

Paroles de scientifique De la difficulté de l'enseignement du concept de Biodiversité

Hervé Le Guyader

Professeur de Biologie évolutive à l'Université-Pierre-et-Marie-Curie

La présence récurrente dans les médias du terme biodiversité va croissante, jusqu'à devenir envahissante. Il est clair que son utilisation peut poser problème aux enseignants de biologie. En effet, c'est sans doute la première fois qu'un concept énoncé par des biologistes déborde de leur discipline pour trouver un sens en économie, sociologie, anthropologie, droit, science politique... Il fait presque partie du langage commun, et évidemment, ne présente pas la même acception suivant l'orientation du discours.

Dans cette note, je voudrais :

- éclairer la polysémie du terme ;
- tenter de revenir aux fondamentaux de la biologie.

Un concept ancien, la *Biosphère*

Dès la fin du XIX^e siècle, les scientifiques ont senti le besoin d'adopter ou de revisiter des termes anciens permettant de donner une vision globale, synthétique, sans qu'il y ait de réels problèmes de définition. Citons comme exemple : univers, cosmos, continent... Or, à l'époque, à part « vie » et « vivant », rien n'existait qui permettait de résumer d'un seul terme la matérialité des organismes vivants. Il est hautement significatif que ce manque fut comblé, non par un biologiste, mais par un géologue, l'autrichien Eduard Suess (1831-1914) qui, dans un ouvrage de 1885 *La face de la Terre*, proposa le terme « biosphère » après l'avoir sans doute utilisé depuis 1860 dans des cours et conférences. C'est à ce moment qu'Ernst Haeckel (1834-1919) fondait celui d'« écologie » (1866). Si peu de naturalistes connaissent maintenant le nom de Suess, il n'en est pas de même de ses découvertes ; c'est lui qui, après avoir étudié la répartition des fougères du genre *Glossopteris*, propose l'existence du super-continent de Gondwana. C'est aussi lui qui postule l'existence du paléo-océan Thétys. Mais, surtout, c'est lui qui cherche à intégrer à la géologie les éléments de la révolution darwinienne. En créant le concept de biosphère, il peut parler plus facilement de la dynamique en œuvre entre le monde inanimé de la géologie et celui, animé, de la biologie.

Au début du XX^e siècle, l'aspect interdisciplinaire va être repris par des géochimistes, en particulier, en 1926, par Vladimir Vernadski (1863-1945). C'est le moment où on commence à comprendre les grands cycles géochimiques : le vivant est alors considéré comme une force géologique qui transforme la géologie de la Terre. Etudiant le cycle du carbone, Vernadski est (vraisemblablement) le premier scientifique à parler d'éventuelles conséquences des activités humaines sur le climat, et ceci avant qu'Arthur G. Tansley (1871-1955) n'introduise, en 1935, le concept d'écosystème.

Le Petit Robert donne comme définition de la biosphère : « *ensemble des êtres vivants qui se développent sur la Terre.* » Définition simple, à partir de laquelle on comprend comment, d'une définition structurale, on peut passer facilement à une dynamique par le jeu des cycles biochimiques. Quand les politiques parlent de « *biodiversité comme puits de carbone* », c'est bien le concept de biosphère qui est mis en jeu.

La question importante est, maintenant, de comprendre pourquoi « biosphère » semble réservé aux seuls scientifiques, et, pour certains, appartenir à un monde intellectuel révolu.

Naissance du concept de *Biodiversité*

Raymond F. Dasmann (1919-2002), en 1968, forge le terme de *biological diversity* dans son ouvrage *A different kind of country* sur la défense de l'environnement et la biologie de la conservation. Ainsi, dès le départ, « biodiversité biologique » a été utilisé pour aller au-delà du cercle des scientifiques. Il s'agissait de convaincre le grand public et le monde politique de la nécessité de la protection de la nature. Pourtant, à l'époque, il ne fait pas recette et ne remplace pas le terme de « diversité naturelle » (*natural diversity*) que les naturalistes utilisaient pour englober les variations interspécifique et intraspécifique. En 1980, plus de dix ans plus tard, Lovejoy le reprend dans la préface d'un ouvrage sur la biologie de la conservation. En 1985, Rosen le contracte en *biodiversity* lors de la préparation du *National forum on Biological Diversity* (Washington D. C., 1986), terme que Wilson reprendra en 1988 comme titre des actes de ce colloque. Immédiatement, le terme sera repris avec le succès que l'on connaît.

