

N°2 - 2015

Biodiversité et territoires



Déjà parus chez Humanité et Biodiversité :

- ➡ La revue annuelle n°1 – *janvier 2014*
- ➡ Le hors-série : notre santé dépend-elle de la biodiversité ? – *juillet 2015*

La revue annuelle n°2 d'Humanité et Biodiversité : Biodiversité et territoires

- ➡ Directeur de la publication : Bernard Chevassus-au-Louis
- ➡ Coordinateur du numéro : Gilles Pipien
- ➡ Conception graphique : Julien Beluche (ma.crea@hotmail.fr)
- ➡ Imprimé avec des encres végétales sur papier certifié PEFC 100% :
Imprimerie Centr'Imprim 36100 Issoudun
- ➡ Dépôt légal : octobre 2015
- ➡ ISS : 2272-8805



Humanité et Biodiversité

110 bld St-Germain 75006 Paris

Tél.01 43 36 04 72

E-mail : contact@humanite-biodiversite.fr

www.humanite-biodiversite.fr

PRÉFACE

De l'aménagement du territoire au ménagement des territoires

Avec la création en 1963 de la DATAR (Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale), la notion d'aménagement DU¹ territoire est devenue un concept fort de la politique de « modernisation » de notre pays. Il s'agissait alors de mieux répartir tant l'habitat que l'emploi sur un territoire considéré comme un « espace de déploiement » d'une politique conçue et mise en œuvre de manière centralisée. Pour s'en convaincre, on notera par exemple que, dès 1964, étaient mis en place des « préfets de région », recevant leurs directives du Premier ministre, alors que lesdites régions n'ont été instaurées, en tant que collectivités territoriales dotées de compétences propres, qu'en 1982.

Il s'agissait également de « mettre en valeur » des territoires pour y développer des activités touristiques pour les citoyens (voir par exemple l'aménagement touristique du littoral Languedoc-Roussillon) ou mettre en place une agriculture « moderne » (remembrement des parcelles pour permettre la mécanisation, drainage des zones humides pour permettre la culture du maïs). Cette conception de l'aménagement, qui appliquait au territoire un terme qui était au départ relatif à une maison, à un espace intérieur, exprimait bien la primauté, voire l'exclusivité, des enjeux économiques et sociaux dans les choix réalisés.

La notion de protection de la nature n'était certes pas absente mais elle se traduisait essentiellement par un partage du territoire entre, d'un côté, quelques zones jugées exceptionnelles érigées en « parcs nationaux » dont l'homme (et, en particulier, les « indigènes » et leurs représentants) devait être exclu – si ce n'est pour venir contempler brièvement ces « cathédrales de la nature » – et, de l'autre, le reste du territoire, où la priorité était donnée au développement économique et social, éventuellement touristique lorsque cette nature offrait de « beaux paysages ».

Dans ce contexte, les notions d'impact environnemental, de consommation d'espaces, de compensation, de diversité territoriale, de préjudice écologique n'étaient guère de mise. On veillait certes à une certaine compensation des atteintes aux biens et aux personnes, comme dans le cas des villages ennoyés par les barrages, mais il s'agissait de prendre en compte des préjudices économiques ou sociaux et non des dommages environnementaux : vis-à-vis de la biodiversité, on peut dire que l'aménagement était un « a-ménagement ».

1. Cette dénomination singulière n'est devenue, brièvement, plurielle qu'en 2005, avec la création de la DIACT (Délégation interministérielle à l'aménagement et à la compétitivité DES territoires), avant de redevenir singulière en 2010 avec la nouvelle DATAR (Délégation interministérielle à l'aménagement DU territoire et à l'attractivité régionale) puis, à nouveau, plurielle avec l'intégration en 2014 de cette DATAR dans le CGET (Commissariat général à l'égalité DES territoires).

Il est d'ailleurs symptomatique de constater la quasi-absence, avant 1980, de statistiques nationales permettant de suivre des paramètres comme la progression des surfaces artificialisées ou les changements d'usage des sols. De même, les comptes de l'environnement, mis en place en 2000, ne cherchent pas à mesurer la valeur de notre patrimoine naturel mais seulement les dépenses annuelles engagées pour le préserver ou le restaurer.

On ne détaillera pas les multiples événements qui ont conduit à la remise en cause de cette approche et à l'émergence de diverses régulations. Dès 1976, la première loi sur la protection de la nature instaure l'obligation d'une étude d'impact pour les travaux et aménagements pouvant porter atteinte au milieu naturel, cette étude devant comporter une présentation des « *mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables pour l'environnement* ». Même si la mise en œuvre effective de cette loi, en particulier de l'obligation de compensation, s'est étalée sur plusieurs décennies, on peut considérer qu'elle a inauguré une première transition vis-à-vis du patrimoine naturel : on est passé d'une attitude d'indifférence à une ambition de « neutralité environnementale », c'est-à-dire à une prise en compte explicite des atteintes à l'environnement et à une volonté de les compenser, dans la mesure du possible, lorsqu'ils étaient inévitables.

Cette entrée en scène de considérations environnementales sur l'ensemble DU territoire (ou, du moins, sur ses « milieux naturels ») s'est faite, on ne saurait le nier, sur un mode conflictuel, ces considérations étant souvent perçues par les aménageurs comme antagonistes, et même antinomiques de leur conception de l'aménagement et de la modernité : « Le pique-prune et l'A28 », « Le grand hamster et le contournement de Strasbourg » sont devenus les « Fables de La Fontaine » – dont la morale reste à écrire – de cette nouvelle donne.

Cette vision est encore prégnante : les difficultés de mise en œuvre dans notre pays de « Natura 2000 », alors que nous avons pris l'option de ne désigner à ce titre qu'une faible partie de notre territoire², ou des dossiers récents comme le Center Parcs de Roybon en témoignent. Elle est d'ailleurs entretenue par certains protagonistes de ces dossiers qui, paradoxalement, pourraient tout à fait s'accorder sur le slogan « aménagement ou environnement, il faut choisir ».

Cependant, alors qu'approchait l'an 2000, un nouveau questionnement s'est esquissé : les ressources naturelles des territoires, dans leur diversité, ne pourraient-elles pas, au-delà du tourisme, être à la base d'un nouveau modèle de développement ? Ne faut-il pas dans ce cas considérer que ces

2. 12,6 % du territoire terrestre, ce qui nous place au 23^e rang (sur 27) des pays européens. La moyenne européenne est de 17,5 % et des pays comme l'Espagne, la Bulgarie où la Grèce dépassent 25 %.

ressources, au-delà de leur préservation, doivent être « ménagées » par des opérations qui développeraient ce capital naturel pour aujourd'hui et, surtout, pour demain ? On aura reconnu la problématique du développement durable.

Cette problématique s'est traduite par des termes empruntés au vocabulaire des aménageurs mais, qui concrètement, s'inscrivaient totalement à contre-courant des pratiques antérieures : infrastructures écologiques (devenue trame verte et bleue), gestion différenciée des espaces, requalification écologique des cours d'eau... Elle a vu aussi des territoires s'inscrire entièrement dans cette démarche : les parcs naturels régionaux³ et les espaces du conservatoire du littoral ont fait le pari d'incarner cette nouvelle conception de l'aménagement du territoire. Plus récemment, ce sont des acteurs économiques qui ont perçu l'intérêt de concevoir des aménagements « multifonctionnels » – ponts, lignes électriques, carrières, bâtiments – qui, tout en répondant à leur fonction principale, pouvaient s'insérer dans une politique de « reconquête » de la biodiversité des territoires.

De même que l'on a vu la problématique de l'énergie passer progressivement du concept d'économies d'énergie à celui de neutralité énergétique puis à celui de bâtiments à « énergie positive », ce passage d'une problématique de réduction des impacts à celui de « territoires à biodiversité positive », dans lesquels la biodiversité n'est plus perçue par les aménageurs comme une contrainte mais comme un atout, constitue une transition majeure dont la généralisation reste à accomplir. C'est pourquoi nous avons choisi de lui consacrer ce deuxième numéro d'H&B.

Bernard Chevassus-au-Louis
Président d'Humanité et Biodiversité

3. Ils n'étaient que 17 à la fin de 1976 et sont aujourd'hui 51, couvrant plus de 15 % de notre territoire.

SOMMAIRE

Préface : De l'aménagement du territoire au ménagement des territoires.....	3
<i>Bernard Chevassus-au-Louis</i>	
Introduction.....	7
<i>Gilles Pipien</i>	
Entre trame et territoire : l'aménagement du territoire face à la complexité écologique.....	12
<i>John D. Thompson et Aurélien Letourneau</i>	
Biodiversité et territoires : une rétrospective depuis l'après-guerre en France métropolitaine. Et après ?.....	23
<i>Xavier Poux et Claire Poinso</i>	
Comment identifier et évaluer les services écologiques des territoires ?.....	33
<i>Bernard Chevassus-au-Louis et Yann Laurans</i>	
Repenser la conservation : vers des stratégies sans regrets.....	46
<i>Anne-Caroline Prévot</i>	
Une approche intégrée pour étudier le système biodiversité-territoire.....	50
<i>Romain Julliard</i>	
Prairies, Biodiversité et Territoires Pour une production agricole compatible avec la qualité de l'environnement.....	56
<i>Gilles Lemaire, Vincent Bretagnolle, Michel Duru, Marie-Laure Navas, Jean-Louis Peyraud</i>	
Agriculture, biodiversité, territoires.....	64
<i>Bernard Hubert</i>	
L'ABC : un outil d'aide à la décision pour les élus locaux, et de responsabilisation des acteurs. Gérer le territoire en prenant en compte la biodiversité.....	76
<i>Gilles Pipien, Philippe Lévêque, Justine Roulot</i>	
Biodiversités et solidarités : au-delà des aires protégées, dessiner des « territoires capables ».....	86
<i>Raphaël Mathevet, Carine Ritan, Thierry Tatoni</i>	
Remettre le vivant au cœur de l'aménagement et de la décentralisation.....	95
<i>Gilles Pipien et Serge Morand</i>	
Changements climatiques et biodiversité : comment construire des stratégies « sans regrets » ?.....	111
<i>Bernard Chevassus-au-Louis et Michel Badré</i>	
Présentation des auteurs.....	123
L'Association.....	126

INTRODUCTION

Comment l'aménagement des territoires peut-il veiller à bien ménager la biodiversité ? En quoi la biodiversité peut-elle fournir à ces territoires, des atouts pour construire un développement durable ? Quelles dynamiques (économiques, sociales...) territoriales lient aménagement et biodiversité ?

Humanité et biodiversité souhaite permettre un multilogue, des regards croisés entre scientifiques et acteurs appréhendant les territoires : géographes, sociologues, économistes, écologues... Ce débat a été initié lors d'un atelier/séminaire de son comité de réflexion, pendant deux jours, les 13 et 14 janvier 2014. Il s'est construit en s'appuyant sur la notion de territoire dans ses différentes acceptions, en l'éclairant dans les interrelations entre humanité et biodiversité, pour tenter de faire émerger les pistes à approfondir pour aller vers des politiques publiques d'aménagement prenant en compte les capacités d'évolution de la biodiversité, quitte à creuser certaines notions plus administratives (SRCE, SCOT, PLU, ABC...).

Nous pensons que l'intégration du vivant pourrait être concrètement utilisée par les décideurs et les acteurs pour mieux appréhender puis gérer de manière durable/« ménager » les territoires, par exemple au niveau des communes et agglomérations, ou plus largement de vastes écorégions.

Classiquement, un lieu, un territoire, est plutôt défini soit par des critères purement physiques (géologie, relief, etc.), soit en fonction de critères socio-politiques ou culturels (voire paysagers). Or, si la génétique évolutive a mis les unités de base comme étant le gène et la population, l'écologie a mis en évidence des unités qui vont des populations, des communautés aux écosystèmes comme bases du fonctionnement du vivant. A la croisée de la biodiversité et des activités humaines, certains proposent une nouvelle unité de compréhension plus globale et pertinente pour de « nouveaux » territoires, qui serait le socio-écosystème (ou l'anthropo-écosystème).

Nous voici donc déjà dans la tension entre les regards. Le cœur de notre propos, de notre parcours.

Ce parcours est ouvert par deux écologues : John D. Thompson et Aurélien Letourneau. Ils explorent l'organisation spatiale de la biodiversité et s'intéressent plus particulièrement aux dynamiques des systèmes écologiques. D'entrée, s'ils explorent les territoires si variés de chaque espèce, ils montrent l'interdépendance de toute la biodiversité avec les activités humaines. Chaque espèce a « son » territoire, et tout cela s'interpénètre, dans des dynamiques temporelles et spatiales. Ils nous posent évidemment la question clé : « *En quoi la biodiversité et une connaissance écologique peuvent-elles fournir des atouts pour l'aménagement des territoires ?* ». Et ceci passe par une analyse qui va bien au-delà de quelques espèces phares, emblématiques, car « *la biodiversité dite ordinaire participe de manière intégrante à la fonctionnalité écologique d'un territoire* ». Ils concluent en plaçant clairement le débat de notre revue : « *la biodiversité peut être traitée comme un enjeu au même niveau que les enjeux socio-économiques* ».

Et c'est bien cette inégalité de traitement relativement récente que nous décrivent Xavier Poux et Claire Poinot. En portant un regard historique sur la coévolution entre territoires et biodiversité depuis la Seconde Guerre mondiale en France, ils nous font prendre conscience de l'accélération brutale pendant les Trente Glorieuses de l'explosion du rapport à la nature : la motorisation, l'arrivée des intrants de synthèse, les remembrements dans l'agriculture sont accompagnés par le développement de l'automobile et la poussée périurbaine. La modernité contre nature. Après ce bilan globalement négatif, ils nous donnent un peu d'espoir avec l'émergence de la prise de conscience après 1992 (« Sommet de la Terre » de Rio et nouvelle « PAC »), mais que reste-t-il vraiment ? Et qui s'en soucie vraiment, alors que *« ceux qui pratiquent la nature ordinaire sont de moins en moins nombreux »* ? Leur constat est clair : *« A tout le moins, l'inféodation de la majorité des territoires à des objectifs économiques à court terme, même compensée par des réserves de nature, ne pourra conduire qu'à un effondrement de la biodiversité »*. Et, ils en appellent vigoureusement à *« changer les rapports de force »*.

Première idée, mieux mettre en évidence les services que rend la biodiversité aux territoires, et donc de valoriser monétairement ces services écologiques. Bernard Chevassus-au-Louis et Yann Laurans nous montrent qu'il faut là encore changer de regard. En effet, depuis l'émergence des premiers calculs à la fin des années 1980, portant sur une typologie de services consommés (alimentation, santé, etc.), on a bien compris que l'on ne peut pas additionner des chiffres estimés localement pour approcher une réalité plus globale au niveau d'un pays, d'un continent ou de notre planète. Ils confirment que le territoire est la bonne échelle, où se déploient les *« choix d'utilisation de l'espace et les pratiques qui sont, elles-mêmes et au moins en partie, des caractéristiques territoriales »*. Et se traduisent par les mosaïques paysagères, dont les interactions, les effets de système sont importants. En termes plus théoriques, les services écosystémiques sont donc le résultat d'une chimie particulière entre capital, travail et « terre », dont on survalorise trop les deux premiers (via les prix de marché). C'est pourquoi ils nous proposent de nous placer plutôt du côté de la production, et en fait, des producteurs de ces services : *« Mettre l'accent, non plus sur les bénéfiques (pour les consommateurs), mais plutôt sur les retombées, pour les producteurs... Il s'agit d'exprimer les avantages de diverses natures que les résidents d'un territoire, les producteurs qui y sont implantés, les entrepreneurs, les salariés du territoire, les contribuables locaux... retirent des SE qui sont produits sur leur territoire »*. De fait, ceci renvoie bien sûr à la concurrence économique entre territoires.

Mais ces acteurs ont-ils bien conscience de ces interactions sur leur territoire ? Anne-Caroline Prévot nous présente alors la notion plus particulière de socio-écosystème, pour aider à comprendre. Elle nous invite à repenser la conservation, en s'appuyant sur quatre axes de politiques publiques,

ses « quatre R » : la mise en Réserve, la Restauration d'écosystèmes, la Réconciliation entre biodiversité et besoin des populations humaines, la Reconnexion à la nature. Le tout avec un cinquième R : sans Regrets !

Ceci introduit donc bien la proposition de Romain Julliard pour « *une approche intégrée pour étudier le système biodiversité-territoire* ». Si les sociétés modèlent les paysages, il est évident que les acteurs ont chacun leurs représentations de ces paysages. C'est ce dialogue, dans une démarche pluridisciplinaire, entre les divers acteurs, les divers regards, dont celui sur la biodiversité, qui permettra la compréhension, et donc des décisions et actions mieux partagées.

Passons donc au concret ! Gilles Lemaire emmène une équipe d'agronomes (Vincent Bretagnolle, Michel Duru, Marie-Laure Navas et Jean-Louis Peyraud) pour nous aider à « *concilier productivité agricole et qualité de l'environnement* » dans les prairies, ce qui passe par « *une meilleure intégration agriculture-élevage à l'échelle territoriale* ».

Bernard Hubert nous incite à une démarche prospective mondiale à l'horizon 2050 (via les travaux « AGRIMONDE » portés par des équipes INRA et CIRAD), afin de mieux voir les tendances générales, en particulier en matière d'agriculture, qui vont impacter les territoires et leur biodiversité : quel accroissement des surfaces agricoles ? Quelles techniques augmentant les rendements en maîtrisant voire réduisant les pollutions ? Ce qui suppose de s'affronter à la nouvelle frontière des pratiques de culture et d'élevage. Cet enjeu d'intensification écologique peut prendre diverses voies, dont certaines dépassant les séparations strictes entre territoires spécialisés : urbains, agricoles, etc. Ce qui revient à repenser la notion de durabilité en matière d'agriculture : « *Pouvons-nous ainsi passer d'un cadre dans lequel un agro-écosystème est vu comme la somme des transformations et équilibres entre consommation et production dans un environnement considéré comme stable... au pilotage des fonctionnalités des écosystèmes afin de faciliter les 'services écologiques', l'acquisition de nouveaux savoirs et compétences, et le renforcement des capacités d'adaptation aux changements... ?* »

Puis, Raphaël Mathevet et Carine Ritan s'appuient sur leurs expériences concrètes en régions (en Provence-Alpes-Côte d'Azur ou en Bretagne) pour « *dessiner ensemble des territoires capables* » : un territoire « *capable de concilier et de conjuguer activités humaines et conservation des fonctionnalités écologiques et de la biodiversité* ».

Nous convergeons donc tous pour « *remettre le vivant au cœur de l'aménagement et de la décentralisation* ». Avec Serge Morand (l'écologue), je (l'administrateur) vous propose de repenser nos politiques publiques. A la croisée des écosystèmes et des territoires socio-politiques et culturels, ne peut-on imaginer des écorégions ? A l'instar des expériences des bassins hydrographiques ou des parcs naturels régionaux, qui réunissent divers acteurs autour des enjeux de développement durable d'un territoire à la croisée des enjeux de nature et ceux de culture et d'économie. Mais, finalement,

au-delà des outils institutionnels et réglementaires classiques que nous rappelle Patrick Gauthier, la bonne méthode ne consisterait-elle pas, sur un territoire donné, à se donner une méthode de (co)analyse, pluridisciplinaire, pluri-acteurs, de la biodiversité et des activités humaines pour se donner des objectifs d'actions partagés et durables ? Nous renvoyons aux Atlas de la Biodiversité Communale (ABC).

Justine Roulot et Philippe Lévêque m'ont apporté leur expérience et leur dynamisme pour porter et proposer de développer cette méthode des « ABC », s'appuyant, mais dépassant largement les inventaires d'espèces et d'habitats, vers la compréhension des dynamiques socio-écosystémiques des territoires. Un outil au service des décideurs locaux, de la commune à la métropole.

Pouvions-nous éviter de terminer notre propos sans évoquer la grande négociation climatique de cet automne 2015 à Paris ? La biodiversité y a-t-elle sa place ? Bernard Chevassus-au-Louis est convaincu « *du rôle possible de la biodiversité pour atténuer de l'ampleur des changements ou pour aider l'homme à s'y adapter* ». Lui aussi nous appelle à conduire des stratégies sans regrets. Pour ce faire, il nous suggère « *sur le modèle des agences de l'eau et de leurs comités de bassin, de mettre en place un modèle socio-économique durable, fondé sur des ressources liées, non pas à la destruction mais à l'utilisation de la biodiversité, en tant que patrimoine commun, que chacun doit contribuer à préserver et à renforcer* ».

Si la biodiversité est l'avenir de l'humanité, si nos cultures et institutions nous permettent de vivre ensemble sur des territoires, alors, il nous faut prendre en compte le fonctionnement et les dynamiques socio-écosystémiques dans ces territoires pour y décider de notre avenir, ensemble, sans regrets.

Bien ménager nos territoires, c'est donc ménager notre avenir.

Bonne lecture !

Gilles Pipien
Coordinateur du numéro

Le territoire géographique par Martin Vanier¹ :

Espace et pouvoir, espace et communautés, ou comment les hommes s'approprient l'espace, comment le quotidien et le virtuel les en éloignent².

*Le territoire du géographe est une question épistémologique de base en géographie. Le territoire va au-delà du terrain ou de l'espace de la société. Le territoire est une maille utile à la compréhension de la biodiversité, car c'est **une unité, complexe, de fonctionnement des activités humaines**. Comment dès lors délimiter pour aider à la compréhension ? Une fraction d'espace. On a déjà montré comment, par exemple, une nation invente son territoire. **Un groupe humain fabrique sa limite spatiale³**. Ce territoire devient un tout pour un système d'acteurs, dont les acteurs politiques. On peut donc avoir, sur le sujet biodiversité, un « rendez-vous » via cette notion de territoire entre biodiversité et humanité.*

*Le risque, c'est justement le périmètre. L'enjeu est bien d'aller au-delà. On bute sur cette **contradiction entre la nécessité d'une délimitation du territoire, puis de dépassement de ces limites pour comprendre le fonctionnement**.*

Le territoire est une appropriation, et l'expression d'une domination, par un groupe humain, par des acteurs. C'est la forme politique de la souveraineté, s'exprimant par des lois. C'est bien, donc, une notion juridique.

*Le territoire n'est en fait qu'une des formes de la spatialité : à coté, on peut aussi appréhender l'espace par le réseau ou le lieu. La description d'un territoire (sa cartographie) s'appuie sur **des traits (réseaux), des points (lieux)⁴, des aplats (espaces)**. Et, justement, ceci interpelle la traduction de la biodiversité suivant ces trois approches, et non pas uniquement en termes d'espaces (fussent-ils protégés). Mais ceci est une gageure politique pour gérer les réseaux autant que les lieux et espaces. La biodiversité s'est trouvée incarnée dans des zonages, ça ne peut suffire ; il faut raisonner en réseaux, y compris dans les infrastructures grises. Mais la difficulté est que le décideur politique a du mal à agir en réseau, puisqu'il est lié à un territoire.*

1. Géographe français, professeur à l'Institut de Géographie Alpine (https://fr.wikipedia.org/wiki/Institut_de_G%C3%A9ographie_Alpine) de l'université Joseph Fourier Grenoble-I (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Grenoble-I>).

2. Notes de Gilles Pipien prises lors de l'intervention de Martin Vanier le 13 janvier 2014.

3. Il n'y a pas d'immanence géomorphologique : la représentation territoriale des Alpes a été inventée par les géographes à la fin du XIX^e siècle. Les populations n'avaient pas conscience d'être sur un territoire alpin.

4. Le lieu n'est pas un territoire en plus petit, c'est plus une émergence d'événements. La place d'une ville existe suivant les moments de la journée, suivant l'investissement par les populations.

ENTRE TRAME ET TERRITOIRE : L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE FACE À LA COMPLEXITÉ ÉCOLOGIQUE

■ John D. THOMPSON
■ Aurélien LETOURNEAU

Le territoire est un espace où l'écologue tente de comprendre l'organisation spatiale de la biodiversité et de suivre les dynamiques des systèmes écologiques, dans l'espace et dans le temps. A l'heure actuelle, la biodiversité dépasse sa seule conception scientifique interdisciplinaire pour devenir un élément clé des projets de territoire, et même un enjeu majeur des stratégies qui les encadrent. Vue dans bien des cas comme un enjeu en concurrence avec d'autres liés aux usages des terres, l'intégration de la conservation de la biodiversité dans la planification et l'aménagement du territoire est souvent source de conflits. La prise en compte de la complexité du fonctionnement et de la dynamique des systèmes écologiques et la nécessaire mise en réseau d'acteurs variés rend cette intégration encore plus délicate.

Territoire, écologie, biodiversité

Désormais au cœur de nos perceptions dans l'espace qui nous entoure, la notion de territoire, comme on peut le constater dans les autres papiers de ce numéro, peut être définie de diverses manières. Mais il y a un fil commun. Le territoire renferme un espace mais n'est pas seulement l'espace, ce sont aussi des interactions entre ses différents composants et les rapports entre les populations humaines et leur espace de vie (voir Moine, 2005).

En écologie, science dévouée à la compréhension des interactions entre les organismes biologiques et leur milieu (qui comprend bien sûr d'autres organismes), un territoire désigne un espace où on tente de comprendre les mécanismes qui sous-tendent l'organisation spatiale de la biodiversité et ses dynamiques, dans l'espace et dans le temps. Dans ce contexte, le territoire représente en quelque sorte l'arène des interdépendances écologiques qui contribuent à l'évolution de la biodiversité. Ces interdépendances intègrent celles liées aux activités humaines et donc, en écologie, nos rapports avec et notre action concernant la biodiversité.

Mais en écologie, le territoire est aussi l'espace occupé par un individu ou une population d'individus d'une espèce et la ressource qu'elle y utilise pour accomplir son cycle de vie. Ce territoire représente un espace de vie, un lieu de reproduction et d'alimentation ; le terme de « domaine vital » est souvent employé pour décrire ce territoire. Les écologues constatent un lien fort entre le territoire et les besoins des espèces en ressources aux différents stades de leur vie. On l'étudie aussi du point de vue du « comportement

territorial », notamment en lien avec le marquage et la défense de cet espace de vie.

Envisager le territoire dans un contexte d'écologie et de biodiversité est néanmoins complexe ; il existe une énorme diversité dans l'étendue spatiale des territoires des espèces et le fonctionnement des systèmes écologiques. Certains vertébrés terrestres ne se dispersent que sur de petits territoires. C'est le cas de la Tortue d'Hermann et du Lézard ocellé, dont les domaines vitaux sont de l'ordre de 1 à 3 ha. Pour une population de la Cistude d'Europe dans le delta d'un fleuve méditerranéen, on observe des domaines vitaux de 1 à 20 ha. En montagne, chamois et isards peuvent vivre toute une année sur une étendue de l'ordre de quelques dizaines à quelques centaines d'hectares. Leurs domaines vitaux varient selon la saison avec des domaines saisonniers utilisés successivement par les animaux à la suite de déplacements sur un même versant. Les femelles sont plutôt sédentaires avec une certaine fidélité à leurs domaines vitaux. Les jeunes mâles et les boucs adultes sont beaucoup plus nomades. Enfin, d'autres espèces, notamment les grands prédateurs, se déplacent sur de grandes aires : le loup nous fournit un cas d'actualité par excellence et, dans le ciel, le domaine vital de l'Aigle royal, étroitement lié aux ressources trophiques de son territoire, atteint parfois les 100 km², voire plus dans les grands espaces de forêts en Amérique du Nord. Chez les plantes à fleur, on observe aussi une diversité impressionnante dans les échelles spatiales et temporelles de la dissémination des espèces et leurs gènes en relation avec la forme et la taille des graines et des fruits et les vecteurs de leurs déplacements.

Mais ce n'est pas seulement l'échelle spatiale des déplacements et l'étendue des domaines vitaux qui varient. Quelle que soit leur étendue spatiale, les domaines vitaux couvrent, dans bien des cas, une grande diversité de milieux. Si les individus se déplacent, c'est souvent pour trouver une ressource variée aux différents stades de leur vie, pour migrer en réponse à la saisonnalité, ou pour accomplir leurs fonctions journalières. En effet, les cistudes fréquentent une diversité de milieux (aulnaies le long des cours d'eau, zones marécageuses, milieux dominés par des fougères et ronciers, et des mares temporaires). Les rapaces qui nichent sur les escarpements rocheux vont, par contre, chasser à travers un territoire de plaines agricoles et de milieux semi-naturels ouverts. La Diane, un papillon annexé à la Directive Habitats Faune Flore de l'U.E., utilise un ensemble d'habitats en mosaïque lors de ses différents stades de vie. Les imagos volent au-dessus des prairies et friches humides ou des garrigues rocailleuses du Midi et butinent différentes espèces en fleur mais pondent leurs œufs uniquement sur les aristoloches (plante hôte de la chenille) qui poussent dans les ripisylves, les friches en bordures de cultures, et les lisières entre les milieux boisés et les pelouses. Enfin, la chrysalide monte plus haut dans les arbustes pour se cacher. Pour de telles espèces, c'est la complémentarité de milieux différents au sein de leur « territoire » qui assure le cycle annuel ou les fonctions journalières.

Cette diversité dans les échelles spatiales de fonctionnement et de dynamique de la biodiversité et le rôle important joué par la complémentarité des milieux sont des éléments clés à prendre en compte lorsque la biodiversité est abordée en tant que composant des territoires,

surtout là où les interdépendances écologiques sont en grande partie liées aux activités humaines.

La biodiversité, un enjeu pour l'aménagement du territoire

Bien que les problèmes d'environnement se soient polarisés ces dernières années sur la question des changements climatiques, ce sont actuellement, et depuis plus d'un siècle, les changements d'utilisation des terres, et notamment la destruction et la fragmentation des milieux naturels et semi-naturels, qui affectent le plus directement l'avenir de la biodiversité, qu'il s'agisse d'urbanisation, de déforestation ou de modification des usages agricoles. Par définition, la fragmentation est un processus double qui divise une entité continue en fragments (ou taches) de taille variable, plus ou moins isolés les uns des autres, et qui réduit la surface totale de l'habitat par rapport à sa surface initiale. Cette fragmentation a de nombreux effets sur la dynamique et le fonctionnement des écosystèmes et des populations qui les composent : perte de diversité trophique, déclin du nombre d'espèces sur un territoire, modifications de l'habitat.

La première réponse à la perte des milieux naturels a été la création d'aires protégées, dédiées à la conservation de la biodiversité. Outil nécessaire à cet objectif, les aires protégées ne peuvent suffire, à elles-seules, à préserver la biodiversité. Les aires protégées sont, pour la plupart, des sites largement ouverts sur le monde extérieur et les évolutions qui s'y développent et ne disposent pas, dans bien des cas, de la surface nécessaire au bon fonctionnement des écosystèmes. La diversité et la dynamique des

espèces d'un site portent autant l'empreinte des processus régionaux (dispersion des espèces, histoire de la région) que des conditions écologiques *in situ*. Loin d'être des systèmes isolés, les aires protégées font partie d'un territoire et sont « connectées » au paysage alentour au travers des flux d'éléments, des déplacements des organismes et des perturbations. Comme le titre d'un article très célèbre l'a clairement martelé (Janzen, 1983) : « *Aucun parc n'est une île* » !

La gestion de la biodiversité doit donc s'inscrire dans un contexte spatial où les espaces protégés sont conçus comme les éléments d'un paysage hétérogène. Il s'agit désormais de considérer la biodiversité d'un territoire en lien avec les activités humaines, ce qui conduit à intégrer la conservation de ce patrimoine naturel à un projet de développement local. On constate donc que si le périmètre d'un espace protégé est juridiquement indispensable, c'est un objet scientifiquement non valide ! Tout est mouvement dans la réalité, alors que les activités humaines sont plus localisées, et les textes juridiques figés. C'est pourquoi on parle même de l'« *inadéquation scientifique de l'enfermement* » (Cans 2007, p. 132). Comment alors dépasser les périmètres pour mener une stratégie de conservation efficace de la biodiversité ? Il s'agit, pour certains de changer de paradigme, pour d'autres, d'élargir une logique de conservation pour tenir compte des interdépendances écologiques (Thompson et al., 2014).

En tout cas, intégrer la continuité écologique entre espaces protégés et territoires environnants et réduire la fragmentation de ces derniers pose de nombreuses questions à l'écologie scientifique et implique des nouvelles formes d'action. En

effet, deux questions majeures se soulèvent ici. En quoi la biodiversité et une connaissance écologique peuvent-elles fournir des atouts pour l'aménagement des territoires ? Comment faire face à la complexité écologique associée aux enjeux de conservation de la biodiversité ? Ces questions sont d'autant plus d'actualité que la biodiversité se transcrit aujourd'hui dans les projets de territoire un peu partout en France.

L'idée de tisser une trame... verte et bleue

Au cœur du développement des sciences de la conservation depuis plus de 30 ans, un pas important vers l'intégration du problème de la fragmentation des habitats dans la réflexion sur l'action publique à entreprendre en matière de conservation de la biodiversité, a été accompli lors du Grenelle de l'Environnement, en 2007. A la suite de cette conférence, un Comité Opérationnel a été chargé d'élaborer des principes, une méthodologie et un cadrage pour la réalisation aux échelles nationale et régionale de « la trame verte et bleue » (ou TVB) dont l'objectif était « d'enrayer la fragmentation » ou du moins de réduire ses effets sur la capacité des organismes à se déplacer et donc à s'adapter aux changements environnementaux.

Au cœur de deux lois et d'un décret (voir encadré sur les bases législatives et réglementaires), la TVB représente un outil d'aménagement du territoire qui permet la « prise en compte » de la biodiversité au sein des continuités écologiques dans les projets d'aménagement. Ces continuités écologiques concernent diverses sous-trames (milieux forestiers, ouverts et semi-ouverts, littoraux et agricoles) et représentent l'outil juridique phare des Schémas

Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) actuellement en cours de finalisation.

Bien que la multiplicité des échelles de fonctionnement de la biodiversité soit reconnue, le « *schéma opératoire* » pour élaborer la TVB reste ciblé sur le modèle classique des continuités écologiques composées de réservoirs biologiques et de corridors écologiques. Cette schématisation s'adapte bien aux paysages à forte empreinte humaine, où les formes de structures paysagères organisées en réseaux écologiques (réservoirs de biodiversité, corridors, matrice d'activité humaine intense) jouent un rôle important dans les flux de dispersion et de migration. Par contre, dans les territoires composés de grands espaces de milieux semi-naturels où les activités humaines sont présentes à faible intensité, la délimitation de corridors écologiques est moins aisée. Ici, il convient de considérer la matrice dans son ensemble comme un élément structurant de la continuité et de la cohérence écologique du territoire. Construire une cartographie de la TVB à l'échelle régionale relève ici d'un exercice extrêmement difficile. Bien que le SRCE identifie les enjeux sur une période de six ans, ce qui permettra de modifier les propositions cartographiques faites à un moment donné, il est difficile de prendre en compte les dynamiques sociales et écologiques sur lesquelles il existe des incertitudes fortes.

De plus, la TVB ne devrait pas avoir comme objectif de « tout connecter ». Même sur une échelle spatiale réduite, différents réservoirs de biodiversité pourraient renfermer des enjeux très contrastés. Dans ce cas-là, une continuité écologique entre les réservoirs n'aurait pas de sens en termes de cohérence écologique. Enfin, certains réservoirs

Bases législatives et réglementaires de la Trame verte et bleue

Deux textes de loi encadrent la politique **Trame verte et bleue** en France.

La LOI du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement

« La constitution, d'ici à 2012, d'une trame verte et bleue, outil d'aménagement du territoire qui permettra de créer des continuités territoriales... constituées des espaces protégés... et des territoires assurant leur connexion et le fonctionnement global de la biodiversité ».

« L'agriculture contribuera... plus fortement à l'équilibre écologique du territoire,... en participant à la constitution d'une trame verte et bleue... ».

La LOI du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement

« Art. L. 371-1. – I. –.... objectif d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, et notamment agricoles... ».

Cette politique est désormais mise en œuvre par **le décret d'application n° 2012-1492 du 27 décembre 2012 relatif à la trame verte et bleue**.

Ce décret identifie les deux éléments structurels des continuités écologiques qui constituent la trame verte et bleue : les réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques. L'identification et la délimitation de ces deux éléments *« doivent notamment permettre aux espèces animales et végétales dont la préservation ou la remise en bon état constitue un enjeu national ou régional de se déplacer pour assurer leur cycle de vie et favoriser leur capacité d'adaptation »*.

