L'écologie de la conservation est animée depuis quelques années par de riches et parfois féroces débats sur ses directions futures. Cela ressemble à une querelle des anciens et des modernes: la conservation classique ou historique, née dans les années 1970, insistait sur la nécessité de sauver espèces et milieux de l'influence humaine, en mettant en avant la valeur intrinsèque de la nature. La nouvelle conservation qui s'affirme depuis les années 2000, met davantage l'accent sur le caractère inévitable de l'influence humaine et considère que les services écosystémiques sont mieux à-même de fonder les politiques de la nature. Une équipe française revient dans *Conservation Biology* sur ce débat à travers le reproche fait aux conservationnistes d'imaginer figer la nature dans un état idéal passé. Nous avons souvent croisé ce « *fixisme* » au bord des rivières, où il provoque une certaine incompréhension. Voici donc un aperçu sur les débats scientifiques qui alimentent ces problématiques. En espérant que l' AFB (Agence française pour la biodiversité) intégrera cette démarche, donnera la parole aux chercheurs des différentes écoles et exposera leurs éventuelles divergences en toute transparence.



Alexandre Robert et 15 collègues (Centre d'écologie et des sciences de la conservation (CESCO) UMR7204), Sorbonne Universités, MNHN, CNRS, UPMC ; Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive UMR 5175) publient une intéressante tribune dans *Conservation Biology*. Son thème : les sciences de la conservation (biologie, écologie) sont-elles fixistes ?

Voici la manière dont les auteurs posent la problématique :

« *Bien que le fixisme soit considéré par la plupart des biologistes comme une doctrine obsolète (Dobzhansky 1973), des publications récentes suggèrent que le domaine en expansion de la science de conservation de la biodiversité s'appuie partiellement sur une vue fixiste du monde vivant. La plupart de ces critiques n'affirment pas que les scientifiques de la conservation sont eux-mêmes fixistes, mais ils dénoncent une vision de la conservation de biodiversité orientée sur des pattern, fondée en premier lieu sur l'étude et la gestion d'espèces comme unités biologiques statiques. Selon Ashley et al (2003), bien que la plupart des biologistes reconnaissent que la variation individuelle est partout dans la nature et qu'elle est la base du changement évolutionnaire, la pensée typologique est encore répandue. Une telle approche typologique est associée à l'idée erronée que les espèces sont des entités relativement fixes, indépendantes (Ashley et al 2003; Diniz-Filho et al 2013) plutôt que des unités d'évolution interagissantes (Rojas 1992), et que leurs distribution et diversité sont des phénomènes biologiques statiques (Winker 1996).*

Ce paradigme statique de conservation (ainsi nommé par Hannah et al 2002) a été l'objet de nombreuses critiques (Ibisch et al 2005; Toledo et al 2012; Harmsen & Foster 2014; Harris et al 2015). La difficulté apparente à concevoir des politiques pour préserver des processus dynamiques plutôt que des objets (biodiversité menacée) implique que la plupart des stratégies de conservation sont inconsistantes avec la perspective de l'évolution (Smith et al 1993; Mace & Purvis 2008; Grant et al 2010). A l'appui de ses critiques il est dit que les efforts de conservation pour sauver certaines espèces sont tournées vers le passé (Ibisch et al 2005), réductionnistes, artificielles et scientifiquement inconsistantes (Kareiva & Marvier 2012). Finalement, il est argué que la biologie de l'évolution a peu d'impact sur la conservation pratique en raison de la participation limitée des biologistes de l'évolution dans la science de la conservation et de l'ignorance (ou de la négligence) des processus évolutionnaires chez les gestionnaires de la conservation. Ainsi, depuis plus de 20 ans, les biologistes ont répété que la conservation appelle plus de considération évolutionnaire (e.g., Smith et al 1993, Hannah et al 2002; Stockwell et al 2003; Mace & Purvis 2008; Hendry et al 2010; Carroll et al 2014). »

Les chercheurs français nuancent ces critiques et répondent à certaines d'entre elles.