Ainsi on a une succession de trois termes à acceptions chevauchantes. « Biosphère » recouvre un concept holistique qui, *a priori*, ne prend pas en compte la diversité des organismes. Pour l'étude des cycles géochimiques, on globalise en désignant les organismes photosynthétiques, les nitrifiants, les fixateurs d'azote... en caractérisant surtout certaines fonctions métaboliques. « Diversité naturelle » est un terme principalement hérité de la génétique (surtout de la génétique des populations) pour la diversité intraspécifique, mais aussi de la taxonomie, pour la caractérisation de la diversité interspécifique. Il recouvre également un concept exclusivement scientifique, mais sans la connotation holistique de biosphère. Comme nous allons le voir, « biodiversité » va remplacer « diversité naturelle » en lui ajoutant certes une dimension écologique, mais aussi en captant l'acception holistique de « biosphère », et le tout dans un contexte de biologie de la conservation ! Qui trop embrasse mal étreint : le flou commence à apparaître, même pour les facettes strictement naturalistes.

Un peu de philosophie des sciences

Avant de revenir strictement au problème de son enseignement en biologie, il me paraît bon de préciser la polysémie du terme « biodiversité » par deux emprunts à des philosophes.

Retrouvez Éduscol sur



Prométhée ou Orphée ?

Dans son ouvrage *Le voile d'Isis, essai sur l'histoire de l'idée de Nature* (Gallimard, 2004), Pierre Hadot (1922-2010) explicite l'existence de deux types de méthode pour étudier la nature :

- l'attitude prométhéenne, ou le dévoilement des secrets par la technique ;
- l'attitude orphique, ou le dévoilement des secrets par le discours, la poésie et l'art.

Dans sa conclusion, Hadot résume sa pensée : « *Tout au long de notre récit, nous avons pu observer deux attitudes fondamentales à l'égard des secrets de la nature : l'une volontariste, l'autre contemplative. Nous avons mis la première sous le patronage de Prométhée, qui, en se consacrant au service des hommes, dérobe, par la ruse ou la violence, les secrets divins. [...] Magie, mécanique et technique se situent dans cette tradition, et, par ailleurs, elles ont pour fin, chacune à sa manière, de défendre les intérêts vitaux de l'homme. [...] Quant à l'autre attitude, nous l'avons mis sous le patronage d'Orphée. Cette fois, si la nature veut se cacher, c'est notamment parce que la découverte de ses secrets est un danger pour l'homme. En intervenant techniquement dans les processus naturels, l'homme risque de les troubler, et pire encore, de déchaîner des conséquences imprévisibles. Dans cette perspective, c'est l'approche philosophique ou esthétique, le discours rationnel et l'art, deux démarches qui ont leur fin en elles-mêmes et qui supposent une attitude désintéressée, qui seront les meilleurs moyens de connaître la nature. A côté de la vérité scientifique, il faudra admettre une vérité esthétique qui procure une authentique connaissance de la nature.* »

Remplacer dans ce texte *nature* par *biodiversité* permet de qualifier les différentes études et appréciations de cette dernière.

Science de la nature ou science de la culture ?

Heinrich Rickert (1863-1936) est un philosophe logicien qui, à la charnière des XIX^e et XX^e siècles, cherche des critères pour classer les sciences, refusant la distinction classique et non pertinente des sciences de la nature (physique, chimie, biologie) et des sciences de l'esprit (histoire, psychologie, sociologie...). Dans son ouvrage de 1897 *Sciences de la culture, sciences de la nature* (Gallimard), il oppose deux démarches : « *une première recherche des lois généralisantes, tandis que l'autre étudie des cas particuliers, des singularités : [...] J'ai moi-même cherché à formuler ainsi le problème logique fondamental que constitue une classification des sciences à partir de deux méthodes : La réalité devient nature quand nous l'envisageons sous l'aspect de l'universel, elle devient histoire quand nous l'envisageons sous l'aspect du particulier et de l'individuel ; et je tiens par conséquent à mettre en opposition le procédé généralisant de la science de la nature et le procédé individualisant de l'histoire.* » Ainsi les sciences de la nature sont globalisantes, les sciences de la culture étudient la particularité, la singularité, la diversité.