Les réservoirs de biodiversité *« concernent les espaces où la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces »*. L'article L. 371-1 du code de l'environnement les définit comme **« tout ou partie des espaces protégés... ainsi que les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité »**. Enfin, un réservoir de biodiversité *« peut être isolé des autres continuités de la trame verte et bleue lorsque les exigences particulières de la conservation de la biodiversité ou la nécessité d'éviter la propagation de maladies... le justifient »*. Les corridors écologiques assurent la continuité (linéaire, discontinue, ou paysagère) entre les réservoirs de biodiversité.

Le texte du décret insiste sur l'importance de la préservation des milieux qui assurent la fonctionnalité des continuités écologiques. Selon le décret, cette fonctionnalité *« s'apprécie notamment au regard de la diversité et de la structure des milieux qui leur sont nécessaires et de leur niveau de fragmentation ; des interactions entre milieux, entre espèces et entre espèces et milieux ; de la densité nécessaire à l'échelle du territoire concerné »*.

de biodiversité pourraient être de superficie trop faible ou trop éloignés pour pouvoir bénéficier d'une continuité écologique avec d'autres réservoirs. Dans ces genres de situations, l'action devrait porter sur le réservoir de biodiversité et les différents espaces, plus ou moins « continus » de son territoire environnant dans l'objectif de maintenir une continuité écologique qui englobe l'espace nécessaire pour assurer le fonctionnement des populations qu'y sont présentes. Autrement dit, il s'agit plutôt d'« agrandir » les aires protégées par la mise en œuvre d'une gestion conservatoire du territoire environnant que d'identifier, parfois sur des bases assez incertaines, des corridors écologiques vers d'autres réservoirs. Malgré la grande pertinence de l'idée, tisser une trame verte et bleue n'est pas simple.

La biodiversité, rien d'ordinaire

Avec l'élaboration de la TVB, on témoigne d'un transfert de l'écologie vers l'aménagement du territoire qui s'accompagne d'une prise en compte de la biodiversité dite « ordinaire ». La protection des espaces et des espèces remarquables ne suffit pas, il faut aussi « prendre soin » (Mougenot, 2003) de la nature dans les espaces qui les entourent. C'est un changement de regard que l'on doit porter sur la perception de la biodiversité à l'échelle des territoires.

L'obligation de prendre en compte les continuités écologiques dans les documents d'urbanisme (voir encadré sur les outils d'aménagement du territoire) fait appel à la capacité locale de préserver et de garantir leur caractère naturel et/ou agricole. Bien que le décret reste muet pour ce qui concerne d'éventuelles différences entre les réservoirs et les corridors

en termes de gestion et d'actions pour la prise en compte de la biodiversité, ses auteurs proposent de les voir à la lumière d'une perception classique des liens entre réservoirs de biodiversité à nature remarquable et une nature plus ordinaire au sein des corridors écologiques. Mais cette distinction n'est pas si simple qu'elle puisse paraître.

Premièrement, la biodiversité dite ordinaire participe de manière intégrante à la fonctionnalité écologique d'un territoire en termes de flux d'éléments et d'interdépendances entre espèces et leurs milieux abiotiques et biotiques et notamment les interactions trophiques (la pollinisation, la présence de plantes hôtes pour l'entomofaune, les habitats de nidification...). Cette fonctionnalité est à la base des bénéfices et des services rendus aux populations humaines par les espaces naturels et agricoles. Avec un tel rôle fonctionnel, peut-on parler de quelque chose d'ordinaire ?

De plus, cette biodiversité ordinaire peut se trouver aussi bien dans des espaces naturels à très faible empreinte humaine mais non protégés à l'heure actuelle que dans des espaces voués à la production agricole et même dans les espaces très artificialisés. Cette biodiversité ordinaire se trouve alors dans des espaces très différents en termes de naturalité et d'arguments concernant leur conservation. Le caractère même des différents territoires peut donc dépendre de sa biodiversité ordinaire.

Enfin, on peut même se poser la question de doit-on parler de biodiversité « ordinaire » ? Il n'est pas sûr que les acteurs institutionnels impliqués dans l'action publique concernant l'aménagement du territoire, ni les élus eux-mêmes,

puissent voir un intérêt de mettre en priorité ce qui est considéré comme « ordinaire ».

En tout cas, il faut rendre à cette biodiversité la place qu'elle mérite si on souhaite l'afficher comme un enjeu au même niveau que les enjeux sociaux, culturels et économiques. Il convient de se saisir de l'opportunité offerte par l'élaboration de la TVB pour casser la distinction désormais

peu pertinente entre biodiversité remarquable et biodiversité ordinaire. Après tout, comme le soulignent Larrère & Larrère (2009, p. 211), ce qui est remarquable « *est une construction sociale qu'il convient de déconstruire pour l'épurer de ce qu'elle peut comporter de subjectivité* ». Pour nous, la biodiversité et les paysages remarquables restent des valeurs opérationnelles, c'est surtout l'ordinaire qui n'est pas si ordinaire !

Les outils d'aménagement du territoire¹

Le SCoT (Schéma de cohérence territoriale) est l'outil de conception et de mise en œuvre d'une planification stratégique intercommunale, à l'échelle d'un large bassin de vie ou d'une aire urbaine, dans le cadre d'un projet d'aménagement et de développement durables (PADD). Le SCoT est destiné à servir de cadre de référence pour les différentes politiques sectorielles, notamment celles centrées sur les questions d'organisation de l'espace et d'urbanisme, d'habitat, de mobilité, d'aménagement commercial, d'environnement. Il en assure la cohérence, tout comme il assure la cohérence des documents sectoriels intercommunaux : plans locaux d'urbanisme intercommunaux (PLUi), programmes locaux de l'habitat (PLH), plans de déplacements urbains (PDU), et des PLU ou des cartes communales. Le SCoT doit respecter un principe d'équilibre entre le renouvellement urbain, le développement urbain maîtrisé, le développement de l'espace rural et la préservation des espaces naturels et des paysages ; un principe de diversité des fonctions urbaines et de mixité sociale ; et un principe de respect de l'environnement.

Le plan local d'urbanisme (PLU) est un document d'urbanisme qui, à l'échelle d'un groupement de communes (EPCI) ou d'une commune, établit un projet d'urbanisme et d'aménagement et fixe en conséquence les règles générales d'utilisation du sol sur le territoire considéré. Le PLU doit permettre l'émergence d'un projet de territoire partagé prenant en compte à la fois les politiques nationales et territoriales d'aménagement et les spécificités d'un territoire (Art. L.121-1 du code de l'urbanisme). Il détermine donc les conditions d'un aménagement du territoire respectueux des principes du développement durable (en particulier par une gestion économe de l'espace) et répondant aux besoins de développement local. Le plan local d'urbanisme couvre l'intégralité du territoire communautaire, on parle alors de PLU intercommunal ou communautaire (PLUi), ou, le cas échéant, de la commune, à l'exception des parties couvertes par un plan de sauvegarde et de mise en valeur.

1. <http://www.territoires.gouv.fr/>

Entre science et réglementation : trouver la cohérence

Pour que nos convictions concernant la conservation de la biodiversité puissent se traduire par l'action, il faut construire des arguments sur des bases solides. Même si la territorialisation des enjeux de biodiversité est complexe, il faut savoir puiser dans nos principes et nos connaissances écologiques sur la biodiversité et ses dynamiques pour proposer les actions de conservation. En effet, nous avons récemment proposé, dans le contexte des territoires des Parcs nationaux en France, d'apprécier les enjeux de conservation selon deux lignes de pensée (Thompson *et al.*, 2014). La première se focalise sur l'organisation spatiale de la biodiversité au sein d'un territoire et comprend trois composantes : les entités paysagères et bassins versants, constituant le domaine vital, évoqué précédemment, et la complémentarité des espaces et des milieux. La seconde ligne de pensée s'articule autour des dynamiques spatiales et les déplacements à trois niveaux : les individus, des populations (extinctions et recolonisations des populations locales) et espèces (changements à long terme par des modifications de distribution).

Ces déclinaisons et les principes écologiques qui les sous-tendent peuvent inspirer l'élaboration de la TVB. En même temps, les textes de loi et du décret TVB donnent des orientations et un cadre réglementaire pour cette élaboration (voir encadré). Entre les deux, il convient de créer une méthodologie pour la cartographie de la TVB qui ne se base pas simplement sur les espèces à enjeux mais qui tienne compte aussi des orientations réglementaires

concernant les « *espaces importants pour la préservation de la biodiversité et les continuités écologiques* ».

Pour ce faire, en Languedoc-Roussillon, un indice d'« importance écologique » des espaces de la région a été élaboré sur la base d'indicateurs qui permettent de renseigner les éléments évoqués dans les lois ou par le décret TVB (voir tableau). Ensuite, un indice d'empreinte humaine (ou de vulnérabilité) a été déterminé sur la base d'indicateurs concernant la population humaine et le degré d'artificialisation et de fragmentation du territoire. Le croisement des deux indices pour les espaces couverts par chacune des sous-trames de la trame verte (milieux ouverts et semi-ouverts, forêts, cultures pérennes et annuelles et une trame spécifique au littoral) a permis d'identifier les espaces à enjeux pour les continuités écologiques. Là où l'empreinte humaine est forte nous pouvons supposer que les déplacements d'espèces seront contraints et se feront plutôt au sein de corridors écologiques. En se basant sur trois critères (similitude de la sous-trame, indice d'importance écologique et distance entre deux réservoirs), il a été possible de proposer des corridors écologiques qui passeront aussi par les espaces de moindre importance écologique. Dans cette démarche, la continuité écologique d'une sous-trame pourrait passer par les espaces d'une autre sous-trame. C'est un point important ; le domaine vital de nombreuses espèces couvre des milieux hétérogènes. Dans les parties de la région où l'empreinte humaine est de faible ampleur, il n'a pas été possible d'identifier des corridors écologiques classiques et l'approche a suivi les principes que nous avons présentés ci-dessus, à savoir l'identification des grands espaces de continuité écologique.

Ce recours aux indicateurs a permis de produire un état des lieux suivant une logique de diagnostic et de couvrir l'ensemble des sous-trames à travers la région. La méthode a également permis de s'affranchir des difficultés inhérentes à l'utilisation de données espèce par espèce, qui pourrait produire des trames qui se contredisent les unes des autres. Néanmoins, il s'agit d'instruments approximatifs et il a été parfois difficile de réunir les données nécessaires pour produire « des indicateurs robustes ». Aussi, ce recours ne permet pas d'intégrer une connaissance locale des enjeux, élément nécessaire pour rendre la TVB opérationnelle.

Entre science et l'action : créer l'interface

En effet, bien que l'État propose des orientations et une méthodologie à l'échelle régionale (la commande réglementaire), la construction de la TVB à l'échelle des territoires nécessite une forte contribution des acteurs locaux, comme c'est le cas pour d'autres objectifs de conservation. Le transfert du concept de biodiversité de l'écologie vers l'aménagement du territoire et la prise en compte de la biodiversité non-patrimoniale et hors espaces protégés posent ainsi la question du lien entre méthodologies scientifiques et connaissances locales dans les projets et ravivent le débat sur la nature

La construction d'indicateurs pour quantifier l'importance écologique d'un espace en relation avec les termes utilisés dans les textes réglementaires et les principes scientifiques concernant l'organisation spatiale de la biodiversité et ses dynamiques spatiales et temporelles.

Indicateurs d'importance écologique	Textes réglementaires	Principes scientifiques
Diversité des milieux	Décret	Complémentarité des milieux et des communautés, déplacements d'individus
Espaces non fragmentés	Texte de Loi et décret	Continuité des domaines vitaux et des entités du paysage, déplacements (individus, populations, espèces)
Densité des milieux naturels	Décret	Continuité des domaines vitaux et des entités du paysage ; déplacements (individus, populations, espèces)
Naturalité	Décret	Qualité écologique du milieu
Responsabilité régionale	Texte de Loi et décret	Espèces à enjeux (rares, endémiques, vulnérables)
Diversité et qualité des paysages	Texte de Loi	Entités et mosaïques paysagères
Continuités écologiques associées aux pratiques agricoles	Texte de Loi	Espèces à enjeux, qualité écologique du milieu, déplacements d'individus

même de l'expertise et l'intégration de l'information scientifique dans les actions publiques.

Ainsi, nous avons participé à l'articulation des principes et propositions de méthodologie d'identification de la TVB à l'échelle de la région avec les connaissances des naturalistes et d'acteurs locaux. Cette interface a pris trois formes principales :

- ➔ La coordination d'un groupement d'associations naturalistes pour fournir une expertise collective sur les continuités écologiques associées aux pratiques agricoles ;
- ➔ La participation des scientifiques aux groupes de travail thématiques animés par les copilotes (la DREAL et le Conseil Régional) ;
- ➔ Des sorties de terrain impliquant tout un ensemble de différents acteurs dans la vérification locale de la cartographie des continuités écologiques identifiées à l'échelle régionale et l'analyse des propositions de corridors alternatifs, basées sur une connaissance locale et précise.

Ces dialogues ont servi de forum important pour que les acteurs émanant de différentes sphères puissent s'exprimer et contribuer à l'élaboration de l'outil TVB. La plus-value concernant la mise en réseau des acteurs aux différentes échelles territoriales, nous semble indéniable. Par ailleurs, sur la base d'un travail dans le PNR des volcans d'Auvergne, Angeon *et al.*, (2013) illustrent comment il est important de « *faciliter la participation des acteurs parties prenantes à chacun de ces niveaux d'échelle pour favoriser les processus délibératifs nécessaires à l'émergence d'une vision partagée de la TVB, gage de son acceptabilité sociale* ».

Autour de l'élaboration de la carte et de son articulation à l'échelle locale, il convient alors de matérialiser un processus d'interaction sociale à l'échelle des territoires qui permet une représentation partagée des enjeux de biodiversité et qui aboutit à un dispositif d'actions à mettre en œuvre dans un projet de territoire (Vimal et Mathevet 2011). Ici, le concept de solidarité écologique et plus particulièrement l'importance de créer une solidarité d'action qui lie entre eux les différents acteurs¹ autour de la biodiversité et de sa conservation, pourrait s'avérer particulièrement pertinent. Cette solidarité est d'autant plus importante que la protection de la biodiversité concerne « des êtres sans voix » et un raisonnement qui ne se base pas seulement sur une valeur économique, ni même culturelle, mais « parce que » (Hubert & Labat 2014, p. 36).

Conclusion

Quand on parle de biodiversité et de territoires, un point clé émerge : rien n'est statique. Pour l'écologue, l'étude de la biodiversité commence par une compréhension des dynamiques temporelles et spatiales des espèces, leurs milieux et les interdépendances écologiques. Là où l'empreinte humaine est présente et pressante, l'identification des continuités écologiques est désormais une priorité. Dans les prochaines décennies, ces continuités écologiques prendront d'autant plus de sens qu'elles permettent aux espèces de répondre aux changements climatiques et environnementaux à venir. Cependant, tant que la perception de la biodiversité reste cantonnée à un objet largement

1. Ce n'est peut-être pas très différent de la « solidarité d'intérêts » des civilisations anciennes ; voir P. Veyne (2005, p. 239). L'empire Gréco-Romain. Editions du Seuil.

séparé des dynamiques socio-écologiques, les difficultés dans son appropriation, en tant qu'enjeu prioritaire, persisteront.

Malgré la complexité écologique qui sous-tend l'identification des enjeux de biodiversité à l'échelle des territoires et la mise en place d'un réseau d'acteurs pour l'élaboration de l'action publique pour sa conservation, on voit émerger une forme d'aménagement du territoire dans lequel la biodiversité peut être traitée comme un enjeu au même niveau que les enjeux socio-économiques. Inclure la biodiversité comme un enjeu prioritaire dans nos projets de territoire pourrait enfin donner sens à la Convention sur la Diversité Biologique de Rio en 1992 qui, dans son article 8 (e), a explicitement reconnu l'importance de promouvoir « *un développement durable et écologiquement rationnel dans les zones adjacentes aux zones protégées en vue de renforcer la protection de ces dernières* ».

BIBLIOGRAPHIE

- Angeon V., Caron A., Birard C., Cayre P., Chambon P., Larade A., Méasson L. et Planchat C., 2013. *Les apports de la gouvernance adaptative pour analyser les enjeux d'une mise en œuvre effective de la Trame Verte et Bleue*. L'exemple du PNR des Volcans d'Auvergne. Développement durable et territoires, 4 (En ligne).
- Cans C., 2007. *Du milieu à la zone protégée : la « territorialisation » de la protection des milieux naturels*. Pages 113-133 in M.-P. Camproux-Duffrene and M. Durousseau, editors. *La protection de la nature 30 ans après la loi du 10 juillet 1976*. Presses Universitaires de Strasbourg, Strasbourg.
- Hubert P. et Labat B., 2014. *Protection juridique de la biodiversité : faut-il recourir aux droits fondamentaux ?* La revue d'Humanité et Biodiversité n°1, 33-45.
- Janzen D.H., 1983. *No park is an island : Increase in interference from outside as park size decreases*. *Oikos* 41, 402-410.
- Larrère R. et Larrère C., 2009. *Du « principe de naturalité » à la « gestion de la diversité biologique »*. *Histoire des parcs nationaux*. Comment prendre soin de la nature. R. Larrère, B. Lizet et M. Berlan-Darqué (eds.). Paris, QUAE, pp. 205-219.
- Moine A., 2005. *Le territoire comme un système complexe*. Des outils pour l'aménagement et la géographie. Pages 1-11 in Septièmes Rencontres de Théo Quant, janvier 2005.
- Mougenot C., 2003. *Prendre soin de la nature ordinaire*. Paris, Maison des Sciences de l'Homme.
- Thompson J.D., Mathevet R., Landrieu G. et Delanoë O., 2014. *La solidarité écologique : un nouveau concept pour la territorialisation de la conservation de la biodiversité*. Sciences de la Conservation. M. Gauthier-Clerc, F. Mesleard and J. Blondel. Louvain La Neuve, De Boeck : 199-221.
- Vimal R. et Mathevet R., 2011. *La carte et le territoire : le réseau écologique à l'épreuve de l'assemblée cartographique*. *Cybergeo*, article 572, 49-55. [En ligne].

BIODIVERSITÉ ET TERRITOIRES : UNE RÉTROSPECTIVE DEPUIS L'APRÈS-GUERRE EN FRANCE MÉTROPOLITAINE. ET APRÈS ?

■ Xavier POUX
■ Claire POINSOT

Une certaine myopie pourrait amener à penser que les territoires commencent à se préoccuper de la biodiversité depuis les années 1990, après que l'enjeu a été explicitement inscrit à l'agenda politique à Rio et qu'il fut « descendu » au niveau local. En fait, les relations entre acteurs des territoires et biodiversité sont constitutives de modes d'habiter, de produire et d'user des ressources naturelles depuis que les sociétés humaines ont co-évolué avec la nature. Sans remonter au néolithique, l'histoire de ces relations depuis l'après-guerre – période pertinente tant du point de vue socio-économique que politique – permet de remettre en perspective les enjeux politiques et sociétaux associés aujourd'hui à la gestion de la biodiversité dans le contexte français. En considérant l'évolution des grands paysages régionaux et leurs divers usages par différents acteurs, notre récit raconte comment les liens locaux entre la « campagne » et les ruraux mais aussi les urbains, liens très forts à la sortie de la guerre, ont été progressivement altérés ; comment, en deux grandes phases, les Trente Glorieuses et l'aménagement du territoire ont consommé une partition des territoires qui nie la biodiversité. Finalement, il décrit comment la lutte

pour un rapport à la nature dans les territoires se recompose sans cesse depuis 70 ans, mais sur des bases spatiales de plus en plus ténues. Cette analyse débouche sur une nécessaire forme de reconquête spatiale pour la biodiversité, au rebours des dynamiques passées, mais pouvant – qui sait ? – commencer une nouvelle phase historique.

La dynamique de la biodiversité inscrite dans celle des territoires

À part quelques grandes crises écologiques, comme celle qui eut lieu en Europe à la fin du Moyen Âge causée par une surexploitation du milieu après les grands défrichements, le développement des sociétés humaines s'impose généralement à la nature. Les formes d'exploitation des ressources naturelles fixent les modes d'occupation de l'espace et la gestion des grands cycles géochimiques (carbone, azote...) et biologiques. La déclinaison de ce constat dans une perspective géographique et historique permet d'inscrire la dynamique de la biodiversité dans celle des territoires, considérant les pratiques et usages

de ces derniers qui ménagent ou détruisent différentes formes de nature.

Dans ce court papier, nous proposons un regard historique sur la coévolution entre territoires et biodiversité avec un double cadrage : géographique – en nous limitant à la France métropolitaine – et temporel – en commençant notre analyse à l'après-guerre. Ce regard visera à éclairer l'évolution des rapports que la société française entretient avec ses territoires et sa biodiversité et fera ressortir les contrepoids qui sont plus que jamais nécessaires de mettre en œuvre aujourd'hui.

La France à la sortie de la guerre : des campagnes « biodiverses »

En 1945 – nous prenons cette date comme celle marquant le début de la reconstruction de la France après-guerre – le mot biodiversité n'existe pas. Mais ce qu'il englobe dans sa traduction spatiale est tangible dans les photographies ou dans certains films qui rendent compte de la nature. Les paysages offrent une entrée pertinente pour établir ce lien entre territoires et biodiversité.

Leur observation dans les ouvrages de géographie des années de l'après-guerre traduit deux faits marquants :

➔ **la nette scission entre la ville et la campagne.** La périurbanisation n'existe pas. À l'exception de Paris ou de la métropole lilloise, la campagne est aux portes de la ville, avec à peine d'espaces de transition (banlieues) et des espaces industriels soit clairement

délimités, soit diffus en milieu rural et générateur de pollutions ponctuelles importantes. Qui plus est, cette campagne domine nettement l'espace en termes d'occupation physique et les grands aménagements n'y ont qu'une emprise limitée. Les routes ne sont pas encore des autoroutes, les parkings sont inutiles à l'heure où l'automobile reste rare.

➔ **la diversité des campagnes.**

Celle-ci se traduit à deux niveaux : entre les territoires eux-mêmes – on évoquera ici le terroir pour rendre compte de la diversité géographique que la carte des *petites régions agricoles* établie en 1955 reflète – et au sein de chaque territoire. Ce qui frappe dans les campagnes de l'époque est la présence d'animaux valorisant des prairies et des parcours¹, de petites parcelles ménageant des bordures, de vergers, d'alignements d'arbres. Ces paysages sont le reflet de techniques agraires qui, dans leur ensemble, utilisent peu d'intrants de synthèse et mobilisent l'élevage et les espaces semi-naturels comme source de fertilité.

Illustrant la « bonne santé » des paysages agraires et forestiers, le Faucon pèlerin peut être utilisé comme un indicateur pour notre récit. Dans les années 1940, sa population est estimée à 900-1000 couples sur l'ensemble du territoire, sur tous les reliefs favorables à sa reproduction, y compris en Ile-de-France. En 1950, les premières inquiétudes concernant cette espèce commencent néanmoins à être relayées.

1. La Beauce et la Champagne sont encore des terres de parcours ovins et rares sont les fermes qui ne possèdent pas des bovins.

En résumé : la France est dominée par des campagnes qui accueillent une riche biodiversité, largement héritée de pratiques agraires qui soit mobilisent activement cette biodiversité – dans les espèces domestiquées, dans la vie des sols, dans le contrôle des ravageurs – soit ménagent des milieux favorables à une diversité botanique et animale naturelle, sinon sauvage.

Ce cadre paysager est vécu de manière ambivalente dès cette époque.

D'un côté, pour beaucoup d'urbains, les liens à la campagne restent forts². La campagne reste une destination courante pour les vacances – dont les « grandes » qui permettent un usage de la nature au moment où elle est la plus accueillante – souvent dans un cadre familial dont une branche a conservé une attache rurale. Le rapport à la nature se vit concrètement.

D'un autre côté, ces paysages idylliques sont aussi vécus comme portant la marque d'un certain retard de développement. Les fermes sont petites et ont des animaux, mais les tâches y sont pénibles. La campagne est belle, mais les routes sont mauvaises et l'électricité et l'eau courante sont loin d'être la règle.

Le projet de moderniser les campagnes et les villes est largement partagé à la sortie de la guerre : par les ruraux et par les urbains, par les locaux et par les institutions qui s'emparent de cette modernisation par l'aménagement du territoire, justement.

2. On rappellera que c'est à cette période que le nombre d'urbains et de ruraux s'équilibre.

Les Trente Glorieuses : modernité contre nature - la « France défigurée »

Les évolutions radicales qu'ont connues les territoires français entre 1946 et le tournant des années 1975 traduisent l'essor des « Trente Glorieuses ». Les technologies qui sont à la base de ce développement façonnent les projets d'aménagement des territoires conçus à large échelle.

En premier lieu, les campagnes connaissent des transformations sans précédent. La généralisation de la motorisation, de l'usage des intrants de synthèse et de la sélection génétique qui balaye les variétés et races autochtones réduit fortement la diversité génétique et paysagère évoquée dans la période précédente. Les remembrements sont l'emblème de cette période ; mais les haies arrachées et les prairies retournées ne sont que la trace visible d'un processus qui accumule des phytosanitaires et des engrais dans l'ensemble des compartiments du milieu.

Ensuite, le développement de l'automobile et des moyens de transport a des impacts fondamentaux en termes d'aménagement du territoire : les villes peuvent s'étendre et la périurbanisation se développe en France à cette époque, inventant un mixte entre le modèle américain et la banlieue limitée jusqu'alors aux seules grandes villes. L'emprise spatiale devient significative et, là aussi, la géographie traduit des mutations sociologiques et des modes de vie dans laquelle l'usage de la campagne héritée de l'avant-guerre s'estompe rapidement. Les vacances et les loisirs ne sont plus tant dans l'exploitation agricole du grand-père ou de l'oncle mais à la

mer – l'aménagement littoral est un des grands chantiers – à la montagne – aménagement des stations – voire, pour les plus fortunés, à l'étranger via l'avion. La campagne agricole est également remplacée par la maison de campagne, où la pelouse nette et les massifs de fleurs reposent eux aussi sur le recours aux machines et aux intrants. L'industrie se développe et génère elle aussi ses impacts, notamment sur l'eau et les milieux aquatiques. Le processus d'accumulation des polluants est bien amorcé et leur irréversibilité et effets à retardement absents de la réflexion.

Entre 1950 et 1960, le Faucon pèlerin a disparu de Seine-et-Marne. En 1962, suivront la Bretagne, la Normandie et les Ardennes. Dans les années 1970-1972, la population française (hors Corse) ne compte plus que 150-200 couples. En 1972, le DDT est interdit en France faisant écho au mouvement mondial qu'aura initié Rachel Carson avec son livre *Printemps silencieux* (1962), dont le titre pointe la perte de biodiversité dans un registre sensible : on n'entend plus les oiseaux.

Rétrospectivement, on ne peut qu'être frappé par la vitesse à laquelle les rapports aux territoires et à la biodiversité ont complètement changé de nature. En une génération, la France à dominante rurale a été transformée et les rapports aux territoires et à la nature avec. La modernité, qui rime avec technologie, correspond en grande partie avec un élan de négation de la nature contenue dans la société issue de l'avant-guerre. Le formica remplace le bois, les bombes insecticides suppriment les insectes, le séjour à la campagne fait place aux vacances dans des sites aménagés : le confort, moderne, prend le pas sur un rapport tangible à la nature.

Au moment où cette période des Trente Glorieuses prend fin, les rapports au territoire et à la nature sont ambivalents. Une fraction dominante de la population et des pouvoirs publics voit dans cette période la possibilité d'avoir « le beurre et l'argent du beurre » ; après tout, les campagnes ont changé, mais elles conservent encore beaucoup de leurs attributs qui faisaient leur charme. Les dernières petites fermes conservent des vaches et quelques prairies et, dans l'esprit de beaucoup, la modernité peut bien se combiner à l'ordre éternel des champs. La nature est toujours dans les campagnes et, même si elles se sont éloignées des cœurs des villes, il est aussi plus facile d'y accéder en voiture. Certes, il y a sans doute moins de Nature qu'auparavant – mais on partait de très haut – et il en reste donc encore beaucoup...

Mais d'autres observateurs, plus critiques, ne partagent pas ce diagnostic d'un développement aussi équilibré. L'émission de télévision « *La France défigurée* »³ pointe les méfaits de la modernisation à l'œuvre. Dans la haute administration, la nécessité de protéger le patrimoine naturel des dynamiques à l'œuvre émerge progressivement sous l'impulsion de la communauté scientifique. Au cours des années 1960 et 1970, se mettent en place les institutions qui marquent une réaction à cet aménagement du territoire à la fois débridé et planifié pour les infrastructures de transports notamment : les agences de l'eau dès les années 1960, les parcs nationaux quelques années plus tard puis les parcs naturels régionaux – avec un projet de combiner un développement territorial et une gestion de la nature nécessaire au bien-être des urbains. La création du secrétariat d'État à

3. INA : <http://www.ina.fr/emissions/la-france-defiguree/>

l'environnement puis du ministère du même nom en 1973 institue ce contrepoids.

De l'après choc pétrolier au sommet de Rio : le partage inégal des territoires entre nature et artificialisation, la France fragmentée

La fin des Trente Glorieuses est caractérisée par la baisse de la croissance du produit intérieur brut et l'installation durable du chômage. Mais davantage que cette rupture macro-économique, pour la nature, le fait marquant sur la période est l'instauration d'une politique d'aménagement du territoire dédiée à cet objet. Alors que sur la période précédente, le développement des territoires et des pratiques individuelles ignorait la composante naturelle, l'environnement en général et la nature et les paysages en particulier – pour reprendre l'intitulé d'une direction phare du ministère de l'environnement sur la période – deviennent des considérants légitimes. C'est à cette époque qu'un besoin de nature s'exprime de la part des urbains, comme contrepoids à un développement territorial qui serait allé trop loin dans sa destruction des paysages et du patrimoine naturel.

Ce contrepoids se traduit dans la mise en œuvre du cadre politique qui s'est dessiné dès les années 1960. Les parcs nationaux (PN) et les parcs naturels régionaux (PNR) se créent et ponctuent le territoire de zones où le patrimoine naturel est à la fois objectif et moyen du développement. Les PNR créés en 1967 sont au nombre de 10 en 1973. Cinq ans plus tard, ils sont au nombre

de 20 pour atteindre 25 en 1989. Ils représentent alors moins de 7 % du territoire.

La demande ne se dément pas et ces espaces parfois présentés comme mis sous cloche et « antihumains » par leurs détracteurs font au contraire l'objet d'une fréquentation croissante, reflétant le besoin de nature. La nature se retrouve gérée dans un dispositif complexe qui combine plusieurs niveaux, depuis la réserve naturelle intégrale au zonage englobant du PNR.

Cette organisation de la protection et de la gestion des espaces naturels est d'autant plus forte que le contexte dans lequel elle s'inscrit reste, lui, très artificialisant. Certes la « part de la nature » s'exprime – ce qui est une nouveauté par rapport à la période précédente – mais l'aménagement du territoire reste très agressif vis-à-vis des espaces naturels. Cette période continue, à un rythme soutenu, les infrastructures commencées dans les Trente Glorieuses. Le réseau autoroutier se développe sur l'impulsion de la DATAR. Les lignes de TGV sillonnent l'hexagone, emblème du développement des territoires et de la recherche de vitesse dans les rapports qu'on entretient avec eux. Ce développement des transports accompagne celui de la périurbanisation, accentuant le processus engagé dans la période précédente. Concernant les modes de vie, si les perspectives de croissance ne semblent pas aussi infinies qu'une génération auparavant, les modes de consommation restent identiques, avec la recherche de confort et d'équipements à la personne. La demande accrue en habitat, individuel si possible, traduit cette montée en puissance d'une forme d'individualisme. La

production de biens d'équipements continue d'exercer sa pression sur les ressources naturelles.

À un niveau plus diffus mais généralisé, les aménagements agricoles comme le drainage ou l'irrigation continuent à un rythme inchangé. Les parcelles s'agrandissent à mesure que la main d'œuvre agricole baisse et que les tracteurs et équipements se substituent à elle. L'emploi accru des pesticides et des engrais et la concentration des élevages marquent le recul des prairies naturelles de tous types – du sec à l'humide – et avec elles un des principaux réservoirs de biodiversité à l'échelle nationale.

Le Rôle des genêts en France est un bon indicateur de cette dynamique. Couvrant le territoire en 1945, sa population qui s'est effondrée dès les années 60 ne parvient pas à se maintenir avec la généralisation de l'emploi des pesticides et la mécanisation de la fauche. Dans le marais de Carentan, qui représente à la fin des années 80, le quart des effectifs français avec quelques centaines de chanteurs, les mesures mises en place dès les années 90 – prime à l'herbe en 1993 et mesures agri-environnementales – ne permettent pas d'enrayer sa disparition.

D'une manière générale, l'aménagement du territoire traduit de plus en plus la nouvelle organisation économique qui se met en place sur la période, de plus en plus ouverte sur une Europe qui s'élargit. Les spécialisations régionales, qu'elles soient industrielles, agro-alimentaires ou de services – y compris touristiques – organisent les espaces, qu'il s'agisse des bassins de production ou de vente, avec les infrastructures logistiques afférentes. Dans le domaine agricole en particulier, la spécialisation

régionale l'emporte sur l'ancien fond de polyculture-élevage qui dominait trente ans auparavant.

Au total, cette période apparaît plus ambivalente que celle des Trente Glorieuses. D'un côté, il n'est plus question de nier la nature dans le développement du territoire, et il s'agit au contraire de lui faire une place et de limiter les impacts des aménagements. De l'autre, les équipements et la spécialisation continuent à un rythme soutenu. Le partage du territoire qui s'instaure entre protection de la nature et artificialisation est néanmoins très inégal, les pertes dépassant de très loin ce qui est protégé. *In fine*, alors que l'on se préoccupe incontestablement davantage du patrimoine naturel remarquable qu'une génération auparavant, le bilan est globalement négatif. Alors qu'à la fin des Trente Glorieuses, on pouvait se dire « qu'il en restait encore beaucoup », ces beaux restes sont à l'état de milieux relictuels vingt ans après, et il n'en reste plus que des lambeaux, comparés à l'après guerre.

De Rio à aujourd'hui (2015) : l'espoir dans le local face à la mondialisation

Pour notre objet, 1992 est une étape à deux titres.

D'une part, le sommet de Rio tire un signal d'alarme en matière de conservation de la biodiversité – le terme fait son apparition pour le grand public à cette époque. Si les enjeux sont planétaires et portent l'attention sur la forêt amazonienne ou les pôles, le monde développé, et l'Europe en particulier, ne sont pas exemptés de leurs responsabilités. Le droit de l'environnement sous l'impulsion de l'Europe progresse, la protection de l'espèce passe désormais par son habitat. La prise en compte

du cycle biologique de l'espèce est initiée à travers la déclinaison de la politique Natura 2000. Dans la lignée de Rio, on se souvient de la déclaration de Jacques Chirac « *La maison brûle et nous regardons ailleurs* » à Johannesburg en 2002 : la perte de biodiversité est aussi une affaire locale, qui nous concerne tous. La nouveauté par rapport à la période précédente est le fait que les responsabilités et les enjeux ne sont plus seulement des grandes politiques publiques, et dans le cas français des politiques de l'État, mais impliquent tous les échelons, du local au global. Le développement des Agendas 21 traduit cette responsabilisation des collectivités locales, dans un contexte où la décentralisation lancée au milieu des années 1980 se poursuit. On peut considérer que des années 1970 à 1992, il aura fallu vingt ans pour que les enjeux soient clairement posés en matière de protection de la biodiversité, y compris sur le plan scientifique dans l'appréhension des processus en jeu et leur complexité, ce que traduit le passage sémantique de « nature » à « biodiversité ».

En second lieu, 1992 marque également une rupture dans le domaine agricole au niveau européen. La réforme de la politique agricole commune (PAC) de cette année charnière introduit les mesures agri-environnementales et, plus globalement, l'objectif d'une meilleure intégration de l'environnement dans le développement agricole. Jusqu'à cette période, l'agriculture était considérée comme « bonne par nature » pour l'environnement, la figure de l'exploitation familiale gérée « en bon père de famille »⁴ des années 1950 étant largement mobilisée sur le plan syndical et politique. Mais les évolutions décrites en France dans la période précédente ont rendu

visibles les pressions qu'exerce le mode de développement agricole sur les milieux, d'où un objectif politique d'améliorer la situation. Ce changement est central dans notre objet dans la mesure où il concerne les « campagnes » jusqu'alors laissées en dehors du champ des préoccupations politiques en matière d'aménagement du territoire. Alors qu'émerge l'idée que la biodiversité devient l'affaire de tous, l'agriculture se trouve maintenant intégrée dans cette vision, avec des instruments politiques qui touchent chaque exploitation agricole – du moins celles qui bénéficient des aides de la PAC. Cet objectif communautaire rencontre en France un accueil syndical agricole pour le moins réticent, dans la mesure où il est assimilé à une remise en cause de la fonction productive de l'agriculture. On se souviendra que les mesures agri-environnementales sont introduites la même année que les jachères PAC – instaurant une non mise en culture de 10 % des terres labourées – vécues très négativement par les agriculteurs.

