



Christian Lévêque

Agir avec la nature au XIX^e siècle

À propos d'oiseaux, d'agriculture et d'émergence de l'écologie

Préface de Nadine Vivier

Postface de Olivier Le Gall

Christian Lévêque

Agir avec la nature au XIX^e siècle

À propos d'oiseaux, d'agriculture
et d'émergence de l'écologie

Préface de Nadine Vivier

Postface de Olivier Le Gall



Avant-Propos

Une passion connaître, une ambition transmettre

Catherine Regnault-Roger

*Membre de l'Académie d'agriculture de France
Directrice de la collection*

Telle est la devise de l'Académie d'agriculture de France. Fondée en 1761 sous Louis XV, l'Académie d'agriculture de France, placée sous la protection du président de la République, est l'une des plus anciennes sociétés savantes de notre pays. Composée de personnalités françaises et étrangères issues de la recherche, de la haute administration et du monde professionnel, elle s'est fixée comme mandat d'éclairer les citoyens et les décideurs sur les évolutions actuelles et futures de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement. Sont au centre de ses réflexions, les moyens de produire mieux et plus pour nourrir les hommes tout en préservant l'environnement, à travers des études et des débats sur le progrès technique et l'innovation et leur acceptabilité par la société, ou encore les politiques agricoles, environnementales et territoriales.

Ces différents sujets sont abordés au sein de sections thématiques et de groupes de travail transversaux, au cours de séances hebdomadaires publiques ou de colloques. Les résultats de ces travaux sont publiés sur le site internet www.academie-agriculture.fr et des revues électroniques, mais également sous forme de livres qu'elle parraine. La publication des livres de l'Académie d'agriculture de France relève du Comité des livres.

Le Comité des Livres de l'Académie d'agriculture de France a pour objectif de mettre en œuvre une démarche d'édition d'ouvrages de l'Académie. Il est l'interface avec les maisons d'édition qui ont accepté de publier des ouvrages labellisés ou des collections d'ouvrages de l'Académie. Le partenariat avec les éditions Presses des Mines s'inscrit dans ce cadre.

Le Comité des Livres est pluridisciplinaire. Il est constitué d'académiciens dont les champs de compétences conjuguent sciences et techniques, sciences agronomiques et science du vivant, sciences sociales et humaines, économie et politique, et aux

parcours professionnels diversifiés au sein de la recherche, de l'enseignement supérieur, de l'industrie, de l'administration ou de la communication. Présidé par Catherine Regnault-Roger, il est composé actuellement de Jean-Louis Bernard, Jean-Michel Besancenot, Any Castaings, Philippe Clergeau, Noëlle Dorion, Christian Ferault, Georges-Henri Florentin, André Fougeroux, Philippe Kim-Bonbled, Patrick Ollivier, Jean-Marie Pierre Guy, Christian Saber et Nadine Vivier.

Les ouvrages parrainés par l'Académie sont guidés par la volonté de diffuser la connaissance à partir d'analyses scientifiques rigoureuses et accessibles au plus grand nombre selon l'incitation de Jean Jaurès publiée dans *La Petite République* (1901):

« Que la science soit près du moissonneur ».

Il peut s'agir de travaux collectifs que les groupes de réflexion de l'Académie ont menés mais aussi du fruit de la pensée synthétique d'un académicien.

L'ouvrage que vous avez entre les mains appartient à la seconde catégorie. Il s'agit d'un livre d'auteur de Christian Lévêque.

Directeur de Recherche honoraire de l'Institut de Recherches pour le Développement, membre de l'Académie des Sciences d'Outre-mer, Christian Lévêque est un éminent confrère depuis plus de vingt ans de l'Académie d'agriculture de France qu'il a présidée en 2013. Il en est donc président honoraire.

Écologue, hydrobiologiste spécialiste des milieux aquatiques continentaux, notamment les poissons des rivières tropicales africaines, ses recherches l'ont conduit à s'interroger sur la biodiversité dans une perspective spatiotemporelle. Animé d'une haute exigence scientifique, l'auteur n'hésite pas à pourfendre les idées reçues à travers de nombreux ouvrages de vulgarisation scientifique.

Le livre que vous avez entre les mains s'inscrit dans cette saga d'ouvrages grand public mais l'auteur a délaissé son domaine d'étude habituel pour s'intéresser à une catégorie particulière d'animaux, les oiseaux qu'il examine à travers le prisme d'une controverse, qui eût lieu au XIX^e siècle, à propos du sort qu'il faut réserver à cette avifaune utile à certains égards et nuisible à d'autres. De ces débats ont émergé, analyse l'auteur, les concepts de l'écologie scientifique que nous connaissons aujourd'hui. Ce livre nous plonge donc dans un voyage entre le passé et le présent. Le Comité des Livres de l'Académie ne pouvait se désintéresser d'un tel sujet à un moment où font polémiques les causes du déclin de populations d'oiseaux dans certains pays.

Comme tout livre de la collection Académie d'agriculture de France publiée par Presses des Mines, cet ouvrage a bénéficié d'un accompagnement éditorial réalisé par plusieurs membres du Comité des livres : Noëlle Dorion (section Productions végétales) et André Fougeroux (section Agrofournitures). Ces deux académiciens ont accompagné le processus d'édition de leurs conseils et regards attentifs de relecteurs. Qu'ils soient remerciés très chaleureusement du travail qu'ils ont accompli.

La préface du livre a été écrite par Nadine Vivier, présidente honoraire de l'Académie et membre de la section Sciences humaines et sociales, professeur des universités émérite d'histoire contemporaine spécialiste des sociétés rurales européennes au XIX^e siècle. Le regard d'historienne de Nadine Vivier est particulièrement pertinent. Et dans ce prolongement, c'est tout naturellement que l'Association pour l'Étude de l'Histoire de l'Agriculture s'est sentie interpellée par cette recherche à caractère historique et a accordé son soutien à l'ouvrage.

Ce livre n'est pas seulement plongé dans le passé. Ses conclusions apportent des éléments sur les débats très actuels de la place qu'occupent l'extinction des espèces dans la nature mais aussi la préservation des espèces dans la sphère agricole. Directeur de recherche INRAe où il occupa la plus haute responsabilité de directeur général délégué aux affaires scientifiques, aujourd'hui président du Conseil français de l'intégrité scientifique, Olivier Le Gall est non seulement un chercheur brillant qui fut lauréat du prix Dufresnoy décerné par notre Académie en 2013, mais aussi un passionné d'ornithologie. Il est d'ailleurs le délégué régional de la Ligue pour la Protection des Oiseaux en Nouvelle-Aquitaine où il réside. C'est pourquoi il est apparu important qu'il conclut l'ouvrage par une postface qui apporte une vision en perspective des thèmes abordés.

À travers l'édition de cet ouvrage, le Comité des Livres de l'Académie est heureux de proposer un livre qui, en examinant le passé mais aussi le présent, conduit une réflexion étayée sur un sujet déterminant pour notre avenir.

Il s'agit d'un livre destiné au grand public averti qui constitue désormais le lectorat de cette collection. J'espère que vous prendrez plaisir à le lire.

Préface

Nadine Vivier

*Professeur des universités émérite
Présidente honoraire de l'Académie d'agriculture de France*

Christian Lévêque est un écologue de renom. D'abord spécialisé dans les milieux aquatiques, il a beaucoup réfléchi à la biodiversité des différents milieux terrestres. Il se pose aujourd'hui une question en apparence simple : le nombre des oiseaux semble régresser, mais depuis quand ? et pourquoi ?

Donc après l'analyse de la biodiversité des eaux et de la terre, son regard se tourne vers le ciel. Et après la situation présente, il se tourne vers le passé. Est-ce une incursion hardie ? Certainement car ces petits animaux sont bien difficiles à connaître. Et Christian Lévêque d'écrire dans son introduction : « J'espère que les historiens ne me tiendront pas rigueur d'empiéter sur leur domaine ». Bien au contraire ! Son apport est opportun et cela pour deux raisons principales : l'histoire des animaux n'en est qu'à ses débuts et les historiens sont convaincus d'une nécessaire association avec les autres disciplines.