Avec finesse, Rickert se rend compte que cette dichotomie abrupte ne peut s'appliquer telle quelle en biologie : « *La liaison de la science de la nature et de l'histoire au sein de la biologie ne nous étonnera donc plus si nous nous rappelons comment les théories de Darwin dont elle est issue ont été élaborées. On sait que ce biologiste a emprunté ses concepts fondamentaux, tels que la sélection naturelle ou la lutte pour l'existence, à la vie culturelle humaine et significative. De ce fait, nous ne pouvons pas attendre que les pensées qui se sont développées à partir de Darwin puissent être classées d'emblée dans l'un seulement des deux groupes principaux de sciences présentés ici.* » Et tout ceci d'autant plus que l'on sait maintenant, après Charles Darwin, que la diversité spécifique est fille de l'histoire évolutive.

Retrouvez Éduscol sur



Ces deux éclairages de la démarche scientifique sont des aides précieuses pour catégoriser de manière objective les affirmations ou actions des uns et des autres. Quand on parle d'analyse des services écosystémiques ou des ressources génétiques, on s'inscrit dans un cadre prométhéen ; quand on veut protéger des organismes élégants et/ou emblématiques - qu'ils soient animaux (dauphins, ours polaire, gorilles...) ou végétaux (baobabs, sequoias géants...), la démarche orphique domine. Quand on voit la biodiversité comme puits de carbone dans un cycle géochimique, on est dans une démarche globalisante de science de la nature, et quand on s'intéresse aux particularités, aux singularités évolutives d'une espèce endémique, on est aussi dans une démarche propre à la science de la culture.

Ainsi, à l'entrecroisement des sciences de la vie et des sciences de la société, le terme biodiversité n'est pas utilisé avec la même acception dans les différentes sphères du discours. Pensons à : un économiste quantifiant les services écosystémiques ; un anthropologue décrivant les pratiques culturelles liées à la biodiversité ; un sociologue étudiant les discours autour de la biodiversité ; un écologue définissant les groupes fonctionnels d'un écosystème ; un systématicien parlant des unités taxonomiques opérationnelles ; un philosophe structurant une démarche éthique sur la biodiversité...

Pour résumer, de biosphère à biodiversité en passant par diversité naturelle, on a augmenté la polysémie du terme, en ne facilitant certes pas le travail de l'enseignant de biologie.

Le biologiste ne peut couvrir toute l'étendue du champ du concept de biodiversité, et il doit en être conscient s'il ne veut pas se fourvoyer. Plus précisément, il ne doit pas donner l'impression qu'en tant que scientifique, il maîtrise tout. Quand on lui dit qu'on doit protéger le tigre de Sibérie « *parce que c'est un bel animal* », il peut y voir une démarche orphique et demander s'il faut laisser pour compte les « *animaux laids* » ; quand on explique que la diversité végétale de la forêt amazonienne recèle sans doute des molécules intéressantes pour la médecine, il peut y voir une démarche exclusivement prométhéenne qui pourrait sous-entendre que cette vaste forêt n'aura peut-être un jour plus d'intérêt ... Tout cela peut donner de multiples thèmes intéressants d'interdisciplinarité avec d'autres collègues.

Retour à la biologie

Comment appréhender les différentes facettes du concept qui relèvent strictement de la biologie, comment les hiérarchiser et comment donner accès aux points essentiels à l'élève ? Il faut pour cela revenir à la définition – aux définitions – et en présenter en premier lieu l'intérêt du *point de vue de la recherche fondamentale*.

Les premières définitions

La première définition de la biodiversité est énoncée au *National forum on Biological Diversity* (Washington D. C., 1986) : « *La diversité biologique, ou biodiversité, est la variété et la variabilité de tous les organismes vivants. Ceci inclut la variabilité génétique à l'intérieur des espèces et de leurs populations, la variabilité des espèces et de leurs formes de vie, la diversité des complexes d'espèces associées et de leurs interactions, et celles des processus écologiques qu'ils influencent ou dont ils sont les acteurs [dite diversité écosystémique]* ».

Très vite, la définition va se simplifier, par exemple, celle de Wilson (2000) : « *La biodiversité est la diversité de toutes les formes du vivant. Pour un scientifique, c'est toute la variété du vivant étudiée à trois niveaux : les écosystèmes, les espèces qui composent les écosystèmes et, enfin, les gènes que l'on trouve dans chaque espèce.* » C'est la définition classique, avec les fameux trois niveaux.