Sauver des espèces, des gènes ou des fonctions ? Les auteurs soulignent que

le sauvetage d'espèces reste une réponse pragmatique des conservationnistes à la crise de la biodiversité pour plusieurs raisons. L'influence humaine agit sur une échelle de temps beaucoup plus courte que les processus macro-évolutifs d'extinction et spéciation formant la toile de fond de l'histoire du vivant. Sauver une espèce d'une menace induite par l'homme est un moyen de restaurer la trajectoire évolutive de ce lignage phylogénétique, et des populations qui co-évoluent avec elle. La population et l'espèce sont aussi le niveau où l'on peut acquérir des données, donc agir avec des objectifs. L'action sur certaines espèces repères, « *étendards* » ou « *charismatiques*« , outre son intérêt pragmatique dans la sensibilisation du public, se justifie aussi par le fait que les espèces de grande taille corporelle et de population réduite sont généralement les premières menacées. Enfin, les sciences de la conservation se sont orientées vers des approches par réseaux écologiques ou par communautés d'espèces, en particulier des entités fonctionnelles qui peuvent décrire des propriétés du lien biodiversité-écosystème sans référence à des espèces particulières. Les chercheurs reconnaissent cependant que « *les applications pratiques (…) sont encore rares*« .

Etat ou processus de référence ? Prendre un « *état de référence* » du milieu pour le comparer à l'état actuel est un processus courant en conservation. Cette référence est variable (avant l'invention de l'agriculture, 1500, 1970… ont été proposés comme époque référentielle). Or on objecte que a) la nature vierge, intacte, n'existe plus et tout a été modifié par l'homme à divers degrés ; b) le choix d'une référence temporelle est arbitraire puisque l'évolution ne s'arrête jamais et les caractéristiques d'un milieu changent sans cesse ; c) l'état de référence renvoie à une composition idéale définie comme optimale au lieu de s'intéresser à la dynamique. La réponse des chercheurs est que l'utilisation d'une référence est un processus normal et nécessaire en science (modèles neutres, hypothèses nulles, nécessité de faits et non de concepts seulement). Ils ajoutent que les scientifiques étudient la sensibilité relative des taxons au risque d'extinction, ce qui est le reflet d'une dynamique évolutive et non juste un état passé à reconquérir. Le changement climatique exemplifie cette approche puisque l'on cherche à anticiper les milieux ou les espèces qui subiront des stress plus intenses, notamment en surveillant des populations de biodiversité ordinaire qui ont une « *dette climatique*« .

Quelles valeurs de la conservation ? La conservation classique ou historique reposait sur des postulats biocentriques selon lesquels l'évolution et la biodiversité sont bonnes en soi. Ces points ont été critiqués. D'une part, l'évolution survient quoiqu'il advienne, il n'y a pas de sens à la qualifier de bonne ou mauvaise. D'autre part, le biocentrisme est souvent conflictuel vis-à-vis d'autres enjeux socio-

écononmiques. La nouvelle conservation préfère raisonner en « *services écosystémiques* » avec une approche plus anthropocentriste de la gestion de la biodiversité. L'Anthropocène est alors vu comme la période où il faut accepter le fait que l'espèce Homo sapiens redessine la carte du vivant sur toute la planète. Alexandre Robert et ses collègues font observer que cette vision recouvre elle aussi des présupposés idéologiques (comme le biocentrisme de la conservation classique). Ils considèrent que l'on doit de toute façon accepter la lien entre valeurs humaines et science de la conservation.



Discussion

Ce débat au sein des sciences de la conservation est riche, et il a pris parfois outre-Atlantique des tournures très polémiques (voir par exemple cet article du New Yorker où de vénérables chercheurs en viennent à se lancer des noms d'oiseaux!). Cela s'explique notamment par le fait que la science est une activité sociale comme une autre, avec des jeux de pouvoir en vue d'obtenir des fonds, donc l'écoute des décideurs et financeurs. Mais aussi, dans le cas de la conservation, par la proximité des questions scientifiques et des enjeux idéologiques ou symboliques. Le lecteur non spécialiste trouve de bons arguments dans chaque « camp » de la conservation, sans moyen de trancher. Nos remarques ci-dessous sont notamment orientées sur la conservation et restauration de rivières ou de milieux aquatiques, domaines où nous avons pu observer les pratiques et consulter une partie de la

littérature.

Des débats assez conceptuels… mais quid des questions factuelles ? – L'histoire de l'écologie scientifique est riche de concepts, mais elle est souvent avare de données, du moins de données suffisantes pour analyser la dynamique des systèmes étudiés. Or, le débat le plus important entre la conservation classique et la nouvelle conservation concerne des faits. Par exemple : l'ancienneté et la profondeur des influences humaines sur les milieux, là où les regards des XIXe et XXe siècles croyaient percevoir des espaces vierges et intacts d'influence humaine ; la vitesse à laquelle l'expansion des espèces introduites par l'homme compense quantitativement ou fonctionnellement la raréfaction ou la disparition des espèces liées à ses activités (question de la perte nette locale de biodiversité, voir par exemple Vellend et al 2017 en réponse à Gonzalez et al 2016) ; les résultats concrets des stratégies de conservation ou restauration, qui valident en dernier ressort les hypothèses de travail. L'examen de ces points paraît la dimension la plus essentielle du débat entre conservation ancienne et nouvelle, alors que les frictions ont souvent concerné ces dernières années des luttes d'influence au sein de la recherche académique ou des accusations idéologiques réciproques.