L'histoire des animaux est un chantier récent. Ce sont les mammifères qui ont retenu l'attention, pour des raisons économiques : bovins, ovins, caprins et les animaux de basse-cour. Leur nombre restait faible jusqu'au XVIII^e siècle, limité par la nourriture disponible. Il s'accroît à partir de 1750 environ. Ils ont donc été étudiés comme production agricole et pour leur utilisation par l'homme. Les historiens se sont aussi penchés sur les représentations humaines de quelques animaux emblématiques : le loup, l'ours sur lesquels les sources sont importantes, liées à la peur qu'ils inspiraient. Les animaux que fréquentent les hommes ou auxquels sont attribués des pouvoirs génèrent plus de discours. C'est le cas de trois oiseaux pour leur place symbolique : le corbeau, le faucon et l'aigle. Michel Pastoureaux s'est livré à une histoire des représentations collectives du grand corbeau ; présent au voisinage de l'homme, cet oiseau a depuis toujours impressionné les hommes qui l'ont vénéré pour son intelligence, ou plus souvent craint et pourchassé [1]. Tous les oiseaux éveillaient l'imagination, ce dont témoignent les « aviaires », ces ouvrages consacrés aux oiseaux au Moyen-Âge [2].

Même si leur place est discrète dans les discours des chasseurs, Andrée Corvol les fait apparaître dans son *Histoire de la chasse* [3]. Diverses méthodes de capture des oiseaux étaient pratiquées, collet, gluaux ou appeaux, ce qui n'en faisait pas un sport noble. De plus à la fin du XVII^e siècle, on estime trop dure la viande de hérons, cygnes, mouettes ou paons et trop sèche la chair des petits oiseaux, bouvreuil, chardonneret, rouge-gorge. Mais la chasse ne s'est pas arrêtée pour autant !

Ce chantier de l'histoire des animaux s'enrichit actuellement dans un contexte de revalorisation des autres êtres vivants ; le regard est déplacé vers l'animal. Eric Baratay plaide pour passer d'une histoire humaine des animaux à une histoire animale [4]. Quel que soit l'angle d'approche, tous reconnaissent la nécessité d'une coopération des historiens avec plusieurs sciences, en particulier l'archéologie, l'écologie et l'éthologie, pour des études sur le long terme [5]. Le présent ouvrage né d'une démarche personnelle d'un écologue, répond donc à ces souhaits.

Christian Lévêque est parti d'une question bien précise : les comptages actuels d'oiseaux du programme Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC) indiquent une décroissance depuis trente ans (le début des observations quantifiées) de certaines espèces d'oiseaux des champs. Le premier facteur accusé est celui des pesticides. Pour s'interroger valablement sur les causes de ce phénomène, sur cet appauvrissement de la biodiversité, il faudrait pouvoir comparer, ce qui va de pair avec un recul critique. Justement, l'auteur fait preuve de ce recul critique face aux statistiques, attitude partagée entre les savants des sciences dites dures et les historiens. Nos méthodes se rencontrent donc aisément. Pour avoir une vision à long terme, nécessaire pour apprécier l'évolution, il faut trouver des sources. Et c'est là le principal écueil face aux oiseaux. Ils n'ont pas « bénéficié » d'une des nombreuses enquêtes ordonnées par le Premier Empire sur l'économie, telle celle sur les abeilles. Faute de comptages, on dispose néanmoins de collections et de listes d'espèces pour de nombreux départements car l'ornithologie était déjà à la mode et faute d'appareil photo, on empaillait les spécimens récoltés. Une source à exploiter par les scientifiques qualifiés.

Il y a aussi l'apparition de la faune avicole dans la littérature et la peinture mais nous savons combien ces représentations sont subjectives. Les poètes et peintres des temps modernes ont célébré le rossignol chanteur de l'amour, ou l'alouette « messagère du matin » pour Shakespeare et Jules Breton. Ces petits acteurs de l'environnement sonore étaient-ils nombreux ou bien ont-ils été magnifiés pour leur rareté ?

Loin de ces représentations, Christian Lévêque a centré sa réflexion sur les oiseaux et l'agriculture : leurs bienfaits et méfaits sur les productions agricoles.

Le XIX^e siècle est un champ de recherche à privilégier. C'est le moment où les méthodes de culture s'améliorent progressivement sans reposer encore sur des intrants efficaces. Puisque la population d'oiseaux est étroitement dépendante de la quantité de nourriture disponible et des possibilités de nidification, il faut d'abord dresser le tableau de l'agriculture de 1750 à 1900. Celui-ci est bien connu. Christian Lévêque n'est pas un habitué des sentiers battus des historiens, aussi nous livre-t-il une anthologie des écrits des agronomes, choisissant des extraits moins communs, par exemple un Arthur Young parfois élogieux sur les pratiques françaises. Le but de ce tableau est de brosser le cadre de vie des oiseaux : plus de nourriture par la croissance des terres cultivées et la plus forte production de grains, par la diversification des assolements, la croissance des prairies, l'augmentation de l'élevage et son corollaire, la croissance du bocage ; tous ces facteurs offrent aux oiseaux plus de nourriture et d'abris.

L'homme intervient aussi directement sur les populations aviaires par la chasse. En cette période de forte densité humaine dans les campagnes, le prélèvement semble croître, atteignant des sommets ; à la chasse sportive s'ajoutent des méthodes moins nobles et très productives : piégeages, filets, prédation des nids. Des tonnes de petits oiseaux ravitaillent les tables de riches, et moins officiellement celles des pauvres. La mode aussi s'en mêle pour réclamer des plumes ornant les chapeaux et vêtements. Ce n'est qu'en 1902 que la Convention de Paris interdit toute méthode de chasse autre que le fusil [6].

Croissance d'une part, destruction d'autre part, les prédictions alarmistes sur le devenir des populations d'oiseaux sont fréquentes. Il reste pourtant assez de volatiles pour nourrir un intense débat sur les oiseaux utiles ou nuisibles. Comment définir ces notions qui restent floues et impossibles à trancher ? L'ouvrage nous en offre un florilège. La grande étude de Florent Prévost en 1858 sur le contenu des estomacs de 600 oiseaux répartis entre différentes espèces et les saisons de l'année, n'apporte pas de réponse simple car il est difficile de séparer les nuisibles des utiles à la production agricole. Cet exemple de ce que l'on pourrait appeler la lutte biologique ou « faire avec la nature », montre que les idées théoriques ne sont pas toujours opérationnelles.

Le présent recueil d'anthologie montre aussi combien ce sujet était et reste polémique car trop proche de celui de la chasse. Ces débats du XIX^e siècle qui revivent ici nous montrent combien les questions qui surgissent alors sont encore d'actualité aujourd'hui. C'est au cours de ce siècle que les savants comprennent les mécanismes de la nutrition végétale, avec ses nécessaires apports minéraux, et le fonctionnement du sol, d'où la naissance de la pédologie. Dès ce moment, on avait déjà une vision très dynamique du fonctionnement des écosystèmes. Au fil des décennies, on passe d'une approche utilitariste visant à améliorer les

productions agricoles vers l'idée d'une nature qu'il faut protéger des hommes : c'est la naissance de l'écologie théorique.

L'apport incontestable de cet ouvrage sur les études de terrain et sur les débats d'idées aux origines de l'écologie justifie pleinement sa place dans la collection de l'Académie d'agriculture, avec le soutien de l'Association pour l'étude de l'histoire de l'agriculture (AEHA).

Bibliographie

- [1] Pastoureau M. (2021) *Le corbeau: une histoire culturelle*, Paris, éditions du Seuil
- [2] Pastoureau M. (2011) *Bestiaires du Moyen-Age*, Paris, Le Seuil
- [3] Corvol A. (2010) *Histoire de la chasse. L'Homme et la bête*, Paris, Perrin
- [4] Baratay É. (2012) Pour une histoire éthologie et une éthologie historique, *Études rurales*. 189(1): 91-106
- [5] Lefèvre C. (1989) *L'avifaune de Patagonie australe et ses relations avec l'homme au cours des six derniers millénaires*, thèse Université Paris-I
- [6] Pierre É (2007) Réformer les relations entre les hommes et les animaux : fonction et usages de la loi Grammont en France (1850-1914) *Déviance et Société*, 1, 2007-04-01, pp.65-76

Chapitre X

Les prémices de la pensée écologique

«La nature peut effectivement se passer de l'être humain, mais il n'est pas du tout certain qu'elle s'en porte mieux, et il n'y aurait de toute façon plus personne pour se poser la question» Brunel, 2019 [1].

Ce n'est pas la protection des oiseaux pour des raisons éthiques qui a été la motivation principale des débats sur la protection des oiseaux insectivores, mais bien la recherche de moyens de lutte en vue de protéger les récoltes des ravages causés par les insectes en favorisant leurs prédateurs. L'idée d'utiliser les oiseaux insectivores, qualifiés dans ce contexte d'auxiliaires de l'agriculteur, c'est en quelque sorte chercher à protéger les récoltes en agissant avec la nature. [2]. Nos ancêtres n'étaient donc pas ignorants des principes de la lutte biologique, même si elle n'était pas formulée en ces termes. Ils avaient bien observé que certains oiseaux se nourrissent d'insectes qui détruisent les cultures.