Or par sa simplicité, cette dernière définition la plus courante passe sous silence les difficultés et les originalités du concept, ce que ne fait pas la première définition. Comparons-les :

- Wilson descend les niveaux d'organisation, de l'écosystème au gène ;
- il donne une définition a priori structurale, sans insister sur le fonctionnel (qui, pour lui, paraît néanmoins évident, mais pas explicité) ;
- la définition de Washington monte les niveaux d'organisation, en parlant tout d'abord de la variabilité génétique pour finir par la diversité écosystémique ;
- l'accent de cette dernière est mis sur la dynamique, le fonctionnel, le relationnel : on trouve les mots « interaction », « processus », « acteur »...
- La définition de Washington ne cite pas les niveaux tels quels, mais insiste à chaque fois sur la variété et la variabilité, c'est-à-dire sur les différences entre les entités, et sur leur possibilité d'acquiescer ces différences. Pour prendre une analogie mathématique, c'est comme si l'un parlait de la fonction, tandis que l'autre parle de la dérivée.

Pour conclure : la définition de Washington commence par énoncer ce qui relève du concept de variabilité naturelle pour aller jusqu'à ce qui relève du concept de biosphère, alors que tout cela disparaît dans celle de Wilson. Il convient donc de s'attacher à la définition au sein de laquelle les différents points-clés relevant de la biologie sont transparents, énoncés d'ailleurs suivant l'histoire des idées :

- « Variété et variabilité » : pour continuer l'analogie mathématique, on parle de dérivées première et seconde. Non seulement il convient d'attirer l'attention sur les différences, mais également sur la dynamique d'obtention de ces différences.
- « Variabilité génétique à l'intérieur des espèces et de leurs populations, la variabilité des espèces » : il est ici question des variabilités intra- et inter-spécifiques. Or nous savons que Charles Darwin a conduit sa réflexion en montrant qu'elles sont de même nature, et que la première est source de la deuxième. Parler ainsi de variabilité, c'est parler d'évolution, et parler d'évolution, c'est parler de dynamique temporelle, donc d'histoire.
- « La variabilité des espèces et de leurs formes de vie » : c'est tout simplement faire ce que recouvrent les mots désuets de zoologie, de botanique ou de microbiologie... C'est replacer les organismes dans leur environnement.
- « La diversité des complexes d'espèces associées et de leurs interactions » : dans la continuité du point précédent, c'est montrer, de manière dynamique, les interdépendances entre organismes, et introduire au concept de complexes d'espèces et des diverses unités écologiques, mais ceci en tenant compte de la variabilité énoncée ci-dessus.
- « Processus écologiques qu'ils influencent ou dont ils sont les acteurs » : on retrouve les items relevant du concept de biosphère, avec les unités les plus englobantes (biome, cycles géochimiques...).

De cette manière, on ne sombre pas dans le sempiternel catalogue et décompte des espèces décrites ou à décrire, ou dans celui des divers écosystèmes. N'oublions pas que le concept de biodiversité cache les deux plus grandes inconnues de la biologie actuelle : connaître l'ensemble du génome ne permet pas de construire l'organisme, comme connaître une liste d'espèces ne permet pas de construire un écosystème.

Quelques propositions

Il n'est pas question, dans cette note, de donner un *vade-mecum* d'un enseignement de la biodiversité. Je vais simplement suggérer des pistes. Vu sa richesse, je préfère être prolix (et pourtant, je me suis restreint) et laisser le choix.

Retrouvez Éduscol sur



Variété et Variabilité :

- Histoire des sciences 1 : il a fallu à Darwin comprendre les liens entre variabilités intraspécifique et interspécifique pour faire émerger ses deux propositions-clés, la descendance avec modification et la sélection naturelle.
- Histoire des sciences 2 : la génétique ne pouvait émerger sans la prise en compte de la variabilité intraspécifique, ce qui a été le travail de William Bateson (1861-1926), en particulier.
- Histoire des sciences 3 : l'étude de la domestication a été, pour Darwin, d'un grand secours et il a transposé dans la nature. On peut prendre plein d'exemples de plantes ou d'animaux domestiqués pour montrer comment on peut « jouer » avec la variabilité. On peut également prendre des exemples pour lesquels les agronomes vont puiser dans les populations sauvages des gènes d'intérêt (par exemple, des gènes de résistance à des pathogènes végétaux).
- Resituer les cours sur la mutation dans une dynamique naturelle, en s'inspirant de la citation suivante de Hubby et Lewontin (1966) : « Il est clair que le changement génétique causé par la sélection naturelle présuppose des différences génétiques déjà existantes, sur lesquelles la sélection naturelle opère. En un sens, la description de la variation génétique dans une population est une donnée fondamentale des études de biologie évolutive et elle est nécessaire pour expliquer l'origine et le maintien de cette variation et pour prédire les conséquences évolutives. »
- Pour la microbiologie, citer l'importance des transferts horizontaux. A ce sujet, ne pas oublier que l'expérience-clé de Frederick Griffith (1879-1941) de 1928 sur les pneumocoques, prolongée par celle d'Oswald Avery (1877-1955) (expérience Avery-MacLeod-McCarthy de 1944) et qui a permis de caractériser l'ADN comme support des informations héréditaires tient à un transfert horizontal entre souches.
- Enfin, sur les populations : importance de la dérive.