Comme pour la période précédente, ces préoccupations sont à resituer dans leur contexte socio-économique, avec fondamentalement les mêmes moteurs. La période de forte croissance des Trente Glorieuses fait toujours référence sur le plan symbolique, et il s'agit bien dans les discours de « relancer » cette croissance pour réduire le chômage. Néanmoins, les enjeux environnementaux affichés amènent à renouveler le discours et proposent le concept de développement durable. Mais cet objectif est d'autant plus difficile à tenir dans une ouverture accrue de l'économie au niveau mondial. La soumission de l'aménagement du territoire à cet objectif économique ne se dément pas, dans la continuité de la période précédente. Certes, les rythmes

4. L'expression est dans le code rural jusqu'en 2014.

d'aménagements se réduisent – beaucoup a été fait dans les cinquante années qui précèdent et les règles d'urbanisme se durcissent – mais il s'agit toujours de compléter les tronçons autoroutiers et ferroviaires, de développer les aéroports et les plateformes logistiques, de proposer des aires d'activités et d'accueillir de nouvelles populations pour les mairies. L'environnement a de plus en plus son mot à dire, et différents cadres d'action publique ouvrent des marges de manœuvre dans le domaine (schémas d'aménagement des eaux, SCOT⁵, SRCE⁶ dans la lignée du Grenelle de l'environnement, stratégies locales pour la biodiversité, etc.), mais en dehors de zones strictement protégées, il sera difficile pour les arbitres publics de préserver intégralement une zone humide si on lui démontre que sa destruction pourrait contribuer – à tort ou à raison – à l'emploi associé aux grandes filières de BTP, d'agriculture industrielle ou d'industrie. Le partage du territoire établi dans la période précédente continue de s'exercer avec des arbitrages, des compromis et des compensations dont le cadre d'application est réaffirmé en 2012, qui ralentissent le rythme d'artificialisation, mais sans le remettre fondamentalement en cause. Dans le discours, les acteurs publics et économiques voudraient bien protéger l'environnement, mais les contraintes d'une économie mondialisée, par ailleurs nécessaire pour ne pas obérer toute perspective de croissance, les en empêchent pleinement. D'autant que les associations de protection de la nature se trouvent fragilisées par une base qui comprend et se saisit d'autant moins des enjeux de préservation de la biodiversité locale que ceux qui « pratiquent » la nature

ordinaire sont de moins en moins nombreux : de par leurs modes de vie et de loisirs, et de par la qualité des milieux qui leur est accessible. La population est donc plus attentive à la biodiversité mais une fraction la vit comme un consommateur, sans connaissance des cycles de la vie et des saisons.

Ce tableau globalement pessimiste ne doit pas cacher les initiatives locales et individuelles. Face au constat de l'impuissance des grands cadres d'action publique à recréer des espaces naturels, certains acteurs se saisissent des moyens dont ils disposent. Ce sont les collectivités qui gèrent et aménagent leurs espaces publics de manière douce, et recréent des espaces semi-naturels, des élus qui s'approprient les outils mis à leur disposition pour préserver et planifier ; des agriculteurs qui se saisissent des cadres qui leur sont offerts pour réimplanter des haies et autres espaces favorables à la flore et la faune ; des acteurs urbains qui mettent en œuvre le concept de « nature en ville ». Dans un contexte d'érosion globale, ces expériences individuelles montrent une capacité de faire émerger des îlots de biodiversité et un rapport plus fin aux territoires. Il faut certes des loupes pour repérer ces mouvements, mais il n'en demeure pas moins qu'ils existent.

Conclusion : investir un partage des territoires pour et par la biodiversité

Notre récit commence avec un rapport quotidien à la nature pour beaucoup de ruraux, et d'urbains quand ils rendent visite à ces derniers. Les soixante-dix années qui suivent – soit deux générations – et qui constituent notre histoire moderne, montrent

5. Schéma de cohérence Territoriale.

6. Schéma Régional de Cohérence Écologique.

un changement très rapide de ce rapport. Le patrimoine naturel – la biodiversité – a perdu en extension et en qualité, et cette altération explique en partie la prise de distance de tout un chacun vis-à-vis de cette biodiversité du proche. Le contrepoint de ce mouvement est alors le très fort investissement des espaces où la nature devient d'autant plus remarquable qu'elle est rare.

Mais après des décennies de recul de la biodiversité, que la comparaison entre les paysages « ordinaires » des années 1950 et ceux actuels rend patent, un contrepoids social alternatif apparaît. Encore complexe et contradictoire, une demande émerge, qui questionne les liens entre croissance économique, emplois, aménagement du territoire et perte de biodiversité qui ont écrit notre histoire récente. Finalement, sur le long terme, la perte de biodiversité n'aura pas réussi à maintenir des emplois élevés et assurer une croissance économique soutenue. À plus ou moins long terme, elle questionne même la qualité de vie et la santé de nous-mêmes et nos proches descendants. Les mouvements de récréation de la nature comme moteur de nouveaux modes de production économique et de vie sociale évoqués ci-dessus participent de cette recherche.

La lecture de ce mouvement dans la perspective territoriale rappelle un fait central : les territoires où se jouent la biodiversité sont des espaces, et la question qui se pose alors est celle du partage et de la maîtrise de ces espaces. On sait que la préservation de la biodiversité ne se satisfera pas d'îlots et de confettis ; ce qui faisait la valeur du patrimoine naturel avant les Trente Glorieuses étaient son extension, sa connectivité et sa qualité (peu de polluants chimiques). Si le contrepoids social que nous

évoquons comme piste optimiste doit déboucher sur des résultats significatifs en inventant de nouveaux espaces riches en biodiversité, il doit monter en puissance dans son extension territoriale. Il pose alors la question des acteurs qui s'approprient les territoires, et de leurs finalités. Il faut enfin donner au cadre d'action publique répondant à la demande sociale porteuse de biodiversité dans les territoires les moyens qu'il nécessite.

À tout le moins, l'inféodation de la majorité des territoires à des objectifs économiques à court terme, même compensée par des réserves de nature circonscrites, ne pourra conduire qu'à un effondrement de la biodiversité. Si cette tendance devait se poursuivre, aucune inflexion n'est envisageable sans passer par une crise écologique aux conséquences incertaines. La prévenir doit dépasser les seuls discours, qui sont maintenant rôdés depuis près de quarante ans, et se traduire dans les dynamiques de territoire et dans les rapports que nous entretenons avec eux : maîtrise de la périurbanisation, maîtrise des flux de populations motivés par l'héliotropisme, etc.

Le contrepoids dans la société doit s'organiser au sein des cadres existants, renforçant un débat démocratique dans lequel la compréhension des cycles biologiques et géophysiques au cœur de la biodiversité doit être un objectif partagé, dans lequel les espaces naturels protégés ne sont pas une contrainte mais un objet compris et approprié. Le territoire demeure l'échelon pertinent auquel organiser ce débat. Par rapport à l'après-guerre, que l'on ne réinventera pas, la connaissance et son mode de mobilisation (forme, registres, réseaux) sont des éléments nouveaux à intégrer dans la relation entre pouvoirs publics et acteurs de la

société civile. En 1945, la majorité des acteurs privilégiait la connaissance utile pour « moderniser » notre économie, aux dépens de nos rapports à la nature, et pouvait sembler négliger d'anticiper les conséquences de cette modernisation. Soixante-dix ans plus tard, il apparaît de plus en plus clairement que cette option est une impasse et que les connaissances écologiques, économiques, sociales et philosophiques doivent être mobilisées et combinées pour mettre la biodiversité au cœur des projets de territoire.

Le « penser global, agir local » employé par René Dubos lors du premier sommet sur l'environnement en 1972 reste plus d'actualité que jamais pour la biodiversité. Mais il devient clair que sa réciproque, l'agir global pour rendre possible la montée en puissance de ces démarches locales, est tout autant nécessaire. L'individu doit rencontrer le politique. C'est tout l'enjeu et la difficulté pour renouer des liens intimes à la biodiversité, créateurs de richesses humaines. Les politiques et les acteurs de la société civile

qui, à tous les niveaux, partagent cette urgence doivent s'engager pour changer les rapports de force et revendiquer une reconquête des territoires pour la biodiversité.

L'histoire est ici utile à plusieurs titres pour penser cette dynamique : en rappelant qu'en matière de biodiversité, aucun mouvement de récréation ne sera efficace s'il ne s'appuie sur la valorisation des espaces existants, riches d'un patrimoine hérité ; en montrant que les choix d'aménagement du territoire s'inscrivent dans un contexte social, politique et économique qui n'est pas un donné intangible et que des alternatives existaient, qui auraient tenu compte d'alertes et d'autres aspirations ; en suggérant qu'une reconquête spatiale pour la biodiversité doit tirer au mieux le parti de cadres de pensées et d'action patiemment construits lors des dernières décennies – y compris dans l'analyse des échecs – et qu'elle repose avant tout sur un nombre suffisant d'acteurs pour l'entreprendre.

COMMENT IDENTIFIER ET ÉVALUER LES SERVICES ÉCOLOGIQUES DES TERRITOIRES ?

■ Bernard CHEVASSUS-AU-LOUIS
■ Yann LAURANS

L'application du concept de services écologiques à des « territoires » pose plusieurs questions par rapport à la définition classique de ce concept.

Tout d'abord, sur un plan écologique, le territoire sera souvent un espace hétérogène et ne pourra être considéré comme un écosystème mais plutôt comme un « écosystème ». Ensuite, le territoire est généralement une entité avant tout socio-économique et politique, même si ses limites peuvent être marquées, au moins symboliquement, par des éléments écologiques, tels que des cours d'eaux.

En outre, dans des pays comme la France, les milieux, même qualifiés de « naturels », ont été profondément modelés par les activités humaines et continuent à l'être. La plupart des services écologiques sont donc en fait des services « hybrides », résultant d'une interaction entre des écosystèmes et des pratiques humaines. Enfin, la notion de territoire invite à considérer les services écologiques sous l'angle de leurs lieux de production, alors que les méthodes d'évaluation économique des services écosystémiques privilégient généralement l'angle de la consommation.

Comment prendre en compte ces différentes particularités ? Faut-il renoncer à évaluer les services écologiques d'un territoire ou, au contraire, y voir une opportunité d'utiliser effectivement cette notion en appui de la décision publique ?

Introduction

Toute la communauté des acteurs de l'environnement se souvient de l'article tonitruant de Costanza *et al.*, (1997), qui a donné en 1997 à la revue *Nature* la primeur d'une information choc : la valeur économique de la terre, calculée comme la somme de la valeur monétaire des services que nos économies tirent de ses écosystèmes. Cette démarche a certes engendré un feu nourri de commentaires et de critiques. Elle a aussi permis de capter un moment l'attention des médias et de l'opinion publique autour de l'idée qu'il était utile de préserver la biodiversité, ou, symétriquement, qu'il était irrationnel de laisser détruire progressivement un capital naturel présenté comme une source de revenus considérables.

Probablement pour les mêmes raisons qui ont poussé l'équipe de « la valeur de la terre », et malgré les critiques de l'époque, force est

de constater que cette pratique s'est répandue. La tentation de fournir « la valeur de la biodiversité » à l'échelle d'un large territoire a favorisé de nombreux et audacieux exercices de ce type. On ne compte plus, en effet, les évaluations « agrégées » des services écologiques (SE), parfois (improprement) appelées « valeur économique totale », à l'échelle de régions, voire de pays entiers¹. La logique de ces évaluations est généralement la suivante : ① elles expriment la valeur économique d'un service écosystémique en la rapportant à une unité de surface de l'écosystème qui correspond à ce service ; par exemple, à partir d'une étude de cas locale bien documentée, on retient une valeur moyenne des SE constatés par hectare de prairie humide ; ② en multipliant cette valeur unitaire par la surface de cet écosystème dans le territoire, on propose alors un chiffre représentant « la valeur » de la prairie humide dans le territoire donné ; ③ en ajoutant la « valeur de la prairie humide » à celle de la forêt, des prairies sèches, du littoral, etc., on vise à exprimer la valeur totale des écosystèmes d'un territoire, généralement dans le but de sensibiliser l'opinion à l'importance de la biodiversité, et/ou de justifier les efforts à entreprendre pour la préserver.

Il est indéniable, par ailleurs, que le territoire est l'une des échelles à laquelle il est pertinent et même indispensable de concevoir et de mettre en œuvre les politiques de développement durable. En témoigne le rôle que prennent, dans la mise en œuvre de ces politiques, les organismes institués à cette échelle : établissements de coopération intercommunale, établissements

publics territoriaux, agences régionales, conservatoires, parcs, etc. (pour ne prendre que des exemples français). Le « territoire », qui évoque à la fois une unité naturelle et culturelle, apparaît depuis longtemps comme une échelle à privilégier pour identifier les écosystèmes et leurs services, pour décliner localement les politiques de développement durable, et pour concevoir des réponses localement adaptées aux enjeux de la biodiversité.

L'évaluation économique des services écosystémiques à l'échelle territoriale est ainsi fréquemment « convoquée » pour aider à la décision concernant les politiques de la biodiversité à l'échelle territoriale. Cependant, l'utilisation bien pensée de ce cadre d'analyse soulève plusieurs questions que nous nous proposons de développer en faisant dialoguer deux points de vue, celui de l'écologue et celui de l'économiste.

En premier lieu, s'il est aujourd'hui banal d'observer que la plupart des objets naturels sont des co-productions entre natures et sociétés, la notion de territoire propose une manière particulière d'associer les dimensions humaine et écologique, qu'il est utile de spécifier afin de cadrer les approches de la biodiversité territoriale et de son évaluation. En second lieu, l'échelle territoriale fait émerger des dimensions, des valeurs et des dynamiques qui suggèrent que, là peut-être plus qu'ailleurs, « le tout est plus que la somme de ses parties », ce qui emporte un certain nombre de conséquences pour la pratique de l'évaluation. Enfin, l'échelle territoriale, comme toute échelle inférieure à l'ensemble national, invite à modifier la focalisation sur la « consommation » des SE, et à régler nos outils d'analyse sur la « production ».

1. Voir par exemple pour la France CGSDD, 2010 et, pour le Royaume Uni, UK National Ecosystem Assessment, 2011. Voir aussi les pays mettant en œuvre la démarche « waves » (www.wavespartnership.org).

Services écosystémiques et territoires : une association particulière de l'humain et de l'écologie

Les dimensions sociales et écologiques du territoire : une coïncidence qui reste à trouver

Pour appréhender les services écosystémiques et les territoires, il est utile de mettre en miroir les significations de la notion de territoire, selon qu'elles sont à dominante sociale ou écologique, ou bien qu'elles tentent de combiner les deux.

➔ Dans le cas du territoire « humain », ce sont la culture, le droit, l'histoire, la géographie physique et humaine qui confèrent à un espace donné une définition et une identité propres. Ses frontières, sa définition, sa perception sont socialement déterminées. Ce qui ne signifie pas que ses caractéristiques n'aient pas de dimensions matérielles, physiques et biologiques, dans la mesure où leur géographie physique est bien entendu un critère majeur de cette détermination². Il reste que le territoire tel qu'il est couramment appréhendé correspond notamment à une unité spatiale définie culturellement, politiquement et sociologiquement.

➔ L'approche écologique, de son côté, s'appuie sur la connaissance des espèces animales et végétales présentes dans un espace donné et de leur milieu de vie, l'homme n'étant, dans une approche classique, pas intégré dans cet

ensemble d'espèces. Il faut tout d'abord observer que ce terme de « territoire » est plutôt utilisé par les éthologues animaux que par les écologues : le territoire désigne une portion de l'espace utilisé par une espèce donnée pour y trouver les ressources nécessaires à ses besoins biologiques (alimentation, reproduction, repos...). Ce territoire peut être matérialisé par divers repères – marquage olfactif en particulier – et parfois défendu de manière exclusive contre d'autres utilisateurs. Il peut donc être de taille extrêmement variable selon les espèces, voire selon les individus : limité à une petite partie d'un écosystème ou, à l'inverse, étendu au niveau d'un paysage, c'est-à-dire d'une mosaïque d'écosystèmes interdépendants. Il pourra en outre varier au cours du cycle biologique des individus. De ce fait, un point de l'espace va être inclus dans un grand nombre de « territoires » d'extension variée, propres aux différentes espèces qui fréquentent cet espace. Nous renvoyons à l'article de John Thompson et Aurélien Letourneau dans ce numéro pour des développements sur ce point. On voit donc que cette approche comportementale du territoire, si elle apparaît indispensable à une gestion appropriée des espèces concernées, correspond assez mal à la détermination humaine du territoire. Elle est donc, nous allons le voir, mal adaptée pour caractériser les SE.

➔ Une approche plus englobante, fondée plutôt sur les caractéristiques physiques du milieu (topographie, géologie, nature des sols, climat...) est celle des « régions écologiques » : on peut citer comme exemple, pour la France métropolitaine, les 22 « hydorrégions » (Wasson *et al.*, 2002) qui ont été à la base de la

2. Voir sur ces questions le résumé proposé par Alain Faure (2006) et Allières (1980).

définition du bon état écologique des masses d'eau ou les 91 « sylvoécorégions » proposées en 2006 par l'Inventaire forestier national pour la gestion forestière (Anonyme, 2011). On peut citer également certaines approches mixtes qui ont essayé de combiner les dimensions écologiques et sociales pour définir des entités présentant une certaine homogénéité : c'est par exemple le cas des quelques 500 « régions naturelles de France³ » ou des 411 « régions agricoles françaises » définies en 1946 par l'INSEE pour regrouper des communes formant une « zone d'agriculture homogène »⁴. Cependant, ces différentes partitions de l'espace sont généralement restées des outils descriptifs à l'usage de spécialistes et n'ont pas été appropriées par l'ensemble des acteurs présents sur ces espaces. Définir pour la biodiversité des entités de gestion écologiquement pertinentes et socialement reconnues, à l'image des grands territoires des agences de l'eau, demeure un défi à relever (voir l'article de Gilles Pipien et Serge Morand dans ce numéro).

Ainsi, force est de constater qu'en attendant la popularisation et l'appropriation des définitions « englobantes » du territoire, les acceptions humaine et écologique ne correspondent pas. Le territoire humain n'a que rarement de signification écologique et, lorsque c'est le cas, cela ne concerne que certaines composantes de l'écosystème, pour lesquelles leurs déterminants spatiaux coïncideront

avec les déterminants géographiques qui ont concouru à la définition humaine du territoire.

Ce premier constat est à prendre en compte lorsqu'il s'agit d'exprimer et d'évaluer les SE à l'échelle d'un territoire : si l'échelle de l'évaluation est celle du territoire humain, ce qui est généralement le cas, les fonctionnalités de l'écosystème qui fondent les SE s'expriment par nature dans un espace et une échelle différents de ceux auxquels on aura exprimé les SE.

Le territoire, lieu de « co-construction » de services

Dans sa conception originelle, la notion de services écologiques a été développée dans la perspective d'argumenter pour la défense et la protection de la nature et des milieux « naturels », c'est-à-dire en supposant implicitement une séparation spatiale et fonctionnelle entre un écosystème « producteur » et une société « utilisatrice ». Le système socioéconomique est considéré comme « consommateur » de ces services : on peut citer comme exemple le rôle des forêts primaires dans la régulation du climat ou la production de poissons par les océans. Or, la notion de territoire oblige à considérer dans un même espace les deux systèmes, l'écosystème « producteur » et le système social « consommateur » et, surtout, leurs interactions.

En effet, le territoire humain est un déterminant fort de la manière dont on *occupe l'espace* : la manière dont les parcelles sont mises en culture, ou utilisées pour l'élevage, les modalités d'exploitation forestière, minière, halieutique, l'organisation spatiale de l'habitat, tous ces déterminants, qui sont culturels et territoriaux, sont aussi déterminants pour les

3. Voir l'article « Régions naturelles de France » dans Wikipedia.

4. Voir l'article « Régions agricoles françaises » dans Wikipedia.

fonctionnalités des écosystèmes. Par exemple, la répartition, dans un espace donné, entre forêts, prairies, cultures et habitats, est un facteur majeur dans le fonctionnement hydrologique d'un bassin versant : les écoulements, les infiltrations, la qualité chimique et physique de l'eau, etc., sont fortement déterminés par cette répartition.

Au-delà de l'occupation du sol et de sa répartition, les *pratiques* exercées sur les sols sont, elles aussi, des variables fortement culturelles et, par-là, en partie territoriales. Que l'on songe, par exemple, aux relations entre la dynamique des populations d'oiseaux et la manière dont les prairies sont pâturées, entre l'utilisation des intrants dans les cultures et la qualité de l'eau d'infiltration et entre la gestion des infrastructures de communication et la dynamique des crues dans les vals inondables.

Ainsi, on peut dire que les fonctionnalités écosystémiques, qui sont la première composante de tout SE, sont fortement, si ce n'est principalement, déterminées et conditionnées par des choix d'utilisation de l'espace et des pratiques qui sont, elles-mêmes et au moins en partie, des caractéristiques territoriales.

On voit donc que les SE seront, par nature, les produits de deux déterminants aux logiques spatiales différentes : les déterminants écologiques qui ressortissent de logiques spatiales multiples, et les déterminants sociaux, qui ressortissent notamment de la logique du territoire humain. Là encore, on constate que l'approche par les SE, lorsqu'elle est appliquée à l'échelle territoriale, conduit à une relative domination de la logique socio-économique

qui s'impose aux déterminants spatiaux de l'écosystème, sans pouvoir les englober ou les rabattre efficacement sur un axe unique d'évaluation. Dans la perspective du développement des évaluations économiques « territoriales », ces constats nous conduisent à plusieurs questionnements :

- ➔ Tout d'abord, sur un plan écologique, le territoire sera souvent un espace hétérogène et ne pourra être considéré comme un écosystème mais plutôt comme un « écosystème ». Comment prendre en compte cette structuration spatiale ?
- ➔ Comme nous venons de l'indiquer, la plupart des services écologiques sont en fait des services « hybrides », résultant d'une interaction entre des écosystèmes et des pratiques humaines. Comment (et pourquoi) identifier et évaluer, dans ce contexte et dans un territoire donné, la contribution de ces deux composantes à la fourniture des services ?
- ➔ La notion de territoire invite à considérer les services écologiques sous l'angle de leurs lieux de production, alors que les méthodologies de l'évaluation privilégient un regard sur la « consommation » des services : quelles différences cela produit-il et quelles orientations cela indique-t-il ?

Les émergences de l'échelle territoriale

Lorsque l'on a affaire, sur un territoire donné, à de grands écosystèmes homogènes, dans lesquels la biocénose est pour l'essentiel entièrement inféodée à ces écosystèmes, la plupart des services – fixation du carbone, épuration des eaux, production de ressources alimentaires ou importance des populations de

gibier – sont proportionnels à la surface considérée. Dans une telle situation, les éventuels effets de bordure sont en effet mineurs en valeur relative, du fait de la taille de ces écosystèmes et la mesure des services en un point du territoire, pourra aisément être extrapolée à l'ensemble du territoire.

En revanche, lorsque l'on a affaire, à l'intérieur d'un territoire, à des mosaïques paysagères pouvant associer des massifs boisés, des pâturages et des friches, des zones cultivées, des milieux aquatiques et un habitat plus ou moins diffus, il apparaît alors non pertinent, pour de nombreux services, de vouloir estimer la contribution d'une des composantes de cette mosaïque dans l'absolu, c'est-à-dire en considérant que celle-ci est donnée par une simple extrapolation de valeurs mesurées ou estimées à une échelle plus fine et sans prendre en compte le positionnement spatial et les interactions de cette composante avec les autres. A fortiori, une estimation de la valeur totale des services de ces mosaïques par simple addition des estimations qui seraient réalisées pour chacune de leurs composantes s'exposera aux mêmes critiques car elle négligera les effets positifs et négatifs (pour la valeur de ces services) générés par ces interactions et par les effets d'échelle.

Cette nécessité d'appréhender globalement ces mosaïques paysagères s'impose pour plusieurs raisons. La première est que, du fait de la taille relativement limitée des écosystèmes présents, les effets de lisière et d'interface entre écosystèmes, les « écotones », vont jouer un rôle prépondérant dans la fourniture de certains services. On sait par exemple le rôle épurateur majeur que jouent les ripisylves, constituées d'espèces végétales

hydrophiles, en bordure des rivières ou l'importance des lisières forestières pour abriter certaines espèces de reptiles, d'insectes ou d'oiseaux, notamment de rapaces. De ce fait, il conviendra de considérer non pas la surface des écosystèmes mais le linéaire de leurs interfaces : ainsi, on sait que la rectification d'un cours d'eau pourra avoir des effets dommageables importants alors que les surfaces en eau et celle des prairies environnantes n'auront été que faiblement modifiées.

La seconde raison, liée également à la faible taille des composantes, est le fait que de nombreuses espèces susceptibles d'être présentes dans ces mosaïques auront besoin de fréquenter plusieurs de ces composantes au cours de leur cycle vital. C'est par exemple le cas de nombreux oiseaux qui pourront fréquenter des espaces ouverts pendant la journée mais auront besoin de perchoirs plus ou moins élevés pour la nuit (hérons, pies, nombreux rapaces...). De ce fait, la présence, même très minoritaire, d'une composante-clé (mare, même temporaire, zone enherbée, arbre isolé ou petit bosquet) pourra conditionner certains services importants liés à la présence de ces espèces, comme la production d'insectes auxiliaires pour lutter contre les ravageurs des cultures⁵.

La dernière raison qui oblige à considérer globalement les mosaïques paysagères est liée au rôle-clé de l'agencement spatial de ses composantes, qu'il s'agisse du positionnement des haies ou des bandes enherbées pour lutter contre l'érosion ou prévenir les pollutions ou de l'existence ou non d'une connectivité écologique – qui n'implique pas forcément

5. Voir sur ce point l'exemple de la Huppe en Suisse dans l'article de Romain Julliard de ce numéro.

une continuité physique – entre les écosystèmes du même type, qui conditionnera la taille et la viabilité des populations qui leur sont inféodées. Autrement dit, la simple connaissance de la proportion relative des différents écosystèmes dans une mosaïque paysagère ne permettra pas d'en inférer l'importance des services de cette mosaïque.

En résumé, dans tous les cas où les écosystèmes sont organisés en « mosaïques paysagères, les effets dits « systémiques » sont importants : interactions entre composantes, effets des modalités d'organisation, effets d'échelle... C'est tout simplement le constat de *l'émergence*, à un niveau du système, de caractéristiques qui n'apparaissent pas à l'échelle de ses parties. Dans ces conditions, et en particulier pour les territoires constitués d'écosystèmes « en mosaïques », la caractérisation et l'évaluation des SE par agrégation de valeurs unitaires est susceptible de laisser échapper une grande partie de ces « valeurs », et verra s'éloigner, plus encore qu'à d'autres occasions, la prétention à exprimer une valeur « totale ». Il est alors conseillé, dans ces cas de figure, de privilégier des approches qui considèrent le territoire comme un système global et original, en prenant en compte à la fois les contributions propres de chacune de ses entités écologiques et les interactions entre ces entités.

Les services écosystémiques ont trois facteurs de production combinés : le capital, le travail et la « terre »...

Lorsque l'homme s'implique et interagit avec les écosystèmes pour modeler un territoire et les services qui en résultent, le service produit est

alors un service « hybride », résultant à la fois d'un revenu produit par le « capital naturel » et par les investissements humains, en travail ou en capital.

Cette distinction nous ramène aux racines de la pensée économique, et notamment aux « classiques », mais elle est généralement négligée dans les évaluations des « bénéfiques des écosystèmes ». Ces « bénéfiques » regroupent le plus souvent les deux contributions, en considérant, par exemple, la valeur totale de la production agricole comme une estimation du « service écologique » de production, comme dans l'étude de Costanza *et al.*, (1997) et dans la plupart des études nationales citées plus haut. S'il est vrai que toute production agricole s'appuie sur le fonctionnement d'un écosystème, même simplifié, assimiler la production agricole à un service écologique apparaît problématique : si l'on se réfère par exemple aux productions animales, on voit que des productions animales hors sol (porcs, volailles) maîtrisant leurs effluents pourraient être considérées comme un meilleur service écologique (ramené à l'unité de surface) que les productions de bovins en pâturage ! De même, la monoculture intensive de céréales l'emporterait certainement sur des systèmes de polyculture-élevage conservant une proportion notable de couverts végétaux permanents. Il conviendrait donc de retenir pour la « valeur du service écologique » l'estimation de la seule contribution du « capital écologique ».

Il est clair que cette définition restrictive des services écologiques peut diminuer considérablement l'estimation économique qui en résulte. Ainsi, par exemple, les investissements réalisés pour favoriser l'usage des services récréatifs des écosystèmes seront à

défalquer de la valeur totale accordée à ces services par leurs usagers ; de même faudrait-il déduire de la « valeur cynégétique » ou « piscicole » les investissements en capital et en travail des usagers (agrainages, rempoissonnements, etc.). On pourrait ainsi faire la différence entre l'élevage hors sol et l'élevage à l'herbe, entre la pratique hyper intensive de la pêche à la carpe en étang et la pêche à la mouche dans une rivière sauvage ; entre la pêche professionnelle et la pêche de loisirs (qui, sinon, sont comptées ensemble par le nombre de poissons pêchés...) ; entre les différents types de chasse, etc.

Au niveau politique, cette distinction nous semble également importante. Elle évitera de laisser croire que l'estimation brute des « bénéfices » produits sur un espace conditionne de manière évidente les choix à opérer entre différents types d'activités, par exemple entre l'exploitation d'un même stock de poissons migrateurs par les activités de pêche amateur ou professionnelle.

Une autre raison d'opérer cette distinction est liée au fait que des investissements humains visant à augmenter les bénéfices induits peuvent, de fait, réduire à plus ou moins court terme la valeur des services écologiques : on connaît ce problème pour des aménagements favorisant la fréquentation de milieux écologiquement fragiles. Plus généralement, vouloir augmenter la valeur économique d'un SE particulier peut conduire à intensifier son usage, par une intensification en capital : équipements de loisirs, aménagements hydrauliques, intensification agricole, aménagements cynégétiques ou piscicoles, etc. Cette intensification, en artificialisant et en spécialisant l'espace, pénalise d'autres usages et d'autres SE. Il est alors important

de mettre en lumière – et surtout en débat – ces contradictions éventuelles.

S'il est donc pertinent d'estimer la contribution spécifique de l'écosystème aux SE et de la distinguer de la part produite par le capital, cette distinction pose plusieurs problèmes de mise en œuvre concrète. En effet, si l'on pratique une estimation des bénéfices tirés des écosystèmes à partir des prix des produits qui en sont issus (par exemple les prix de première mise sur le marché des poissons ou des arbres abattus), il est évident que ces prix intégreront essentiellement les investissements humains et non les ressources, gratuites, que représente le service écologique. En conséquence, une estimation basée sur la part, dans le prix de marché, de la valeur ajoutée spécifiquement par les écosystèmes à l'investissement en capital, risque de produire un résultat très faible. Et dans le cas contraire, il sera difficile de faire la part de la contribution éventuelle des fonctionnalités écosystémiques et des autres « effets externes » possibles (situation géographique et concurrentielle, productivité du travail, qualité du marketing).

Afin, notamment, d'éviter les inconvénients de cette approche, une méthode courante consiste à estimer les services non par les prix mais par les coûts de substitution, c'est-à-dire par le coût que représenterait la production du même service par un équipement entièrement artificiel et sans recourir au fonctionnement de l'écosystème. Ce fut le cas dès que les tentatives de chiffrage se développèrent dans les années 1970 aux USA, lorsque les économistes estimaient la valeur d'une zone inondable sur la base du barrage qui rendrait le même service, ou celle d'un estuaire avec les stations d'épuration

qui réduiraient les pollutions dans les mêmes proportions. C'est aussi le raisonnement supposé des Villes de New-York ou de Munich, dont on dit qu'elles avaient comparé le coût d'un aménagement du bassin versant à la mise en œuvre de nouvelles stations d'épuration pour traiter l'eau (voir Laurans & Aoubid, 2012). Mais cette approche a plusieurs défauts, dont le caractère discutable des équivalences, la possibilité même de produire un service équivalent, et le fait qu'elle ne prend pas en compte la manière dont les SE se combinent sur un même espace.

En résumé, la pratique de l'évaluation des SE tend à « imposer » la logique du territoire « humain » au détriment des logiques spatiales propres aux fonctionnalités des écosystèmes pourtant à la source des services qui sont évalués ; ce faisant, le risque est de perdre de vue l'ensemble des effets « d'émergence » que crée la coexistence d'écosystèmes divers au sein d'une même mosaïque paysagère. D'autre part, nous venons de le montrer, il est difficile de rendre compte de la contribution spécifique de l'écosystème dans le SE qui est évalué. Pour cette raison notamment, on peut recommander de traiter d'une manière particulière les productions de marché utilisant directement l'écosystème comme intrant, voire comme matière première (dans le cas de l'exploitation minière, par exemple par les carrières). Autrement dit, plus le SE sont « intensifs en capital humain », moins leur valorisation par les prix de marché exprime un service écosystémique. Plus ils sont extensifs, plus leur exploitation sera compatible avec les fonctionnalités de l'écosystème, donc avec les SE qui pourront se combiner et s'additionner sur un même espace.

Évaluer la production plutôt que la consommation

Le bénéfice « pour le consommateur » sous-estime la dimension territoriale des SE

L'évaluation économique monétaire des SE est généralement fondée sur une évaluation des « bénéfiques » produits par les SE pour les utilisateurs de ces services. De ce fait, son chiffrage est réalisé du point de vue du consommateur. Or, aborder les choses sous cet angle conduit à réduire ou à négliger la dimension territoriale des SE, et en tout état de cause ne favorise pas sa prise en compte. On l'illustrera ici en distinguant quelques types de SE selon la typologie du *Millenium Ecosystem Assessment* (MEA), discutable en termes logiques, mais largement utilisée aujourd'hui :

Dans le cas des SE que le MEA qualifie de « culturels », le lieu de « consommation » est souvent situé sur le territoire : contempler, se détendre, apprendre, etc., se fait principalement « sur place ». Mais le consommateur n'est pas nécessairement (et souvent pas majoritairement) un résident du territoire ; d'ailleurs, dans le total des « valeurs » issues de ces aménités, la plus grande partie provient généralement d'individus résidant loin du territoire : c'est la quantité de « touristes », de chasseurs faisant le déplacement ou de pêcheurs sportifs venant d'ailleurs qui explique le plus gros des chiffres ainsi estimés.

De même, par définition ou presque, il n'y a aucun lien entre le territoire de production et le lieu d'usage ou de consommation des SE dits « services de soutien » (soutien à la vie sur terre), et des

services « globaux », qui bénéficient à la planète entière indistinctement, comme dans le cas des « puits de carbone ».

Cette absence de lien est un peu moins vraie, en moyenne, pour les services dits « de régulation » (atténuation des inondations, régulation de la qualité de l'eau, régulation climatique...), puisqu'ils sont, pour la plupart, spatiaux. Les liens entre le SE, son « consommateur » et le territoire sont plus forts dans ce cas. Mais ils ne sont pas systématiques : il est fréquent qu'un tel SE produit sur un territoire soit « consommé » ailleurs. On peut avancer l'exemple de l'atténuation des inondations permise par un val inondable très en amont d'une grande ville.

Ainsi, à part pour les services dits « de régulation », la prise en compte des bénéfices des SE via le consommateur suggère plutôt un lien faible entre le bénéfice des SE et les territoires où ces derniers sont produits. L'évaluation économique des SE par les « bénéfices » pour les utilisateurs tend alors à masquer la dimension territoriale des SE. C'est un paradoxe d'autant plus frappant que, comme nous l'avons évoqué plus haut, c'est la logique d'évaluation qui, en surimposant la dimension humaine du territoire, a tendance à négliger ses dimensions écologiques. Quelles solutions peut-on proposer à ce paradoxe ?