De leur côté, des préscientifiques encore imprégnés du mythe d'une nature qui se perpétue identique à elle-même, étaient à la recherche des lois assurant la régulation de la nature [3]. Ils avaient bien identifié qu'il existait des réseaux trophiques de mangeurs et de mangés, allant même jusqu'à penser que le créateur l'avait voulu ainsi afin de réguler les populations. Ils ont un peu rapidement imaginé dans ce contexte que le rôle des oiseaux insectivores était de contrôler les ravageurs des cultures. D'où le raisonnement qui a suivi : si les oiseaux ne remplissaient plus ce rôle, c'était la faute des hommes qui les décimaient par la chasse et le braconnage. En prenant des mesures de protection des oiseaux, on pensait leur redonner ce rôle et régler la question des ravageurs... La réalité déjoue souvent ces «bonnes idées» théoriques mais simplistes qui font l'impasse sur la grande complexité du fonctionnement des systèmes écologiques.

Si on fait le bilan de ce projet, force est de constater que les résultats sont loin d'être à la hauteur des promesses. Au mieux, ils ont été marginaux. Les riches débats menés à l'époque avaient d'ailleurs identifié les limites de la démarche. La fonction de prédation des oiseaux se révèle notoirement insuffisante quand il s'agit de faire face à des pullulations. En effet, quand les insectes se mettent à pulluler, les effectifs de prédateurs ne sont pas suffisants car ce sont des épisodes

de courte durée qui ne permettent pas d'entretenir, sur le long terme, d'importants effectifs de prédateurs. Les proliférations d'insectes, souvent aléatoires, qui plus est pour beaucoup d'espèces, se sont d'ailleurs poursuivies et se poursuivent encore de nos jours malgré les moyens dont nous disposons.

L'écologie des origines s'est trompée de paradigme

L'écologie naissante au début du XX^e siècle s'est constituée autour du concept d'équilibre de la nature, héritier de la pensée créationniste. C'est une vision statique du monde vivant qui deviendra le leitmotiv des mouvements conservacionnistes en matière de protection de la biodiversité. C'est un modèle théorique qui n'est en aucun cas vérifié sur le terrain. Les années qui se suivent ne sont pas des répétitions des précédentes. Chacune est marquée par la conjonction de facteurs environnementaux éminemment variables notamment sur le plan climatique, de telle sorte qu'en fonction des circonstances, les conditions seront (ou non) réunies pour que certaines espèces connaissent de bonnes conditions de reproduction. Auquel cas elles peuvent se mettre à proliférer.

Le grand absent des réflexions au XIX^e siècle en écologie c'est la dimension temporelle. L'écologie s'est en effet constituée autour du dogme d'une nature immuable, maintenue en l'état par des lois « naturelles » qu'il fallait identifier à l'instar des lois mises en évidence par Galilée ou Newton dans le monde physique. Pourtant, à la même époque, alors que la paléoécologie apportait les preuves indiscutables que la nature n'a jamais cessé de se modifier, l'écologie va développer le mythe de la nature vierge et d'un état de référence qu'il nous faudrait retrouver. Disons-le clairement, en adoptant le principe que la nature est en équilibre, l'écologie s'est trompée de paradigme.

Cette croyance en l'équilibre et l'harmonie de la nature qui s'est pérennisée jusqu'à nos jours sont le talon d'Achille de l'écologie scientifique. Elle contribuera à entretenir l'idée que la belle nature est une nature sans l'homme, ce qui a introduit un biais cognitif dans l'évolution des recherches qui se sont focalisées sur les milieux vierges d'activités humaines, alors que la biologie de la conservation faisait de la nature sauvage un objectif opérationnel en matière de restauration. Un positionnement idéologique, voire mystique, faisant l'apologie de la nature sauvage, qui contribuera à entretenir l'idée que la belle nature est une nature sans l'homme.

Et si l'équilibre de la nature était un mythe ?

Dans les *Annales forestière* de 1844 on trouve, sous la signature de M. Parade, directeur de l'École royale forestière, l'extrait d'un article paru dans la *Gazette forestière de Francfort* (n° de mai 1844) dont l'auteur est M. Sintzel, inspecteur des forêts bavarois [19]. Cet article traite de la question suivante : Pourquoi la plus grande simplicité possible est-elle à conseiller dans les aménagements ? Mais ce qui intéresse l'écologue dans cet article plein d'humour par ailleurs, est la manière dont M. Sintzel aborde les causes d'instabilité qui affectent le régime des forêts.

« Lorsque parcourant les forêts nous les scrutons attentivement ; lorsque nous interrogeons sur leur état les hommes qui ont vieilli avec les arbres ; lorsque enfin, nous étudions les archives qui ont rapport à chacune d'elles, nous acquérons la preuve de l'incessante mobilité à laquelle les peuplements sont soumis dans leur forme, mobilité qui prend sa source aussi bien dans l'économie de la nature que dans celle des hommes. Ici les vents éclaircissent la forêt, là des massifs entiers sont abattus par la tempête, ailleurs le feu convertit en landes des cantons boisés, sans égard pour leur âge ou leur régularité. Ici des inondations ou une trombe d'eau, des pluies d'orage ou la grêle laissent après elles de fâcheuses traces ; là ce sont les sécheresses prolongées. Ici des sources se tarissent, là on en voit sourdre de nouvelles. Ici se forme un marais, là des ensablements ou des assèchements naturels. Ici les empiétements incessants des glaciers amoindrissent le sol forestier, là des éboulements de terres et de rochers apportent la dévastation. Ici c'est la gelée, là la neige, le givre ou la glace qui exercent leur action destructive. Ici des insectes, quoique bien petits, causent des clairières et quelquefois même nécessitent la coupe de forêts entières ; là des rongeurs, le gibier ou des oiseaux occasionnent des dégâts extraordinaires... ». Une analyse on ne peut plus pertinente de la dynamique des systèmes écologiques vue par un observateur de terrain qui met l'accent sur le rôle des aléas climatiques sur la dynamique des systèmes écologiques, brisant par là le mythe de l'équilibre.

Dans ce même article, il est remarquable que Sintzel anticipe également ce que nous appelons de nos jours la « gestion adaptative » : « Puis donc que rien n'est stable sous le soleil, les forêts ne le sont pas non plus, et la création de conditions forestières invariables ou régulières, ou leur maintien, si nous pensions que par événement elles existent sur quelque point, appartient selon nous au royaume des idées, quoique parfois les cartes forestières et les plans d'exploitation ne soient pas de cet avis. Néanmoins le sylviculteur éclairé et soigneux se proposera toujours, dans tous ses travaux, les conditions de production forestière les plus régulières possibles ; il estimera donc ses forêts et en réglera les exploitations ; en d'autres termes, il les soumettra à l'aménagement. Mais la constante mobilité de la nature forestière fait de l'aménagement une opération permanente qui, pour être conduite avec la promptitude désirable et ne pas peser inutilement sur les agents ainsi que sur les budgets forestiers, doit être, pour le fond et la forme, aussi simple que possible. Or, cette condition ne peut s'accorder avec les grands calculs, les états monstres et les longues écritures, surtout si l'on considère que nul aménagiste n'est en état d'indiquer sûrement et exactement le véritable produit d'une forêt. L'expérience ne nous apprend-elle pas, d'ailleurs que les gros livres de contrôle manquent volontiers leur but, sans parler de la perte de temps et de papier qu'ils occasionnent ? » Cette vision de M. Sintzel était-elle partagée par d'autres forestiers allemands ? Il serait intéressant de le savoir. Il n'en reste pas moins que par de tels propos, très en avance sur la pensée de l'époque, Sintzel reconnaît que la composition des systèmes écologiques est évolutive, et qu'il est difficile de prévoir leur trajectoire. D'où la nécessité d'une gestion qui ne soit pas planifiée mais locale, et qui s'adapte aux aléas.

La persistance du mythe de l'équilibre de la nature, est un bel exemple de la frontière poreuse entre les idéologies et le monde scientifique [4]. Botkin [5], professeur de biologie et d'environnement à l'Université de Californie, a lui aussi dénoncé la fracture radicale qu'il y a entre la réalité et ce mythe de l'équilibre de la nature, qui domine sans partage la pensée environnementale. Une question que certains préscientifiques avaient déjà identifiée (encart) et qui va marquer l'écologie du XX^e siècle.

Cette démarche de l'écologie est d'autant plus curieuse que les sciences de l'évolution ont fait depuis longtemps le constat que la nature est en perpétuelle transformation [6]. La théorie de l'évolution met l'accent sur les innovations biologiques consécutives aux fluctuations de l'environnement, ainsi que sur le rôle des événements aléatoires, pour ne pas dire le hasard. On aurait pu penser qu'il en était de même pour les écosystèmes ? Ce ne fut pas le cas et une vision mécaniste et déterministe du fonctionnement des écosystèmes a longtemps prévalu. La logique, conduisait à penser qu'il fallait les conserver en l'état en les protégeant des humains. Si certains écologues remettent maintenant en cause ce courant de pensée en écologie, la biologie de la conservation reste encore très imprégnée de ces idées.