Conserver des processus évolutifs… sur la base de quelles modélisations et prédictions? – La volonté de passer du couple structure-espèce au couple fonction-processus pour mieux intégrer la dynamique de l'évolution biologique semble louable. Mais outre qu'elle est peu suivie d'effets à ce jour (voir plus bas), on peut s'interroger sur son réalisme scientifique. Le vivant est un système complexe, voire chaotique, tout comme les facteurs abiotiques qui l'influencent (par exemple le climat). Modéliser l'interaction de tels systèmes complexes sur le long terme rencontre une complexité combinatoire augmentant de manière exponentielle les incertitudes à mesure que l'on essaie de se projeter dans le futur à un horizon non court-termiste (qui est celui de l'histoire humaine, a fortiori de l'évolution). Par exemple, personne n'a imaginé le peuplement actuel en libellules des étangs de la Dombes à l'époque où ils ont été conçus pour une valorisation exclusivement piscicole (exemple issu de Wezel et al 2014). Plus récemment (1960-1970) qui avait prévu que le lac du Der, construit pour soutenir l'étiage de la Marne et en atténuer les crues, allait créer des écosystèmes d'une richesse floristique et faunistique incomparables?

Par ailleurs, le résultat de certains modèles simplificateurs peut contribuer à donner quelques indications sur les conditions aux limites de systèmes complexes, mais il n'est pas nécessairement applicable à échelle de la station où l'on intervient

usuellement en écologie de la conservation, et où l'on devrait se poser des questions concrètes : y aura-t-il gain ou perte de biodiversité à moyen terme, à long terme? Telle espèce exotique est-elle de nature à destructurer les communautés autochtones fonctionnelles ou finira-t-elle par devenir un maillon équilibré dans la chaîne écologique? Les conditions hydriques locales en 2050 ou 2100 valident-elles de manière quasi-certaine mon choix technique actuel sur des besoins adaptatifs futurs?

Aucune modélisation ni prédictions scientifiques ne président aux orientations prises depuis la LEMA 2006. L'AFB et les Agences de l'eau se satisfont d'une couverture médiatique faisant preuve de « valorisation » aux yeux des élus.

Pourquoi les travaux scientifiques trouvent-ils si peu d'écho, au pire ignorés? – Les arguments d'Alexandre Robert et ses collègues sont souvent pertinent mais ils ne sont guère appliqués sur le terrain de la conservation dans le domaine des rivières et milieux aquatiques. Les classements environnementaux de type ZNIEFF, ZICO ou Natura 2000 se fondent en général sur des inventaires statiques d'espèces et milieux remarquables sans aucune analyse des éléments historiques qui ont permis l'émergence de ces riches habitats, des probabilités de leur survie à long terme, des évolutions attendues en situation de changement climatique, de leur disparition en cas de travaux. Leur diagnostic historique et leur suivi, qui seraient de nature à construire une approche plus dynamique fondée sur la donnée, sont par ailleurs ignorés et leur gestion reconnue comme défaillante en Europe (voir cet article). Les projets de restauration sont établis quant à eux sur des analyses assez rudimentaires, le plus souvent exclusivement orientées sur les peuplements piscicoles, s'inspirant de biotypologies théoriques datées dans l'histoire des sciences et illustrant de manière caractéristique l'approche fixiste (la rivière est censée avoir un peuplement déterminé et peu variable, elle est supposée en mauvais état écologique tant qu'elle s'éloigne de cet idéal-type rigide). Des approches plus circonstancielles que fonctionnelles sont parfois évoquées formellement, mais elles ne résultent pas d'une analyse exhaustive (par exemple, une espèce exotique sera jugée « *indésirable*« , par une appréciation douteuse de préservation identitaire sans justification fonctionnaliste avérée). Les indicateurs de qualité des milieux aquatiques conçus pour répondre la directive-cadre européenne sur l'eau (IPR+, I2M2, etc.) restent quant à eux structurés selon le principe de l'écart à la référence, avec un type hydro-éco-régional et une espérance d'association espèce-habitat (démarche plutôt fixiste portant jugement de valeur sur la présence de « *mauvaises* » espèces ou de « *mauvais* » habitats par rapport à ce qui serait attendu dans une situation sans l'homme).