L'évaluation des services écosystémiques sous l'angle de leurs producteurs

L'une des voies envisageables pour sortir du paradoxe consiste à chercher des approches de l'évaluation des SE qui mettent l'accent non plus sur les « bénéfices » (pour les consommateurs), mais

plutôt sur les « retombées », pour les « producteurs », en particulier. Il s'agit d'exprimer les avantages de diverses natures que les résidents d'un territoire, les producteurs qui y sont implantés, les entrepreneurs et les salariés du territoire, les contribuables locaux... retirent des SE qui sont produits sur leur territoire.

On accordera ainsi une attention particulière à l'ensemble des activités économiques qui sont favorisées, voire rendues possibles, par des fonctionnalités écologiques préservées : les productions agricoles les plus extensives comme l'élevage à faible chargement sur prairies, la foresterie durable, etc., mais aussi toutes les activités économiques locales qui bénéficient de retombées de la fréquentation des sites par ceux qui y viennent pour les écosystèmes : écotourisme, pêche et chasse, randonnée, etc. (avec les précautions mentionnées au paragraphe précédent quant à la distinction entre contribution des « investissements » humain et écologique). On s'intéressera de manière privilégiée à *l'activité locale* qui est générée par les SE : comment les producteurs, les artisans, les commerces locaux se maintiennent ou se développent grâce à la fréquentation générée par les SE, et quels emplois sont ainsi maintenus dans le territoire ou attirés.

En second lieu, on s'intéressera à la manière dont les SE « de régulation » génèrent des « coûts évités » pour les résidents du territoire : comment les fonctionnalités des écosystèmes évitent les coûts des inondations, permettent de produire une eau potable moins onéreuse, évitent les effets négatifs de l'érosion, tempèrent le climat local et évitent les dépenses pour se protéger des excès, etc. Ce type de SE est probablement celui dont le lien avec le territoire est le

plus fort : il s'exprime généralement à des échelles assez larges, et bénéficie en grande partie aux résidents et aux entreprises du territoire. La traduction socioéconomique des coûts évités est en quelque sorte un *gain de pouvoir d'achat* pour les ménages et les entreprises du territoire.

De même, en ce qui concerne les SE de régulation « mondiaux », comme le stockage de carbone et le « soutien aux écosystèmes », l'évaluation s'intéressera plutôt à l'angle du territoire comme producteur de ces services : de quelle manière, via quelles occupations du sol et quelles pratiques, avec quelles tendances, le territoire contribue-t-il à ces services ? Dans quelle mesure se distingue-t-il d'autres territoires dans ce domaine ?

Enfin, concernant l'ensemble des SE associés aux dimensions dites de « non usage », les évaluations éventuelles éviteront, là encore, le transfert de valeurs calculées dans d'autres territoires. Non pas tant que la méthode ne soit pas valable, mais plutôt parce qu'il est important, dans les évaluations, de distinguer celles qui s'appliquent aux résidents du territoire de celles qui s'appliquent à des visiteurs effectifs ou potentiels.

L'évaluation économique des SE centrée sur le lieu de leur production comporte donc un certain nombre de différences, ou de nuances, par rapport aux approches centrées sur les bénéfices pour les consommateurs. Elle conduit à s'intéresser à des catégories ou à des objets économiques inhabituels pour les méthodologies de la comptabilité nationale, ou celles de l'analyse économique de projets, qui fondent la plupart des approches d'évaluation économique des SE. Dans la mesure où cette question n'est pas l'objet central de cet article, elle ne sera

pas développée ici, mais on évoquera seulement deux spécificités de cette approche « territoriale » qui ne peuvent pas être exprimées par les méthodes issues de la comptabilité ou du calcul économique de projet : l'évaluation « territoriale » vise à exprimer l'activité générée localement, alors que la comptabilité économique ne peut répertorier que les valeurs ajoutées, produites en n'importe quel point du territoire (pour la comptabilité nationale, la seule unité territoriale connue est la nation, dont on compte les importations et exportations, mais le lieu de production de la valeur ajoutée est indifférent). De même, l'activité (le chiffre d'affaires) est bien entendu inutilisable comme donnée pour la comptabilité nationale (car on ne peut agréger des chiffres d'affaires, qui contiennent déjà des chiffres d'affaires).

Pour autant, le répertoire proposé plus haut pour exprimer les SE sous l'angle des « producteurs » et du territoire correspond à une pratique à présent largement généralisée. Un certain nombre d'évaluations économiques de SE ont implicitement abandonné la focalisation sur le consommateur et s'intéressent aux retombées économiques sous forme d'activités générées, d'emplois, de chiffres d'affaires, de coûts évités et de contributions du territoire aux services écosystémiques mondiaux⁶. Et, de fait, comme notre intuition le suggère et comme les spécialistes l'ont vérifié, ces critères (l'activité locale et l'emploi) sont déterminants dans les processus de prise de décision locale.

En revanche, le chiffrage de la valeur des retombées économiques locales, et des économies réalisées sur un territoire grâce aux SE, ne peut

6. Voir Heal, 2005 ; World Bank IEG, 2010.

avoir de sens que localement. Toute agrégation à large échelle de ces valeurs serait, de ce point de vue, une erreur qui confine à l'absurdité. Ainsi faut-il faire remarquer que les valeurs retentissantes produites par l'article de Costanza *et al.*, étaient-elles, en grande partie, fondées sur l'addition, à l'échelle mondiale, de retombées (chiffres d'affaires touristiques...) et de coûts évités locaux. Une grande partie de ces valeurs s'annule à cette échelle, ou au contraire se comptent plusieurs fois.

Mais si les valeurs les plus importantes pour la décision locale ne sont valables que pour celle-ci, et n'ont pas de sens à large échelle, cela ne réduit-il pas le sens à donner à ces critères économiques locaux ? Ce qui sera « gagné » par un territoire en termes de retombées des SE n'est-il pas « perdu » par un autre ? Cette question est difficile. Elle n'est pas propre aux SE, elle renvoie à la question de la concurrence économique entre territoires. Celle-ci peut effectivement être perçue comme un jeu à somme nulle si l'on considère que toute activité générée, toute dépense suscitée, tout emploi créé localement sont autant d'activités, de dépenses et d'emplois supprimés ailleurs. Elle peut être aussi perçue comme un jeu à somme positive, si l'on considère que la concurrence produit, à l'échelle émergente, une émulation qui améliore la productivité générale et accroît la richesse globale.

Conclusion

Appliquer la notion de services écologiques à des territoires modelés par la présence et les activités humaines oblige donc à deux évolutions majeures, par rapport à son application dans des écosystèmes « naturels ».

Tout d'abord, elle conduit à repérer les différentes « émergences écologiques » de l'échelle territoriale. Cela suppose, notamment, de mobiliser un ensemble de compétences et de démarches allant bien au-delà de l'écologie et de l'économie : pour ne prendre que quelques exemples, les sciences agronomiques, l'histoire et la géographie humaine, la sociologie seront nécessaires pour appréhender la complexité de ces territoires, de leurs usages et des interactions, souvent anciennes, entre les humains et les ressources naturelles de ces territoires.

En second lieu, elle suggère de distinguer, le mieux possible, les parts issues, dans la valeur des SE, de la contribution des écosystèmes de celles provenant des investissements humains en capital et en travail. Cela permettra en conséquence, de ne plus masquer le fait que les écosystèmes apportent une plus grande contribution aux SE dans le cas des usages les moins intensifs.

Enfin, elle suggère de privilégier, dans les approches d'évaluation des SE, une focalisation sur la « production », et les « producteurs » des SE plutôt que sur les consommateurs, ce qui oblige à considérer des objets économiques ne figurant pas dans le répertoire du calcul économique issu de l'analyse de projets, ou de la comptabilité nationale.

Ces trois évolutions constituent incontestablement des défis importants. Cependant, loin d'apparaître inappropriée à des territoires fortement anthropisés, la notion de services écologiques peut, à notre avis, y trouver une occasion de s'enrichir et de s'inscrire effectivement dans les décisions publiques.

Pour en savoir plus

Pour un panorama sur les services écologiques, leur histoire, leur évaluation, on pourra consulter :

- ➔ Le *Rapport du centre d'analyse stratégique*, Chevassus-au-Louis B., Salles J.M. et Pujol J.L., 2009. Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes. Contribution à la décision publique. Rapport du groupe de travail présidé par Bernard Chevassus-au-Louis. *Centre d'Analyse Stratégique, Collection Etudes et Documents, n° 18*. Ed. La documentation française, Paris. 399 p. <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/094000203>
- ➔ les 12 fiches produites en 2013 dans le cadre du programme « SERENA » de l'Agence Nationale de la recherche <http://www.serena-anr.org/Fiches-repere-pour-l-action.html>
- ➔ la *synthèse bibliographique de l'histoire de l'évaluation économique des services rendus par les zones humides*, produite pour l'Agence de l'eau Adour-Garonne par Ecowhat et Actéon. <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/?q=node/2687>
- ➔ le rapport de l'ONEMA sur le cas des milieux aquatiques : Amigues J.P. et Chevassus-au-Louis B., 2011. « *Evaluer les services écologiques des milieux aquatiques : enjeux scientifiques, politiques et opérationnelles* », Onema, 172 p. <http://www.onema.fr/Evaluer-les-services-ecologiques>

(SER) ». IF, n°26.

http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF_SER_web.pdf

Commissariat Général au Développement Durable, 2010.

« *Evaluation économique des services rendus par les zones humides* ». Etudes, Juin, 54 p.

Costanza R., d'Arge R., Groot R.d., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R., Paruelo J., Raskin R., Sutton P., Belt M.v.d., 1997. *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. Nature 387, 253-260.

http://www.esd.ornl.gov/benefits-conference/nature_paper.pdf

Faure A., 2006. « *Quelques éléments de réflexion sur la notion de territoire* ». Territoires/Territorialisation, Jul, 5 p.

Heal G., 2005. « *The Costs of Inaction with Respect to Biodiversity Loss* », in: Inaction, E.H.-I.S.S.o.t.C.o. (Ed.), Background Paper. OECD, Paris.

Krieger D.J., 2001. *Economic Value of Forest Ecosystem Services : A Review*. The Wilderness Society, Washington, États-Unis, 30 p. http://www.cfr.washington.edu/classes/esrm.465/2007/readings/ws_valuation.pdf

Laurans Y., Aoubid S., 2012. « *L'économie au secours de la biodiversité ? La légende des Catskills revisitée* », Working Papers. IDDRI, Paris, France, 18 p. http://www.iddri.org/Publications/Collections/Idees-pour-le-debat/WP1412_YL%20SA_Catskills.pdf

UK National Ecosystem Assessment, 2011. « *The UK National Ecosystem Assessment : Technical Report* ». UNEP-WCMC, Cambridge, UK, p. 1451.

Wasson J.G., Chandesris A., Pella H. and Blanc L., 2002. « *Définition des hydro-écorégions françaises métropolitaines. Approche régionale de la typologie des eaux courantes et éléments pour la définition des peuplements de référence d'invertébrés* ». Rapport, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Cemagref Lyon BEA/LHQ, 190 p. <http://www.irstea.fr/sites/default/files/ckfinder/userfiles/files/RapHERfinal.pdf>

World Bank IEG, 2010. « *Cost-Benefit Analysis in World Bank Projects* ». World Bank, Washington, DC.

RÉFÉRENCES CITÉES

Alliés P., 1980. *L'invention du territoire*. Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble, 180 p.

Anonyme, 2011. « *Une nouvelle partition écologique et forestière du territoire métropolitain : les sylvoécorégions*

REPENSER LA CONSERVATION : VERS DES STRATÉGIES « SANS REGRETS »

■ Anne-Caroline PRÉVOT

Si les humains ont commencé à exploiter les milieux naturels en les transformant il y a 10 000 ans, les sociétés occidentales ont depuis plus d'un siècle construit leur développement industriel en combinant le progrès technique à une exploitation exponentielle des ressources naturelles. Ces ressources ont été, et sont toujours, considérées comme sans limites et à la disposition des humains pour leur propre bien-être et leur propre croissance. Ce paradigme occidental a tendance à se mondialiser pour devenir le mode de pensée dominant, au moins celui des élites politiques et des acteurs économiques.

Or actuellement, nous sommes proches d'un point de basculement¹ : les changements environnementaux sont extrêmement rapides, la biodiversité se modifie à une vitesse largement supérieure à ce qui s'est passé dans les dernières crises géologiques. Un consensus international, à la fois politique et scientifique, accepte la responsabilité des activités humaines dans cette crise. Dans ce contexte, parler de crise de la biodiversité revient à parler de crise de l'humanité : nous avons construit nos modes de vie sur

des relations à la nature qui ne nous permettront bientôt plus de continuer à vivre de la même manière. Si nous ne faisons rien, aucun scénario ne peut prédire ce qui va nous arriver. La biodiversité s'en remettra sûrement, les humains peut-être moins bien.

Actuellement, la conservation de la biodiversité est encore souvent considérée comme contraire ou opposée aux problématiques de développement humain. Or, comme ceux qui récusent cette idéologie, je suis persuadée que la seule façon de nous en sortir est de rapprocher les réflexions sociales et écologiques, en commençant par mieux intégrer le citoyen, où qu'il soit et qui il soit (consommateur, usager, protecteur de la nature, éducateur, industriel, politique, scientifique, etc.) dans la nature qui l'entoure et dans les enjeux de conservation. Sans appeler (pour l'instant) à un changement fondamental de nos cadres d'analyse, adopter une plus grande flexibilité dans la façon de considérer la biodiversité et les humains me paraît fondamental. C'est ce que j'ai appelé, avec quelques collègues, l'enjeu des « 4R »².

Le premier R concerne la mise en réserve. La conservation de la biodiversité s'est historiquement concentrée sur la mise en réserve d'espaces, dans lesquels les activités humaines sont très fortement contrôlées. Ces milieux sont gérés de façon à conserver un certain niveau de biodiversité, défini selon des critères tels que la richesse spécifique ou l'abondance de certaines espèces ou habitats patrimoniaux. Ces réserves accueillent souvent des visiteurs, mais en nombre plutôt faible et en leur

2. Prévot-Julliard AC., Clavel J, Teillac-Deschamps P et Julliard R, 2011. The need for flexibility in conservation practices : exotic species as an example. *Environmental Management* 47: 315-321/ 2011. Exotic species, experienced and idealized nature. *Environmental Management* 48 : 882-884.

1. Servigne et Stevens, 2015. *Comment tout peut s'effondrer*. Seuil.

donnant une expérience de la nature qui reste exceptionnelle, loin de leur quotidien. La nature présente dans les réserves correspond encore souvent à la vision très idéalisée d'une nature « vierge ». Représentant actuellement environ 15 % des zones terrestres au niveau mondial, ces espaces protégés ne sont actuellement pas une réponse suffisante aux enjeux qui sont les nôtres. Ils ne permettent notamment pas d'intégrer les citoyens à la conservation de la biodiversité.

Au-delà des réserves, beaucoup d'écosystèmes – cours d'eau, plans d'eau, forêts, espaces agricoles, espaces périurbains, etc. – ont un besoin urgent d'être restaurés. C'est mon second R. La restauration est « un moyen de préserver la diversité de la vie sur Terre et de rétablir une relation écologiquement saine entre la nature et la culture »³. Attention, il ne s'agit pas de revenir à une nature « originelle ». Au contraire, la restauration offre l'occasion d'augmenter la durabilité des systèmes humains-natures. Les sciences écologiques et les savoir-faire technologiques (par exemple l'ingénierie écologique) sont ici intéressants pour inventer de nouvelles manières d'atteindre cet objectif de durabilité des systèmes socio-écologiques. Lorsque les habitats à restaurer hébergent des activités humaines, la demande sociale doit évidemment être prise en compte avant, pendant et après le processus de restauration. Mais traditionnellement, cette approche se limite à mettre les habitats restaurés à disposition du public à des fins d'éducation à l'environnement, avec une implication citoyenne très limitée.

3. Society for Ecological Restoration, <http://www.ser.org/about/mission-vision> (consulté le 11 juin 2015).

Ceci dit, la majorité de la surface terrestre n'est concernée ni par la mise en réserve ni par la restauration de milieux écologiques durables. Au contraire, notamment dans les terres agricoles et dans les forêts exploitées, les activités humaines entretiennent des liens étroits et anciens avec les dynamiques de la biodiversité. Dans ces espaces, il s'agit alors de conserver la biodiversité et, en même temps, de satisfaire les besoins de populations humaines en constante augmentation. L'écologie de la réconciliation défendue par Michael Rosenzweig⁴ (mon troisième R) consiste à penser ces deux objectifs ensemble et à articuler au mieux connaissances biologiques et compréhension des liens sociaux et culturels qui relient les sociétés humaines à la nature. Pour concilier la gestion d'une nature propice au bien-être humain et une production accrue de biens et de services, le concept clef est celui de services écosystémiques⁵. Des services dont les fonctions se situent dans quatre registres : le support (production primaire, formation des sols, etc.), l'approvisionnement (alimentation, eau potable, bois, etc.), la régulation (climat, crues, purification de l'eau, etc.) et la culture (esthétisme, spiritualité, loisirs, etc.). De plus, en mettant l'accent sur les usages de la nature, y compris récréatifs (chasse, pêche, randonnées, etc.), cette perspective permet d'augmenter l'expérience pratique de la nature pour une grande majorité d'usagers de ces espaces.

Un dernier espace terrestre important à prendre en compte est celui des milieux urbains : parce qu'ils

4. Rosenzweig ML 2003. *Win-win Ecology. How the Earth's species can survive in the midst of human enterprise*. Oxford University Press, Oxford.

5. MEA 2005. *Ecosystems and Human well-being*. Island Press, Washington DC.

sont en augmentation constante, mais surtout parce que plus de la moitié des humains y habitent et que cette proportion continue d'augmenter⁶. Or, plusieurs auteurs (comme Robert PYLE⁷ ou Jim MILLER⁸) relèvent un éloignement croissant des citadins du fonctionnement de la biodiversité, au moins dans les sociétés occidentalisées. C'est l'« extinction de l'expérience » de nature : De génération en génération, les jeunes vivent de moins en moins en contact avec la nature, au moment même où ils construisent leur identité. La part de leur identité qui intègre leurs relations intimes à leur environnement naturel diminuerait donc de génération en génération. Pas à cause d'un manque d'éducation, mais à cause surtout d'une baisse d'occasions d'expérimenter la nature sans contrainte, librement et de façon personnelle. Les conséquences de cette diminution apparaissent à l'âge adulte, quand les anciens jeunes effectuent leurs choix de vie et d'actions quotidiennes : avec une identité environnementale plus faible, ils perçoivent moins comme vital et évident le fait qu'ils ont des relations avec elle et qu'ils en ont besoin. Ils sont donc moins en demande dans leur vie quotidienne, personnelle bien sûr, mais aussi professionnelle.

La reconnexion à la nature (et c'est mon quatrième R) est donc un enjeu majeur pour la conservation de la biodiversité. Cela concerne les citadins, mais aussi à mon avis tous ceux d'entre nous (nous compris) qui adoptent le mode de vie occidental, rapide, technologique et virtuel.

Pour contrer cette tendance, il est important de continuer les actions d'éducation relative à l'environnement bien sûr, mais aussi de donner des occasions d'entrer en contact avec la nature de façon individuelle, intime et non contrainte. Il en est de la responsabilité des politiques publiques.

Les « 4R » représentent un continuum de relations croisées entre les êtres humains et la nature, adaptables à chaque contexte géographique et politique. Intégrer cette flexibilité permettrait de construire des stratégies de conservation au cas par cas, selon des objectifs bien définis, en concertation entre les acteurs concernés. Mais ceci nécessite de suite un repositionnement des acteurs sociaux, notamment les scientifiques, qui devraient ne plus se considérer comme seuls porteurs d'objectivité (le plus souvent fantasmée), mais comme des scientifiques citoyens, qui apportent certains éléments que d'autres n'ont pas, mais qui sont aussi porteurs de sensibilité, de valeurs et d'enjeux à défendre et négocier avec d'autres, eux aussi porteurs de connaissances (autres) et de relations à la nature.

Pour finir, et c'est mon utopie, dans ces conditions, la nature pourrait s'inscrire dans nos choix de vie, dans nos choix professionnels, dans nos relations sociales. Avec ce nouveau socle commun de négociation, nous pourrions alors peut-être aussi inventer de nouvelles formes de gouvernance.

6. United-Nations 2011. World Urbanization Prospects. The 2011 Revision.

7. Pyle RM 2003. Nature matrix: reconnecting people with nature. *Oryx* 37:206-214.

8. Miller JR 2005. Biodiversity conservation and the extinction of experience. *Trends Ecol. Evol.* 20:430-434.

Ne peut-on donc pas parler de socio-écosystèmes ?

Les écologues étudient le fonctionnement de la biodiversité en conceptualisant les écosystèmes, avec lesquels les sociétés humaines interagissent, mais sans en faire partie. De façon symétrique, les sciences sociales considèrent souvent la nature comme un ensemble extérieur au système (humain) étudié. Mais depuis quelques années, le concept de socio-écosystèmes¹ est utilisé pour intégrer activités humaines et fonctionnement de la biodiversité². La notion de socio-écosystème envisage de façon explicite les interrelations complexes entre systèmes écologiques et systèmes sociaux, en croisant des approches scientifiques très diverses. La modélisation des socio-écosystèmes repose sur les trois notions suivantes :

- reconnaître les interactions permanentes entre composantes écologiques et sociales des systèmes ;
- intégrer plusieurs échelles spatiales, temporelles et organisationnelles ;
- construire un système dynamique, en adaptation continue.

Dans un programme de recherche interdisciplinaire récent sur la place des pigeons dans la ville, cette approche par socio-écosystème a sans doute permis de comprendre que la question était plus sociale que biologique. En effet, alors que le focus de départ était les populations de pigeons, leur abondance et leurs nuisances supposées, une étude un peu poussée de tous les acteurs sociaux en cause dans les questions de régulation ou de gestion des pigeons urbains a permis de changer de point focal, pour arriver à travailler sur le bien-vivre des citoyens en relation avec les pigeons³.

L'approche par socio-écosystème n'est réalisable qu'en acceptant de reconnaître la place de différents savoirs, cadres de pensée et perceptions des parties prenantes. Le concept de socio-écosystème est donc riche en soi, au-delà des modélisations et des limites de ceux-ci, et ce, par la rencontre des regards et la compréhension du monde tant par l'écologie que par l'activité humaine, son histoire et ses valeurs associées. Il permet également de requalifier le concept de services écosystémiques, en considérant ces derniers par les deux bouts : fourniture de services potentiels par la biodiversité système écologique et valorisation/utilisation de ceux-ci par les sociétés humaines (système social).

1. Les premières mentions du terme datent des années 1970. D'autres auteurs parlent de « écosociosystèmes » (p. ex. T. Ollagnon).

2. Ce concept est rejeté par certains chercheurs, car jugé trop fonctionnel ou mécaniste ; il mettrait les actions humaines dans des cases, des « systèmes ».

3. Skandrani 2014. Thèse de doctorat.

UNE APPROCHE INTÉGRÉE POUR ÉTUDIER LE SYSTÈME BIODIVERSITÉ- TERRITOIRE

■ Romain JULLIARD¹

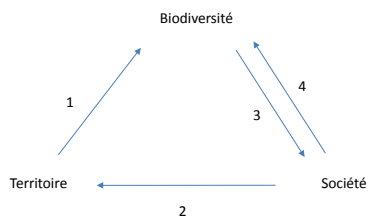
Le territoire est certainement l'espace le plus opérationnel de la réconciliation entre biodiversité et société. Comment la recherche peut-elle aborder ce système ? Près de dix ans d'expérience entre géographes et écologues nous permettent de proposer notre expérience comme un guide méthodologique.

Dès que l'on s'intéresse au devenir de la biodiversité, l'impact des changements globaux apparaît prédominant : réchauffement climatique, croissance démographique, urbanisation et intensification de l'exploitation des ressources naturelles, etc. Les causes profondes de l'érosion de la biodiversité semblent opérer sur le long terme et à grande échelle. Cependant, c'est essentiellement à l'échelle locale que peuvent intervenir les leviers d'action, que ce soit la protection contre l'action destructrice des êtres humains sur certains espaces et la biodiversité qu'ils accueillent, ou des demandes

de changements de comportements dans les espaces non protégés. Cet écart entre l'échelle des pressions (globale) et celle des réponses (locale) se traduit par l'adage souvent répété dans le domaine de la conservation : « *think globally, act locally* ». Il semble pourtant difficile de s'arrêter là, il est au contraire urgent de développer une réflexion théorique de la biologie de la conservation aux échelles locales, qui passe par la compréhension du système acteurs-biodiversité à ces échelles. C'est une contribution à cet objectif ambitieux que nous proposons d'aborder ici.

En géographie, le territoire est défini comme l'espace approprié et socialisé par des acteurs qui l'utilisent et le modifient ; c'est cette définition que nous retiendrons ici. Nous proposons d'étudier le système biodiversité-territoire selon quatre points de vue faisant appel à des champs disciplinaires variés : 1- comment la biodiversité se distribue dans l'espace, 2- comment la société a modelé l'espace (que l'on appelle dès lors « occupation du sol »), 3- comment la biodiversité rend des services à la société, 4- comment la société perçoit la biodiversité. Selon nous, documenter ces quatre thèmes est nécessaire et dans une large mesure suffisant pour comprendre et modéliser convenablement le système biodiversité-territoire et pour proposer des scénarios d'aide à la décision.

Schéma conceptuel de l'étude interdisciplinaire
du système « territoire-biodiversité »



Comment la biodiversité se distribue dans le territoire ?
Comment la société modèle le territoire ?
Quels services la biodiversité offre à la société ?
Quelles demandes et perception de la biodiversité par société ?

1. Ces réflexions sont le fruit d'un projet de recherche interdisciplinaire intitulé « Atlas dynamique de la biodiversité de Seine-et-Marne », auxquelles ont contribué des dizaines de personnes, et tout particulièrement Laurent SIMON et Richard RAYMOND DU LADYSS (Université Paris-I) et Olivier RENAULT (Conseil Général 77).

Cartographier la biodiversité

La cartographie de la biodiversité existe depuis que les scientifiques s'intéressent à la nature. De tout temps, ils ont pu constater que les espèces ne se distribuaient pas de manière homogène dans l'espace, mais variaient en abondance d'un endroit à l'autre. Cette description fut notamment essentielle pour que Darwin mette au point la théorie de la sélection naturelle.

Comprendre la cartographie de la biodiversité est une démarche intimement liée à la discipline de l'écologie : les relations des êtres vivants avec leur environnement reposent presque toujours sur une dimension spatiale. On trouve d'ailleurs différentes déclinaisons disciplinaires qui mettent en avant cette dimension : la biogéographie, la macroécologie, l'écologie des paysages... Les données sur lesquelles ces champs s'appuient, reposent dans une large mesure sur des inventaires d'espèces, récoltés par les naturalistes. Pour appréhender la biodiversité dans un territoire donné, les scientifiques doivent donc planifier un effort de prospection et d'inventaire avec les acteurs concernés, afin qu'il soit le plus efficace possible.

Nous nous trouvons effectivement face à un défi : rendre compte de l'infinie complexité du vivant avec des ressources humaines limitées ! Il s'agit donc de mettre en cohérence l'enthousiasme des observateurs, qui voudront accumuler le plus de données possible, avec les objectifs scientifiques d'un tel projet : pour approcher l'éventuel impact des activités humaines sur la biodiversité, il s'agit de comparer les endroits riches en biodiversité aux endroits où elle est plus pauvre. Ce qui semble ici

une évidence ne va pas forcément de soi pour les naturalistes collecteurs de données, qui préféreront plutôt se focaliser sur les espaces épargnés et présumés riches en espèces. Une autre contrainte de l'exercice est que l'on ne pourra pas inventorier toute la biodiversité, mais uniquement quelques groupes indicateurs de l'ensemble. Le choix se fera en partie par défaut et portera sur les espèces que l'on est capable d'inventorier car les compétences sont là ; ainsi, même si les araignées sont, de par leur rôle de prédateur et de par leur grande diversité, un groupe *a priori* très intéressant, la difficulté de les recenser (piégeage et détermination sous binoculaire) les rend impossibles à échantillonner en pratique aux échelles appropriées. Les espèces seront également choisies de façon à fournir une appréhension de la biodiversité la plus complète possible, mais facile à mettre en œuvre. On pourra combiner par exemple l'étude de la flore, à la base de la constitution des habitats, des papillons et des chauves-souris, pour leur facilité d'échantillonnage, et des oiseaux, pour la connaissance déjà existante sur ce groupe.

La cartographie de la biodiversité est en pleine évolution technologique, avec le développement des outils dits « SIG » (système d'information géographique). La puissance des ordinateurs actuels permet de constituer de formidables bases de données spatialisées avec d'énormes quantités d'informations sur les caractéristiques des territoires, ce qui permet de mettre facilement en relation biodiversité et occupation du sol, et d'analyser tout cela avec ce qu'on appelle les « modèles de niches ». La profusion de résultats et la facilité avec laquelle on les obtient peut donner l'illusion que cette étape est suffisante pour comprendre le système biodiversité-territoire. Il nous

semble pourtant que ce serait passer à côté de l'essentiel : ces territoires ont une logique qui résulte d'une espèce bien particulière : la nôtre.

Comment les sociétés modèlent les territoires

Commençons par des évidences : les territoires sont des constructions sociales résultant de milliers d'années d'histoire. Pour appréhender la biodiversité dans un territoire, il faut donc naturellement comprendre cette construction et, comme pour la biodiversité, tenter de cerner son infinie complexité. Le grain d'analyse doit finalement permettre de comprendre comment les humains (les acteurs) et la biodiversité interagissent. L'expérience et le bon sens nous conduisent à recommander deux échelles spatiales emboîtées : l'hectare pour localiser les inventaires de biodiversité, et le kilomètre carré pour caractériser le paysage. Nous proposons de réduire l'occupation du sol à 6 catégories : les milieux urbains, les milieux forestiers, les milieux agricoles, les zones humides, les infrastructures linéaires de transport terrestre et le reste (milieux plus ou moins temporaires sans usage immédiat), qu'on qualifiera d'« ouvert naturel ». Cette classification est évidemment très réductrice, on pourrait sans fin discuter des limites entre ces catégories et de la diversité de la réalité de ce qu'elles prétendent regrouper. À l'usage, cependant, cette simplification permet de rendre compte assez précisément de la complexité du paysage ; mais surtout, chacune de ces catégories peut être mise en relation avec un ensemble d'acteurs bien caractérisés. On pourra ainsi documenter les trois principales pressions s'exerçant sur la biodiversité à l'échelle d'un territoire : la perte d'habitats, la fragmentation de l'habitat (c'est-à-dire, pour une surface donnée, l'organisation

spatiale des différents fragments) et la dégradation de l'habitat. Ce dernier aspect va dépendre en grande partie des pratiques qui s'exercent sur cet habitat. En mobilisant toutes les ressources de la géographie, on pressent que cette caractérisation des territoires devrait permettre de modéliser leur dynamique dans la perspective de la mettre en relation avec la biodiversité.

On pourrait s'arrêter là : les écologues caractérisent l'organisation spatiale de la biodiversité ; les géographes caractérisent la dynamique des territoires gouvernée par un jeu d'acteurs ; en croisant les deux, le tour est joué. Cependant, cette approche considère sur le plan formel que la plupart des acteurs agissent sans tenir compte de la biodiversité : la gestion ordinaire de la nature se fait sans prendre conscience des effets de cette gestion sur la nature. Pour aller plus loin – ce qui est satisfaisant tant sur le plan intellectuel que, on peut l'espérer, sur le plan opérationnel –, il faut étudier comment biodiversité et acteurs sont en relation directe, ce que l'on peut appréhender selon deux points de vue : par les services que rend la biodiversité et par la demande des acteurs (y compris des habitants) vis-à-vis de la biodiversité.

Les services rendus par la biodiversité

On ne va pas redéfinir ici ce que sont les services rendus par la biodiversité. Rappelons deux des défis particulièrement importants pour comprendre le système biodiversité-territoire.

1- Comprendre la part que la diversité en tant que telle joue dans les services rendus par rapport à la quantité de nature. Il est par exemple bien documenté que les espaces verts urbains contribuent au

bien-être des habitants et améliorent leur santé, mais la diversité des espèces présentes dans ces espaces joue-t-elle un rôle ? De même, les forêts sont connues pour leur rôle régulateur du climat, mais, au-delà de la quantité de forêt, est-ce important d'avoir des forêts diversifiées pour ces services de régulation ? On cite également souvent le rôle de contrôle des ravageurs que jouent les coccinelles pour les pucerons, mais cette fonction est-elle assurée aussi bien par une ou plusieurs espèces de coccinelles ?

2- Prendre en compte l'extrême jeunesse de ce concept et la difficulté de le manipuler. En particulier, dans le cas qui nous intéresse ici – modéliser le lien entre biodiversité et société –, il s'agit de trouver une unité de mesure de ces services pour leur contribution au bien-être des sociétés. On pressent bien que la monétarisation n'est qu'une partie de la réponse, voire une impasse. Reconnaître notre dépendance à l'égard de la biodiversité est donc un levier de poids pour mobiliser les acteurs, mais il faut trouver un juste milieu entre incantation et monétarisation.

Demande des acteurs pour la biodiversité

Enfin, un dernier point de vue sur le système est la demande des acteurs pour la biodiversité. Deux approches nous semblent prometteuses. La première propose de considérer la biodiversité dans un système d'offre et de demande, qui peut se développer le cas échéant dans le cadre d'analyse des services. La seconde est de considérer les inégalités face à la biodiversité, en termes d'accès, de support des coûts ou d'utilisation des bénéfices. Ces approches se prêtent à la formalisation quantitative et donc à la modélisation ; de plus,

elles s'appuient sur des notions éminemment politiques et préparent ainsi l'utilisation de ces modèles comme outils d'aide à la décision.

Au cours de nos travaux, nous avons ainsi pu constater certains paradoxes : par exemple, si les agriculteurs « bio » hébergent sur leur exploitation une biodiversité manifestement plus fonctionnelle, ce sont finalement les agriculteurs conventionnels qui se sentent le plus concernés par les services rendus par la biodiversité, au point que les agriculteurs bio ne semblent prêter que peu d'attention à la biodiversité, que pourtant ils favorisent et préservent. Ainsi, soutenir l'agriculture biologique est certes efficace pour améliorer la biodiversité, mais il est probable que pour les agriculteurs, la conversion vers le bio se fasse pour d'autres raisons que l'amélioration de l'état de l'environnement. S'il s'agit de faire changer les pratiques explicitement en faveur de la biodiversité, on aura donc sans doute plus de succès auprès d'agriculteurs conventionnels. Ces recommandations fondées sur l'analyse des représentations des premiers concernés sont sans doute à l'opposé de celles que l'on ferait en s'appuyant sur celles des naturalistes, pour qui il est naturel de privilégier les zones à forts enjeux, c'est-à-dire contenant déjà une forte biodiversité.

Les excellents travaux de l'équipe de Raphaël Arletaz, de l'université de Bâle, confirment l'importance de la prise en compte des représentations des acteurs pour l'efficacité des décisions prises pour conserver la biodiversité. Ils portent sur un oiseau menacé, la huppe, dont le déclin en Europe semble illustrer les effets négatifs de l'agriculture sur la biodiversité. Dans les vallées alpines suisses de la zone d'étude, les huppes n'étaient présentes que sur les versants exposés au sud,

qui étaient retournés à la « nature » suite à la déprise agricole, et qui étaient considérés comme des réservoirs de biodiversité pour les naturalistes. Ceux-ci voyaient là la place logique de la huppe, espèce d'affinité plutôt méridionale. Puisque la huppe présente y déclinait, c'est que cet habitat était menacé, et les naturalistes ne voyaient pas comment enrayer la fermeture de cet état transitoire qu'était la friche. Pourtant, l'étude a conclu à l'opposé de ces présupposés : il a été montré que la huppe ne recherchait dans ces coteaux que le gîte (un trou d'arbre pour la nidification) mais se nourrissait surtout de gros insectes des fonds de vallées cultivées en se spécialisant sur un ravageur, la courtillière. Si la reproduction échouait souvent, c'était peut-être que les parents s'épuisaient à ramener leurs proies des champs à leur nid, loin de plusieurs centaines de mètres des zones d'alimentation. Les chercheurs ont testé cette hypothèse en plaçant des niochirs directement dans les exploitations. Ces niochirs ont été très vite adoptés par les huppées, qui ont eu des nichées bien plus productives, brisant au passage l'image d'Épinal que s'étaient faite les naturalistes de cet oiseau. Pensant tenir là un argument de poids pour faire accepter les huppées dans les milieux agricoles, les chercheurs ont ensuite calculé qu'elles limitaient significativement la prolifération des courtillières. Mais les agriculteurs ont à nouveau battu en brèche les présupposés : pas besoin pour eux que la huppe bénéficie aux cultures pour l'accueillir, ils étaient de toute façon ravis du retour de ce bel oiseau, pour le seul plaisir de le contempler.