«Le rôle joué par le hasard doit nous interpellier sur la perception scientifique qu'on a de la nature. Le terme d'écosystème est révélateur d'une vision déterministe, structurée, où le hasard n'est vu que comme un bruit de fond brouillant notre perception. Or, il joue un rôle central : l'écologie doit le reconnaître et faire alors sa "révolution copernicienne", changer de paradigme» [7].

Dans les documents consultés, il est difficile de savoir si les agriculteurs ont été motivés et convaincus par cette démarche. Il est difficile de nier qu'à certaines époques, les oiseaux causaient des déprédations importantes, mais il est un fait que la capture des oiseaux représentait aussi pour les ruraux une source de revenus. On peut donc se poser la question de l'intérêt porté réellement par le monde rural à cette initiative venue de la ville, ce que l'on appellerait de nos jours «l'acceptabilité sociale» des mesures prises par le pouvoir central ?

Les chaînes trophiques

Le principe théorique de la régulation des populations via les relations trophiques, procède d'une logique apparente qui sera formalisée par la suite par les équations de prédation de Lotka-Volterra. Mais les équations théoriques supposent, rappelons-le, que le milieu soit invariable, des conditions qui ne sont jamais observées dans la réalité. En outre, quand une pullulation se produit, le

stock de prédateurs est en principe très faible, car des populations abondantes de prédateurs sont nécessairement corrélées à l'abondance des proies. Or il y a un décalage temporel entre ces deux phénomènes.

Si la théorie ne marche pas, il faut trouver une explication. On va alors assister à un renversement des idées. Tandis que les agriculteurs subissaient toujours les nuisances des prédateurs, un nouveau récit écologique va émerger au XIX^e siècle, initié par des intellectuels urbains et un courant romantique pour qui la nature devient à cette époque un lieu de détente et d'activités ludiques, qu'il faut protéger de la dégradation par les hommes. En quelques décennies on assiste ainsi à un revirement complet : d'une approche naturaliste utilitariste visant à améliorer les productions agricoles, on va par la suite mettre l'agriculture en accusation, en lui reprochant de modifier les équilibres naturels et de détruire les habitats. Il ne s'agit plus de protéger l'agriculture des prédateurs, mais de l'accuser de détruire la biodiversité. S'il y a des nuisances, c'est à cause d'espèces qui prolifèrent parce que leurs prédateurs ne sont plus là. Et s'ils ne sont plus là, c'est que l'on a détruit leurs populations ou leurs habitats. Le récit écologique qui s'installe au XIX^e siècle va glorifier la nature vierge, celle des origines. On renverse alors la charge de la preuve : ce n'est pas cette belle nature généreuse des romantiques qui est en défaut, c'est la faute des hommes qui en détruisent les équilibres. Une démarche qui s'inscrit dans un climat général de marginalisation du monde rural, jugé inculte et ignorant par le monde urbain.

Espèces nuisibles et utiles

Au fondement de cette démarche il y a également la distinction pragmatique entre animaux utiles à l'agriculture et animaux nuisibles dont on craint la prolifération. Dans le contexte de l'époque, de mauvaises récoltes étaient synonymes de pénuries alimentaires. Ce n'était pas de l'alarmisme, c'était une réalité maintes fois vécue [8]. Il faut souligner que ce sont des scientifiques qui ont encouragé cette distinction et se sont chargés d'établir des listes d'oiseaux utiles ou nuisibles qui auront force de loi. Rapidement, la difficulté de séparer ces deux ensembles sur la base du contenu des bols alimentaires entraîne des débats animés qui aboutiront au début du XX^e siècle à une remise en cause du classement utiles/nuisibles.

Par la suite, d'autres scientifiques porteurs cette fois d'une vision mécaniste de la nature, voudront proscrire le terme « nuisible » du vocabulaire. L'écologie dite scientifique prend alors ses distances avec les préoccupations du terrain et la réalité du monde agricole. En utilisant l'argument que toutes les espèces sont indispensables au fonctionnement des systèmes écologiques, elle tient un discours ambigu, qui laisse néanmoins entendre qu'elle est contre le contrôle

des ravageurs. Cette écologie à connotation mystico-romantique, portée par une minorité urbaine, marque le divorce avec le monde agricole. Elle n'aura de cesse par la suite de dénoncer les méfaits de l'agriculture sur la nature.

Cette bataille sémantique et théorique entre des préoccupations sociales incontestables auxquelles on oppose une démarche théorique que l'on qualifie de « scientifique » mais qui est en fait idéologique, reste d'actualité. Pourtant les adeptes de l'agriculture biologique sont eux aussi confrontés à la question des ravageurs, et utilisent toujours des biocides... Nul doute qu'il y a eu des excès dans l'utilisation des phytosanitaires, mais la question des ravageurs est toujours posée et des prises de position consistant à interdire toute utilisation de pesticides sont une attitude sectaire qui traduit bien le clivage entre la nature perçue par des citadins et celle vécue par les ruraux.

Liebig et la biogéochimie

Si on a beaucoup parlé de l'écologie en tant que science biologique, l'écologie, telle qu'elle est vécue actuellement, est une science des flux et des interactions. Dans ce contexte, un volet important de la science écologique est l'étude des cycles des éléments minéraux constitutifs de la matière vivante. On estime qu'il y a une quarantaine d'éléments chimiques dans les organismes vivants dont 26 seraient essentiels à la vie sur Terre. Ces éléments minéraux circulent dans les écosystèmes via les chaînes trophiques, incorporés à des molécules organiques ou sous forme minérale. Le cycle biogéochimique d'un élément correspond à son cheminement et aux transformations qu'il subit dans les différents réservoirs de la planète, y compris la biosphère. La connaissance des flux d'éléments chimiques dans les systèmes écologiques qui deviendra la biogéochimie, a vraiment pris naissance au XIX^e siècle.

En effet, au début du XIX^e siècle on est encore en pleine confusion quant aux mécanismes de développement des végétaux [9]. Les agriculteurs avaient bien compris depuis longtemps que la terre s'épuise quand elle est cultivée, et ils savaient répandre diverses substances pour la rendre plus fertile. Ils avaient notamment compris, mais sans savoir pourquoi, tout l'intérêt du fumier, et donc des déjections animales, ce qui avait été à l'origine de cette trilogie des petites exploitations : culture-bétail-fumier (engrais). Un système qui pouvait se boucler en théorie, si on fonctionnait en autarcie en maintenant un équilibre entre les sorties et les entrées, mais qui ne marchait plus quand il s'agissait de vendre et donc d'exporter le produit de ses récoltes [10]. Derrière ça se profilait l'idée de rendre à la terre ce qui lui a été pris. « Quand tu apportes les fumiers au champ, c'est pour lui rebailler une partie de ce que lui a été osté » (Bernard Palissy) [18]. Quelle était donc la (les?) substance qui conférait au fumier sa puissance fertilisante ?

Dumas & Boussingault [11] formalisent le concept d'un cycle des matières et de l'énergie dans les systèmes écologiques. «Pour nous le règne végétal constituera donc un immense dépôt de combustible destiné à être consommé par le règne animal, et où ce dernier trouve la source de la chaleur et des forces locomotives qu'il met à profit».

«Nous avons reconnu, en effet, par des résultats de toute évidence, que les animaux ne créent pas de véritables matières organiques, mais qu'ils les détruisent; que les plantes, au contraire, créent habituellement ces mêmes matières, et qu'elles n'en détruisent que peu et pour des conditions particulières et déterminées [...]. Ainsi, c'est dans le règne végétal que réside le grand laboratoire de la vie organique; c'est là que les matières végétales et animales se forment, et elles s'y forment aux dépens de l'air; des végétaux, ces matières passent toutes formées dans les animaux herbivores, qui en détruisent une partie et qui accumulent le reste dans leurs tissus; [...]. Enfin, pendant la vie de ces animaux ou après leur mort, ces matières organiques, à mesure qu'elles se détruisent, retournent à l'atmosphère, d'où elles proviennent. Ainsi se ferme ce cercle mystérieux de la vie organique à la surface du globe».

