est balkanisée, engendrant redondance, contradictions et inertie. Il stigmatise notamment la « faiblesse particulièrement préoccupante de l'attention accordée au discours scientifique ». Encore faut-il que ce discours soit compréhensible et fondé.

Fort heureusement, l'écologie n'est pas (encore) une discipline à l'agonie. Depuis une vingtaine d'années, elle a largement revisité ses concepts fondateurs qui faisaient la part trop belle aux notions d'équilibre de la nature. Du temps où l'on parlait d'équilibre et de stabilité des écosystèmes, nous sommes passés à celui de systèmes en perpétuel changement, dont la dynamique s'inscrit sur des trajectoires temporelles. Variabilité et hétérogénéité sont devenues les mots clés de l'écologie moderne. D'une approche déterministe basée sur l'existence de lois de fonctionnement des écosystèmes, nous évoluons vers une approche stochastique donnant un plus grand rôle

1. Patriarca E., Vingt ans après Rio, la terre sans gouvernance. *Libération*, 03 février 2012.

au hasard et à la conjoncture. Une véritable révolution culturelle qui est loin d'être correctement prise en compte dans l'enseignement et les manuels d'écologie. Un des problèmes est que les outils ont du mal à suivre pour utiliser ces nouveaux concepts. Et le public, comme les gestionnaires, semble avoir beaucoup de difficultés à abandonner les concepts périmés qui étaient devenus partie intégrante de leur culture. Pourtant, il faut se faire une raison : nous vivons dans un monde qui bouge, qui change, qui évolue. Le jardin d'Eden fait partie des mythes sympathiques de notre société. Mais il n'a rien à voir avec la science.

Vous avez dit écologie ?

Néanmoins, une question en général est toujours posée, qui a l'habitude d'être une objection faite aux Curieux de la nature, lorsque le vulgaire les voit occupés à scruter leurs objets et les produits de la nature, et il pose cette question très souvent avec un ricanement. Il demande À QUOI CELA SERT-IL ? Comme si ces ignorants disaient que celui qui étudie une science qui ne promet aucun avantage, est complètement insensé...

Linné, 1752

Évacuons le vieux débat qui semble encore amuser certains : l'homme fait-il ou non partie de la nature ? L'écologie n'est pas la science des sanctuaires de la nature. Si les écologues ont autrefois recherché des endroits peu perturbés par les activités humaines pour y mener leurs travaux, ce n'est pas par philosophie. C'est tout simplement parce que la recherche d'un ordre de la nature est si compliquée qu'ils préféreraient éviter un bruit de fond supplémentaire. Ce constat est évidemment plus prosaïque que les grandes envolées philosophiques sur la place de l'homme dans la nature... mais il correspond au vécu d'un écologue.

Une question par contre très actuelle concerne l'étendue et la cohésion des champs disciplinaires couverts par l'écologie. Car si l'écologie est issue historiquement des sciences naturelles (botanique et zoologie), son champ de compétence s'est considérablement élargi par la suite. Mais on reste en général assez discret sur les implications de cet élargissement notamment dans l'organisation des recherches.

La biologie des populations et l'écologie évolutive

On peut ainsi considérer un premier cercle de recherches qui concerne essentiellement les études sur la biologie des espèces et leurs exigences en matière d'habitat, ainsi que les relations entre espèces, *via* la compétition pour les ressources et les chaînes trophiques notamment. C'est en quelque sorte la prolongation des recherches menées par les disciplines traditionnelles, botanique et zoologie. C'est le domaine étiqueté « biologie des populations » qui mobilise le plus grand nombre de chercheurs car il permet des recherches individuelles ou en petites équipes.

À ce premier cercle, on peut rattacher diverses facettes de l'écologie qui sont issues du progrès des connaissances et des techniques. C'est le cas par exemple de l'écologie microbienne, qui aborde la place et le rôle des micro-organismes dans un habitat. C'est également le cas de l'écologie évolutive qui, bénéficiant des avancées de la biologie moléculaire, traite plus particulièrement du rôle des contraintes de l'environnement sur l'évolution des organismes vivants, de la valeur adaptative des traits biologiques et de leurs capacités à évoluer.