Il a fallu plusieurs années pour aboutir à la compréhension remarquable du système huppe-territoire agricole. Cette relativement longue durée est sans doute liée

au poids des représentations des naturalistes-chercheurs eux-mêmes. Une approche pluridisciplinaire du système huppe-territoire agricole aurait sans doute été plus rapide pour aboutir aux décisions pertinentes pour la sauvegarde de la huppe, en particulier en mettant sur le même niveau de priorité l'étude des représentations des acteurs du territoire et des approches plus classiques.

Cette approche pluridisciplinaire est mise en œuvre à l'échelle du département de Seine-et-Marne depuis quelques années. Au sein du groupe de recherche pluridisciplinaire de l'Atlas dynamique de la biodiversité, nous utilisons une approche systémique pour approcher un domaine en pleine émergence dans les sciences de la conservation : l'étude de la nature ordinaire (voir encadré). Nous faisons l'hypothèse (politiquement et intellectuellement correcte) qu'il est plus efficace sur le long terme d'agir en conscience, et que c'est justement parce que les acteurs n'ont pas conscience de l'effet de leurs actions sur la biodiversité que celles-ci sont globalement si négatives. En tenant compte de ce que les acteurs pensent, en allant chercher ces représentations de la biodiversité auprès des acteurs eux-mêmes (sans s'arrêter aux pseudo-experts de l'opinion des autres), nous faisons le pari que la biodiversité peut devenir un enjeu partagé qui respecte les principes de la démocratie locale, gage d'efficacité sur le long terme. Aussi séduisante que soit cette hypothèse, ce n'est qu'une hypothèse, qu'il convient de tester. Ainsi ce jardinier d'un espace public qu'on interrogeait sur le bienfait de la gestion différenciée si favorable aux papillons nous expliquait-il : « Ah oui ! C'est bien ! C'est moins de travail, et puis, moins de pleins pour la tondeuse à la fin du mois. Alors, les papillons... ».

La nature ordinaire, nouvel enjeu de la biologie de la conservation

La nature ordinaire est ce vaste espace qui s'étend des portes des villes à celles des espaces protégés. Il y a plusieurs façons de la caractériser : c'est de là que nous tirons nos ressources issues du monde vivant (agriculture, forêts et océans exploités) ; c'est aussi un espace où la nature et l'homme cohabitent, qui n'est ni dédié à l'homme – comme l'est la ville, où la nature n'est que tolérée –, ni à la nature – où l'homme ne serait que toléré.

Jusqu'à une date récente, l'effort de conservation s'était assez naturellement focalisé sur l'urgence de sauvegarder les espèces les plus menacées, laissant de côté la nature ordinaire, réputée pauvre en espèces remarquables. Cela est en train de changer pour au moins quatre raisons :

- les espèces rares dépendent dans bien des cas de la nature ordinaire pour leur survie, ne serait-ce que pour se déplacer d'une zone protégée à l'autre. La menace du changement climatique a ainsi conduit à la politique de trames verte et bleue qui impose de prendre en compte la circulation de la biodiversité dans tout projet d'aménagement, en préservant ou en restaurant des continuités écologiques au sein de la nature ordinaire ;
- les espèces autrefois communes de la nature ordinaire deviennent à leur tour menacées. C'est notamment le cas des espèces spécialistes des milieux agricoles comme les alouettes, perdrix, linottes, ou encore les bleuets et les coquelicots. Ces déclins nous interrogent sur la possibilité de concilier activités humaines et biodiversité sur un même territoire ;
- la nature ordinaire est notre bien commun, où nous pouvons nous ressourcer en nous échappant des villes. C'est la campagne française, où plongent nos racines paysannes, dont la richesse n'est pas que paysagère, mais dépend aussi de la biodiversité qui s'y trouve. Cette nature ordinaire peut être considérée comme un droit pour la grande majorité des Français, qui, en habitant en ville, en laissent en quelque sorte la jouissance aux ruraux. Cette solidarité entre territoires concernant les bienfaits (mais aussi les coûts) de la biodiversité reste dans une large mesure à inventer ;
- enfin, cette nature ordinaire nous fournit des services qui participent à notre bien-être, si ce n'est à notre survie : les ressources marines, la fertilité naturelle des sols, la pollinisation des cultures, la dépollution de l'air et de l'eau, ou encore l'atténuation des effets des gaz à effet de serre. Nous peinons à reconnaître les multiples valeurs de ces services, ce qui conduit à ce que l'on appelle la tragédie des biens communs : sans régulation, sans marché, nous n'avons d'autre choix économique que de consommer plus vite que les autres ces ressources qui n'appartiennent à personne faute d'appartenir à tous.

Restauration des continuités vertes (et bleues), réconciliation entre activités humaines et biodiversité, solidarité écologique, services écologiques, économie écologique : la nature ordinaire est le domaine des questions les plus ambitieuses de la biologie de la conservation d'aujourd'hui et de demain.

La version initiale de cet article est parue dans « L'EXIGENCE DE LA RECONCILIATION » de Cynthia Fleury et Anne-Caroline Prevot-Julliard. © Librairie Arthème Fayard, 2012

Arthème Fayard que nous remercions pour l'autorisation de publication dans cette revue.

PRAIRIES, BIODIVERSITÉ ET TERRITOIRES

Pour une production agricole compatible avec la qualité de l'environnement

■ Gilles LEMAIRE
■ Vincent BRETAGNOLLE
■ Michel DURU
■ Marie-Laure NAVAS
■ Jean-Louis PEYRAUD

Les prairies sont un agroécosystème qui allie 1- une source de biodiversité, du fait de leur flore complexe, des organismes microbiens hébergés dans leurs sols et des habitats qu'elles procurent et 2- un fort couplage des cycles de C, N et P qui limite fortement les émissions environnementales contribuant ainsi à la lutte contre l'effet de serre et à la préservation de la qualité des eaux. Or, en dépit de ces qualités, les surfaces de prairies régressent de manière générale au profit des cultures arables entraînant une homogénéisation et une simplification des paysages. Cette spécialisation aboutit à des impacts environnementaux et une dégradation de la biodiversité non admissibles par la société. Un maintien de surfaces de prairies au sein de territoires diversifiés grâce à une association entre activités d'élevage et agriculture doit permettre, grâce aux effets régulateurs des prairies, de concilier productivité agricole

et qualité de l'environnement. La réintroduction de luzernes dans les assolements céréaliers permettant le maintien d'ateliers d'élevage locaux et les impacts observés sur la dynamique de la biodiversité au niveau du paysage est donné en exemple dans cet article d'une action de recherche participative impliquant les agriculteurs, les organismes économiques et les structures territoriales pour concilier production agricole, viabilité économique et sociale, qualité des eaux et amélioration de la biodiversité d'un territoire.

Introduction

L'agriculture doit affronter une apparente contradiction entre la nécessité d'augmenter la production de denrées alimentaires sur des surfaces cultivables non extensibles pour nourrir une population de bientôt 9 milliards d'individus, et l'urgence de préserver un environnement acceptable pour la société. Partout dans le monde, l'intensification de l'agriculture s'est accompagnée d'une simplification des systèmes de production à toutes les échelles d'organisation : la parcelle, l'exploitation agricole, les paysages et les territoires. Cette simplification des systèmes de production et en particulier la séparation de l'élevage de la production céréalière a engendré une réduction de la diversité des mosaïques paysagères et des rotations culturales. Il en résulte une forte réduction de la production de services écosystémiques tels que l'amélioration des sols, la régulation du cycle de l'eau et de sa qualité, le recyclage des éléments nutritifs, la séquestration du CO₂ atmosphérique, la diversité biologique des sols, et le contrôle des populations d'adventices, d'insectes et de maladies. De plus, la biodiversité à l'échelle du paysage

pour un grand cortège d'espèces est très dépendante de la diversité spatiale de l'occupation des sols, en particulier de l'agencement des surfaces de prairies qui jouent un rôle-clé dans la fourniture d'habitats et dans le maintien des réseaux trophiques.

Le défi pour les sciences de l'agriculture est de remplacer l'ancien paradigme basé sur la simplification et la standardisation des systèmes de production pour optimiser la productivité du travail (concept d'économie d'échelle) par un nouveau paradigme basé sur la diversification des productions pour optimiser la productivité par unité de ressource naturelle (concept d'économie de gamme).

Ainsi, le problème posé par l'agriculture intensive actuelle n'est pas tant son trop fort niveau de production que son niveau trop faible de diversité. Il s'agit donc non pas de diminuer le niveau de productivité, mais d'augmenter la diversité intra – et inter – systèmes agricoles. Pour cela, l'Agronomie doit s'appuyer plus largement qu'elle ne l'a fait dans le passé sur l'Ecologie et plus particulièrement sur deux applications récentes de cette discipline : 1- l'écologie du paysage pour agencer au mieux les modes d'occupation des sols de manière à favoriser les interactions spatiales et temporelles entre agroécosystèmes et 2- l'écologie industrielle pour optimiser les interactions entre entreprises d'amont et d'aval partageant un même territoire.

L'enjeu est donc de rompre le lien qui s'est établi historiquement entre intensification et uniformisation des systèmes de production agricole.

Les prairies, une composante essentielle pour la maîtrise des impacts environnementaux

Dans les écosystèmes à végétation pérenne, tels que les prairies ou les forêts, la permanence des interactions entre les plantes et les communautés microbiennes du sol permet un couplage très étroit entre les cycles du carbone et de l'azote. Ce couplage s'effectue d'une part dans les plantes par les processus de photosynthèse et de nutrition minérale et dans le sol à travers la dynamique de la matière organique sous l'action des organismes microbiens et leur capacité à réorganiser l'azote minéral. Ainsi les flux de N dans l'écosystème sont liés stoechiométriquement aux flux de C et la permanence de l'entrée de C dans l'écosystème conduit à réduire très fortement les risques d'émissions vers l'atmosphère et l'hydrosphère. Il en résulte donc une forte capacité de séquestration du CO₂ atmosphérique des sols de prairie alliée à une forte capacité de rétention de N ce qui confère aux prairies en général une forte valeur environnementale. La biodiversité hébergée par les prairies, tant au niveau de la végétation herbacée qu'au niveau des communautés microbienne et animale du sol contribue à la régulation et à la stabilité de ces fonctions de couplage C-N et de leurs conséquences environnementales bénéfiques. Une analyse de la dynamique des communautés végétales en termes fonctionnels peut donc être envisagée (voir ci-après) reliant biodiversité et cycles biogéochimiques.

Les bénéfices environnementaux des prairies peuvent cependant fortement s'amenuiser au fur et à mesure de leur intensification. Dans

un premier temps, l'augmentation de la fertilisation azotée et celle du chargement animal augmentent conjointement l'entrée de C dans le système et ont donc un effet environnement bénéfique, mais la diminution du temps de résidence de C dans le système devient prépondérante pour des niveaux d'intensification élevés. Il existe donc pour chaque prairie dans ses conditions particulières un niveau d'intensification optimum, au-delà duquel les suppléments de production encore possibles sont accompagnés de risques environnementaux croissants. Ainsi, les effets favorables de la prairie en terme environnemental sont obtenus pour des niveaux d'intensification intermédiaires.

L'effet « régulateur » des prairies sur les cycles biogéochimiques et la biodiversité du sol peut être utilisé pour résorber tout ou partie des impacts environnementaux occasionnés par l'intensification des cultures arables grâce à l'introduction de prairies au sein des rotations de culture et des assolements. Ces effets peuvent être multiples : amélioration de la structure des sols, recyclage de N et de P et économie d'engrais, contrôle des adventices, des populations de prédateurs et maladies et économie de pesticides... Ces effets sont assez bien identifiés mais ils sont mal pris en compte dans les évaluations économiques des systèmes de culture.

La diversité fonctionnelle des prairies, effets des modes de conduite

Selon les régions et les exploitations agricoles, les prairies constituent tout ou partie des ressources fourragères des

systèmes d'élevage de ruminants. En association avec les cultures, les forêts et infrastructures paysagères (haies, bosquets...), elles constituent des mosaïques paysagères.

Comme indiqué ci-dessus, les prairies sont susceptibles de rendre de multiples services environnementaux à la société (maîtrise du cycle de l'eau, réduction des émissions d'azote dans l'hydrosphère et l'atmosphère, lutte contre l'effet de serre par stockage du carbone dans les sols...). Elles constituent aussi des habitats permettant le développement de régulations biologiques (pollinisation, protection des cultures contre les bio-agresseurs par le développement d'auxiliaires des cultures). Les bénéfices des services associés s'expriment localement (habitats), régionalement (exemple : bassin versant pour la maîtrise des émissions d'azote dans l'hydrosphère) ou bien plus globalement (réduction des émissions de gaz à effet de serre).

La fourniture de ces services environnementaux, dont la société est la première bénéficiaire, de même que des services de production (niveau, qualité et temporalité de la production de fourrage) à la base des revenus des agriculteurs, dépendent fortement de la composition des prairies (diversité intra parcelle) et de la nature de la mosaïque paysagère (diversité inter-parcelles outre les autres usages du sol). La composition des prairies est la résultante, surtout dans le cas des prairies permanentes, de facteurs abiotiques (régimes thermique et hydrique, nature et propriétés du sol), mais aussi des modes d'exploitation (rythme et intensité des fauches et pâturages) et de la fertilisation minérale et organique qui s'organisent et se décident au niveau de l'exploitation agricole en fonction de nombreux facteurs dont

les orientations de production, les structures de production, l'attitude de l'exploitant envers les risques.

La caractérisation de ces services doit être faite si possible avec une métrique utilisable à plusieurs échelles et pour plusieurs services afin de décider des compromis à réaliser dans la mesure où tous les services ne peuvent être satisfaits simultanément et ne concernent pas tous les mêmes acteurs. Depuis le début des années 2000, la mobilisation des concepts et méthodes de l'écologie fonctionnelle a permis des avancées majeures en proposant les éléments de base d'une telle métrique.

L'approche fonctionnelle permet de caractériser les organismes par des traits correspondant à des caractéristiques morpho-physiologiques et/ou phénologiques rendant compte de leurs réponses adaptatives à leur environnement (gestion des ressources, aptitude à la compétition, capacité de régénération...). Les espèces prairiales peuvent ainsi être classées selon leur stratégie de croissance, par exemple rapide vs lente pour l'acquisition des ressources, ou bien précoce vs tardive pour le développement reproductif. Sur cette base, les espèces prairiales peuvent être classées en groupes génériques qui constituent en outre une bonne approximation des chaînes trophiques dans le sol. Ainsi, les espèces adaptées à l'acquisition rapide des ressources sont associées à des chaînes trophiques dominées par les bactéries alors que pour les espèces prairiales adaptées à l'acquisition lente des ressources, ce sont plutôt les champignons qui dominent les chaînes trophiques.

Ces classifications, basées sur la composition fonctionnelle des prairies, permettent de qualifier les

relations entre caractéristiques du milieu et des pratiques et services à plusieurs niveaux d'organisation.

Au niveau de la communauté prairiale, il a ainsi été montré que la fertilisation, et jusqu'à une certaine limite l'intensité d'utilisation, (c'est-à-dire la part de la biomasse produite qui est prélevée par pâturage ou par fauche) favorisent les espèces à stratégie de croissance rapide. Ce sont les niveaux de stress (eau, nutriments) et de perturbation (fauche/pâturage) intermédiaires qui permettent d'atteindre la diversité fonctionnelle intra-communauté la plus élevée (combinaison d'espèces à stratégie de croissance rapide et lente). A la dominance d'espèces à stratégie de croissance rapide est associée un niveau de production de biomasse élevé, de même qu'une qualité du fourrage élevée récoltée au stade feuillu. Le stockage de carbone dans le sol dépend de deux facteurs, le flux net de C entrant dans l'écosystème qui est directement lié à la productivité primaire de la communauté végétale et donc dominée par des espèces à croissance rapide, et le temps de résidence du carbone dans les matières organiques du sol qui est plus long pour des communautés à bases d'espèces à croissance lente. La capacité optimum de stockage sera donc obtenue pour des communautés mixtes d'espèces à croissance lente et d'espèces à croissance rapide. Une diversité fonctionnelle élevée permet une flexibilité d'utilisation (stabilité de la performance bien que l'utilisation varie). Autrement dit, une intensification modérée permettant de faire cohabiter des espèces à stratégie de croissance lente et rapide permet d'augmenter le stockage de carbone dans le sol. De surcroît, cette diversité fonctionnelle élevée permet une plus grande flexibilité d'utilisation de la prairie (stabilité

des performances animales pour une large gamme d'utilisation). Compte tenu des relations différenciées entre gestion et services, des compromis sont à définir selon le service prioritaire à fournir. Notons que des synergies peuvent exister lorsqu'une même composition fonctionnelle fournit plusieurs services d'intérêt, comme par exemple une flexibilité d'utilisation de la prairie associée à une diversité spécifique élevée.

Au niveau de l'exploitation agricole, la diversité entre parcelles est un atout pour remplir différentes fonctions, notamment pour adapter la qualité de l'herbe offerte à celle requise pour atteindre les performances zootechniques visées ; celles-ci n'étant pas les mêmes pour des vaches laitières ou allaitantes, des animaux à l'entretien ou à l'engraissement. De même, la spécialisation de prairies où dominent des espèces à stratégie de croissance précoce et d'autres où dominent des espèces à stratégie de croissance lente permet d'allonger la saison de pâturage, et donc de réduire les coûts de production. Cette diversité observée et gérée à l'échelle de l'exploitation s'exprime souvent de façon amplifiée au niveau des paysages du fait de la diversité des exploitations. Et c'est donc bien à cette échelle que les services environnementaux tels que le stockage du carbone ou la réduction des émissions doivent être examinés, de même que les services culturels associés à la valeur esthétique ou patrimoniale de la mosaïque paysagère.

La biodiversité des prairies, au-delà de son intérêt patrimonial manifeste en tant que refuge pour un grand nombre d'espèces, joue donc un rôle essentiel dans la capacité de ces écosystèmes à fournir des ressources fourragères diversifiées et adaptées aux différents systèmes d'élevage

tout en contribuant à la fourniture de services environnementaux plus globaux. En adaptant ses modes de conduite des prairies, l'éleveur contribue à gérer cette diversité à la fois à l'échelle parcellaire et à celle du paysage pour le bénéfice de sa propre exploitation, mais aussi au service de la société toute entière pour la qualité de l'environnement.

Rôle des prairies dans la biodiversité à l'échelle des territoires

Importance des prairies pour la biodiversité en système céréalier

Les territoires ruraux de polyculture-élevage constituent le mode d'usage majoritaire des terres en Europe occidentale (60 % environ de la superficie du territoire). Ce sont aussi les écosystèmes parmi les plus riches en espèces, et ceux qui abritent le plus grand nombre d'espèces menacées d'extinction. Les prairies constituent une composante essentielle des mosaïques paysagères constituées par l'homme. Elles jouent donc un rôle important dans la dynamique de la biodiversité au sein des territoires. Dans les systèmes céréaliers intensifs, les prairies ont un effet positif sur différents taxons représentatifs de la biodiversité, à tous les niveaux du réseau trophique : microfaune du sol, insectes, flore, oiseaux. Pourtant, identifier le rôle exact des prairies dans le maintien de la biodiversité n'est pas forcément aisé, du fait de la présence de nombreux facteurs confondants. De fait, les études les plus convaincantes sont les études expérimentales, notamment celles ayant mobilisé la mise en place de Mesures agro-environnementales (MAE). Ainsi, sur la Zone Atelier « Plaine & Val de Sèvres », l'implémentation de prairies et l'extensification des pratiques

agricoles favorisent la richesse en plantes. La forte diversité floristique au sein des prairies favorise une multitude de microsites favorables, et les insectes qui en dépendent. De plus, des suivis comparant des parcelles de luzerne gérées extensivement sans aucun intrant et avec retard de fauche ont montré des densités en criquets 7 à 10 fois supérieures à des parcelles conventionnelles. Les MAE ont aussi un effet positif sur les passereaux, et les mesures ciblées telles que le retard de fauche dans les prairies sont connues pour affecter positivement la richesse et l'abondance en espèces. Les populations d'oiseaux des milieux agricoles déclinent du fait du manque de ressources en nourriture, invertébrés et graines, et qui résulte en particulier de la perte d'hétérogénéité du paysage (diminution des prairies et des haies) causée par l'intensification de l'agriculture. Ainsi, le ratio surface de terres arables sur surfaces prairiales est connu pour influencer les communautés d'oiseaux.

Des processus écologiques et sociotechniques agissant à l'échelle des territoires

L'effet des prairies est modulé par des variables spatiales (habitat) et temporelles (temps de résilience des prairies), et l'âge des prairies apparaît comme un facteur prépondérant, au même titre que l'abondance de ces milieux semi-naturels. Il a, par exemple, été montré que les prairies gérées intensivement étaient généralement pauvres pour les oiseaux granivores et insectivores, en liaison avec les fortes perturbations, comme les fauches successives, affectant les cycles biologiques des espèces et entraînant des diminutions de la quantité de graines produites et plantes à fleurs, ainsi que la diversité d'invertébrés. La prairie à des fins de biodiversité n'est donc pas isolée de son contexte

spatial (quantité, par exemple, de prairies dans l'environnement), ni de son itinéraire technique. Ainsi, apparaît un objet de gestion nouveau, la prairie, comme élément de diversité au sein du paysage. Cependant, un agriculteur agit à l'échelle de son exploitation, alors que l'objectif de conservation de la biodiversité, et plus généralement, de l'ensemble des objectifs environnementaux se situe à l'échelle des **territoires agricoles**, ce qui nécessite une approche **collective**. Le lien entre « exploitation agricole » et « territoire rural » est ainsi devenu un enjeu pour les politiques publiques. D'autant qu'à cette échelle, les objectifs des différents usagers du territoire ne sont pas forcément partagés : certains peuvent appréhender la biodiversité comme une ressource, d'autres comme une contrainte. Ainsi, à une logique individuelle de gestion de l'assolement au sein d'une exploitation se juxtapose une logique collective, autour d'un bien commun qu'est la prairie, source de régulation du réseau trophique de l'écosystème céréalier. Cet objet ne peut être géré que par la coordination d'actions de différents agriculteurs. La question de la réinsertion de prairies dans les plaines céréalières à l'échelle du paysage est un défi générateur de recherches pluridisciplinaires, réunissant écologues, agronomes, économistes et sociologues. Une voie de réinsertion des prairies à l'échelle du paysage, innovante, est actuellement testée sur la Zone Atelier Plaine & Val de Sèvre : elle repose sur la création d'une filière courte organisant des échanges locaux de luzerne entre céréaliers et éleveurs, avec une coopérative. Des pistes sont creusées concernant la mise en œuvre de ce type de filières par des acteurs du territoire tels que les coopératives agricoles. Ces mesures ont été élaborées pour atteindre un double objectif : être à la fois efficaces par rapport à la

préservation de la biodiversité et de la qualité de l'eau, et acceptables par les agriculteurs.

Vers une meilleure intégration agriculture-élevage à l'échelle territoriale

La prairie, qui représente 35 % de la SAU nationale, est un couvert agricole d'autant plus important qu'il est multifonctionnel. Il représente toujours une part prépondérante de l'alimentation des herbivores et les contributions de la prairie à la protection de l'environnement sont largement démontrées sur de nombreux thèmes d'importance (cf. supra). Ces services éco-systémiques sont d'autant plus importants qu'il s'agit de prairies de longue durée. Les atouts de la prairie permanente sont aujourd'hui partiellement reconnus et rémunérés par les politiques publiques notamment par les soutiens octroyés dans le cadre du deuxième pilier de la PAC qui sont a priori favorables à son maintien. Malgré les évaluations très positives des rôles de la prairie par les travaux de recherche, la surface en prairie a fortement diminué au plan national (- 4 millions d'ha depuis 40 ans soit à un rythme 3 fois plus élevé que celui de la SAU nationale) et au sein des systèmes d'élevage de plaine au profit du maïs ensilage dans ce dernier cas. Suite à la réforme de 2003, le phénomène s'est ralenti mais les données du RGA 2010 confirment une nouvelle diminution de l'ordre de 2 % au cours des 10 dernières années principalement dans les régions herbagères de plaines (notamment en Basse Normandie et en Pays de Loire : - 15 %) alors que les surfaces toujours en herbe ont été sanctuarisées. Lorsqu'elle est labourable, la prairie est aujourd'hui concurrencée par les céréales et les fourrages annuels. Le prix élevé des céréales met en concurrence l'élevage et les cultures là où des

alternatives à la prairie existent et la fin des quotas laitiers pourraient conduire les éleveurs à revoir les systèmes fourragers au bénéfice du maïs et au détriment de la prairie au titre de l'intensification de la production et ce, d'autant plus que l'agrandissement des exploitations déstructure le parcellaire et rend le pâturage plus difficile. Enfin, la révision des références Corpen et la déclinaison française de la directive nitrate ne placent pas la prairie dans une situation favorable.

Pourtant, la prairie est au cœur des systèmes d'élevage et de polyculture-élevage à haute performance. Les analyses conduites dans le cadre du chantier « Agriculture à haute performance » pour le compte du CGSP (Guyomard et al, 2013) montrent que dans la plupart des cas, augmenter la part d'herbe dans le système d'élevage et sa valorisation par le pâturage est à la fois positif sur les performances économiques et sur les performances environnementales du système en permettant de limiter les consommations intermédiaires d'engrais, d'aliments, de pesticides, voire d'antibiotiques et les émissions vers l'environnement. Même si les éleveurs ont souvent conscience des atouts environnementaux et sociétaux des prairies, ceux-ci ne sont pas un objectif en soi notamment parce qu'ils ne sont pas (ou quasiment pas) rémunérés dans le cas des prairies temporaires alors que de nombreux obstacles à la valorisation de ces prairies sont liés à des problèmes techniques, à des questions d'organisation du système, de travail et de technicité des éleveurs.

Dans les zones de polyculture-élevage, où la prairie peut être menacée, son avenir dépendra avant tout de son aptitude à convaincre pour ses atouts économiques, sa valeur alimentaire équilibrée pour les animaux, les économies d'intrants qu'elle peut procurer, sa capacité

productive annuelle, sa souplesse d'utilisation et de résilience, sa contribution à la qualité et la différenciation des produits sans oublier sa contribution à la limitation des émissions vers l'environnement qui sont (directive nitrates) ou seront demain (ammoniac, gaz à effet de serre) réglementés. Ces enjeux nouveaux à appréhender ne remettent évidemment pas en cause les travaux sur les services sociétaux et les aménités environnementales engagés par ailleurs.

Le déclin des prairies est essentiellement lié à l'abandon de l'élevage des herbivores dans les régions céréalières qui se spécialisent de plus en plus sous la pression des marchés. La disparition de l'élevage des exploitations qui pratiquaient une agriculture diversifiée est aussi accélérée par les contraintes de travail qui pèsent sur ces systèmes mixtes. Le grand danger pour la biodiversité est que cette tendance est générale et « contagieuse » au niveau de région entières entraînant une spécialisation excessive des territoires : plaines céréalières intensives du grand Bassin Parisien, concentration de la production animale excessive dans l'Ouest, et disparition totale des cultures dans les zones herbagères traditionnels, ce qui ne permet plus, dans aucune région, de maintenir la diversité des modes d'occupation des sols indispensable à la fois à la dynamique de la biodiversité et à la maîtrise des impacts environnementaux.

Conclusion

Face à disparition des surfaces de prairies qui semble inexorable dans un certain nombre de régions, il convient de raisonner la diversité des modes d'occupation du sol non plus exclusivement au niveau des exploitations agricoles mais aussi au niveau des territoires. Il convient de promouvoir des interactions ou

« associations » entre exploitations spécialisées, d'élevage ou de céréales, partageant le même territoire et échangeant entre elles des produits et services complémentaires. Ainsi, on peut recréer à un niveau d'organisation plus intégrée un méta-agrosystème permettant aux processus écologiques d'être opérants : diversité des habitats et des réseaux trophiques, recyclage des nutriments, bouclage des cycles biogéochimiques, régulations biologiques etc... Ainsi, dans les zones à spécialisation céréalière, le maintien d'ateliers d'élevage localement distribués permettrait la réintroduction de luzernes ou autres prairies de fauche à flore plus ou moins complexe dans les rotations céréalières. Ceci permettrait une diversification des assolements très favorable à la biodiversité, et grâce aux échanges fourrage-fumier entre exploitations voisines, aboutirait à un recyclage plus efficace de l'azote et des autres nutriments. De plus, une diminution sensible de la pression des adventices, maladies et ravageurs des cultures due à des rotations plus longues et diversifiées aboutirait à une diminution de l'usage des pesticides ce qui baisserait fortement la pression exercée par ceux-ci sur la biodiversité. De manière analogue et symétrique, le maintien d'îlots de cultures céréalières au sein des territoires herbagers permettrait de maintenir des systèmes d'élevage plus résilients face aux aléas climatiques, une meilleure utilisation des espaces prairiaux pour éviter la déprise et la fermeture des paysages liés à leur sous-exploitation, évolutions qui contribuent à la chute de la biodiversité. De telles organisations à l'échelle territoriale posent bien entendu des problèmes essentiels de gouvernance impliquant non seulement les exploitants agricoles eux-mêmes mais aussi les opérateurs économiques des différentes filières ainsi que les entités politiques locales.

AGRICULTURE, BIODIVERSITÉ, TERRITOIRES¹

■ Bernard HUBERT

Dans l'esprit du séminaire « Territoires et Biodiversité » et des débats qu'il a permis entre les participants, je voudrais illustrer le point que l'organisation des territoires ne relève pas que de l'action publique territoriale mais également des actions dans d'autres domaines et à d'autres niveaux d'organisation, qui ne sont pas sans effets (volontaires) et conséquences (involontaires) sur les territoires. A titre d'exemple, le maintien ou la reconstitution de la biodiversité dans les territoires dépend tout autant des politiques agricole, énergétique, de l'habitat, des transports, des grandes infrastructures... et ces domaines se décident (ou sont « contraints ») à d'autres niveaux d'organisation que les territoires concernés : national (urbanisme, Grenelle de l'environnement, transition écologique/énergétique), certes, mais aussi communautaires (UE, comme la PAC ou la Directive Habitat et le réseau Natura 2000), voire globaux (CDB, CNUCC et future COP 21...).

Je m'appuierai sur l'exercice de prospective Agrimonde portant sur les équilibres alimentaires mondiaux à l'horizon 2050 pour introduire mon propos et illustrer les enjeux territoriaux qui se posent à l'agriculture et inversement comment les transformations du monde agricole créent, modifient, structurent, voire décomposent ou désorganisent des territoires. Ainsi que nous l'avons rappelé avec Patrick Caron (Hubert et Caron, 2009), on assiste aujourd'hui à une véritable mutation dans les relations entre le monde de la recherche et celui du politique. Elle relève probablement d'un autre ordre que celui d'un simple appel à plus de technoscience ou qu'une version moderne de la tension séculaire entre une quête d'autonomie par les scientifiques et la tentation du conseil au prince. Dans la foulée de la révélation du changement climatique par des scientifiques, cette mutation se traduit concrètement dans la multiplication d'initiatives d'expertises collégiales ou de prospectives conduites à l'échelle internationale.

Les évolutions en cours résultent entre autres d'une prise de conscience de l'amplification et de l'apparition de certains phénomènes extrêmes, qui génèrent socialement des crises alimentaires, sanitaires, environnementales, financières, etc. Ces crises et leurs enchaînements, de même que l'incapacité des institutions en place à s'attaquer aux préoccupations explicitement formulées à l'échelle internationale, invitent à explorer des notions nouvelles – comme celles de résilience, durabilité, viabilité, etc. – dans le monde des certitudes, de la stabilité, du réductionnisme, du positivisme qui qualifient l'approche scientifique dominante. Le pilotage du complexe dans l'incertain et le risqué s'affirme tout à la fois comme un objet

1. Communication au séminaire « Territoires et Biodiversité » (Paris, janvier 2014).

scientifique et politique et comme un enjeu portant sur les relations entre cognition et action. Il s'agit de penser et d'agir sur l'évolution des milieux et des sociétés dans un contexte marqué par une atomisation et une interdépendance accrue des acteurs, par un affaiblissement des coordinations hiérarchiques classiques et par le besoin renforcé de procédures d'anticipation et de régulation. Il convient également d'accompagner les processus de pilotage par une explicitation des futurs possibles et par une analyse des conséquences, ailleurs et plus tard, des choix à opérer dans l'instant. Il ne suffit plus de se contenter d'imposer ces choix par une norme élaborée aux frontières de la science, de l'expertise... et du compromis politique !

Le domaine relatif à la production agricole et à l'alimentation mondiale est, à cet égard, exemplaire de ces nouvelles interrogations. Les initiatives impliquant les scientifiques à des échelles globales se sont multipliées au cours des dernières années, qu'elles concernent l'organisation et la régulation des échanges par l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC), le bilan et l'analyse des connaissances disponibles dans le cadre de l'IAASTD², les réflexions organisées par la Banque Mondiale³, l'organisation du système

mondial de la recherche dans le cadre du Forum mondial pour la recherche agricole⁴ et de la réforme en cours du CGIAR⁵, ou encore les balbutiements actuels du GPAFS⁶. À la différence du changement climatique, ces travaux – conseil, expertise, prospective, recherche – s'inscrivent dans des enjeux et des débats politiques qui les ont précédés. L'organisation de ces initiatives est marquée par les positions et les stratégies de porteurs d'enjeux, et en résulte.

Dans ce contexte, l'ambition de l'opération de prospective Agrimonde est de susciter réflexivité et échanges approfondis. Afin de contribuer à l'orientation de la recherche et à éclairer les enjeux du moment en termes de politiques publiques, l'Inra et le Cirad ont pris l'initiative d'un exercice de prospective visant à la construction de « *scénarios d'évolutions des productions, des consommations et des échanges agricoles mondiaux, ainsi que des connaissances scientifiques et techniques propres à l'agriculture. Il s'agira ensuite d'en tirer des leçons sur les rôles possibles pour la recherche, les politiques publiques et les régulations internationales* » (Chaumet et al., 2009).

2. International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development. Les rapports issus de cette expertise collective mondiale ont été publiés chez Island Press en 2009 et sont disponibles sur www.agassessment.org.

3. Le rapport annuel sur l'état du développement dans le monde commandité par la Banque mondiale pour l'année 2008 est ainsi consacré à l'agriculture, ce qui n'était pas arrivé depuis 27 ans ! Cf. *The International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank, 2007. World Development Report 2008: Agriculture for Development*, Washington (DC), The World Bank (<http://go.worldbank.org/ZJIAQSUFU0>).

4. En anglais, *the Global Forum on Agricultural Research* (<http://www.egfar.org>).

5. *Consultative Group on International Agricultural Research* (en français, Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale) qui coordonne l'action de 15 centres internationaux créés depuis les années 1970 (<http://www.cgiar.org>).

6. *Global Partnership for Agriculture and Food Security* en cours de mise en place, suite au sommet de la FAO sur l'alimentation de juin 2008, convoqué en réaction à la « crise alimentaire » du début de cette même année, et suite au sommet organisé à cet effet à Madrid par les Nations unies début 2009 (<http://www.ransa2009.org>).

Confiée à une équipe projet constituée de membres de l'unité Prospective de l'Inra et de chercheurs du Cirad, appuyée par un groupe pluridisciplinaire d'une vingtaine d'experts, de chercheurs et d'enseignants de différents établissements français et sous la responsabilité de l'IFRAI⁷, cette prospective se positionne dans le champ des productions agricoles et de l'alimentation mondiale. Elle cherche à éclairer leurs interactions dans un objectif de développement durable. Ses objectifs généraux sont les suivants (Chaumet *et al.*, 2009, *op. cit.*) : 1- concevoir les modalités d'une réflexion stratégique basée sur une approche prospective, afin d'éclairer les orientations de la recherche dans le domaine agronomie/alimentation au sens large ; 2- initier le processus de débats, d'interactions et d'appropriation sur ces thèmes à l'échelle nationale et 3- favoriser la participation des experts français dans les débats internationaux sur le sujet. Il a ainsi été demandé par les deux institutions pilote à l'équipe projet de fonder son étude sur la conception de deux scénarios à 2050 : le scénario le plus tendanciel du MEA *Millennium Ecosystem Assessment*, dénommé « Agrimonde GO⁸ » et un scénario alternatif, « Agrimonde 1 », inspiré de la notion d'intensification écologique développée par Michel Griffon (2006). Le but est de mesurer les relations d'interdépendance au sein de la sphère agroalimentaire et d'en déduire les perspectives pour la recherche, compte tenu des dynamiques réciproques et des évolutions envisageables à moyen terme. Les enjeux, la méthodologie

7. Initiative française pour la recherche agronomique internationale (Groupement d'intérêt public Inra-Cirad). Cf. http://www.inra.fr/gip_ifrai

8. D'après le scénario « Global Orchestration » du MEA <http://www.millenniumassessment.org>

et les résultats ont fait l'objet d'une publication collective (Paillard *et al.*, 2011).