Peu de temps après, Liebig qui était un chimiste allemand élève de Gay Lussac, eut l'idée de rechercher dans le fumier la nature chimique de ces éléments. Il démontra que les plantes s'alimentent à partir de substances minérales simples, qu'elles absorbent par leurs racines et par leurs feuilles. Les composés organiques de l'humus doivent donc être dégradés en substances chimiques simples avant d'être utilisés. Les plantes peuvent donc être fertilisées par des produits minéraux (engrais chimiques). Le cycle de chacun des éléments minéraux n'est pas indépendant, et tous les éléments nécessaires doivent être présents simultanément et en quantité suffisante pour la synthèse des molécules organiques. En dehors du carbone, la nutrition minérale est basée sur le fait que les végétaux ne peuvent absorber que des éléments dissous dans l'eau. Mais très vite on va également s'apercevoir que le sol n'est pas un milieu inerte mais un milieu vivant dans lequel les micro-organismes transforment la matière organique en sels minéraux. Le sol est donc un écosystème. C'est l'émergence de la pédologie, la science du sol.

Le monde de la chimie organique n'utilise pas les mêmes méthodes et n'obéit pas aux mêmes lois que le monde des espèces biologiques traitées par la géographie de plantes. On peut en théorie mesurer (quantifier) les espèces chimiques qui sont en nombre limité, et possèdent les mêmes caractéristiques, quelle que soit la région du monde. Quant aux réactions chimiques elles sont codifiées et prévisibles. A contrario les espèces biologiques sont à la fois nombreuses et différentes selon les contextes climatiques. Les recherches sur les cycles biogéochimiques vont donc se prêter beaucoup plus facilement à la conceptualisation et à l'extrapolation à l'échelle planétaire. Ce sont les biogéochimistes qui sont à l'origine du concept

de biosphère brillamment exposé par le russe Vernadsky [12] au début du XX^e siècle. À son époque, il développe ainsi un concept transdisciplinaire tout à fait révolutionnaire sur les interactions entre la vie et les phénomènes physiques et chimiques de la planète. Ce ne sont plus des éléments séparés puisque si la vie dépend de son environnement physico chimique, elle est aussi capable, en retour, de modifier cet environnement. Les cycles biochimiques seront à la base des réflexions sur l'écologie dite globale qui sera popularisée au XX^e siècle par la théorie Gaïa par exemple, en référence à la déesse Terre des Grecs primitifs.

Quelques réflexions sur l'émergence de l'écologie

Beaucoup d'historiens des sciences se sont penchés sur l'origine de l'écologie et je ne prétends pas, bien évidemment, en refaire l'histoire (Acot [13], Deléage [14], Drouin [15], Matagne [16], Worster [17], etc.). Mais en relisant les textes du XIX^e siècle, j'ai été frappé par la modernité des idées exprimées par certains auteurs, ce qui m'amène à faire quelques commentaires personnels. En l'occurrence, ce qui fait l'essence même de l'écologie, c'est-à-dire l'étude des organismes dans leur milieu de vie (*oikos*) et les interactions qu'ils entretiennent entre eux et avec leur environnement, est déjà présente depuis longtemps dans la manière dont les anciens auteurs se représentent le fonctionnement de la nature. Ce qui laisse penser que l'écologie prend ses racines très en amont de sa reconnaissance officielle par les historiens dans une connaissance pragmatique du fonctionnement de la nature issue d'observations de terrain.

Sans difficulté l'écologue retrouve dans les divers extraits publiés dans cet ouvrage, quelques-uns des thèmes favoris de sa discipline. La nature (que l'on appellera écosystème en 1935) est structurée par des relations trophiques entre espèces (relations proies-prédateurs), chaque prédateur ayant ses proies spécifiques (niche trophique). On fait l'hypothèse (non vérifiée) que les chaînes trophiques permettent la régulation du système et le maintien des équilibres! On parle du rôle des habitats dans la distribution et la biologie des espèces, et du rôle (négatif) des humains dans la dynamique des populations.

Si beaucoup de travaux portant sur l'histoire de l'écologie situent la création du concept de réseau trophique et de niche écologique en 1927 dans l'ouvrage fondateur de Charles Elton *Animal Ecology*, on est obligé de constater que la pose d'une étiquette sur un nom a l'emporté sur l'histoire des idées, car les relations proies/prédateurs sont connues depuis longtemps et, au XIX^e siècle, on avait déjà une vision très dynamique du fonctionnement des écosystèmes. Des scientifiques certainement bien intentionnés, n'ont pas manqué également au XIX^e siècle d'annoncer la disparition de nombreuses espèces et de tenir des discours alarmistes

sur le devenir à court terme de la biodiversité... Évidemment ils se sont trompés, mais on évite de le mentionner!

Nous aimons beaucoup attacher des noms à des découvertes. Cette pratique masque pourtant le fait que beaucoup de ces découvertes sont le fruit d'un long cheminement des idées ainsi que des progrès réalisés dans les connaissances, qui ont mobilisé de nombreux protagonistes. L'image d'Épinal du savant génial, sans être totalement fausse, cache en réalité une longue période de maturation qui, à un certain moment, se concrétise par une découverte ou par l'apparition d'un nouveau concept qui trouve à ce moment donné une audience réceptive à son adoption. Son «inventeur» est en réalité l'héritier, à un moment donné, d'un long travail de réflexion que l'on peut qualifier d'intelligence collective. Ainsi, l'histoire de l'écologie telle qu'elle est souvent présentée, repose sur quelques grands noms qui, pour des raisons diverses, ont émergé. Mais elle est faite aussi de nombreux artisans qui ont apporté leur pierre à l'édifice mais sont restés dans l'ombre des célébrités.

Le domaine de l'écologie scientifique est particulièrement exemplaire à ce sujet. Le créateur «officiel» du terme «écologie» (science de l'habitat) est le zoologiste allemand Haeckel qui le définit en 1866 comme «la totalité de la science des relations de l'organisme avec l'environnement, comprenant au sens large toutes les conditions d'existence». En réalité Haeckel était bien connu dans le monde scientifique pour sa propension à proposer de nouveaux termes. Ainsi, si Haeckel est indubitablement l'inventeur du terme «oecologie», il n'est pas pour autant le père fondateur de la discipline. Haeckel était en réalité plutôt préoccupé par l'évolution des espèces et un fervent défenseur des théories de Darwin.

La science écologique devrait donc s'affranchir des scories mystiques qui continuent à alimenter des dérives idéologiques. Elle devrait retourner sur le terrain et ne pas se réfugier dans des débats théoriques sur une nature virtuelle qui alimentent actuellement l'essentiel de la littérature écologique. La modélisation a joué un rôle particulièrement néfaste en laissant croire que le modèle reproduit la réalité et que l'on peut se passer du terrain. Elle est devenue une activité de bureaucrates qui en parlent sans la connaître. L'écologie a pourtant un rôle important à jouer pour accompagner les adaptations nécessaires de nos environnements aux changements climatiques et sociaux en cours, en se basant sur l'expérience du terrain. Car il y a de nombreux exemples de systèmes anthropisés qui sont à nos yeux de hauts lieux de nature qui répondent à nos attentes. Ce sont ceux-là qu'il faut valoriser et qui peuvent servir d'exemple pour accompagner les transformations de la nature en se posant la question: quelles natures voulons-nous? Sous-entendu dans un monde qui se transforme, pas dans une nostalgie du passé. Ainsi, on peut envisager d'aborder le futur de manière proactive, sans nous enfermer dans une vision de la nature totalement périmée.

Bibliographie

- [1] Brunel S. (2019) *Toutes ces idées qui nous gâchent la vie*. JC Lattes
- [2] Larrère C, Larrère R (2015) *Penser et agir avec la nature. Une enquête philosophique*. La Découverte
- [3] Lévêque C, Mounolou J C, Pavé A, Schmidt-Lainé C (2010) À propos des introductions d'espèces/ Écologie et idéologies. *Études rurales*, 185: 219-234
- [4] Lévêque C (2013) *L'écologie est-elle encore scientifique?* QUAE
- [5] Botkin D (1990) *Discordant Harmonies, a New Ecology for the Twenty-First Century*, Oxford University Press
- [6] Gould SJ (1989) *La vie est belle. Les surprises de l'évolution*. Éditions Seuil
- [7] Pavé A (2011) *Une aventure scientifique et humaine*. <http://www.alain-pave.fr/une-aventure-scientifique-et-humaine/>
- [8] Lachiver M (1991) *Les années de misère. La famine au temps du Grand Roi*. Fayard
- [9] Pédro G (2007) Sol, humus et nutrition des plantes. De la chimie agricole à l'agrogéochimie (du XVIII^e au XX^e siècle). In *Histoire et agronomie*, Paul Robin, Jean-Paul Aeschlimann, Christian Feller. eds, IRD: 121-137
- [10] Boulaïne J (1995) Quatre siècles de fertilisation. *Étude et gestion des sols*, 2(3): 201-211
- [11] Dumas J B, Boussingault J B (1844) *Essai de statique chimique des êtres organisés*. Fortin, Masson et Cie
- [12] Verdnasky W (1926) *La Biosphère, Moscou*; trad. Française, 1929, Paris, Felix
- [13] Acot P (1988) *Histoire de l'écologie*. Paris, PUF
- [14] Deléage J P (1994) *Une histoire de l'écologie*. Points Sciences
- [15] Drouin J M (1993). *L'écologie et son histoire*. Paris, Flammarion
- [16] Matagne P (1999) *Aux origines de l'écologie. Les naturalistes en France de 1800 à 1914*. CTHS- Histoire des sciences et des techniques

-
- [17] Worster D (1998) *Les pionniers de l'écologie : histoire des idées écologiques*. Sang de la terre
- [18] Palissy B (1880) *Les œuvres de Bernard Palissy*. Publié d'après les textes originaux par Anatole France? Paris Charavay Frères éditeurs
- [19] Parade (1844). De la sylviculture en Allemagne. *Annales forestières* 3 : 633-638.