L'écologie des écosystèmes

Un deuxième cercle, autour du concept d'écosystème, nous invite à considérer à la fois les êtres vivants et le milieu physico-chimique dans lequel ils évoluent. En termes concrets, le régime hydrologique et la géomorphologie sont des éléments structurants de l'écologie des systèmes aquatiques au même titre que la dynamique des peuplements de poissons. C'est ce que l'on appelle couramment l'écologie des écosystèmes. Elle mobilise de fait diverses disciplines académiques relevant des sciences de la nature. Mais l'articulation et la coordination entre ces disciplines ne va pas de soi...

Ce champ de recherche empiète en réalité sur une autre discipline académique plus ancienne : la géographie. Toutes deux s'inscrivent dans le même espace biophysique et développent une démarche systémique. Mais pendant longtemps les deux disciplines se sont ignorées. Pourtant, quelques exemples de collaboration fructueuse (on pense au concept d'hydro-système qui doit beaucoup à un géographe) devraient inciter les écologues à plus d'ouverture. La prise en compte de l'espace, et la manière d'y inscrire les éléments de la nature, a permis sans aucun doute de faire progresser la réflexion sur l'organisation de la nature. L'écologie des paysages et les systèmes d'information géographique (SIG) participent à cette structuration de la pensée écosystémique.

L'écologie globale

Un troisième cercle concerne ce que l'on appelle l'écologie globale. Comme son nom l'indique, elle s'adresse à l'ensemble de la biosphère, cette pellicule superficielle de la planète qui renferme les êtres vivants et dans laquelle la vie est possible en permanence. Le concept de biosphère met l'accent sur les interrelations entre les organismes et leur environnement à l'échelle planétaire. On peut y rattacher l'étude des grands cycles biogéochimiques, mais aussi une partie des recherches sur la biodiversité. Un avatar du concept de biosphère est la théorie *Gaïa* proposée par J. Lovelock qui prône que la terre est un organisme autorégulé.

Cette écologie globale nécessite la mise en place de programmes internationaux coordonnés à l'exemple de « Global Change » qui est devenu le programme international Géosphère-Biosphère (PIGB). Il a pour objectif de décrire et comprendre les interactions entre les processus physiques, chimiques et biologiques qui régulent le système Terre, ainsi que la manière dont les changements qui interviennent dans ce système sont influencés par les activités anthropiques. L'ambition affichée

L'écologie est-elle encore scientifique ?

est de prédire comment les activités humaines vont perturber le système Terre.

Si l'on se réfère par ailleurs à la définition de la biodiversité (diversité des gènes, des espèces et des écosystèmes), cette dernière serait en quelque sorte une science de synthèse à l'échelle de la biosphère, du niveau moléculaire au niveau planétaire, du monde vivant au monde physique (géologie, climat) et chimique (cycles des éléments).

L'anthroposystème

De manière générale, les trois premiers cercles sont axés sur les sciences du vivant et leurs interactions avec l'environnement physico-chimique. Les interactions avec la société sont vues sous l'angle des conséquences des activités humaines, considérées comme des contraintes extérieures au système. La question centrale pour ce quatrième cercle est le niveau d'intégration des sciences écologiques et des sciences sociales. L'écologie, doit-elle être la science des relations entre les hommes-sociétés et la nature-écosystèmes ? Si oui, jusqu'à quel point doit-elle prendre en compte les dynamiques sociales ? Ou doit-elle se limiter à son champ de compétence, celui des relations entre les êtres vivants et leur environnement biophysique ?

Écartelée entre son appartenance aux sciences biologiques et les grands débats de société qui la tirent vers la scène politique, l'écologie est certainement aujourd'hui une science à part. Comme le disait Deléage (1991), l'écologie est « la plus humaine des sciences de la nature » car elle fait converger biologie, physique et chimie, mais aussi économie et histoire, pour une étude des interactions du vivant avec son milieu, qui inclut l'homme en tant qu'être vivant et en tant qu'être social.