Les occupations des sols en 2050 selon la prospective Agrimonde

Pour estimer les occupations des sols en 2050 pour chacun des scénarios, concrètement, le groupe de travail a procédé en trois étapes :

- L'identification des réserves de terres potentiellement cultivables de chaque région, grâce aux évaluations de la FAO⁹ et de l'IIASA-FAO (Fischer *et al.*, 2002).
- Le chiffrage des surfaces nouvellement cultivées et des nouveaux périmètres irrigués en 2050, et par conséquent, des surfaces en forêt et en pâture restantes. Celui-ci s'est fondé, dans chaque région, sur l'analyse des dynamiques passées, des hypothèses réalisées dans d'autres exercices de prospective (scénarios du MEA, de M. Griffon, de l'IFPRI et de l'IWMI¹⁰...), et enfin sur l'identification des facteurs susceptibles de favoriser une extension des surfaces agricoles ou au contraire leur recul. Le groupe de travail a choisi de limiter la déforestation, même lorsque cela supposait de fortes ruptures de tendance, considérant qu'une agriculture durable repose de façon déterminante sur les services écosystémiques rendus par les forêts.
- Le chiffrage spécifique des surfaces dédiées à la production d'agro-carburants¹¹. Le groupe de

9. FAO, 2002, Agriculture mondiale : horizon 2015/2030 – Rapport Abrégé.

10. *International Food Policy Research Institute* et *International Water Management Institute*.

11. Les surfaces en agro-carburants constituent une partie des « SCNA », surfaces cultivées non alimentaires. Celles-ci incluent en outre les biomatériaux, fibres, tabacs, caoutchouc, etc.

travail a fait l'hypothèse qu'une nouvelle génération d'agro-carburants, produite à partir de ligno-cellulose, de sous-produits alimentaires ou de micro-algues à haut rendement lipidique, aura émergé d'ici à 2050. Elle présenterait l'intérêt de faire porter l'effort de production énergétique sur des espaces non substitués aux surfaces alimentaires.

Pour résumer, dans Agrimonde GO, entre 2000 et 2050, les surfaces cultivées mondiales auront progressé de 23 %, à un rythme moyen de 6,8 millions d'hectares nouvellement cultivés par an, soit un rythme plus de deux fois plus rapide que celui observé entre 1961 et 2000. Les nouvelles surfaces cultivées auront été trouvées essentiellement en Afrique subsaharienne et en Amérique latine et dans une moindre mesure en Asie et dans les pays de l'OCDE-1990 alors que la superficie cultivée aura stagné dans les deux régions restantes, Afrique du Nord/Moyen-Orient et ex-URSS. Les tendances à l'accroissement de la superficie en pâture et à la déforestation observées entre 1961 et 2000 seront poursuivies, quoiqu'à un rythme moins soutenu. Les pâtures auront gagné 244 millions d'hectares, en grande partie au détriment des surfaces qualifiées de « autres » et des espaces forestiers qui en auront perdu 38 millions (soit 1 % de leur superficie¹²).

Dans Agrimonde 1, l'extension des surfaces agricoles aura été encore plus importante puisque la surface cultivée mondiale aura progressé de près de 40 % entre 2000 et 2050. Avec une moyenne de 12 millions d'hectares nouvellement cultivés par an, le rythme de mise en culture aura triplé par rapport à celui observé entre 1961 et 2000. La conquête

de nouveaux espaces cultivés aura essentiellement concerné l'Amérique latine et l'Afrique subsaharienne, comme dans Agrimonde GO, suivies par l'Ex-URSS et l'Asie, puis la région OCDE-1990. La surface cultivée de l'Afrique du Nord/ Moyen-Orient aura en revanche stagné. La préservation de la forêt étant un objectif fort dans Agrimonde 1, les pâtures seront donc devenues la variable d'ajustement, à l'inverse d'Agrimonde GO. Elles auront perdu 495 millions d'hectares (soit 15 % de leur superficie en 2000) alors que les forêts n'auront régressé que de 46 millions d'hectares. La déforestation se sera essentiellement concentrée en Afrique subsaharienne, en Asie et en Amérique latine. Parallèlement, les régions Afrique du Nord/Moyen-Orient et Ex-URSS auront réussi à conserver la totalité de leurs espaces forestiers, la première région par volonté de préserver ses ressources hydriques et la deuxième parce qu'elle aura su orienter l'extension de ses terres productives vers les terres dégelées du pergélisol. Dans la région OCDE-1990, le phénomène de reforestation observé entre 1990 et 2003 se sera accentué jusqu'en 2050. Quant aux périmètres irrigués, ils auront été maintenus dans toutes les régions sauf en Afrique subsaharienne où ils auront doublé et en Asie où ils auront légèrement progressé. En résumé, en 2050 dans le scénario Agrimonde 1, l'Amérique latine et l'Afrique subsaharienne seront loin d'avoir exploité tout leur potentiel cultivable et pourront se permettre de n'exploiter que des terres à haut potentiel de rendement. Les régions OCDE-1990 et Ex-URSS devront cultiver une partie de leurs terres à moindre potentiel tandis que l'Asie et l'Afrique du Nord /Moyen-Orient seront contraintes de cultiver des terres marginales.

12. Par rapport à la surface en 2000 calculée par le MEA.

Les changements techniques, sociaux et territoriaux à attendre dans cette perspective¹³

Néanmoins, il s'agit bien de maintenir, voire d'augmenter les rendements agricoles. Pour cela, l'enjeu est, par exemple, de recourir à des techniques moins polluantes, c'est-à-dire fondées sur une meilleure valorisation des services des écosystèmes (pollinisation, protection intégrée, cycles biogéochimiques, etc.) et moins dangereuses pour les travailleurs et les consommateurs, comme pour la flore et la faune. L'enjeu est aussi de concevoir de nouvelles technologies (informatique, génétique, monitoring, etc.) et d'innover en mobilisant tout à la fois connaissances scientifiques et savoirs locaux dans le cadre de processus d'apprentissages croisés... qui restent largement à développer ! Et comment alors développer de tels principes à l'échelle des territoires ?

Les choix techniques sont aussi des options d'organisation sociale et spatiale

Le modèle dominant de l'agriculture, qui continue à être prôné dans Agrimonde GO, repose sur la substitution du capital au travail grâce à la mécanisation et à un usage important d'énergie (d'origine fossile), sur une artificialisation des conditions de production visant à se dégager des contraintes des processus naturels par l'apport d'intrants manufacturés (fertilisants, produits phytosanitaires, aliments du bétail, etc.), sur la sélection génétique de variétés végétales

(distinctes, homogènes et stables) et de souches animales améliorées, etc. L'intensification écologique propose de revenir sur certains de ces choix pour concevoir une agronomie qui soit plus proche d'un pilotage des processus écologiques que de la recherche d'une maîtrise la plus avancée possible du processus de production. Ce nouvel agenda aligne ainsi une moindre consommation énergétique de produits d'origine fossile, une meilleure valorisation de la capacité des sols à mobiliser la matière organique par des associations et des successions culturales raisonnées et par de nouvelles techniques de travail du sol, une lutte contre les ravageurs fondée sur la protection intégrée (utilisation d'auxiliaires des cultures, mélanges d'espèces et de variétés, organisation des parcelles et du territoire, successions végétales, etc.), une plus grande flexibilité et adaptabilité des espèces cultivées ou élevées, ainsi qu'une meilleure résistance aux maladies, en s'appuyant sur des populations diversifiées et non pas sur des génomes homogènes, etc. Bien sûr, tout cela n'est pas encore bien établi et nécessite recherches et expérimentations, tant scientifiques que paysannes... Il ne s'agit pas non plus pour ceux qui la prônent de revenir à une agriculture archaïque, mais de s'appuyer, quand cela est possible sur les avancées techniques susceptibles de renforcer de tels objectifs : sélection assistée par marqueurs, biotechnologies, techniques de travail du sol, adéquation des paquets techniques aux conditions écologiques micro-locales, mécanisation et traction animale, etc. Il est difficile aujourd'hui – sans un inventaire précis des résultats des expériences déjà disponibles – de savoir quels rendements peuvent être obtenus. Le scénario Agrimonde 1 propose des objectifs à atteindre, en deçà desquels de telles orientations resteront totalement utopiques... Les options sont ouvertes, les principes

13. Cette partie est largement inspirée du chapitre rédigé par Bernard HUBERT et Tévécia RONZON dans l'ouvrage de synthèse publié sur Agrimonde (Paillard et al., 2011).

commencent à être connus, les impératifs environnementaux se précisent, la menace du changement climatique se dessine, les savoirs sont déjà là pour certains – et pas seulement dans le monde de la recherche.

La question de la frontière agraire, qui paraissait un peu oubliée, revient à l'ordre du jour, de manière renouvelée. À la première frontière, bien connue depuis le Néolithique, celle de la défriche et de la mise en culture des « terres vierges », s'en est inexorablement ajoutée une deuxième depuis un peu plus d'un siècle, celle du développement urbain et des infrastructures. Là, les réglementations et le marché foncier font la loi, et il est bien rare que la valorisation agricole puisse faire front aux autres spéculations ou décisions d'intérêt général. Enfin, les nouveaux enjeux environnementaux et sociaux poussent à considérer une troisième frontière, interne au monde agricole et reposant, celle-ci, sur la manière même de concevoir les pratiques de culture et d'élevage.

Les enjeux du développement urbain ont été particulièrement abordés pour les régions Asie et Afrique du Nord /Moyen-Orient dans le scénario Agrimonde 1. Effectivement, en 2050, ces deux régions combineront les caractéristiques d'avoir atteint les limites de leur potentiel cultivable et d'avoir connu une véritable explosion démographique, probablement motrice d'une urbanisation forte, autant dans les espaces ruraux qu'aux abords des grandes villes. Il en résultera alors une concurrence accentuée entre espace urbanisé et espace agricole pour les ressources foncières et naturelles (eau potable, bois de chauffe...), sans compter les tensions sociales qui peuvent en découler. Il est donc probablement temps de raisonner autrement ce que serait une véritable agriculture périurbaine et urbaine, qui ne

serait pas une concurrente, vaincue d'avance, de l'extension résidentielle ou industrielle. A l'inverse, elle contribuerait au maillage du paysage des villes par des espaces dédiés à la production, non sans poser toutefois des questions à traiter sur la réhabilitation et la conservation des sols pollués par des déchets et des installations antérieures, voire tout simplement soumis aux effets et conséquences des activités urbaines diverses. Elle ne serait pas non plus sans interpeller les dimensions organisationnelles de la mise en marché et de la distribution des biens alimentaires, par la création de circuits courts, échappant pour la plupart aux opérateurs habituels de leur commercialisation. De tels circuits courts pourraient résulter soit du développement de marchés « traditionnels » de proximité reliant ainsi consommateurs urbains et producteurs du voisinage, soit même, ainsi qu'on le constate en Europe, dans certaines villes d'Amérique du Nord, ou dans des pays émergents comme le Brésil, de nouvelles formes de conventionnement direct entre des groupes de consommateurs et des producteurs sur la base de cahiers des charges et de prix garantis définis à l'avance conditionnant un engagement d'approvisionnement des ménages concernés sur toute une campagne de production.

La première frontière, celle de la défriche et de l'emprise sur la nature, est l'objet de deux conceptions se différenciant essentiellement par la capacité à préserver les écosystèmes et leurs ressources naturelles et par la manière avec laquelle cette question est abordée dans l'espace.

D'un côté, les défenseurs de l'intangibilité de cette frontière le font de nos jours au nom de la déclinaison locale d'enjeux environnementaux globaux. Les questions de biodiversité, de protection des sols, de préservation des ressources en eau et

de leur qualité, le ralentissement du changement climatique par la fixation du carbone, justifient en effet que l'on arrête de détruire les grandes forêts de la planète (Amazonie, bassin du Congo...) et de drainer les zones humides pour leur « mise en valeur agricole ». Pour ceux qui portent ces idées, il faut donc alors intensifier sans toucher à la frontière de façon à protéger des espaces sanctuarisés, et développer si possible une agriculture plus « propre » sur les espaces qui lui sont dédiés, à l'image de l'éco-agriculture prônée par l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature), par exemple. Selon ce point de vue, les services des écosystèmes contribueront, en partie, à assurer une compensation et une garantie vis-à-vis de quelques grands équilibres planétaires, dans l'hypothèse de dérapages techniques divers (contaminants biologiques et abiotiques) sur l'espace agricole, face au défi technologique que représente le fait de nourrir, à l'horizon de 2050, 9 milliards d'habitants sur la planète. Même s'il ne s'agit pas aujourd'hui de présenter cette frontière comme une réserve foncière, la question se posera de toute évidence pour la taïga, quand la disparition du pergélisol attisera les convoitises pour la « mise en valeur » de ces sols regorgeant d'une matière organique stockée depuis les dernières glaciations et qui ne demande qu'à libérer – au passage – du CO₂. C'est ce qu'on appelle de nos jours le *land sparing* et que nous avons dénommé en 2009 « modèle ségrégationniste ».

Pour les tenants de l'agro-écologie de l'Ecole californienne¹⁴, la réponse relève, en quelque sorte, de l'identification d'une troisième

frontière, interne celle-ci au monde agricole, qui supposerait de revisiter les conceptions mêmes et les pratiques de l'activité agricole. Ils invitent ainsi à penser autrement cette tripartition du monde entre la ville où se concentre la grande majorité de la population, l'espace rural dédié à la production agricole ou forestière et les espaces naturels garants d'une offre de nature comme de la préservation des grands équilibres planétaires. Il s'agit alors de concevoir une diversité et une complémentarité de formes d'agriculture reposant sur des savoirs et des pratiques, des modèles techniques et des circuits de commercialisation qui se singulariseraient selon les productions, les situations géographiques, les formes d'action publique, les valeurs culturelles, les engagements sur un mode individuel ou collectif. De telles agricultures pourraient mailler les espaces urbains, pénétrer les lisières forestières pour y introduire des mosaïques écologiques inédites, inventer des façons de produire davantage inspirées de l'écologie que de la chimie. De telles agricultures réhabiliteraient la diversité et la variabilité du matériel génétique animal et végétal aussi bien que celles des sols, et sauraient s'accommoder des pentes, des bas-fonds, des lisières, des étages et des strates boisées, pour les respecter tout en produisant... et en se reproduisant. Ce sont les hypothèses du modèle *land sharing*, que nous avons qualifié « d'intégrationniste » en 2009.

Dans le scénario Agrimonde 1, nous n'avons pas opté a priori pour l'une ou l'autre de ces deux conceptions. Nous nous sommes plutôt exercés à confronter chaque option au contexte régional considéré pour ne retenir que celle qui nous paraissait le mieux répondre aux principes fondamentaux du scénario. Ainsi, selon les régions, l'application du concept d'intensification écologique

14. On citera entre autres l'Université de Berkeley (*Department of Environmental Science, Policy and Management*), celles de Santa Cruz (*Center for Agroecology and Sustainable Food System*), de Santa Clara (*Environmental Studies Institute*), et de Davis (*Agricultural Sustainability Institute*).

a pu prendre des formes différentes se distribuant entre les deux pôles qui viennent d'être présentés. Dans certains cas, le scénario Agrimonde GO a pris l'option opposée à celle du scénario Agrimonde 1, mais c'est bien l'analyse de ces situations contrastées, mais justifiées, qui a permis d'explorer plus avant la notion d'intensification écologique et ses implications environnementales, économiques et sociales.

Le modèle *land sparing* : intensifier les systèmes de production et protéger les espaces naturels

Ce modèle sépare ainsi ce qui peut être cultivé, de ce qui ne doit pas l'être du point de vue de la protection de l'environnement, dans lequel il s'agira néanmoins de gérer des processus 'naturels'. Cette situation est particulièrement bien illustrée dans le scénario Agrimonde GO par les choix réalisés pour la région latino-américaine et qui peuvent se résumer en une stabilisation des surfaces forestières (perte de seulement 1 % de la surface en forêt de 2000), compensée par des gains de rendements élevés sur les espaces cultivés (doublement en 50 ans). Dans la région OCDE-1990, le scénario Agrimonde 1 présente une version plus modulée de ce modèle : le reboisement observable entre 2000 et 2050 marque bien la volonté de préservation des espaces naturels. Cependant, les possibilités réduites d'intensification des systèmes de culture conduisent au grignotage des surfaces pâturées.

La gestion des espaces naturels du modèle dit ségrégationniste a déjà inspiré toute une littérature – d'origine scientifique, mais également des organisations non gouvernementales impliquées dans ces propositions – au sujet des approches qui relèvent des concepts d'*Ecosystem management* (nous

n'entrerons pas ici dans le détail des nombreuses variantes). Elles visent à piloter les dynamiques d'un monde dont l'homme est étranger et qu'il doit néanmoins préserver pour protéger la planète sur laquelle il se développe lui-même. Dans l'espace cultivé ou boisé artificiellement, dédié celui-ci aux activités humaines, il s'agira de limiter les dégâts vis-à-vis des processus naturels en pénalisant les pratiques polluantes et en encourageant celles qui sont favorables à la biodiversité, à la conservation des sols, à la protection de la qualité des masses d'eau, etc. Cette variante de l'intensification écologique sur l'espace productif traditionnel, appelle donc des révisions et des améliorations techniques afin de rendre les pratiques moins dommageables pour l'environnement. Classiquement, les propositions vont dans le sens des nouvelles techniques de maîtrise des pathologies, de conservation des sols dans laquelle les biotechnologies, l'agriculture de précision, etc. peuvent jouer un grand rôle, surtout si les critères de performance restent ceux des voies actuelles privilégiant des indicateurs technico-économiques, certes sous contraintes de critères environnementaux. Mais de toute façon, les enjeux relatifs à l'environnement se jouent ailleurs, dans l'espace qui leur est dédié, constitué des réserves, corridors, espaces naturels qui assurent cette fonction pour l'ensemble de la planète, justifiée, tant économiquement que moralement, par les services que rendent les écosystèmes concernés à l'humanité.

Si les critères d'évaluation des performances restent ceux habituellement pratiqués en agriculture, c'est-à-dire des critères de type technico-économiques (productivité par travailleur, par hectare ou par animal), même sous certaines contraintes environnementales, ils favoriseront

les exploitations qui satisfont à ce genre de critères, celles qui appliqueront les technologies prônées de la manière la plus performante. Dans l'exemple latino-américain du scénario Agrimonde GO, cette variante de l'intensification écologique reste entièrement compatible avec la philosophie du scénario : la poursuite du taux de croissance économique maximum avec les critères classiques d'évaluation de la performance économique. En revanche, sa compatibilité avec la priorité donnée au développement agricole et à l'équité dans le scénario Agrimonde 1 n'est pas évidente. Effectivement, d'expérience on peut présager que les exploitations aptes à se saisir de ces technologies sont celles qui disposent de moyens d'investissements (ou d'aides à l'investissement) significatifs et d'un encadrement technique approprié, c'est-à-dire celles qui valoriseront le mieux les avantages comparatifs des innovations techniques dans un système compétitif. Dans ce type de modèle, on distingue habituellement des exploitations dites « commerciales » ayant atteint une dimension suffisante pour être performantes, des exploitations souvent qualifiées de « familiales » dont certaines ne sont pas performantes au vu de ces critères mais qui sont en voie de le devenir (par un effort d'investissement et d'acquisition technologique) et d'autres qui ne le deviendront jamais, vouées soit à la disparition soit à un traitement qualifié de « social » !

Ainsi, dans le scénario Agrimonde 1, la forme d'intensification écologique la plus proche du modèle *land sparing* se retrouve dans la région OCDE-1990, où une majorité d'exploitations agricoles ont accès à un encadrement tant financier que technique pour adopter les améliorations techniques requises. L'ex-Union soviétique pourrait se diriger également vers un type

d'agriculture similaire sur ses terres cultivées faute de main d'œuvre, mais dans son cas, la frontière entre espace naturel et espace productif est moins tangible. Effectivement, la forêt devient le lieu privilégié de production d'agro-carburants et la frontière marquée au Nord par le pergélisol recule pour laisser place à des formes d'agro-pastoralisme. Dans les autres régions, le principal frein à la généralisation d'un tel modèle réside dans les possibilités d'accès à la technologie puisque le manque de capital financier, humain et parfois même foncier exclut d'emblée une partie de la paysannerie de ce modèle. Par ailleurs, les capacités d'administration des réserves naturelles et autres corridors écologiques, ainsi que la gouvernance que suppose un modèle où le front pionnier sur les espaces naturels est complètement stoppé, peuvent constituer un autre frein majeur à l'adoption de ce modèle dans ces régions.

Le modèle *land sharing* : combiner les fonctions écologiques et productives des agro-écosystèmes sur un même territoire

Le mode d'intensification écologique retenu dans le scénario Agrimonde 1 dans les régions Afrique du Nord/Moyen-Orient, Afrique subsaharienne, Amérique latine et Asie se rapproche ainsi plus de ce deuxième modèle. La question s'y pose différemment car ce modèle repose sur la combinaison, dans le même territoire, de différents types de systèmes de production, adaptés aux différents écosystèmes constituant ce territoire, de façon à le maintenir sous la forme d'une mosaïque d'écosystèmes produisant une diversité de services (épuration et régulation des masses d'eau, préservation des sols, maintien des structures paysagères et de la

biodiversité, fixation du carbone, etc.). Cela conduit à maintenir, sur un même territoire, des activités d'élevage, de foresterie, de productions végétales, etc., au sein d'une même exploitation ou au sein de différentes exploitations, plus ou moins imbriquées elles-mêmes à l'échelle de ce territoire.

Les critères de performance de l'activité agricole ne se limiteraient plus seulement à des indicateurs technico-économiques, mais reposeraient sur un ensemble d'indicateurs, à l'échelle d'un territoire rendant compte de l'efficacité des pratiques agricoles en regard de la qualité de l'eau, de la biodiversité, de la conservation de la fertilité des sols tout autant que des productions commercialisables. On parlerait peut-être davantage alors de la manière dont un hectare de sol cultivé peut fournir ces divers services d'une manière qui serait durable... Dans un tel schéma, les trois types d'activités évoqués ci-dessus ne sont plus exclusifs, mais ils se complètent, en permettant, justement, une gestion en finesse de la diversité des écosystèmes présents. Le scénario Agrimonde 1 en présente de bonnes illustrations. Ainsi, pour schématiser, en Amérique latine les forêts ne sont plus vouées soit à la défriche soit à la protection, mais à des formes intermédiaires relevant de différents modèles agro-forestiers. En Asie, les zones humides ne seront pas toutes drainées, mais peuvent être mises en valeur comme telles en générant des réserves pastorales pour les périodes de décrue ou en associant des projets agricoles et aquacoles. En Afrique du Nord/Moyen-Orient et en Afrique subsaharienne, les zones de parcours – de faible productivité fourragère – deviennent des éléments-clés à la fois de circuits de pâturages utilisant une diversité de milieux et de corridors biologiques permettant à la faune et à la flore de circuler au sein d'une

mosaïque paysagère ; il en devient de même des haies, bosquets et vergers, habitats pour de nombreux auxiliaires des cultures et éléments de rugosité préservant les sols et la végétation basse des effets des vents et des précipitations. Dans le scénario Agrimonde 1, les exploitations peu performantes selon les seuls critères technico-économiques utilisés en début de période (2000-2010) jouent en 2050 un grand rôle dans cette perspective, donnant tout son sens à la notion de multifonctionnalité de l'agriculture : à la fois une activité agricole qui fournit d'autres biens et services que les seuls biens agricoles, alimentaires ou non, mais également comme l'une des activités pratiquées sur un territoire par certains des ménages qui l'habitent ; ce sont alors le territoire et les ménages qui sont multifonctionnels, l'agriculture proprement dite ne représentant qu'une seule de ces fonctions.

De nouvelles pistes à explorer

En ce sens, le scénario Agrimonde 1 intègre un renversement de point de vue sur la multifonctionnalité de l'agriculture (Caron *et al.*, 2008), telle qu'elle est relevée comme un des points essentiels, tant par les recommandations de l'IAASTD (voir note de bas de page 1) que par le rapport de la Banque mondiale 2008 dédié aux questions agricoles (voir note de bas de page 2), et qu'il s'agirait d'informer davantage que ce qui a pu être considéré jusqu'à présent. Une des premières tâches pour lui donner sens consisterait à produire des critères de performances susceptibles d'évaluer la qualité de la manière dont ces différentes fonctions sont réalisées, ne serait-ce qu'afin de pouvoir les mettre en politique et les administrer, si ce n'est pour les rémunérer. On verrait alors que dans un tel schéma, les différents

types d'agriculture évoqués dans le paragraphe précédent se complètent plus qu'ils ne sont censés s'aligner sur un modèle unique.

Enfin, dans un cas comme dans l'autre, mais encore plus dans le modèle de l'intégration, se pose la question des réelles capacités d'émergence de nouveaux choix technologiques (et donc sociaux, économiques, d'aménagement de l'espace, etc.). Il pourra s'avérer difficile de sortir des choix actuels tant ils sont intégrés, non seulement dans le panel des solutions techniques évoquées ci-dessus (mécanisation, engrais, pesticides, génétique, etc.) que dans les systèmes cognitifs (savoirs et savoir-faire, représentations de la nature, des nuisances, des paysages, etc.) et de valeurs (« ce qui est bien » !) des principaux acteurs impliqués, de la profession agricole mais également des services et administrations qui les entourent, ainsi que les modes de raisonnement technoscientifiques courants et les priorités données également aux autres secteurs d'activité économique... En d'autres termes, ainsi que l'ont connu d'autres secteurs d'activité, le domaine agricole pourrait se trouver déjà pris au piège de la rationalisation technique, dans une sorte de *lock in* qui rendra bien difficile la conception et la mise en œuvre d'options alternatives... sauf que le caractère essentiel de l'agriculture pour l'ensemble de l'humanité n'autorise pas à tergiverser et à se voiler la face devant les risques liés à la poursuite des tendances actuelles.

Ne serait-il pas alors d'autant plus pertinent, au-delà du slogan facile, de s'interroger sur le sens du qualificatif « durable » que l'on a cru utile d'ajouter à « développement » il y a une vingtaine d'années : qu'est-ce qui fait que ce peut être durable ? Faut-il se contenter de faire durer le plus longtemps possible ce qui

paraît bon aujourd'hui ou ne s'agit-il pas d'imaginer ce qui serait bon plus tard, pour nous comme pour les fameuses « générations futures », et de se demander ce qu'il faut faire aujourd'hui pour y arriver à un horizon donné ?

Une question de compréhension institutionnalisée

Afin de préciser les changements conceptuels que portent ces options, je propose de nous inspirer de la distinction que suggère Paul Thompson (1997) entre deux visions du rapport aux ressources dans une perspective de développement durable.

Celle qu'il nomme *Resource sufficiency* et qui repose sur une vision utilitariste de la nature, dans laquelle les ressources sont vues comme un capital donné (stock) qui peut être qualifié de « en abondance » ou « renouvelable » ou « critique ». Pour ces deux dernières catégories, le maintien de la durabilité face au déclin du stock s'obtient : 1- soit en réduisant le taux de consommation de la ressource, 2- soit en augmentant l'efficacité avec laquelle la ressource est produite, 3- soit en lui substituant d'autres ressources. Cette approche se fonde sur le principe qu'un agro-écosystème peut être abordé à partir du simple bilan entre la production et la consommation de ressources et que les interactions en son sein sont considérées comme suffisamment stables pour être ignorées. Elle débouche sur des politiques qui visent à valoriser principalement l'efficacité du processus de valorisation des ressources. Son horizon temporel est celui de l'état actuel qu'il faut faire durer le plus longtemps possible.

A l'opposé, celle qu'il désigne du terme de *Functional integrity* repose sur la vision d'un processus co-évolutif,

dans lequel les ressources émergent des interactions au sein d'un socio-écosystème, dont le maintien de la durabilité repose sur l'identification des points critiques pour son fonctionnement. L'amélioration technique et sociale des modes de gestion générant la production de ressources, vus comme un ensemble d'activités, repose sur la révision des rôles et des modalités d'interactions entre les parties prenantes et entre celles-ci et les milieux dont elles tirent leurs ressources. Il s'appuie sur des politiques dont la mise en œuvre tient compte des conditions locales, est contextualisable et adaptable et dont les effets sont observables et évaluables. Ce qui exclut des objectifs centralisés et des prescriptions normalisées. Son horizon temporel est celui du point d'aboutissement qu'on souhaite se donner via des trajectoires qui restent à concevoir.

Pouvons-nous ainsi passer :

- ➔ d'un cadre dans lequel un agro-écosystème est vu comme la somme des transformations et équilibres entre consommation et production (selon le modèle, dans lequel un capital donné produit des ressources à partir de l'application de technologies) dans un environnement considéré comme stable (ou prévisible) ;
- ➔ au pilotage (stewardship) des fonctionnalités des écosystèmes afin de faciliter les « services écologiques », l'acquisition de nouveaux savoirs et compétences, et le renforcement des capacités d'adaptation aux changements (du climat, des politiques, des valeurs, des normes...) à partir de nouveaux concepts : dynamiques, seuils, résilience, noyau de viabilité, processus d'apprentissage et action collective, etc.

Et développer de nouvelles visions fondées sur la coévolution et les interactions systémiques entre nos sociétés et leur environnement

en situation d'incertitude, afin de construire sur la durée une approche en termes de « sécurisation alimentaire » dans un monde globalisé ? Prenant en compte les biens publics mondiaux...

BIBLIOGRAPHIE

Caron P., Reig E., Roep D., Hediger W., Le Cotty T., Barthélémy D., Hadynska A., Hadynski J., Oostindie H., Sabourin E., 2008. *Multifunctionality : Refocusing a Spreading, Loose and Fashionable Concept for Looking at Sustainability ?* International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology, 7 (4-5) : 301-318.

Chaumet J.M., Delpeuch F., Dorin B., Gherzi G., Hubert B., Le Cotty T., Paillard S., Petit M., Rastoin J.L., Ronzon T., Treyer S., 2009. *Agrimonde. Agriculture et alimentations du monde en 2050 : scénarios et défis pour un développement durable*. Note de synthèse, Inra-Cirad, Paris.

Fischer G., Velthuisen H. van, Nachtergaele F. O., 2002. *Global Agro-ecological Assessment for Agriculture in the 21st Century : Methodology and Results*, Research Report RR-02-02, IIASA, Laxenburg, March.

Griffon M., 2006. *Nourrir la planète – Pour une révolution doublement verte*, Paris, Odile Jacob.

Hubert B. et Caron P., 2009. *Imaginer l'avenir pour agir aujourd'hui en alliant prospective et recherche : l'exemple de la prospective Agrimonde*. Natures Sciences Sociétés, 17 : 417-423.

Paillard S., Treyer S. & Dorin B., coord. 2011. *Agrimonde. Scenarios and Challenges for feeding the World in 2050*, Quae Ed., Versailles.

Thompson P., 1997. "The Varieties of Sustainability in Livestock Farming," in *Livestock Farming Systems : More Than Food Production*, J. T. Sørensen, Ed. (Wageningen, The Netherlands : Wageningen Pers).

L'ABC : UN OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION POUR LES ÉLUS LOCAUX ET DE RESPONSABILISATION DES ACTEURS

Gérer le territoire en prenant en compte la biodiversité

■ Gilles PIPIEN
■ Philippe LÉVÊQUE
■ Justine ROULOT

La biodiversité est partout sur Terre, et constitue la biosphère, cet espace (assez restreint d'ailleurs) où nous nous sommes développés. Les humains sont partie de cette biodiversité, comme l'ensemble des autres êtres vivants.

La biodiversité nous apporte des services multiples et variés : nous mangeons du vivant, nous exploitons les ressources fossiles qui constituent la biodiversité du passé, notre flore intestinale nous aide à digérer, les jardins nous émeuvent, etc. Elle est imbriquée dans nos activités, les conditionne et en dépend. Depuis le néolithique, avec l'agriculture et l'élevage, nous avons façonné les paysages et modelé le vivant. Ainsi, la biodiversité résulte du fonctionnement des territoires. En creusant un canal détournant les eaux de la Durance pour irriguer les plaines au sud des Alpilles, nous avons créé un écosystème spécifique, la Crau humide. Mais, en sommes-nous conscients ? Et sait-on la ménager, ne serait-ce que pour qu'elle continue à nous rendre des services demain, et après-demain à nos enfants ?

Ce fonctionnement de la biodiversité intriquée aux territoires, dans ce que maintenant l'on nomme des socio-écosystèmes, est complexe

et évolutif, avec des dynamiques sous-jacentes diverses. Prenons le temps de mieux comprendre, pour mieux ménager, et continuer à vivre sur les territoires, en ayant conscience des conséquences de nos actes et décisions, économiques en particulier. Comprendons les dynamiques, et veillons à comprendre les adaptations, en évitant de provoquer des transformations indésirables et irréversibles. Par exemple, après eutrophisation d'un lac, il est quasi impossible de le ramener à la vie, d'y voir se reconstituer des cycles d'enrichissement de la biodiversité ou alors il faut beaucoup de temps.

Il nous paraît donc important d'accompagner les acteurs d'un territoire à s'approprier une gestion consciente de la biodiversité, afin qu'ils puissent continuer à assurer un « ménagement » de leur territoire, mais en prenant en compte cette biodiversité. Il s'agit bien de s'assurer du futur du vivant sur leur territoire, leur avenir en dépend.

Comme par ailleurs en France, une part importante en matière d'aménagement s'exerce au niveau communal (par exemple via les PLU), ou intercommunale (par exemple via les SCOT ou les chartes des PNR), nous proposons, à la croisée des

écosystèmes et des communes, de mobiliser **l'atlas de la biodiversité communale**. Ce dernier, aussi nommé « ABC », constitue un outil pour la compréhension de la dynamique de la biodiversité dans et avec un territoire, en vue d'agir. C'est un remarquable outil d'aide à la décision sur la biodiversité, pour les acteurs d'un territoire, pour les élus, décideurs de l'aménagement.

Une connaissance insuffisante de la biodiversité en France : quelles conséquences ?

La France n'a pas mis les moyens suffisants sur un point clé de la connaissance, et considéré comme tel depuis longtemps et par la majorité des stratégies de préservation : l'identification des espaces ayant un caractère particulier (rareté, régression importante, faible réversibilité en cas d'altération d'espèce(s) ou de communauté(s)), ceci avec une exhaustivité suffisante. En effet, ce travail est indispensable pour comprendre les interactions entre les espaces et mettre en place une réelle politique de ménagement du territoire qui doit s'appliquer en priorité sur ces espaces.

C'était dès 1987 l'ambition de l'inventaire ZNIEFF ou zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique, mais celui-ci n'a jamais été doté des moyens appropriés. Ainsi, il se résume trop souvent à une compilation de données (essentiellement récoltées grâce des naturalistes bénévoles) sans caractère d'exhaustivité suffisant et souvent encore trop imprécises.

Dans les années 1990, dans le cadre de la mise en place de Natura 2000, l'Union européenne propose de cofinancer l'identification des

espaces abritant des espèces ou habitats d'intérêt communautaire sélectionnés par la Directive en fonction de critères de rareté ou de menace à l'échelle européenne. Le Portugal et l'Espagne qui sont comme la France très en retard sur l'identification de leur patrimoine naturel par rapport à l'Europe du Nord, en profitent pour combler leurs lacunes, tandis que la France, elle, ne se porte pas candidate.

Puis, la modernisation des ZNIEFF se fait dans les années 2000 mais dans les mêmes conditions qu'à leur création et arrivent les schémas régionaux de cohérence écologique. Ces derniers permettent de regrouper et valoriser un ensemble de données existantes, ce qui est positif, mais ils restent trop souvent imprécis voire lacunaires au regard de l'échelle trop grande des cartographies et de l'« incomplétude » des données manquantes par inventaires.

Ainsi, dans la grande majorité des cas, les enjeux de biodiversité sur le territoire, y compris de premier ordre ne sont pas connus. Une grande proportion voire la majorité des dossiers de demande de dérogations pour destruction d'espèces protégées concernent des espaces non répertoriés dans les cartographies officielles.