Postface

Les hirondelles feront-elles le printemps ?

Olivier Le Gall

Directeur de Recherche INRAE

Christian Lévêque nous livre ici une magnifique rétrospective sur les évolutions de l'agriculture et des paysages agricoles en France au cours des deux derniers siècles. Appuyé sur un riche corpus de témoignages écrits de contemporains et d'analystes de cette période charnière qui a vu passer notre pays d'une société essentiellement rurale et autosuffisante à largement urbanisée et globalisée, il ouvre cette perspective par la lucarne des oiseaux. Cela lui permet d'engager une réflexion sur l'émergence et la place de l'écologie comme discipline scientifique sœur de l'agronomie et donc *in fine* de porter un regard original sur l'agroécologie sur laquelle tant d'attentes se portent aujourd'hui tant comme discipline scientifique que comme un ensemble de pratiques agricoles voire comme une vision du monde.

Cette contribution est salutaire parce qu'elle s'inscrit dans une réflexion globale urgente et sans précédent. En effet, après avoir inventé l'agriculture au néolithique et, depuis, l'avoir fait évoluer par une suite d'initiatives individuelles et locales dont Christian Lévêque retrace les derniers traits pour notre coin du monde, c'est sans doute la première fois que l'Humanité se trouve – bien que de manière assurément incomplète et imparfaite – en situation de réaliser à l'échelle globale les changements à venir, de les anticiper et peut-être de s'organiser pour y faire face voire de les organiser. Ces dernières décennies, l'empreinte environnementale de l'Humanité a dépassé les capacités de la planète ; une crise environnementale assez profonde semble engagée : comment pourrions-nous dès lors nous passer d'une telle ingénierie planétaire des systèmes alimentaires ?

L'Anthropocène, une période géologique caractérisée par l'impact de l'Humanité ?

Selon certains, en effet, nous serions entrés dans l'Anthropocène, une nouvelle ère géologique caractérisée par l'influence de l'Humanité sur les écosystèmes et la géologie à l'échelle du globe. Ses manifestations déjà visibles seraient une crise climatique et une crise biologique. Les experts débattent de la datation du début de l'Anthropocène la première explosion thermonucléaire atmosphérique, le 16 juillet 1945 pour être très précis, ou bien le début de l'homogénéisation globale de la biodiversité du fait des échanges commerciaux intercontinentaux au XVII^e siècle, ou encore la colonisation de l'Amérique par les humains il y a 14 000 ans voire la maîtrise du feu au début du paléolithique. La réalité même de l'Anthropocène en tant qu'époque géologique au sein de l'Holocène ne fait pas consensus. Quoi qu'il en soit de ces considérations expertes, en tout cas la crise climatique et la crise biologique sont bien là : elles se déroulent sous nos yeux, elles sont liées, et leur origine anthropogénique est établie.

Cinq extinctions massives en 500 millions d'années, et bientôt la 6^e ?

L'actuelle crise biologique est même parfois assimilée à la 6^e extinction massive qu'aurait connue la biosphère au cours du dernier demi-milliard d'années. La 5^e extinction, la mieux connue et aussi la plus vulgarisée, a été causée à la fin du Crétacé par l'impact d'un astéroïde géant vers ce qui est aujourd'hui l'Amérique centrale : elle a entraîné la disparition de 50 % des espèces, notamment et de manière très emblématique les maîtres des mers (les ammonites) et des terres (les dinosaures). Ou plus précisément, celle des dinosaures non-aviens puisqu'on sait aujourd'hui que les oiseaux sont les derniers représentants survivants du clade des dinosaures théropodes : ceux dont le plus célèbre représentant du mésozoïque est sans doute le spectaculaire *Tyrannosaurus rex*. Nos piafs seraient donc des cousins pas si éloignés que ça de *Velociraptor*, que le film *Jurassic Park* a vulgarisé en omettant de le représenter emplumé – il est vrai qu'on l'ignorait à la date de la sortie du film – et dont les juvéniles étaient peut-être même capables de voler sur de courtes distances ! Pour ma part, depuis que je l'ai réalisé je ne regarde plus les poules de la même manière et... C'est une impression ou est-ce qu'elles ne me regardaient pas non plus avec autant d'insistance auparavant ?

Les extinctions massives passées se caractérisent par des disparitions d'espèces, de familles et même de classes entières, voire d'ordres ; de clades évolutifs

correspondant à une diversité de schémas anatomiques et physiologiques. Au-delà même des extinctions de taxons, ce sont donc des crises de la biodiversité globale dont les effets de long terme sont qualitatifs : quelques millions ou dizaines de millions d'années après la crise, la biodiversité finit par se restaurer du point de vue quantitatif et même sans doute du point de vue fonctionnel. Qualitativement en revanche, la typologie de la faune et de la flore change radicalement. La biosphère n'est plus la même une fois que les survivants ont réoccupé les niches laissées vacantes par les formes disparues. Depuis le Crétacé, les vertébrés qui dominent les habitats terrestres sont issus de deux clades préexistants mais jusque-là discrets, l'un relativement primitif du point de vue évolutif (les mammifères ; nous) et l'autre au contraire relativement avancé de ce point de vue (les oiseaux) : le sang chaud a gagné cette bataille.

Le pas de temps de ces crises d'extinction massive, très court voire fulgurant à l'échelle géologique, se compte tout de même en millions d'années dans la vraie vie. Leurs effets diffèrent souvent entre les habitats terrestres et les habitats marins, entre la faune et la flore (la documentation fossile porte malheureusement très peu d'informations sur la fonge et le microbiome). Leurs causes sont diverses, pour autant qu'on les comprenne. La 2^e extinction massive, au Dévonien (375 millions d'années) a vu s'éteindre les trois quarts des espèces animales, alors essentiellement marines, suite semble-t-il à une eutrophisation et à une anoxie des eaux douces et littorales consécutive à la modification des régimes d'érosion du fait de la constitution de sols dans les habitats terrestres qui venaient d'être colonisés par une flore constituée de plantes et de leurs alliés fongiques : ce qui a profité à la biodiversité végétale de l'habitat terrestre aurait alors causé une crise de la biodiversité animale de l'habitat marin. Outre cette crise du Dévonien et la « grande oxydation », beaucoup plus ancienne, les causes des extinctions massives semblent plutôt abiotiques : exacerbation du volcanisme en lien avec la fragmentation ou au contraire avec la fusion de continents, astéroïdes, etc.

Alors, aujourd'hui, nos derniers dinosaures sont-ils menacés par une 6^e extinction massive ? La question mérite d'être posée, ne serait-ce que parce que si le clade des oiseaux nous est cher et familier, celui des mammifères nous concerne directement ! Si 6^e extinction il y a, en tout cas elle est atypique par son origine anthropique et donc biotique, par son déroulement qui ne se compterait pas en millions mais en centaines d'années et par ses effets qui affecteraient l'ensemble de la biosphère tant marine que terrestre. Il est certainement trop tôt pour affirmer avec certitude qu'il s'agit d'une extinction de même ampleur que les cinq précédentes. Là encore, comme pour la réalité du statut de période géologique de l'Anthropocène, préférons laisser ce débat aux spécialistes, et concentrons-nous sur l'état de la situation.

Extinction massive ou pas, l'urgence d'une organisation au niveau global

En effet, ce qui est certain en revanche, c'est qu'étant donné l'enjeu il n'est pas temps de tergiverser : notre société humaine qui s'artificialise de plus en plus risque de l'oublier, mais l'Humanité fait partie intégrante de la biosphère. La situation est d'autant plus préoccupante que, le vivant étant un facteur de résilience climatique et réciproquement, la crise biologique et la crise climatique s'alimentent mutuellement : on peut s'attendre à un mouvement auto-entretenu qui risque de s'emballer. La biodiversité décline globalement et la motivation pour enrayer ce déclin n'est donc pas seulement romantique, pas seulement politique, pas seulement économique : elle est tout ceci et chacun pourra même sans doute trouver d'autres qualificatifs, mais elle est surtout la réponse à une urgence systémique et osons dire vitale.