Une science peut-elle émettre des opinions (et rester crédible comme

science)? – Michael E. Soulé, fréquemment cité dans l'article d'Alexandre Robert et al, a dès le départ engagé la biologie de la conservation sur des jugements de valeur, posant que l'évolution et la biodiversité sont bonnes en soi, précisant que la biologie conservationniste est une « *discipline de crise*« , c'est-à-dire qu'elle n'est pas concevable autrement que dans l'urgence d'une lutte contre ce qui est parfois appelé depuis la « *sixième extinction* » (voir Soulé 1985, pdf). Soulé précise que la discipline possède des « *postulats normatifs* » (et non uniquement des méthodologies), citant au passage « *l'écosophie* » d'Arne Næss. Bien que plusieurs énoncés de Soulé puissent sans doute recueillir un certain consensus, cette posture est problématique à plusieurs titres. D'abord, la confiance dans la science dépend de son objectivité, laquelle implique un détachement de l'objet étudié au plan de l'émotion comme de l'intérêt ou de la croyance. L'écologie et la biologie nous expliquent par vocation comment fonctionnent les systèmes qu'elles étudient, pas comment ils devraient le faire dans une situation « idéale ». La confusion des registres ne rend pas service à la science, ni à la conservation en dernier ressort (l'équivalence d'un discours scientifique et d'un discours militant propagerait à terme un certain relativisme, où n'importe quelle affirmation sur la réalité en vaudrait après tout une autre). Ensuite, les ONG et les associations occupent déjà la sphère militante de la conservation, on n'attend donc pas de la recherche académique (payée par l'ensemble des citoyens) qu'elle prenne partie sur les dimensions philosophiques ou idéologiques de ces débats. Les sciences sociales travaillant dans le cadre de la conservation peuvent éclairer les jeux d'acteurs, mais n'ont pas vocation elles non plus à devenir acteurs d'un camp (ni pédagogues de la soumission au choix des autorités publiques…). L'attente la plus urgente de la société concerne finalement l'objectivation et la priorisation des problèmes de conservation, car quelles que soient les hypothèses implicites (biocentristes ou anthropocentristes), il est manifeste que l'on ne peut pas saupoudrer simultanément sur tous les milieux et toutes les espèces menacées alors que l'homme a initié les causes de leurs destructions.

Le débat scientifique se traduit-il en débat citoyen? – Alexandre Robert et ses collègues rappellent l'existence d'un débat au sein de la communauté scientifique en écologie de la conservation, et y apportent leur propre réflexion. En France, ce point est généralement ignoré des décideurs, des médias, de la plupart des ONG et associations de la conservation. On a donc une distorsion entre des politiques de conservation qui avancent avec des positions normatives fortes, non réellement mises en discussion, et une science confidentielle, restant en réalité parcourue d'interrogations assez importantes sur les méthodes et les finalités de la conservation. Un texte aussi fondamental que la directive cadre européenne sur l'eau 2000 a par exemple établi pour toute l'Union européenne un cadre normatif

obligatoire sur la base des états de référence des masses d'eau (voir Bouleau et Pont 2015) sans que le débat sorte des cercles ésotériques qui échangent entre eux, les représentants des gouvernements et les divers groupes d'influence à Bruxelles. Le problème n'est pas en soi que la DCE a choisi telle ou telle orientation (il faut bien en choisir une pour agir), mais d'abord le fait que ces orientations sont prises sans que les citoyens ou leurs représentants aient réellement conscience des attendus et des implications. On peut surtout regretter que la communauté scientifique concernée ne soit pas saisie collégialement des questions, afin de produire un avis motivé et précis, avant toute prise de décision. Dans les sciences des systèmes complexes (comme la conservation), l'avis isolé « d'experts » n'a pas beaucoup de sens.

Référence : Robert A. et al (2017), Fixism and conservation science, Conservation Biology, 31, 4, 781–788

Illustrations :

La biodiversité ne concerne pas que les poissons; en baissant le niveau d'eau de cette rivière aménagée, quelle sera l'impact sur la zone rivulaire en termes de biodiversité? Cette souche se serait-elle couverte de mousse et de champignons? En asséchant le Ciron, y aura-t-il encore des hôtes pour accueillir le botrytis qui contribue à l'élaboration du Sauternes?
La Volane libre et canalisée, à Vals-les-Bains (Ardèche). L'action humaine a modifié tous les milieux: sur quels critères doit-on en faire un bilan écologique?