Variabilité spécifique

- Insister sur la dynamique, tant dans l'espace que dans le temps, et pour cela, quelques résultats de biogéographie paraissent clés.
- Histoire des sciences 1 : le rôle de la découverte du Megatherium dans la pensée darwinienne a été essentiel. C'est la source de la descendance avec modification, quand il a compris la continuité temporelle de la lignée des paresseux. C'est le début de l'introduction de l'origine des espèces !
- Histoire des sciences 2 : montrer la corrélation entre la distribution d'espèces et les processus géologiques ; l'exemple de la ligne Wallace est intéressant, même si la véritable explication est venue par la tectonique des plaques.
- Les zones refuges en Europe lors des glaciations quaternaires illustrent une dynamique ; exemple du triton crêté (*Triturus cristatus*) et du triton marbré (*T. marmoratus*) ; explication d'une zone hybride.
- L'exemple des îles est passionnant, étant donné que la dynamique y est rapide et spectaculaire ; on peut également mettre l'accent sur la dérive, les effets fondateurs et la sélection. Exemple du nanisme et du gigantisme insulaire (nanisme : éléphants fossiles des îles méditerranéennes ; gigantisme : tortue des Galapagos ou des Seychelles).
- Un exemple de dynamique massive de spéciations : cichlidés des Grands Lacs africains (les grands lacs vus comme des îles) ; drosophiles de Hawaï (sur un point chaud) ; araucarias de Nouvelle-Calédonie...
- Histoire des sciences 3 : les nombreux exemples de mimétisme chez les papillons sont étonnants, car ils démontrent la variabilité dans une continue dynamique ; rappeler que les découvertes d'Alfred R. Wallace (1823-1913) et de Henry W. Bates (1825-1892) sont les premières preuves sur le terrain de la pensée darwinienne. Les explications génétiques récentes sont trop complexes pour être enseignées dans le secondaire.

Retrouvez Éduscol sur



- Si on veut faire un décompte des espèces décrites, comparer ce dernier au nombre des espèces ayant vécu. Préciser que nous sommes à un moment particulier d'une très longue histoire.
- Distribution spatiale : on peut reprendre les expériences de fogging de Terry Erwin de 1982 en forêt amazonienne. En effet, le résultat le plus important de cette expérience est que les animaux ne sont pas là où on les attendait, c'est-à-dire sur terre, mais sur la canopée.
- Quelques exemples peuvent montrer les curiosités des dynamiques spatio-temporelles ; si on veut parler des temps géologiques, l'exemple des camélidés est captivant (centre de spéciation en Amérique du Nord, migration vers l'Asie puis l'Afrique d'un côté, vers l'Amérique du Sud de l'autre, disparition en Amérique du Nord).
- Dynamique temporelle : les cinq grandes extinctions : on connaît maintenant de nombreuses corrélations avec des événements géologiques. De plus, les géologues savent maintenant compter les disparitions et les apparitions d'espèces ; si les crises ordovicienne, permienne et K/T correspondent à un surcroît d'extinctions, les crises dévonienne et triasique sont dues à un déficit d'apparitions de nouvelles espèces.