Ces deux crises sont d'ailleurs prises au sérieux par le monde scientifique et par les instances supranationales de gouvernance. Côté expertise, pour faire le point en temps réel des connaissances à destination des décideurs et des États, la plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES pour *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*) a pris corps au début des années 2010 sur le modèle de son homologue dédié au climat, le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Côté gouvernance, la stratégie européenne pour la biodiversité¹⁵ est quant à elle assez claire dans ses attendus et dans ses orientations. Ce ne sont là que deux exemples de partages d'enjeux et d'expertises au niveau supranational, mais force est de constater que plus on se rapproche des acteurs eux-mêmes et plus les décisions sont difficiles. Les états, les acteurs économiques, les individus perçoivent peut-être les risques mutualisés et à long terme de ces crises, mais ils redoutent en tout cas les risques individualisés et à court terme que leur feraient courir des investissements ou des changements de pratiques trop profonds. Plus on se rapproche du terrain, et plus les raisons de ne pas agir et de douter d'un constat pourtant de plus en plus partagé sont nombreuses, à défaut d'être toujours de très bonne foi.

15 https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_20_886 et <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0380>

Et alors, qu'en disent les experts internationaux ?

L'IPBES, dès sa mise en place, a examiné la réalité et les causes du déclin de la biodiversité sur la base de plus de 15000 publications académiques et de « littérature grise ». Le constat que l'IPBES documente ainsi dans son rapport publié en 2019 est la confirmation d'une dégradation généralisée de la biodiversité, qui s'accélère depuis ces 50 dernières années. Il estime que les trajectoires sociétales actuelles ne permettent pas d'atteindre les objectifs de conservation et d'utilisation soutenables, notamment ceux de la convention de Rio et les objectifs du développement durable de l'ONU. Ses experts ajoutent néanmoins que l'objectif de conservation voire de reconquête de la biodiversité est compatible avec d'autres objectifs sociétaux, moyennant des efforts urgents et concertés.

En outre, l'IPBES a examiné les causes plausibles de ce déclin. En tête vient, notamment dans les habitats terrestres et dulcaquatiques, le changement d'affectation et d'usage des terres : la conversion de zones naturelles en terres agricoles, l'urbanisation et l'artificialisation de terres agricoles ou naturelles, etc. Le regain actuel des boisements dans les paysages français ne doit pas faire illusion car c'est une exception au niveau global, qui ne compense d'ailleurs pas l'avancée de l'artificialisation des sols ou la banalisation des espaces agricoles suite par exemple aux remembrements successifs et à l'élimination de structures agripaysagères (bordures, haies, mares, etc.). Vient ensuite l'exploitation directe de la biodiversité, notamment en milieu marin : surpêche, coupes forestières abusives, etc. Le dérèglement climatique aggrave ces deux facteurs et constitue le troisième par ordre d'importance puis viennent les pollutions et l'homogénéisation biotique (les espèces exotiques envahissantes). La quasi-totalité de ces causes directes de déclin, et il en est de même des causes indirectes, sont donc d'origine anthropique : c'est important de le savoir, non pas pour culpabiliser – ce serait inutile et contre-productif – mais pour comprendre où agir pour enrayer le déclin. C'est important aussi pour prendre conscience de la capacité de l'humanité à causer un changement global, et donc peut-être à envisager et réussir une restauration qui devra elle aussi être globale.

Ce type de travail d'analyse experte, exécuté par l'IPBES à l'échelle du globe, est parfois décliné localement. Articuler l'échelle globale et l'échelle locale a beaucoup de sens. À titre d'exemple, en Nouvelle-Aquitaine le comité scientifique dit « Ecobiose » a été mandaté par le parlement régional pour analyser la situation de la biodiversité et ses conclusions ont été intégrées avec celles d'un comité comparable dédié au climat, « Acclimaterra », pour produire la feuille de route régionale Neo Terra qui permet à la région d'accompagner l'ensemble des acteurs¹⁶.

16 Voir <https://www.neo-terra.fr/>

La prise en compte des espèces menacées : nécessaire mais insuffisante

L'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN, une organisation intergouvernementale disposant d'antennes nationales), diverses collectivités ou d'autres acteurs à différentes échelles géographiques, publient régulièrement des listes rouges d'espèces menacées. Ce travail d'expertise est extrêmement utile pour attirer l'attention des gestionnaires et des autres acteurs du terrain sur les situations les plus critiques et freiner avant qu'il ne soit trop tard. Selon l'UICN un tiers des espèces seraient menacées ; plus préoccupant encore, cela concerne des biomes entiers comme les récifs coralliens ou certains milieux arctiques.

Pour utile qu'elle soit, cette approche « espèces » emporte le risque de simplifier et de déformer la perception que tout un chacun peut avoir de la situation globale : « après tout, pourquoi se préoccuper tant que quelques individus de l'espèce rare subsistent et que d'ailleurs, des spécialistes se chargent de la conservation des dernières populations ? » pourrait se demander celui préfère détourner les yeux. Mais la disparition d'espèces n'est en réalité que la pointe de l'iceberg de la crise biologique en cours et de même que ce n'est pas en heurtant la pointe de l'iceberg que le Titanic a coulé, il nous faut aborder cette crise dans toutes ses dimensions.

Outre ce risque de démobilitation de l'essentiel, focaliser l'attention sur les espèces, notamment celles des listes rouges, ne permet pas toujours la réactivité nécessaire à leur conservation. Pour commencer, et par construction même, celles pour laquelle l'expertise manque sont mal prises en compte par les listes d'espèces menacées : le déséquilibre dans ces listes en faveur des vertébrés est *de facto* en défaveur des autres espèces (sans parler des espèces encore inconnues de la science, qui restent nombreuses !). Ensuite, les experts tardent toujours à reporter dans les listes une dynamique défavorable pour une espèce donnée, voire finalement sa disparition : ils attendent d'être certains que la dynamique observée n'est pas l'effet d'une simple fluctuation interannuelle, ou qu'un individu de l'espèce qu'on pense éteinte ne va pas resurgir d'un fourré resté mal exploré. Enfin, il n'y a souvent pas de consensus sur le niveau de référence à viser : en milieu très anthropisé comme nos habitats agricoles, par exemple, quelle référence ? Le niveau des populations d'il y a 10 ans, atteint sous l'effet d'une agriculture industrialisée ? Celui d'il y a 75 ans, atteint avant que celle-ci ne se généralise et dont on a encore la mémoire collective même un peu vague voire fantasmée ? Le niveau climacique pré-agricole, qui est souvent chez nous celui d'une forêt de chênes ? En fait cette question du point de référence n'a pas beaucoup de sens parce que le monde de demain ne sera pas celui d'hier,

et il ne faut donc pas trop s'y attarder. Sauf peut-être sous la forme d'une simulation prospective, sous différents scénarios environnementaux, de ce que pourraient être une Europe de l'Ouest dans un monde futur, avec son système alimentaire – incluant l'agriculture.

En bref, les espèces sont susceptibles de subir des déclinés importants et prolongés, parfois irréversibles, avant d'attirer l'attention sur les menaces qu'elles subissent et dont elles ne sont souvent que le message symbolique. Prenons les hirondelles par exemple, dont les populations déclinent très fortement depuis plusieurs décennies bien qu'elles restent officiellement dans un statut de préoccupation minimale («*Least Concern*») en France mais qui viennent de monter un étage dans l'échelle de préoccupation au Royaume-Uni ; ou les moineaux dont le déclin passe inaperçu en France mais qui figurent en liste rouge au Royaume-Uni ; ou les alouettes, qui continuent éperdument d'être chassées alors même que leur déclin important est avéré partout en Europe ; et évidemment la tourte voyageuse, sorte de tourterelle nord-américaine qui semble avoir été l'espèce d'oiseau la plus abondante de la planète jusqu'à très peu de temps avant son extinction à l'orée du XX^e siècle. Au-delà du danger sur ces espèces elles-mêmes, qui après tout pourrait paraître anecdotique s'il sagissait de situations isolées, que nous disent ces déclinés ou cette disparition sur la pente glissante des écosystèmes ? Finalement, s'il faut évidemment prendre en compte la dynamique des populations d'espèces dans le suivi de la biodiversité locale et globale et dans les réflexions sur la crise qu'elle subit, ce serait une erreur profonde que d'y focaliser toute notre attention. Ce serait réducteur, voire démobilisateur là encore.