Or, l'étude d'impact – et les démarches de connaissance qui l'accompagnent – intervient lorsque le projet est très avancé, autrement dit quand les décisions d'aménagement comme la Déclaration d'utilité publique (DUP) ont été prises. C'est très difficile alors de modifier les projets et donc d'éviter la destruction ou la dégradation des éléments de biodiversité remarquables, non identifiés lors des démarches de connaissance officielles ayant lieu en amont. Les quelques sites « sauvés »

par la mobilisation citoyenne ou l'action d'un fonctionnaire territorial n'ont qu'un effet global marginal face aux destructions qu'il eût été raisonnable et possible d'éviter. Par ailleurs, « ces sauvetages » se font dans un contexte très conflictuel, ce qui génère ensuite un effet secondaire particulièrement dévastateur : pour nombre d'élus locaux et de professionnels de l'aménagement, la biodiversité se résume à une contrainte. Connaître en amont serait en fait bénéfique pour tout le monde, y compris pour les activités économiques.

Par ailleurs, trop souvent les études d'impact ne prennent en compte qu'une partie infime des dommages subis par la biodiversité, la grande majorité des atteintes se faisant sans qu'aucun diagnostic n'ait été effectué. Ainsi, la biodiversité meurt avant tout du silence.

Donner une information fiable et précise en amont des décisions d'aménagement sur les enjeux biodiversité des territoires, c'est le préalable indispensable pour réduire notre empreinte écologique sur les écosystèmes. Et c'est la vocation de l'ABC.

L'ABC, un outil pour mieux connaître et mieux aménager

Force est de constater qu'on ne dispose, avec ces grands inventaires nationaux, que d'éléments fragmentés, à des échelles pas toujours pertinentes, et se limitant à des inventaires d'espèces, sans appréhender les interrelations, qui font la réalité du fonctionnement du vivant.

L'Atlas de la biodiversité communale constitue un moyen d'agir en amont par l'identification des zones à enjeux pour la biodiversité dans les territoires. Plus encore qu'un outil, c'est une démarche progressive et mobilisatrice : partant de la connaissance, elle permet à travers différentes étapes de définir les « enjeux biodiversité » de la commune (ou intercommunalité) ouvrant la voie à une action positive du conseil municipal, des acteurs et des habitants, en synergie.

En résumé, c'est un outil simple et pédagogique pour :

- ➔ apporter aux communes et intercommunalités une information naturaliste suffisamment exhaustive et synthétique pour permettre une prise en compte précise des enjeux biodiversité et des fonctionnalités écologiques dans les documents d'urbanisme et orientations d'aménagement ;
- ➔ favoriser le rapprochement des agents communaux, des acteurs locaux (agriculteurs, usagers de la nature, entreprises, associations...) et des habitants avec la nature locale en leur faisant prendre conscience de la richesse biologique de leur commune ;
- ➔ se pencher et intégrer, dans la mesure du possible, les aspects socio-économiques et les tendances locales en identifiant les activités locales et leurs dépendances et impacts sur la biodiversité (ex : étalement urbain, activité minière, agricole...) ;
- ➔ et ainsi impliquer les acteurs locaux pour, en concertation, construire des recommandations afin d'améliorer la gestion des espaces publics (voire privés) de la commune.

Dans la commune de Plérin-sur-Mer en Côtes-d'Armor, l'ABC a permis, en période de révision des documents d'urbanisme et de planification de la commune, d'intégrer les premiers enjeux mis en lumière dans la gestion du territoire. A terme, le conseil municipal souhaite créer des liaisons entre les « réservoirs » de biodiversité identifiés sur le territoire et va inscrire cette trame verte et bleue dans les documents d'urbanisme ainsi que le fonctionnement urbain via la gestion des espaces verts et des territoires communaux, la gestion des emprises d'une entreprise implantée localement ou encore les choix d'aménagement de la commune.

L'importance du rôle de l'expert écologue

Un des piliers du succès de la démarche ABC est l'accompagnement de la commune ou intercommunalité par un ou plusieurs experts écologues compétents. Cet accompagnement doit permettre de développer le rôle que doit jouer l'expert écologue afin d'aller jusqu'à révéler le fonctionnement écologique passé et présent du territoire, les liens entre les usages de l'espace et la biodiversité qui y est présente. L'expert n'est pas que naturaliste et présent pour identifier des espèces, il joue un rôle important pour aider les élus et habitants à mieux comprendre leur territoire, et donc à se l'approprier. Par ailleurs, son expertise permet de révéler les dynamiques qui sous-tendent le socio-écosystème local.

Au niveau technique, pour fonctionner, cette expertise écologique doit s'appuyer sur les principes suivants :

- ➔ Utiliser un groupe suffisant d'indicateurs dont les espèces à enjeux pour lesquels les enjeux seront recherchés de manière systématique dans les espaces favorables afin d'arriver à une exhaustivité supérieure à 90 % des espaces concernés. Cela constitue un ensemble de base composé en premier lieu par les plantes vasculaires et les habitats, puis les vertébrés, quelques groupes d'invertébrés relativement simples à inventorier et qui sont de bons indicateurs (Odonates, Orthoptères, Rhopalocères), le tout possiblement complété par des espèces à enjeux d'autres groupes connus ou présents potentiellement sur le territoire.
- ➔ Disposer d'outils d'évaluation des enjeux robustes, idéalement des listes rouges selon la méthodologie UICN pour l'ensemble des groupes concernés. L'actuelle démarche engagée par l'Etat et le comité français UICN visant à publier des listes rouges à l'échelle des régions (à 22) va dans le bon sens, même si on peut regretter le manque d'uniformisation des grilles d'évaluation mises en place.
- ➔ Réaliser une cartographie des habitats approchant l'exhaustivité du repérage des habitats à enjeux (ou déterminants pour des espèces à enjeux). Cette cartographie des habitats est indispensable pour visualiser et comprendre ensuite le fonctionnement écologique global du territoire et les interactions entre espaces.

L'ensemble des étapes méthodologiques de la démarche est décrite en détails dans le guide méthodologique produit par le

Ministère de l'écologie et co-rédigé par notre association et sa fédération France nature environnement.¹

Ainsi, les expérimentations de la démarche, historiquement menées par certains parcs naturels régionaux et portées actuellement par le ministère de l'Écologie, montrent une chose : de la biodiversité dite « remarquable » il y en a partout. Plus de 97 % des communes françaises possèdent au moins un « hot-spot » de biodiversité qu'il convient de préserver ! Ce qui va varier, ce sont les superficies concernées (par exemple 2000 m² ou 200 ha) et la structuration des enjeux (un ou quelques grands sites à enjeu ou bien une mosaïque de petits espaces, un ou quelques habitats qui concentrent les enjeux ou bien une palette diversifiée d'entités écologiques concernées). Ainsi, c'est par cette expertise écologique que ces espaces ont pu, dans les « communes ABC », être identifiés et qu'ils peuvent être réellement pris en compte sans difficultés majeures.

Enfin, point essentiel, l'expertise du « sachant » doit être traduite pour les « novices », afin de favoriser l'appropriation et la compréhension des enjeux par les élus, techniciens et populations concernées. Ainsi, l'écologue doit se faire bon pédagogue. C'est aussi à cela que sert la cartographie des zones à enjeu sur le territoire. Cela permet aux élus d'avoir une connaissance directement opérationnelle pour la prise de décision dans la gestion de leur commune et aux agents, une visibilité des zones sur lesquelles vont devoir se concentrer les efforts.

1. Ce guide est téléchargeable sur le site internet du Ministère de l'écologie : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide-demarche-ABC-version-23-10-2014-1.pdf>

A Maurepas, en Seine-et-Marne, la réalisation de l'ABC a été l'occasion d'un moment fort d'échange avec différents acteurs (élus, services communaux, bureau d'étude en charge du PLU, services de la Région Ile-de-France, Office national des forêts...) et les habitants. Lors de la présentation du diagnostic à la population, la salle municipale était comble. Une dynamique de partenariat a entraîné une collaboration avec les professeurs du lycée et leurs élèves. Un changement de regard de la population sur la nature s'est produit et se traduit dans la façon dont les habitants entretiennent leurs jardins. Par ailleurs, quand la ville entreprend des projets d'aménagement ou la construction de bâtiments, l'étude d'impact environnementale se fonde sur le diagnostic ABC et permet de diriger les aménagements vers les espaces où il y a le moins d'enjeux pour la biodiversité et de réduire in fine les impacts des constructions sur la biodiversité.

Pour aller encore plus loin : prendre en compte les socio-écosystèmes

La compréhension de la biodiversité d'un territoire nécessite de partir d'une analyse du fonctionnement du vivant qui va au-delà du simple comptage d'espèces. Il faut repérer les interrelations, comme les chaînes trophiques. D'une manière générale, qu'est-ce qui influence le vivant sur ce territoire ? Il faut commencer d'abord en analysant les grands ensembles biogéographiques dans lesquels le territoire s'insère : le village alpin s'insère dans une vallée, ou enjambe un col ; Paris se situe par exemple au cœur d'une grande vallée alluviale. La géographie du

vivant s'appréhende par les diverses échelles qui s'entrelacent, et dans un contexte climatique donné. Ainsi, il s'agit d'abord de tenter une compréhension générale du territoire, de son insertion dans des biogéographies larges, y compris via les démarches de planifications existantes, comme les SRCE ou les SGAGE...

L'ABC peut permettre cette nécessaire prise en compte. Le naturaliste ne devra dès lors plus seulement cibler les habitats et espèces menacés mais aussi analyser les hétérogénéités et continuités écologiques présentes sur le territoire. Et les dynamiques ne peuvent réellement s'appréhender qu'en ayant une profondeur historique. Pourquoi la présence de ces châtaigniers ? La toponymie, l'écoute des anciens, la consultation de registres, par exemple des récoltes, celle d'anciens inventaires naturalistes, etc... constituent autant de données permettant de superposer des photographies dans le temps et d'en déduire des tendances ou de repérer des ruptures (comme un remembrement ou l'introduction d'intrants).

Et alors, il faut élargir le regard aux activités humaines, à l'économie, aux cadres culturels locaux, aux attentes fortes et images que portent les populations (le beau, le propre, c'est le gazon bien tondu, par exemple ; ou, le développement économique qui se mesure à l'aune du nombre de permis de construire, etc.), il faut entrer dans l'analyse des socio-écosystèmes. Le naturaliste doit soulever sa loupe et observer l'alentour, afin d'inventorier (il sait faire !) et de comprendre les activités humaines impactant ou dépendant de la biodiversité : l'histoire, les moteurs économiques et sociaux, l'évolution de l'urbanisation et de l'agriculture, les enjeux majeurs pour la biodiversité

(baisse ou disparition d'activités, accroissement d'activités, etc.), les tendances et les dynamiques.

L'ABC doit alors interpeller d'autres spécialistes, faisant parti ou non des acteurs locaux : économiste, géographe, historien du patrimoine culturel, écotoxicologue etc. En effet, la bonne santé des milieux s'appréhende aussi au travers de sa teneur en divers produits chimiques ou en métaux lourds (la teneur en oxygène d'un milieu aquatique, la teneur en PCB, en produits pharmaceutiques, etc.). L'écotoxicologue peut apporter des éléments utiles pour la compréhension des situations.

On peut aussi estimer la santé de la faune sauvage, voire l'existence de zoonoses (comme par exemple la présence de la maladie de Lyme ou du Chikungunya). Mais ceci peut aussi mettre en évidence les conséquences positives d'activités humaines pour la biodiversité, comme l'ouverture des milieux par le pastoralisme, l'alimentation des nappes par l'irrigation gravitaire, etc. Le naturaliste peut alors, en particulier, dresser des cartes des influences, des tendances, des menaces, etc.

L'ABC peut également proposer des projections dans l'avenir. Voici quelques exemples : en vingt ans, cette commune a perdu en moyenne 1 000 ha de terres agricoles, avec des surfaces cultivées passant de 40 000 à 20 000 ha, donc, dans vingt ans... il n'y aura plus d'agriculture dans la commune. Ou, la forêt a gagné de l'ordre de 100 ha par an il y a 50 ans, mais avance aujourd'hui à la cadence de 200 ha par an. Ou, l'effondrement de la culture classique de la vigne a rendu 10 000 ha de vignoble à la friche en 10 ans, faisant exploser le risque d'incendies aux abords des lotissements d'une périurbanisation accélérée. Le camp militaire créé en 1945, a permis, en interdisant

tout accès public, la préservation de la biodiversité, et est devenu un véritable réservoir refuge etc.

Ainsi, la biodiversité apparaît non pas dans une liste d'espèces, mais bien dans un entrelacs de dynamiques humaines, dont les listes d'espèces peuvent être des indicateurs de tendances actuelles. Le spécialiste dispose dès lors d'outils pour entamer le dialogue avec les acteurs locaux : que pensez-vous de ces tendances ? Avez-vous d'autres éléments ?

Il nous semble que la démarche ABC devrait être favorisée en premier lieu pour être largement déployée sur l'ensemble du territoire national mais aussi pour pouvoir aller encore plus loin et ouvrir cette porte de l'analyse des socio-écosystèmes.

Le passage du diagnostic à l'action

Pour une « reconnexion » des habitants avec leur territoire

Pour faire adhérer les acteurs et les habitants à la démarche ABC, il faut montrer les enjeux, expliquer pourquoi ils sont là, ainsi que faire comprendre la structuration écologique du territoire. Emmener le conseil municipal en « safari » sur sa commune ou faire des réunions publiques sont des actions essentielles. Les acteurs et citoyens sont fascinés de découvrir qu'il y a, à deux pas de chez eux, un petit crapaud dont le mâle prend soin de ses œufs en les enroulant sur ses pattes arrière, ou que pousse la myrtille qu'ils associent à des espaces lointains.

L'ABC c'est aussi une partie de l'histoire d'une commune et de ses habitants, de l'archéologie du paysage. On retrouve les traces, parfois infimes mais suffisantes pour indiquer des usages anciens.

Les sociétés d'histoires locales peuvent être utilement impliquées. Par ailleurs, la population adhère souvent très bien, ce qui permet de passer rapidement à des actions dont le résultat sera significatif sur la biodiversité. Un bon exemple est la mise en place d'un plan de veille sur les espèces végétales exotiques envahissantes. Ainsi, les habitants qui détectent des espèces indésirables signalent leur localisation aux services techniques qui interviennent.

A Haussimont, petite commune agricole de la Marne, la réalisation de l'ABC a permis aux habitants de redécouvrir l'histoire de leur territoire et les rapprocher de leur patrimoine naturel. En effet, l'expert écologue leur a fait identifier une espèce très commune près de chez eux : le thym serpolet, appelée aussi vulgairement la « pouille ». Or, cette espèce est sans doute liée en partie à l'appellation « Champagne pouilleuse » bien connue des habitants. Ces derniers ont pris conscience que cette dénomination, liée dans les esprits au caractère historiquement peu fertile de leurs terres, était rattachée à la présence de cette espèce inféodée aux milieux ouverts pauvres en nutriments, autrement dit les savarts champenois où paissaient les moutons à l'ère pré-industrielle de la région. À partir du partage de cette découverte, le spécialiste a pu aborder avec le conseil municipal et les habitants – dont plusieurs agriculteurs – la question de la préservation des petites pelouses calcicoles à fort enjeu sur la commune, ainsi que celle de l'importance de maintenir des populations de plantes messicoles (coquelicot, bleuet...) proches des cultures.

En conséquence, plusieurs actions sont en cours pour protéger ces espaces de la constructibilité (inscription en zone N dans le PLU) et mieux les gérer (projet de réserve naturelle régionale sur un site, projet de conservatoire des plantes messicoles sur un autre, amélioration de la gestion des espaces communaux via des fauches tardives...).

La co-élaboration

Tous les acteurs concernés doivent donc être autour de la table, pour écouter, puis compléter et proposer. Cela inclut les décideurs et il faut ainsi aller au-delà des porteurs de projets (surtout ne pas se limiter à l'adjoint au maire en charge de l'environnement !), les représentants des activités humaines à enjeu pour la biodiversité, les associations d'habitants et de protection de la nature ainsi que les agents en charge de la gestion des espaces communaux.

Le diagnostic expert doit servir de socle. Ainsi, il faut le partager via des visites de terrain et le compléter, c'est-à-dire accepter d'aller au-delà des priorités écologiques pour considérer aussi l'importance des aspects socio-culturels.

L'importance des orientations pour l'action et des premières actions exemplaires

A l'inverse d'un inventaire d'une étude d'impacts pouvant avoir une valeur juridique (via la notion d'erreur manifeste d'appréciation), l'ABC n'est pas une contrainte, mais bien un guide partagé, qui permet de comprendre les enjeux en amont pour diriger les efforts de ces actions là où c'est le plus pertinent. Il constitue en quelque sorte une clé de lecture de son territoire afin de diriger l'action.

Il doit donc permettre de dégager de grandes orientations, peu nombreuses, clairement exprimées et compréhensibles par les acteurs. Ces dernières s'articulent au moins autour des grands axes suivants :

- ➔ protéger les espèces menacées et rares ainsi que les habitats naturels à fort intérêt pour la biodiversité (habitats d'intérêt communautaire, rares ou menacés) ;
- ➔ ce qui signifie préserver et/ou restaurer les zones à enjeu du territoire identifiées sur la cartographie ;
- ➔ de manière plus globale, renforcer les capacités d'évolution de la biodiversité, via le maintien et l'accroissement de l'hétérogénéité des paysages et la préservation et la constitution de continuités écologiques (la trame verte et bleue) ;
- ➔ préserver et renforcer les services écologiques, dont ceux pour la santé ;
- ➔ former et sensibiliser les acteurs locaux et les habitants à la biodiversité locale, notamment via des actions mobilisant cette population (jardins partagés, oasis nature, etc.) ;
- ➔ fixer de grandes orientations pour l'aménagement et le développement durable local, dont la densification urbaine et l'optimisation des infrastructures existantes, mais aussi l'évolution des cultures et pratiques agricoles, ou celle des usages des espaces naturels et les traduire dans les outils appropriés (document d'urbanisme, plans de gestion...) ;
- ➔ faire évoluer la gestion des espaces communaux afin qu'elle soit plus favorable à la biodiversité.

Par ailleurs, la meilleure méthode pour vérifier la pertinence et la compréhension de ces orientations, consiste à mettre en place des expériences. Le travail partagé doit

permettre de se donner des pistes d'actions, traduisant concrètement les orientations. Il sera crédibilisé par de premières expériences concrètes, expliquées et mises en valeur. Ces expériences montrent à la population, bien au-delà des acteurs directement mobilisés, l'objectif du travail. On peut profiter de visites du public pour échanger, expliquer, écouter, etc. Peu à peu, le spécialiste se met en retrait, et laisse les porteurs de projets tirer la charrue, pour mettre en place un plan d'actions en faveur de la biodiversité sur le territoire. Les actions visant la préservation et la restauration des espaces à enjeu peuvent être accompagnées d'actions plus « classiques » de sensibilisation et de mobilisation des citoyens comme par exemple supprimer les intrants dans les jardins partagés, repérer et arracher l'ambrosie, replanter des arbres dans la zone d'activité, etc.

Dans la commune de Réchicourt-le-château en Moselle, l'ABC réalisé par le Parc naturel régional de Lorraine a permis de révéler l'existence d'une prairie à Œillels superbe, une des seules de l'Est de la France. Avec l'aide du Conservatoire des Sites Lorrains, la mairie a assuré sa préservation et a permis à un agriculteur de s'y installer s'il s'engageait à respecter un cahier des charges préconisant des fauches tardives, un pâturage peu intense, et le maintien des arbres et arbustes dans la mesure du possible. L'espace a été aménagé pour permettre sa fréquentation en expliquant l'intérêt du site sur des panneaux informatifs pour les habitants et visiteurs.

Le suivi et l'actualisation

L'ABC constitue davantage une démarche qu'un diagnostic traduit dans un plan d'actions. Il permet de se donner une trajectoire vers un « bon état écologique » de son territoire.

Pour ce faire, il est indispensable que les porteurs mettent en place un suivi et animent la démarche pour qu'elle puisse perdurer. Par exemple, le spécialiste mobilisé au départ peut assurer une sorte de permanence par une participation à des rendez-vous réguliers où, avec tous les acteurs, on mesure le chemin parcouru, et on formalise des étapes nouvelles à franchir. Comme les SDAGE qui sont régulièrement revus et réactualisés, l'ABC mérite aussi des temps d'actualisation.

Dans le même sens, il importe ainsi de se donner des indicateurs qui peuvent être bien sûr des listes d'espèces ou d'espaces à conserver, mais aussi des teneurs en éléments chimiques, des surfaces non artificialisées, etc. Ces indicateurs sont eux aussi à co-construire au vu des enjeux mis en évidence par l'ABC et des objectifs que l'on s'est donnés.

Un outil mobilisable à diverses échelles

Nous avons ici plus particulièrement présenté l'approche au niveau d'une commune. Mais la méthode est tout-à-fait adaptée à d'autres échelles, comme celle d'un quartier, ou au contraire d'une agglomération, voire d'un parc naturel régional, ou en liaison avec une procédure de planification (comme un SCOT). Des entreprises s'y sont essayé, soit sur leurs implantations, soit plus globalement.

En fait, soit on entre par un territoire institutionnel a priori, soit on part d'une analyse des socio-écosystèmes pour se donner une échelle plus pertinente.

Ce dernier cas est un bon exemple de co-élaboration initiale avec les acteurs.

Et la bonne échelle n'est pas nécessairement celle de la commande de l'étude naturaliste, qui s'attachera surtout aux échelles écosystémiques

et biogéographiques. Il faut se placer en fait plus au niveau de l'échelle de la décision puis de l'action : un terroir AOC, un bassin de rivière (pour lequel se prépare un SAGE, un massif forestier (dont on révisé le plan de gestion), une commune (PLU), une intercommunalité (SCOT, PNR, contrat local de santé). L'ABC prépare la traduction du ménagement de la biodiversité dans les documents de gestion de l'aménagement du territoire.

On peut croiser les échelles des écosystèmes avec celles des institutions ou des acteurs (l'AOC, l'arrière-pays d'un port, le rayon de distribution d'une carrière...). Ensemble, on décide de l'échelle de travail pertinente : le massif forestier (avec un PIDAF), le bassin versant d'une rivière (avec son schéma d'aménagement de gestion des eaux), la commune (et son PLU), l'intercommunalité (SCOT, PNR, SAGE et contrat de milieux aquatiques, contrat local de santé)...

Conclusion

L'ABC est, en quelque sorte, une méthode, avec sa rigueur, mais aussi sa souplesse. Chaque territoire va inventer son ABC, en fonction des enjeux de biodiversité présents mais aussi des initiatives ou volontés locales. Dès lors, il est important de partager et de confronter les expériences. Une animation nationale ou régionale peut contribuer à l'enrichissement des démarches. De plus, la capitalisation des expériences peut aider à améliorer la méthode, les questionnements.

L'ABC doit devenir une politique prioritaire du ministère de l'Ecologie et une mission phare de la future Agence française pour la biodiversité. La démarche, comme cela a été évoqué par la ministre de l'Ecologie, devrait être associée à celle des territoires à énergie positive formant ainsi une réponse plus globale aux enjeux de la transition écologique. L'agence devra elle travailler avec les

acteurs qui peuvent être des relais : les associations, les institutions fédérant des collectivités territoriales engagées, comme la fédération des parcs naturels régionaux ou les associations d'élus, telles que les Ecomaires ou l'Association des maires de France. Ces institutions peuvent d'abord jouer un rôle clef de sensibilisation puis de formation. Dans le prolongement, il serait utile de mobiliser le Centre national de la fonction publique territoriale (CNFPT) et l'Association des ingénieurs territoriaux de France (AITF) afin d'engager une appropriation du « ménagement » de la biodiversité par l'ensemble des acteurs présents sur le territoire.

Ce travail de terrain, concret, bien approprié peut et doit permettre de construire la Trame verte et bleue « par le bas ». Les ABC concrétisent et enrichissent les SRCE. Ils donnent corps aux divers concepts clés d'hétérogénéité des paysages, de continuités écologiques, de services écosystémiques, de capacités d'évolution de la biodiversité, de fonctionnement ou de « bon état écologique » des écosystèmes et des socio-écosystèmes. Il peut donner localement un cadre de référence à la protection d'espèces menacées, à la préservation de types d'habitats et aux procédures Eviter/Réduire/Compenser.

Ainsi, l'ABC est un outil stratégique pour la prise en compte de la biodiversité par les élus et leurs habitants, afin de faire « vivre » nos territoires au sens propre comme au sens figuré.

Les 23, 24 et 25 septembre 2015 s'est tenu le 1^{er} colloque national sur les Atlas de Biodiversité Communale (organisé par Vivarmor Nature, Humanité et Biodiversité en était l'un des partenaires). Des actes seront publiés.

BIODIVERSITÉS ET SOLIDARITÉS : AU-DELÀ DES AIRES PROTÉGÉES, DESSINER DES « TERRITOIRES CAPABLES »

■ Raphaël MATHEVET
■ Carine RITAN
■ Thierry TATONI

Interroger le rôle des espaces protégés et leurs limites, questionner les politiques de conservation de la nature et les différents modes de gouvernance de la biodiversité. Tel est le propos et le parti pris des auteurs dans un premier temps, pour ensuite mettre en exergue toute l'importance du développement d'une écologie globale et intégrative des dimensions humaines. A partir de quelques exemples concrets, ils s'attachent à démontrer qu'au cœur des dispositifs de conservation intégrée des territoires, l'humain change la donne et invite à questionner ce qui fait territoire, sinon nos solidarités sociales et écologiques. Et si porter attention à la biodiversité, prendre soin de la nature permettait de dessiner des « territoires capables », de conjuguer autrement activités humaines et conservation ?

Dans leurs diversités, et quel que soit leur statut, leur périmètre et leur localisation, les espaces naturels protégés jouent un rôle majeur pour la conservation de la biodiversité. Et pourtant, face à la poursuite de l'érosion de la biodiversité, on constate que l'aire protégée est un outil privilégié partout dans le monde, mais qui est aujourd'hui très insuffisant. Sa véritable pertinence ne réside-t-elle pas aussi dans la réflexion globale qu'elle est susceptible d'initier ou de porter au-delà de son périmètre ? « *La biodiversité ou diversité biologique, ce n'est ni les espèces, ni les gènes, ni les écosystèmes, mais la diversité des interactions entre organismes vivants dans des milieux en changement* » aimait à souligner Jacques WEBER, économiste et anthropologue du Cirad et ancien directeur de l'Institut Français de la Biodiversité. « *La biodiversité, c'est le tissu vivant de la planète dont nous sommes dépendants mais aussi dont nous faisons partie* » rappelait également le professeur Robert BARBAULT du Muséum national d'Histoire naturelle. Ces deux personnalités françaises des sciences de la conservation soulignaient ainsi la nécessité de comprendre et d'intégrer les relations des humains à la nature

dans toute politique de conservation des territoires de biodiversité, qu'ils fussent protégés ou non.

La conservation de la biodiversité dépend de nous

La conservation de la biodiversité, dans ses principes et modalités d'action, dépend principalement de la manière dont les relations entre les humains et la nature ont été considérées au fil du temps¹. Dans ses grands traits, de nombreux auteurs distinguent quatre grandes étapes dans l'évolution de la conservation de la biodiversité². Avant les années 1970, la conservation vise à protéger la nature pour elle-même et une élite contemplative ou scientifique³. Elle concerne la protection des espaces sauvages et des milieux naturels ou semi-naturels en bon état de fonctionnement, généralement en excluant les humains. Les sciences écologiques sont alors principalement mobilisées dans des travaux théoriques et appliqués visant la conservation des espèces et la gestion des aires protégées. Dans les années 1970 et 1980, la poursuite voire l'accélération de la dégradation de l'environnement conduisent à de nombreux travaux sur les conséquences négatives liées à la destruction des milieux naturels, la surexploitation des ressources naturelles ou encore

les espèces invasives⁴. L'écologie cherche à mieux évaluer les menaces, les conditions d'une exploitation durable des ressources naturelles renouvelables ainsi que d'une gestion de la faune sauvage basée sur la participation des populations locales. Dans les années 1990, alors que la gestion intégrée et collaborative des espèces et des écosystèmes, montre de nombreux succès locaux, la pression globale sur les milieux et les espèces dans de nombreuses régions du monde s'accroît⁵. Le nombre d'espèces menacées ou qui disparaissent augmente encore : la biodiversité est mise à l'agenda politique international. Certains écologues reprennent une idée déjà ancienne et la développent : la nature fournit des biens et des services inestimables car irremplaçables, et pourtant peu pris en compte jusque-là par la majorité des économistes, des décideurs et des gouvernements⁶. L'intérêt de prendre en considération le fonctionnement écologique des milieux naturels devient alors de plus en plus évident chez les industriels et les usagers de la nature. Les sciences de la conservation voient ainsi leurs objets de recherche évoluer.

Dans les années 2000, la conservation de la biodiversité vise donc la conservation de la nature et de ses fonctions écologiques en raison des services rendus aux humains et leurs sociétés. Dans leur ensemble, les politiques publiques soutiennent cette nouvelle orientation.

1. Rodary E., et al., (eds), 2003. *Conservation de la nature et développement : l'intégration impossible ?*, Karthala, Collection « Economie et développement ». Paris.

2. Mace G., 2014. *Whose conservation ?* Science 345 : 1558-1560.

3. Larrère R., et al., 2009. *Histoire des parcs nationaux – comment prendre soin de la nature ?* Quae, Versailles.

4. Claeys C., et al., 2011. *Protected Areas and Overuse in the Context of Socio-Natural Changes : An Interdisciplinary French Case Study*. Int. Rev. Soc. Res. 1 :73-92

5. Phillips A., 2004. *Turning ideas on their head : the new paradigm for protected areas*. Environmental History 9:173-198.

6. Daily G.C., 1997. *Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems*. Island Press, Washington, DC., USA.

Pourtant, certains y voient une dérive « utilitariste » dont les effets pervers sont amplifiés par l'économie de marché, qui invite sinon impose une forme de marchandisation des relations à la nature en raison des services directs ou indirects qu'elle rend localement ou globalement. Au mitan des années 2000, l'approche qui consiste à légitimer une gestion de la nature pour maximiser le bien-être des humains et optimiser les services rendus par la nature aux seuls humains est de plus en plus critiquée et dénoncée⁷. Selon de nombreux observateurs, l'un des principaux mérites de l'approche par les services aura été de déployer la vision selon laquelle les humains font partie des écosystèmes et qu'ils en dépendent.

La nature dépend aujourd'hui des choix de gestion/exploitation ou de non-gestion des humains et en retour les humains dépendent des changements écologiques selon des degrés très variables d'asymétrie. Le territoire pensé comme un système social et écologique devient progressivement une unité d'analyse déterminante pour tous travaux de conservation de la biodiversité. Les dimensions socio-économiques, culturelles et institutionnelles sont l'objet de toutes les attentions afin de développer la capacité d'adaptation et la résilience des systèmes socio-écologiques aux changements locaux et globaux⁸. Aujourd'hui encore, toutes ces différentes visions coexistent et

gènèrent souvent de vives tensions dans les choix d'aménagement et de gouvernance du territoire.

Différents modes de gouvernance de la biodiversité

Aux différentes acceptions des rapports homme/nature qui conditionnent la protection de la nature mais aussi notre rapport au monde et nos décisions, sont possiblement associés trois différents modes de gouvernance de la conservation de la biodiversité. Le premier repose sur l'action publique. Les gouvernements et leurs services décentralisés élaborent des règles et des instruments de politique de conservation à partir de travaux d'écologie, des sciences de l'homme et de la société, notamment. Cette gouvernance est, jusqu'ici, souvent mise en œuvre de façon descendante par l'Etat, les autorités locales ou collectivités territoriales. L'intérêt général ayant été prédéfini sur la base de ces travaux scientifiques et de leur analyse socio-politique, mais aussi d'une consultation des populations locales et/ou de l'influence de groupes de pression très variés⁹.

Le second mode de gouvernance repose sur une prise en compte des intérêts et des visions du monde des différents protagonistes de la gestion de l'environnement et la mise en œuvre d'un dispositif favorisant la coopération¹⁰. L'enjeu est de

7. Spash C.L., 2011. *Terrible economics, ecosystems and banking* (http://www.clivespash.org/Spash_TEEB_2011_EV_v20_no2_final.pdf). *Environmental Values* 20:141-145. Norgaard, R., 2010. *Ecosystem services : From eye-opening metaphor to complexity blinder*. *Ecological Economics* 69:1219-1227

8. Mathevet R., Bousquet F., 2014. *Résilience & Environnement. Penser les changements socio-écologiques*. Buchet Chastel, Paris.

9. Padt F.J.G., et al., (eds.) *Scale-sensitive governance of the environment*. John Wiley & Sons, Oxford.

10. Armitage D., et al. (eds), 2007. *Adaptive co-management: collaboration, learning, and multi-level governance*. University of British Columbia Press, Vancouver, BC. Mermet L., Berlan-Darqué M. (dir.), 2009. *Environnement : décider autrement. Nouvelles pratiques et nouveaux enjeux de la concertation*. L'Harmattan, Paris.

dépasser les conflits ou la mauvaise gestion. Il s'agit de co-construire l'intérêt commun, sur la base des travaux scientifiques en favorisant un traitement équitable des différentes parties-prenantes via un processus d'apprentissage social.

Le troisième mode de gouvernance est une hybridation des deux premiers. En définissant collectivement les problèmes, les solutions et les modalités de leur mise en œuvre, l'action publique gagne en efficacité. En mobilisant connaissances scientifiques, techniques et empiriques des différents acteurs à différents niveaux décisionnels, on affine le partage des responsabilités et on construit les partenariats. Toutefois, pour certains (dont nous, auteurs de cet article), ces trois modes de gouvernance interrogent insuffisamment l'intégration du système socio-économique dans la protection de la nature, pourtant en grande partie responsable de la destruction de la biodiversité ces six dernières décennies.

L'enjeu aujourd'hui est de s'inscrire dans une approche pluraliste et pragmatique. Une approche qui enrôle les scientifiques dans une recherche-action impliquée. Une démarche qui aide les acteurs à redéfinir individuellement et collectivement ce qui est en jeu, ce qui fait sens ainsi que les croyances des uns et des autres. Une dynamique sociale qui permet de revisiter les systèmes de valeurs, de dépasser les bornes des approches classiques afin de développer les capacités et compétences des acteurs, de les conduire à réfléchir collectivement à ce qui leur arrive, à diverger et converger ensemble afin de favoriser un changement social et écologique profond. Cela malgré des rapports de force initiaux souvent défavorables.

Aussi, il ne s'agit plus aujourd'hui de protéger la nature de la présence et de l'action des hommes, mais d'expérimenter les moyens de conjuguer certaines activités humaines avec la protection des espèces et des espaces naturels au sein des aires protégées mais aussi à l'extérieur de leur strict périmètre. Il s'agit de favoriser de nouvelles stratégies de conservation de la nature, en privilégiant une action portant sur des territoires plus vastes mais bénéficiant d'une démarche intégrée et globale. Les espaces protégés doivent constituer le terreau à partir duquel peut s'ancrer la culture du développement durable et de son expérimentation au-delà de leurs propres limites, à l'ensemble des territoires, c'est-à-dire ceux ne bénéficiant d'aucun statut de protection particulier.

Vers une écologie globale et intégrative des dimensions humaines

En effet, si les approches de délimitations des espaces protégés sont éminemment nécessaires, elles ne sont pour autant pas suffisantes. D'une part, parce que ces délimitations témoigneraient d'une forme d'échec ou d'incapacité de l'homme à s'autoréguler, devant se protéger de lui-même par la « mise en réserve » de certains espaces, et d'autre part, parce que le revers de ces politiques est notamment ce que nous appelons le « syndrome de la tache blanche » : une traduction cartographique (par exemple d'un territoire avec des zonages de protection) qui consiste à considérer que tout espace non couvert par un zonage (blanc donc) est forcément exempt de toute réflexion environnementale. (cf. exemples ci-après).

Les auteurs du présent article ont notamment participé à plusieurs expériences régionales en PACA et Languedoc-Roussillon, relatives à la tentative des pouvoirs publics de préserver la biodiversité par la protection des connectivités écologiques entre les milieux naturels (cf. Thompson et Letourneau, ce numéro) dans un contexte de fragmentation des milieux naturels par les activités humaines en Europe (avec les politiques de développement d'Infrastructures vertes) et en France (avec la Trame verte et bleue).