On peut continuer à rêver aux espaces vierges et à une nature paradisiaque. Nous en avons probablement besoin pour notre

équilibre mental. Mais la réalité est plus prosaïque. La plupart des espaces européens ont été créés ou aménagés pour et par l'activité des hommes. L'agriculture d'abord, qui a façonné des paysages que certains envisagent maintenant de patrimonialiser. L'industrie, les transports et l'urbanisation ensuite, qui ont imprimé leur empreinte sur le tissu rural. En Europe, le bilan est loin d'être négatif car nombre de ces milieux aménagés sont maintenant considérés comme des milieux « naturels » à haute valeur écologique ou patrimoniale. On assiste par ailleurs à la réhabilitation des milieux urbains, pourtant entièrement artificiels au départ, mais dans lesquels la « nature » retrouve ses marques.

Le débat récurrent sur la nature et l'homme qui agite encore certains cénacles est donc bien dépassé dans la réalité. Nous vivons dans des systèmes qui sont le produit d'une co-évolution. On peut apprécier ou non les tendances, mais le fait est que nous évoluons dans un jardin planétaire dans lequel on privilégie certaines espèces pour des raisons économiques, éthiques ou esthétiques, alors que nous refusons à d'autres espèces le droit de cité pour ces mêmes raisons économiques, ou de confort, ou de santé. C'est le choix de la société. Les discours alarmistes ou idéologiques qui jettent l'anathème sur l'espèce humaine ne sont pas du ressort de l'écologie scientifique.

Le concept d'anthroposystème a été développé dans le cadre du programme Environnement, vie et sociétés du CNRS (Lévêque et van der Leeuw, 2003), pour insister sur le fait que beaucoup de nos systèmes dits naturels sont en réalité des systèmes fortement anthropisés, dont la dynamique est fortement contrainte par les activités humaines. Il s'agit de se démarquer clairement du concept d'écosystème connoté « naturel » et de son cortège de paradigmes. L'anthroposystème peut être défini comme une entité structurelle et fonctionnelle prenant en compte les interactions sociétés-milieux, l'ensemble co-évoluant dans la longue durée.

L'écologie est-elle encore scientifique ?

Une telle conception présente des implications théoriques fortes. Ainsi, elle met fin au mythe d'un état de référence, dit pristine, et à la nostalgie d'un paradis perdu qu'il conviendrait de recréer, mais aussi à celui, tout aussi chimérique, de l'équilibre dynamique stationnaire qu'il faudrait atteindre, maintenir ou restaurer. Elle complique donc singulièrement le travail du chercheur qui doit admettre que les transformations et la variabilité des états du système analysé sont la règle alors que la stationnarité est seulement un état temporaire. D'où la nécessité de s'inscrire dans la longue durée et de développer une démarche rétroactive pour comprendre quels sont les processus hérités du passé encore à l'œuvre aujourd'hui. Mais, alors qu'on ne peut modifier le cours du passé, celui du futur est encore ouvert et dépend des forces qui sont à l'œuvre, tels, par exemple, les choix des sociétés en matière de développement et de cadre de vie. Muxart, 2004.

Cette diversité des approches fait probablement la richesse de l'écologie, mais se traduit dans la réalité par des clivages disciplinaires et des luttes de pouvoir. De manière un peu schématique, les sciences de la vie ont la main sur la biologie des populations et les géosciences sur l'écologie globale. L'écologie des écosystèmes et les anthroposystèmes, par essence multidisciplinaires, ont par contre du mal à trouver leur place dans le paysage scientifique actuel.

L'écologie des écosystèmes, une science de synthèse ?

L'écologie, qui a souvent du mal à se faire reconnaître par les autres disciplines scientifiques, se présente néanmoins en ordre dispersé, chacun essayant de créer une « niche » pour se différencier du voisin. Sans prétention d'exhaustivité, on entend ainsi parler d'agroécologie, de biogéographie, de macroécologie, d'écologie comportementale, de biologie (ou écologie) de la conservation, de biologie des invasions, d'écologie de restauration, d'écologie microbienne, d'écologie virale,