Complexes d'espèces associées et leurs interactions

- Replacer les données acquises en écologie dans un cadre naturaliste et évolutif.
- Montrer la différence d'approche entre « biosphère » et « biodiversité », ce que l'on gagne et ce que l'on perd dans les deux cas. Approcher ainsi la difficulté du terme.
- Insister sur les interactions et les dynamiques ; en prenant un exemple de prédation ou de parasitisme, donner une introduction simple au concept de la Reine Rouge.
- Quelques exemples d'organismes clés de voûte sont intéressants ; l'un des plus illustratifs concerne la loutre de mer (*Enhydra lutris*) dans les forêts de kelp, se nourrissant d'oursins rouges géants (*Strongylocentrotus franciscanus*) ; les organismes par eux-mêmes sont intéressants (loutre : adaptations multiples à la vie aquatique en eau froide ; kelp : les diverses espèces ; rôle de nurserie... ; oursin : on en parle bien peu !), le résultat de la chasse à outrance de la loutre a perturbé tout l'écosystème ; il y a des repeuplements réussis ; on peut même, vu la géographie, parler de la rhytine de Steller (et de toutes les rhytines qui peuplaient la côte Pacifique de l'Amérique du Nord).
- Exemples d'organismes ingénieurs ; les éléphants d'Afrique sont des bons exemples, avec des espèces associées (bousier géant : *Circellium bacchus*) ; prendre l'exemple des éléphants de forêt et des éléphants de savane en montrant les différentes écologies.
- Prendre quelques exemples d'interactions durables : parasitisme, symbiose, commensalisme ; faire référence aux symbioses mitochondriale et chloroplastique. Exemples aquatiques, terrestres... interdépendance.
- Revoir les îles de ce point de vue : des données sur les Galapagos, avec des variations climatiques importantes qui retentissent sur les becs des pinsons. Discuter les écologies des îles, qui ne sont pas fragiles, comme on le dit tout le temps, mais instables, ce qui n'est pas du tout la même chose. Voir de ce point de vue le concept d'espèce invasive.
- Des exemples d'espèces invasives peuvent être également pris sur le continent, comme les souris et les rats (avec leur cortège d'espèces associées).
- Insister sur la « biodiversité invisible », celle des microorganismes ; reprendre les cycles, en insistant sur les symbioses entre bactéries et métazoaires ou métaphytes, et revoir de ce point de vue les transferts horizontaux de gènes (souvent des cassettes métaboliques).
- Prendre quelques exemples de cycles de reproduction compliqués, et montrer l'interdépendance écologique : pucerons, figuiers, parasites classiques et leurs vecteurs...
- Les organismes fixés : rôle des métabolites secondaires des végétaux ; pourquoi une action sur les animaux ? Corollaire : importance médicale.

Retrouvez Éduscol sur



Et la biologie de la conservation ?

Ce n'est qu'après avoir donné les jalons importants sur le concept de biodiversité que la biologie de la conservation peut être abordée.

Lister, commenter et donner des exemples des principales causes de l'érosion de la biodiversité :

- destruction des habitats ;
- surexploitation ;
- espèces invasives.

Ici encore, il faut se méfier de la simplification et, surtout, garder un langage cohérent.

Un exemple : l'emploi du terme « 6^{ème} extinction », dont divers articles sérieux montrent pourtant l'inexistence. Tout enseignant qui commente les « *big five* » montre qu'elles ont toutes été suivies d'un rebond extraordinaire de la biodiversité, avec des nouveautés évolutives capitales... Comment alors expliquer que 5 extinctions aient été positives, et que la 6^{ème} ne le serait pas ? Il convient donc d'être mesuré et précis d'un point de vue scientifique.

L'histoire de la protection de la nature mérite aussi d'être suggérée. Ainsi, John Muir (1838-1914), qui réussira à obtenir la fondation d'un parc naturel dans la vallée de Yosemite, s'exprimait ainsi sur les animaux des grandes plaines : « *Je ne pense pas que nous ayons à porter le deuil des bisons. Par la nature des choses, ils devaient faire place à un meilleur bétail, même si le changement aurait pu s'opérer sans cette perversité barbare. Bon nombre des cinq cents espèces d'arbres sauvages de la Nature devaient de même céder la place aux vergers et aux champs de blé. Au cours de la période de colonisation et de civilisation du pays, on avait un plus grand besoin de pain que de bois d'œuvre ou de beauté.* » Pour lui, il y a bel et bien deux natures, celle que l'on exploite sans ménagement et celle que l'on protège par souci d'esthétisme.

Les résultats récents des décomptes des ornithologues sur les populations d'oiseaux en Europe sont illustrateurs à cet égard : si les espèces protégées voient leurs populations augmenter, la « diversité ordinaire » s'effondre, avec comme exemple le moineau domestique (*Passer domesticus*), la raison étant principalement la perte de l'habitat (haies...).

En guise de conclusion, on peut prendre quelques exemples montrant l'antagonisme qui peut surgir entre la position scientifique et une autre de type orphique. Dans la région nantaise, nichent des ibis sacré (*Threskiornis aethiopicus*), originaires d'Egypte ; c'est une espèce invasive qui s'approprient la place aux détriments des espèces autochtones, comme les hérons cendrés (*Ardea cinerea*) ; un premier raisonnement aboutirait à éradiquer une telle espèce ; un deuxième serait de protéger une espèce sacrée de l'ancienne Egypte, si riche d'histoire...