Le premier pas pour aller au-delà des listes d'espèces est souvent de les considérer à travers les services écosystémiques qu'elles rendent, et éventuellement les dysservices : favorisons les espèces utiles, limitons les espèces nuisibles, et la vie sera simple et belle. Il est clair que la biodiversité rend des services à l'Humanité et à l'ensemble de la biosphère. Sans elle, surtout domestiquée dans les habitats terrestres et surtout collectée dans les habitats marins, pas d'alimentation. Sans la photosynthèse, pas d'oxygène dans l'air et pas de fixation de carbone dans les sols. Sans les abeilles, pas de pollinisation. Sans les coccinelles, pullulation des pucerons. Sans les corneilles, pullulation des vers blancs. La liste est longue et tout ceci est exact, mais aussi générateur de conflits d'usages insolubles : pour les cultures et les cultivateurs, le coquelicot est nuisible ; pour les abeilles et les apiculteurs il fournit une source utile de pollen ; pour l'œil et les peintres impressionnistes il apporte une subtile touche de couleur dans des paysages autrement monotones ; dès lors, que penser du coquelicot, se demande cet agriculteur, apiculteur amateur et peintre impressionniste du dimanche...

Pour objectiver l'état de la biodiversité, s'appuyer sur des variables essentielles

Il faut aller plus loin, plus systémique. Pour cela, revenons donc aux fondamentaux. En 1992 la convention de Rio a posé les jalons de ce qui définit aujourd'hui le concept de biodiversité : c'est « la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes »¹⁷. La biodiversité est donc un concept dynamique, large et multi-échelles, qui ne peut se résumer à une liste d'espèces ou même de services écosystémiques. Certains pourraient ajouter que c'est un concept vague et impalpable et donc, pour ancrer le suivi de la situation dans toute l'objectivité nécessaire, le réseau d'observation de la biodiversité du groupe d'observation de la terre (GEO-BON pour *Group on earth observations – biodiversity observation network*) a commencé par définir un ensemble de vingt-et-une variables essentielles de biodiversité (EBV¹⁸ pour *Essential biodiversity variables*) à l'image des variables essentielles du climat imaginées par le système mondial d'observation du climat (GCOS pour *Global climate observing system*).

Les EBV sont réparties en six classes qui couvrent les différents niveaux d'organisation du vivant, des espèces (leurs gènes, leurs populations, leurs fonctionnalités, leurs communautés) aux écosystèmes (leur fonctionnement, leur structure). Elles sont conçues de sorte à être (1) pertinentes au regard des objectifs fixés internationalement par la convention de Rio, (2) utilisables par l'ensemble des acteurs de la surveillance, de la recherche scientifique, de la prévision et de la gestion des espèces et des espaces, et (3) suivies « à haut débit » du niveau local au niveau global.

Les aires de répartition des espèces d'oiseaux et leurs populations sont suivies de manière de plus en plus précise à travers un ensemble de programmes à long terme : en France le Museum National d'Histoire Naturelle et la Ligue pour la Protection des Oiseaux coordonnent des dizaines de milliers de citoyens experts naturalistes sur une série de programmes¹⁹. Le programme *Globdiversity*, initié par l'agence spatiale européenne (ESA), se fixe quant à lui pour objectif de développer

17 Voir <https://www.cbd.int/convention/>

18 Voir <https://geobon.org/ebvs/what-are-ebvs/> [en anglais] ou https://fr.wikipedia.org/wiki/Variables_essentiellees_de_biodiversite

19 Voir https://www.faune-france.org/index.php?m_id=20118 et <https://oiseauxdefrance.org/>

des EBV suivis par télédétection²⁰. À l'image de ces deux exemples, les initiatives se multiplient pour documenter les EBV du sol à l'espace, par des dispositifs allant de réseaux de scientifiques et d'experts académiques, professionnels ou citoyens jusqu'à des systèmes de télédétection aérienne ou portés par satellites en passant par des infrastructures scientifiques d'observation terrestres ou océanographiques. De leur côté les écologues des populations, des communautés et des écosystèmes développent les méthodes permettant d'analyser les données ainsi produites à haut débit.

Et maintenant ?

Chacun en fait le constat de sa fenêtre année après année : les hirondelles ne font plus le printemps, ou de moins en moins. Chaque année elles sont un peu moins nombreuses à réussir le voyage des tropiques pour revenir sur nos façades. Parmi les espèces les plus familières que nos générations auront vu décliner ces quelques dernières décennies, elles ne sont pas les seules – loin de là – à illustrer le constat que Rachel Carson faisait d'un « printemps silencieux ».

Dès 1962, Carson pointait du doigt la révolution agricole globale et plus spécialement le recours à l'agrochimie qui commençait alors à se généraliser. De fait, par sa vocation à exporter la production primaire d'un territoire « source » vers un territoire « puits », l'agriculture introduit une dissymétrie qui ne saurait être neutre pour l'intégrité du territoire « source ». Sans compter que les « puits » se creusent et se densifient du fait d'une démographie et d'une urbanification croissantes à l'échelle globale, et demandent toujours plus aux « sources ». L'impact de l'agriculture sur les ressources naturelles, notamment la biodiversité, est indéniable et sans doute largement inévitable ; on sait cependant aujourd'hui grâce aux travaux synthétisés par l'IPBES que ce n'est pas seulement la production alimentaire mais l'ensemble des activités humaines qu'il nous faut revisiter pour enrayer la crise de la biosphère, ainsi que celle du climat qui lui est intimement liée.

De l'échelle locale à l'échelle globale, on l'a vu, des dispositifs d'expertise et de surveillance se mettent en ordre de marche pour objectiver ces deux crises. Mais le diagnostic, bien que nécessaire, n'est pas l'action. Le thermomètre ne rafraichira pas la pièce un jour de canicule. Pour enrayer les crises environnementales et même peut-être reconquérir la biodiversité, il faut ces outils de diagnostic mais surtout une volonté et une capacité partagées entre tous les acteurs.

20 Voir <http://www.globdiversity.net/the-globdiversity-project/> [en anglais]

Pour notre alimentation il ne suffira pas d'une agriculture qui applique les principes de l'agroécologie : l'ensemble du système alimentaire doit aussi répartir les enjeux et la valeur entre les territoires. Les modes de production agricole doivent certes être réimaginés, mais aussi et au moins autant les circuits de distribution et les habitudes de consommation. Mais aussi grande soit cette seule tâche, nous ne pouvons-nous contenter de reconcevoir notre alimentation : c'est aussi notre habitat et nos déplacements, notre habillement et notre équipement, notre travail et nos loisirs, notre gouvernance globale et locale que les crises environnementales nous invitent à réviser. C'est en fait l'ensemble de ce que l'Humanité a fait et de ce qui a fait l'Humanité dans un monde dont elle n'avait pas encore atteint les frontières, qu'il faut faire évoluer pour lui redonner une nouvelle perspective de très long terme. C'est un défi sans précédent. Saurons-nous le relever ? Les hirondelles annonceront-elles un jour la fin du printemps silencieux ?

Le débat qui s'est instauré au milieu du XIX^e siècle sur le rôle des oiseaux insectivores en tant qu'auxiliaires de l'agriculture, s'inscrit dans la démarche « agir avec la nature ». Les scientifiques ont fait l'hypothèse que les dégâts causés par les insectes aux cultures, résultaient de l'érosion des populations d'oiseaux insectivores soumis à une forte prédation par la chasse et le braconnage. On parlait déjà à cette époque, de la disparition prochaine de plusieurs espèces d'oiseaux de la faune française.

Si la protection des oiseaux sera acquise en 1902, la distinction opérationnelle entre utile et nuisible s'est avérée difficile et ce débat perdure. C'est durant cette période que les concepts de l'écologie ont émergé : rôle des facteurs de l'environnement sur la distribution des espèces, équilibre des systèmes écologiques, régulation des populations par les chaînes trophiques, etc. Des concepts hérités à la fois de la pensée créationniste et du sens commun dont certains seront remis en cause par la suite.

Auteur : Christian Lévêque, Directeur de Recherche honoraire de l'Institut de Recherches pour le Développement. Président honoraire de l'Académie d'Agriculture, membre de l'Académie des Sciences d'Outre-mer.

Préface : Nadine Vivier, Professeur des universités émérite d'histoire contemporaine, Présidente honoraire de l'Académie d'Agriculture

Postface : Olivier Le Gall, Directeur de recherche INRAe, président du Conseil français de l'intégrité scientifique, délégué régional de la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) en Nouvelle-Aquitaine.

Avec le soutien de l'Association pour l'étude
de l'histoire de l'agriculture