Parmi ces expériences, on a pu constater qu'au lieu de créer une dynamique de projet de territoire qui intègre pleinement les enjeux de conservation de la biodiversité, l'approche développée a, au contraire, renforcé les clivages de positionnement ou les oppositions d'intérêts des différents acteurs en présence : l'exercice consistant pour les uns, à consolider les taches blanches et pour les autres, à les faire disparaître des représentations cartographiques de la matrice paysagère¹¹. Le principe consistant à considérer les zones blanches et au-delà la nature ordinaire des territoires, comme des zones aménageables où tout serait permis en opposition avec les réservoirs de biodiversité et les connectivités écologiques, où tout serait réglementé. Les approches, bien que mobilisant plusieurs dizaines ou centaines de participants dans des exercices de réflexions cartographiques, ont mis en exergue les risques de voir les

incohérences potentielles d'une approche réduite à la délimitation d'espaces¹².

Assurément, c'est bien à ce constat et à ce questionnement que répond le concept d'écologie globale et intégrative, c'est-à-dire qui étudie l'écologie à la fois à l'échelle de la biosphère et au niveau local et surtout qui intègre explicitement la pluralité des approches et des visions du monde des acteurs (au sens large) et décideurs de l'aménagement du territoire. L'Institut d'Ecologie et d'Environnement (INEE) du CNRS essaie de promouvoir des travaux dans ce champ de recherche des sciences de la durabilité, qui s'attache à faire le lien entre le fonctionnement des écosystèmes, la dynamique de la biodiversité et les processus socio-économiques et socio-politiques¹³.

Cette nouvelle façon de concevoir l'écologie, permet de mieux comprendre les systèmes socio-écologiques et ouvre donc les portes de nouvelles formes de connaissances (au-delà des champs disciplinaires). Proposer des modes de développement et des stratégies d'aménagement et de gestion qui soient plus cohérentes, solidaires et plus durables : tel est le propos de cette science écologique du développement durable qui trouve un écho particulier dans les nouvelles démarches de gouvernance¹⁴.

12. Vimal R., Mathevet R., 2011. *La carte et le territoire : le réseau écologique à l'épreuve de l'assemblée cartographique*, Cybergeog : European Journal of Geography [En ligne].

13. Tatoni T., et al., 2013. *L'écologie globale, un concept fédérateur pour promouvoir la réflexion environnementale interdisciplinaire*. In « Perspectives de l'INEE », CNRS, 219-224.

14. Olivry D., et al., 2011. *Trame verte et bleue : Agir sans attendre ? Provence-Alpes-Côte d'azur. La mobilisation des acteurs du territoire s'avère cruciale*. Espaces Naturels 34 : 29.

11. Lizée M.H., et al., 2012. *Matrix structure and patch isolation influences override the species-area relationship for urban butterfly communities*. Landscape Ecology 27:159-169.

Au cœur du dispositif, l'humain change la donne

Au cœur du dispositif, l'humain change la donne grâce à des principes de gouvernance et d'intendance territoriale renouvelés. Basées sur l'intelligence collective, les méthodes de co-construction offrent une opportunité pour penser des territoires de biodiversité et de solidarités (cf. encadré).

Dans les travaux conduits en région PACA, dans le cadre des projets TVB PACA mais aussi GASBI partant d'une remise en cause fondamentale d'une simple application du modèle « taches, corridors, matrice », la question de la trame verte et bleue (TVB) a permis de rassembler les parties prenantes pour interroger et partager les connaissances relatives à la dynamique de la biodiversité et réfléchir à la complexité politique et technique des décisions.

Ce qui fait la différence, c'est l'approche inversée : en effet, ce choix souligne un changement important de l'« objet » TVB, qui passe du statut d'objectif vers le réseau écologique à celui de moyen pour établir une gouvernance et réfléchir collectivement à la place de la biodiversité dans l'aménagement du territoire.

Les forums en PACA montrent ainsi que dans la mesure où les projets de conservation se fondent sur des approches participatives et dans une quête de pertinence et d'acceptabilité sociale, l'enjeu réside dans les conditions de production de décisions partagées¹⁵. En effet, le positionnement de l'apport scientifique (en situation

d'accompagnement) a permis aux acteurs de répondre collectivement aux questionnements, aux enjeux écologiques, mais aussi aux outils nécessaires à leur prise en considération. Dans ces dispositifs, l'expertise et son usage ne sont plus un enjeu de pouvoir et un produit de conflits entre une variété d'intérêts. Au contraire, le collectif s'appuie d'abord sur l'enseignement synthétisé des sciences pour prendre acte de la complexité du vivant, établir un constat propre au territoire, tirer des conclusions qui font sens pour tous et optimiser ensuite la complémentarité des savoirs en présence pour définir des solutions ou un positionnement stratégique.

Ainsi, comme nous le rappelle Edgard Morin, systématiquement c'est bien la question de la complexité – au sens latin élémentaire du mot *complexus*, ce qui est tissé ensemble – qui est au cœur des discussions... qu'il s'agisse de complexité d'un paysage, d'un écosystème ou d'un processus social. Le territoire prend alors sens par sa complexité, pour le groupe. Et le dessin de son aménagement, de son urbanisation peut alors faire l'objet d'une approche transversale plus sereine, car partagée. La prise en compte de la biodiversité non plus uniquement dans les espaces protégés mais aussi dans les espaces dédiés aux habitations, aux transports, à l'espace rural, peut alors s'appréhender dans ce qui fait territoire, ce qui fait société.

En cela, la solidarité écologique apparaît comme une réponse possible pour contribuer au débat sur le modèle de développement de nos territoires en insistant sur les interdépendances socio-écologiques.

15. Charvolin F. et al., 2011. *La Trame verte et bleue et son public*. Quaderni 76: 67-78.

La solidarité écologique... ce lien qui nous oblige

Introduit dans le droit de l'environnement lors de la réforme de la loi sur les parcs nationaux français en 2006 et réaffirmé dans le projet de loi biodiversité (2014), le concept de solidarité écologique se fonde sur la prise de conscience des interdépendances du vivant et une nouvelle vision de la conservation de la nature¹⁶.

La solidarité écologique permet de penser nos liens à la nature et aux hommes. Le passage de la notion d'interdépendance à celle de solidarité écologique permet de mettre en exergue la communauté de destin entre les humains, leurs sociétés et le reste de la nature. La solidarité écologique conduit à questionner le pluriel des liens et à penser la valeur que nous leur accordons individuellement et collectivement. Elle invite à penser autrement la biosphère et ce que sa préservation implique en termes de politiques territoriales solidaires. La solidarité écologique se situe dans l'entrelacs des relations que nouent les hommes entre eux au sujet de la nature et dans la relation qu'ils établissent avec elle. L'enjeu consiste alors à pouvoir développer des travaux et des dispositifs qui permettent l'exploration collective de ces solidarités écologiques en questionnant le modèle de développement. Explorer les solidarités écologiques doit permettre de dépasser les seules relations de cause-à-effet et d'évaluer l'organisation et les interdépendances socio-écologiques.

16. Mathevet R., et al., 2010. *La solidarité écologique : un nouveau concept pour la gestion intégrée des parcs nationaux et des territoires*. Natures Sciences Sociétés 18 : 424-433.

Interroger la solidarité écologique c'est, au-delà de prendre acte des interdépendances entre des espaces et/ou des humains, questionner les modalités de prise en charge des conséquences sociales et écologiques de ces interdépendances¹⁷. Comment les humains sont-ils solidaires ou pas entre eux quant à l'accès à la biodiversité ? Comment les humains sont-ils solidaires ou pas avec le reste du vivant ? La solidarité écologique apparaît comme le fondement de la gestion intégrée et de l'intendance des territoires. Porter attention à la biodiversité, prendre soin de la nature et ménager les territoires peuvent être les leitmotivs d'une intendance sociale et écologique afin de promouvoir l'engagement social dans la protection de l'environnement et l'exploitation rationnelle et sage des ressources naturelles.

Dessiner ensemble des « territoires capables »

L'enjeu qui subsiste souvent est à chaque prise de décision, de dessiner ensemble ce que nous appelons le « territoire capable », capable de concilier et de conjuguer activités humaines et conservation des fonctionnalités écologiques et de la biodiversité. Un territoire dont les acteurs sont en capacité de prendre en considération les solidarités écologiques et les enjeux de justice sociale et environnementale dans leurs processus de décision. Un territoire capable de liberté d'action, de liberté et responsabilité à faire au-delà des contraintes technocratiques et économiques ; un territoire capable de maintenir ouvert le champ du possible et d'accroître ses capacités d'adaptation et de transformation ; un territoire dont les acteurs sont en capacité de penser collectivement et de mettre en œuvre la nécessaire

17. Mathevet R., 2012. *La solidarité écologique. Ce lien qui nous oblige*. Actes Sud, Arles.

transition écologique malgré les forçages de la mondialisation. Pour cela, il s'agit de recentrer dans les territoires la puissance d'agir tout en prenant garde qu'il s'agit autant d'agir que de faire sens, sens commun et cause commune. Nos interactions avec la nature sont souvent des interdépendances fonctionnelles ; elles sont également des interrelations que nous créons avec la nature et les autres humains. Il existe des solidarités écologiques entre les acteurs et l'environnement, entre l'Homme et la Nature, qu'il est important de reconnaître et considérer dans toute politique de développement ou d'aménagement des territoires.

Ainsi, dans la mesure où un collectif humain s'inscrit dans une démarche respectueuse, de connaissance et de partage des interdépendances, il renforce sa capacité d'adaptation et construit ou consolide sa résilience aux crises, consolide ses liens de solidarités écologiques, socio-économiques et politiques. Pour forger collectivement le « territoire capable », il s'agit de considérer que nous sommes toujours en lien avec les composantes de la communauté socio-écologique, humains et non-humains. Il s'agit d'être rationnel parce que solidaire et solidaire parce que rationnel.

Les exemples suivants, Groupe d'échange entre Aménageurs et Scientifiques sur la Biodiversité et les Infrastructures – GASBI, les Ateliers du Schéma Régional de Cohérence Ecologique SRCE PACA et les Ateliers traduction SRCE – Documents d'Urbanisme – Ateliers SRCE PACA, le projet Trame Verte et Bleue (TVB-PACA), mais on pourrait également citer le projet Stratégie Eco quartiers pilotée par la DREAL Bretagne et plus largement de nombreux projets territoriaux co-construits axés sur une vision intégrée de l'environnement, illustrent que cela fonctionne avant tout si on accepte de sortir d'un schéma, encore trop souvent manichéen de type « le loup et de l'agneau » (où « le loup » est l'aménageur, l'élus, le constructeur, le concepteur d'autoroute, le développeur d'infrastructures de transports ou même d'énergies nouvelles et « l'agneau » l'écologiste, le scientifique, le militant dans une association de protection de la nature, le technicien d'une structure de conservation de la nature, l'habitant...). **Sortir de ce jeu de rôle clivant sans perdre son identité implique de pouvoir fonctionner en équivalence et en intelligence collective.**

Dans le cas du projet GASBI par exemple, ce cheminement en équivalence se traduit notamment par le fait que chacun, scientifique ou aménageur, a la même légitimité de parole, quel qu'il soit. Le chemin lui-même devient alors déterminant au point de redessiner non seulement les perceptions mais le questionnement, dans une dimension plus globale. S'opère alors un croisement et une intégration des savoirs, dans leur diversité et dans une logique d'apport et de remise en question permanents. Le processus qui s'opère s'appuie sur le postulat développé par Michel Serre selon lequel chacun apporte au savoir sa parcelle personnelle (dont il n'est pas toujours conscient a priori).

Sur la base d'exemples types GASBI ou Ateliers SRCE, il est intéressant de rappeler qu'il y a systématiquement un temps de résistance au départ : « on s'accroche aux espaces délimités », on se rassure avec

« ici on sait que l'on doit protéger ou pas », et on investit les espaces vides. Le réflexe de se réfugier sur le schéma du sachant et non sachant, réapparaît assez souvent. En effet, plus rassurant et plus confortable a priori, il demeure pourtant toujours plus clivant et plus déresponsabilisant. C'est donc logiquement que ces réactions font partie intégrante du processus... à accepter à condition de les dépasser.

Parmi les exemples choisis pour cet article :

« TVB PACA », le Projet « Acceptabilité et Faisabilité d'une politique stratégique de Trame verte et bleue en PACA » : ce projet est issu d'un appel à projet du ministère de l'Ecologie de 2008 à 2010. Il était porté par les cinq PNR de la Région Provence Alpes Côte-d'Azur en partenariat avec la Région. Carine Ritan avec Didier Olivry en étaient les chefs de projets en tant que directeurs de parcs et Thierry Tatoni et Raphael Mathevet étaient référents scientifiques du projet.

« Ateliers SRCE PACA » et « Ateliers SRCE et Documents d'Urbanisme », dans le cadre de l'élaboration et de la préparation de la mise en œuvre du **Schéma Régional de Cohérence Ecologique porté par la DREAL** et le Conseil régional, Carine Ritan est intervenue en tant que conseil et assistance pour le volet gouvernance et co-création en intelligence collective, et Thierry Tatoni en tant que directeur de l'IMBE et regard scientifique sur le projet. Raphael Mathevet a été amené à intervenir sur le projet pour un questionnement et une mise en perspective des travaux lors d'une journée spéciale Biodiversité et Aménagement du territoire à l'attention des élus d'une part et des acteurs du territoire d'autre part, intitulée « Qu'est-ce qu'il se trame ? » Maîtrise d'ouvrage Région PACA, conception et réalisation Carine Ritan.

« GASBI »: Groupe d'échange entre Scientifiques et Aménageurs sur la Biodiversité et les Infrastructures – zone méditerranée. Démarche de co-construction collaborative entre scientifiques et aménageurs axée sur la biodiversité afin de favoriser l'intégration en amont d'une approche scientifique sur la question de la biodiversité et de la cohérence écologique dans les choix d'aménagement. Il est la résultante de six mois de travail préalable qui ont permis de vérifier l'opportunité et la pertinence de l'expérimentation de faire se rencontrer deux communautés éloignées, voire opposées, et pourtant concernées régulièrement par les mêmes enjeux ou les mêmes sujets autour de la biodiversité et des continuités écologiques. Le projet « GASBI plateforme » est aujourd'hui soutenu par la Fondation de France dans le cadre de l'appel à projet « gérer ensemble notre environnement ». GASBI bénéficie aujourd'hui du portage de l'IMBE dirigé par Thierry Tatoni.

Stratégie Eco quartiers pilotée par la DREAL Bretagne :
<http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/ville-et-amenagements-durables-r396.html> – Ecoquartier de SENE, et Co-conception initiale du projet : http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/actes-journee-ecoquartier-2012_cle7ce1b6.pdf

REMETTRE LE VIVANT AU CŒUR DE L'AMÉNAGEMENT ET DE LA DÉCENTRALISATION

■ Gilles PIPIEN
■ Serge MORAND

Au quotidien, les décideurs sont confrontés, à de nombreuses échelles, à la dimension territoriale des politiques. Dans cet article, nous montrons comment une nouvelle approche fondée sur la compréhension des fonctionnements socio-écosystémiques peut amener à un renouvellement important des modes de décision et donc des politiques publiques. Partant du constat que deux des niveaux territoriaux les plus significatifs sont la région et la commune, nous proposons que les réflexions pour une nouvelle étape de la décentralisation s'orientent vers deux étapes importantes : la prise en compte d'un niveau éco-régional, lieu de concertation, d'orientation des politiques publiques, de régulation ; et à l'échelle communale ou d'agglomération, la mobilisation d'outils d'action et de mise en œuvre plus globaux, comme des PLAGES (Plans Locaux d'Aménagement et de Gestion de l'Espace et des Sols), s'appuyant sur des ABC (« Atlas de la Biodiversité Communale »).

Mots clés : Territoires, gouvernance, biodiversité, socio-écosystèmes, écorégion

Les réflexions présentées ci-dessous, en dépit de nos parcours et de nos pratiques quotidiennes bien différents, un haut fonctionnaire (Ingénieur des Ponts) et un chercheur écologue (CNRS), montrent combien les approches transversales ouvrent des perspectives et combien des approches différentes peuvent se compléter quand il s'agit de promouvoir une nouvelle organisation politique des territoires afin de maintenir les services rendus par la biodiversité.

Le biologiste évolutionniste fait le constat que la génétique évolutive a mis les unités de base comme étant le gène et la population, et que l'écologie a mis en évidence des unités qui vont des populations, des communautés aux écosystèmes comme bases du fonctionnement du vivant. L'écologue va plus loin en proposant que la nouvelle unité de compréhension plus globale et pertinente pour de « nouveaux » territoires serait le socio-écosystème (ou l'anthropo-écosystème). Le haut fonctionnaire en déduit que l'intégration du vivant pourrait être concrètement utilisée par les décideurs et les acteurs pour mieux appréhender puis gérer de manière durable/« ménager » les territoires, par exemple au niveau

des communes et agglomérations, ou plus largement de vastes écorégions. Ces réflexions que nous exposons ci-dessous partent des analyses récentes des géographes sur la notion de « développement territorial » tout en s'interrogeant sur la place qui est accordée à leurs « fonctionnements écologiques » (leur métabolisme). Remettre l'écologie et les interactions du vivant (incluant celles entre humains et non-humains) au centre du territoire nous amène à proposer que l'organisation territoriale puisse s'appuyer sur le fonctionnement socio-écosystémique du territoire. Un tel renversement des valeurs n'est pas sans conséquence sur les finalités du politique et sur les nouveaux enjeux du « développement économique », mais est riche de projets collectifs.

Les « nouveaux » territoires

Après l'émergence d'une géographie physique, chère à Elysée Reclus, cette science a naturellement évolué vers l'analyse des sociétés en mettant l'accent sur les fonctionnements sociaux et économiques des pays et continents. On passait ainsi d'une science « dure » à une science humaine, mais où l'environnement et le biologique étaient relégués pour cause de déterminisme. Aujourd'hui, les géographes sont très présents dans l'aménagement des pays, passant d'observateurs à acteurs. Ils apportent aux décideurs leur capacité de vision globale, cartographiée, et concrète des phénomènes économiques et sociaux sur les territoires. Les géographes sont passés de l'espace, du lieu, aux hommes et aux interactions sociales dans des territoires, des terroirs.¹

1. Se référant à Vidal de la Blache, Eloi Laurent, dans le récent rapport « vers l'égalité des territoires » (mai 2013), conclut : « chaque territoire... est un terroir humain ».

Mais, ce faisant, n'y-a-t-il pas eu un trop fort décrochage à l'environnement ? En oubliant la réalité physique, n'a-t-on pas oublié le vivant et son fonctionnement ? Le vivant n'est qu'interrelations, dont les humains sont une partie prenante. Sa dynamique prime l'équilibre instantané et conjoncturel. Ce changement de regard sur toutes les organisations du vivant nécessite de redécouvrir de « nouveaux » territoires des interactions humains et non-humains.

Les territoires au cœur du développement

De nombreux analystes ont, depuis des années, replacé les territoires² au cœur du fonctionnement économique et social. Nous citerons deux récentes avancées : celle de la Banque Mondiale, et celle du chercheur Pierre Veltz.

« Repenser la géographie économique »

Le rapport de la Banque Mondiale sur le développement dans le monde de 2009 propose de « repenser la géographie économique », en proposant une nouvelle analyse des conditions du développement à partir des territoires. Pour la première fois, cette institution des états n'appréhende plus le développement comme fondé sur des investissements

2. Pour Cormier-Salem, un territoire est un espace au sens d'espace géographique avec une dimension politique et identitaire (un espace devient territoire à partir du moment où il est revendiqué, défendu). Voir : Cormier-Salem M.C. & B. Roussel, 2002.- « Patrimoines et savoirs naturalistes locaux » In : J.Y. Martin (ed). *Développement durable ? Doctrines, pratiques, évaluations*. Paris, IRD : 125-142.

Cormier-Salem M.C. 1995.-Paysans-pêcheurs du terroir et marins-pêcheurs du parcours. Les géographes et l'espace aquatique. *L'espace géographique*, 1 : 46-59

et politiques uniquement nationaux (des grands barrages aux politiques d'éducation ou de santé).

Ce rapport, largement débattu avec des spécialistes et des décideurs du monde entier, montre l'importance des territoires. Selon ces travaux, trois facteurs permettent d'expliquer la réussite économique mais aussi sociale d'un territoire, les trois « D » : la densité, la distance, la division. L'analyse s'appuie sur l'histoire, mais aussi sur les constats des situations actuelles.

Plus une ville est dense, plus son efficacité économique est importante, car les économies d'échelles sont importantes et les interrelations entre les acteurs fortes et multiples. L'exemple historique, c'est Tokyo, l'exemple actuel, c'est Shanghai. *« Aucun pays n'a atteint des revenus élevés, sans passer par une phase d'urbanisation ».*

Plus un territoire bénéficie de bonnes liaisons, grâce à des infrastructures adaptées, plus il est économiquement efficace. L'exemple historique, ce sont les Etats-Unis avec leur réseau aérien. L'exemple actuel, c'est la Chine, avec son réseau ferroviaire. *« On parvient rarement à la croissance, sans se rapprocher de la densité ».*

Plus un vaste territoire est intégré, plus les marchandises et les hommes peuvent y circuler librement. L'exemple historique, c'est l'Europe de l'Union Européenne. Le triste contre-exemple, c'est l'Afrique morcelée. *« L'isolement mène rarement à la croissance ».*

Bien sûr, le modèle de développement proposé par la Banque mondiale est interrogeable, mais ce n'est

pas ici le sujet : quoi qu'il en soit, cette réhabilitation du territoire est intéressante.

« L'aménagement des territoires à l'heure de la mondialisation »

Pierre Veltz, alors chercheur à l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées (ENPC), a montré que les territoires ne fonctionnaient pas en France sur le même registre. Il différencie au moins les territoires complètement intégrés (placés dans) « au reste du monde », aux échanges mondiaux, de ceux qui en sont en partie éloignés.

Ainsi, l'Ile-de-France existe au niveau international. A l'inverse, une région comme le Languedoc-Roussillon dépend essentiellement de la redistribution des revenus issus d'autres territoires, via les retraites, les investissements dans les résidences secondaires, ou la redistribution sociale (RMI ou RSA, ou sécurité sociale plus généralement). La France disposerait de « locomotives » (IdF, Rhône-Alpes...) et de wagons (Languedoc-Roussillon, PACA...).

Le « Grand Pari(s) »

Lors du lancement de l'initiative du Grand Paris, une vaste réflexion avait été lancée pour repenser l'aménagement et le développement de l'agglomération parisienne. Deux voies avaient été choisies : la création d'une administration de mission dédiée et la consultation internationale. L'objectif était double ; replacer la région capitale française dans la compétition mondiale (il faut que la « locomotive » marche), faire de cette région un territoire agréable à vivre (permettre d'y résider pendant et au-delà de la période active : l'enjeu du cadre de vie).

Les outils à adapter sont donc : une nouvelle gouvernance (comment décider et gérer ce territoire, en dépassant les frontières institutionnelles), de nouvelles infrastructures (faire tomber les distances) et un nouvel urbanisme (densifier).

Une des questions posées aux dix équipes mobilisées (pluridisciplinaires, emmenées par des architectes et urbanistes) pour cette réflexion était beaucoup plus moderne : « *imaginer la ville de l'après-Kyoto* ». La démarche était différente et innovante, intégrant les enjeux de développement durable, ouvrant donc les réflexions à la troisième dimension, celle de l'environnement, au-delà des deux plus classiques du développement économique et de l'épanouissement social. Les propositions retenues ont montré que l'environnement était un élément interne au développement durable, au fonctionnement d'un territoire durable.

Les différentes équipes s'accordèrent sur des points clés pour l'avenir de la métropole, dont en priorité :

- la gouvernance : il y a un vrai problème de distorsion entre le vécu d'une métropole de/par douze millions d'habitants, et sa gouvernance éclatée ;
- la non durabilité du développement actuel : trop de consommation d'espaces, des distances trop grandes, trop d'émissions de CO₂ et de consommation d'énergie, discrimination sociale et spatiale ;
- l'enjeu de qualité de vie ;
- la fragmentation de l'espace, des espaces urbains à toutes les échelles, et de plus en plus, créant

des cloisonnements totalement inefficients, et pas qu'au regard de l'harmonie sociale.

Face à ces constats, il apparaissait dans les diverses propositions de fortes convergences dont :

- **stopper l'étalement urbain**, en mobilisant au maximum l'existant, le foncier existant, les bâtiments existants, les espaces existants, les infrastructures existantes ;
- **tisser une trame verte et bleue** (c'est la loi désormais, mettant en œuvre les orientations du « Grenelle de l'environnement »), en confortant des espaces verts, en les reliant par des continuités et plantations, en plantant les toits, en se réappropriant les rives et berges des fleuves et rivières ;
- **créer et organiser une agriculture urbaine et périurbaine**, à vocation de proximité, en lieu et place de l'agriculture céréalière extensive et latifundiaire.

Ce qui frappe dans ces propositions, c'est l'approche intégrée du territoire, avec une appréhension à la fois physique, écologique, sociale et économique. Les équipes avaient pointé les absences ou les nécessités des interrelations, du fonctionnement systémique. Le retissage par exemple de la ville, en couvrant et aménageant les fuseaux ferroviaires, semble caractéristique de cette approche tendant à relier, retisser, remettre en fonctionnement les relations entre les hommes, les quartiers, la ville et la nature. N'est-ce finalement pas cela l'enjeu de l'aménagement et du développement des territoires ? Ne voit-on pas là à l'œuvre une nouvelle approche ? Qui, soit dit en passant, doit encore progresser dans la mise en œuvre du Grand Paris...

Les « territoires » de la biodiversité : les écosystèmes

Darwin nous a montré que le vivant n'était pas figé et, surtout, que son évolution était directement liée à deux facteurs clés : le temps, l'espace. Ce sont, en effet, la démographie, la durée, les différentes conditions d'environnement et la contingence qui permettent la diversification des populations et des espèces comme le souligne Stephen Jay Gould. Les évolutionnistes ont peu à peu affiné en montrant le rôle clef des mutations génétiques, du rôle adaptatif de certaines d'entre elles du fait des interrelations du vivant avec l'inerte, mais aussi des éléments du vivant entre eux. Les écologues se sont intéressés à ces mêmes populations et ont montré comment elles étaient en interactions avec d'autres espèces au sein de communautés, et comment ces communautés organisées en réseau trophique complexe participent du fonctionnement des écosystèmes. Ces interactions à toutes les échelles d'organisation du vivant, du gène aux écosystèmes, font la biodiversité. A l'échelle géographique, les unités d'analyse sont l'habitat et l'écosystème.

Ecosystèmes

Le vivant n'est pas une juxtaposition d'espèces, mais un ensemble de relations entre les communautés (biocénose) et l'abiotique physico-chimique (biotope), et de relations internes au vivant, entre individus, populations, communautés et espèces.

Le vivant n'est pas un état statique, mais une dynamique constante. Si l'on a longtemps cru que, en un lieu donné, ces interrelations tendaient vers un équilibre optimal

(un « climax »), il est clair aujourd'hui, qu'en fait, on ne peut évoquer que des équilibres conjoncturels et éphémères, totalement dépendants de conditions des interrelations. Si telle espèce voit sa population croître ou au contraire décroître, alors les espèces prédatrices et parasites pourront se développer ou au contraire seront démographiquement affaiblies.

On comprend l'importance du lieu où vit un individu et sa population, cet « espace-temps », conséquence et acteur du tri, lieu des processus génétiques adaptatifs : cet ensemble donné d'interrelations spatialisées et conjoncturelles est un écosystème. Un étang, une haie, un bois constituent des écosystèmes. Un territoire est constitué de différents écosystèmes en interaction au travers d'écotones, ces frontières dynamiques comme celle entre une forêt et une prairie.

L'écosystème apparaît comme un bon niveau de compréhension de la dynamique écologique. Son insertion dans un espace sur la surface de la terre l'intègre dans un territoire, un espace géographique. Or, les êtres humains vivent dans cette géographie vivante.

Socio-écosystèmes ou anthropo-écosystèmes

Le deuxième grand apport de Darwin peut se résumer en une phrase : l'être humain est un être vivant issu de l'évolution. Nous faisons partie du vivant. Nous sommes donc en interrelation avec ce vivant, nous sommes partie des écosystèmes, en dépendant, agissant dessus. Les sociétés humaines fonctionnent suivant des règles sociales, culturelles. Ne peut-on donc évoquer plus justement des « anthropo-écosystèmes » ou

des socio-écosystèmes mettant l'emphasis sur cette interrelation nature/culture ?

Ethnologues et paléontologues ont depuis longtemps découvert l'importance des relations entre les sociétés humaines et leur environnement. Pourtant, ce n'est que très récemment qu'émerge la notion de socio-écosystème. On peut aisément décrire par exemple l'économie ardéchoise ancestrale directement liée à la châtaigneraie. Une nature modelée par l'homme mais dans un contexte écologique, climatique et géologique précis. Une culture liée directement à la nature. On peut évoquer la riziculture, directement liée aux climats de mousson. On peut citer l'agriculture de montagne ou la pinède aquitaine. Dans tous les cas, la nature a donné le cadre de l'économie qui, à son tour, a orienté la nature. Et comme corollaire, des pratiques sociales et culturelles. Combien d'écomusées nous font découvrir des traditions populaires directement ancrées dans ce que l'on appelait des terroirs.

Partant de cette idée d'interrelation des humains avec les écosystèmes, des économistes ont tenté d'approcher les services que nous recevons de ces écosystèmes, les services écologiques, puis de les monétariser. Le rapport Chevassus-au-Louis (2009) sur les valeurs monétaires de référence à donner à la biodiversité évoque la biodiversité comme un support à des services écosystémiques. Il précise que : « L'évaluation des écosystèmes pour le millénaire » (*Millennium Ecosystem Assessment*), publié en 2005, a eu un impact considérable, qui tient d'abord à la proposition d'un cadre commun de réflexion sur les écosystèmes en lien avec le bien-être social, à la définition du concept de « service écosystémique », aussi

appelé « service écologique », et à l'élaboration d'une typologie de ces services écologiques.

Les services écosystémiques résultent des interactions entre organismes qui participent du fonctionnement au sein des écosystèmes. La purification de l'eau ou la fertilité des sols sont autant de services résultant d'interactions. À chaque types d'écosystèmes (forêts, zones humides, coraux...) correspondent des fonctions et des services, eux-mêmes dépendant de la santé de l'écosystème, des pressions qui s'exercent sur lui mais également de l'usage qu'en font les sociétés dans un contexte biogéographique et géoéconomique donné. « *Les sociétés humaines utilisent les écosystèmes et, de ce fait, les modifient localement et globalement. En retour, ces sociétés ajustent leurs usages aux modifications qu'elles perçoivent. Cette interaction dynamique caractérise ce qu'il est convenu d'appeler des socio-écosystèmes* » (Walker et al., 2002).

Si l'on considère la notion de territoire, ne faut-il pas entendre dans le terme/concept de « territoires », celui plus fort, plus scientifique de « socio-écosystèmes » ? En somme, l'écologie apporte, avec la notion de socio-écosystème, un outil de relecture de « nouveaux » territoires.

De récents travaux sur les liens entre santé et biodiversité, tant au niveau international (avec le rapport sur l'état des connaissances des liens entre santé et biodiversité³) qu'au niveau national (en particulier avec le colloque national « Notre santé dépend-elle de la biodiversité ? »⁴) montrent justement l'importance du

3. Voir : <http://www.cbd.int/en/health/stateofknowledge>

4. Voir : <http://sante-biodiversite.vetagro-sup.fr>

« bon » fonctionnement, du « bon état écologique » des milieux naturels, ou plutôt des socio-écosystèmes pour la bonne santé des humains (mais aussi des animaux, des plantes, etc.).

Et il apparaît donc essentiel d'approcher ce bon fonctionnement, ce bon état, en se fondant certes sur des inventaires d'espèces et habitats, mais aussi sur des teneurs en composés chimiques (résidus de médicaments, dont antibiotiques, résidus de pesticides et phytosanitaires, métaux lourds, etc.), et plus, sur des dynamiques (comme les chaînes trophiques) permettant de mettre en évidence des effets de dilution, ou au contraire de concentration, et plus généralement des tendances évolutives (dans lesquelles les activités humaines ont évidemment une place clef). En croisant les approches (comme celles par exemple des évaluations d'impact sur la santé/EIS portées, notamment, par l'INVS⁵ ou des évaluations de l'état des milieux et des risques sanitaires portées par l'INERIS⁶), on peut se donner des éléments de caractérisation indispensables à la compréhension des dynamiques. Et, le rôle des gestionnaires et acteurs locaux est important pour compléter le regard et les données des scientifiques. On peut d'ailleurs s'inspirer de l'expérience, en continuelle amélioration, de caractérisation du bon état écologique des milieux aquatiques, lancée par les agences françaises de l'eau et confortée par la directive européenne cadre sur l'eau. Dans ce dernier cas, la démarche s'est appuyée sur une caractérisation initiale de 22 hydro-écorégions.

5. Voir : <http://www.ehesp.fr/wp-content/uploads/2011/05/evaluations-impact-sante.pdf>

6. Voir : <http://www.ineris.fr/propos-de-lineris/qui-sommes-nous/actualites/publication/120497>

Gérer et aménager les « nouveaux » territoires, les socio-écosystèmes

Au quotidien, les décideurs sont confrontés, à de nombreuses échelles, à la dimension territoriale des politiques. Par conséquent, une nouvelle approche fondée sur la compréhension des fonctionnements socio-écosystémiques peut amener à un renouvellement important des modes de décision et donc des politiques publiques. La décentralisation a, en France, fait émergé d'autant plus fortement les territoires, que c'est désormais à ce niveau que nombre de politiques sont menées. Il est utile de se pencher sur deux des niveaux territoriaux les plus significatifs : la région, la commune.

Des régions aux écorégions

La constitution en France des régions n'a été qu'une construction récente, progressive et surtout administrative. Et cette logique administrative a recherché simplement une échelle supérieure aux départements pour simplifier la planification nationale. Dans cette démarche plus simpliste que logique, les régions françaises ne sont que des groupements de départements. On est loin d'entités géographiques homogènes, avec une identité sociologique, si ce n'est économique. Notons d'ailleurs que dans un certain nombre de domaines, on a recherché des lieux plus adaptés pour mener des politiques, comme les comités de massifs ou les comités de bassins.

Les récents débats, autour d'une recomposition vers des entités régionales plus larges montrent tant le besoin, que les difficultés pour dépasser le découpage actuel. La recomposition adoptée par l'Assemblée Nationale fin 2014,

partant du principe de la non-séparation d'un département d'une région existante, a abouti en fait à treize régions sans rapport avec les réalités socio-écosystémiques. Le Massif central est découpé entre la nouvelle grande Auvergne-Rhône-Alpes et d'autres régions. La nouvelle grande région Midi-Pyrénées-Languedoc-Roussillon éloigne la logique méditerranéenne, qui se retrouvait bien avec les trois régions de Corse, PACA et Languedoc-Roussillon. Et les Pyrénées restent découpées entre Aquitaine et cette nouvelle grande région.

Peut-on en revanche espérer que l'affirmation des métropoles pourra, du fait de l'attraction sur leur hinterland, aider à une meilleure appréhension socio-écosystémique ? On pourrait voir émerger des territoires ayant un sens socio-écosystémique, autour de Lyon (confluence Rhône-Saône), autour de Nantes-Saint-Nazaire (embouchure de la Loire), de Rennes (Bretagne) ou de Montpellier (littoral méditerranéen occidental), etc.

« Vers des écorégions »

En Europe et en France métropolitaine, où s'est construit un lien indissociable entre les écosystèmes et les sociétés humaines, depuis des millénaires, et s'est forgé un lien étroit entre nature et culture, on peut reprendre la réflexion à partir d'une analyse du lien entre biodiversité et activités humaines. Ceci suppose de dépasser l'approche, parfois trop réductrice, de protection de la nature et des paysages pour élaborer et promouvoir une démarche de respect de ce qui est maintenant perçu (et de ce fait déjà inscrit dans les lois) comme notre patrimoine naturel.

Il s'agit de donner toute sa profondeur au possessif de « notre » patrimoine, légué par nos parents, à

léguer à nos enfants. Ce possessif marque l'appropriation indispensable à reconnaître puis, à mettre en valeur, de ce patrimoine, ce qui implique la responsabilisation de chacun, de chaque citoyen et, dans une démocratie représentative, de chaque élu.

Par conséquent, une nouvelle approche du patrimoine naturel et au-delà, de l'aménagement, doit être construite au moins sur :

- à l'échelle du territoire national, l'ensemble de notre espace naturel et rural, c'est-à-dire concernant à la fois la « *nature remarquable et la nature ordinaire* » (UICN/ CNDD pour la SNB, 2003) ;
- une bonne gouvernance, faite de transparence et débat, doit permettre à l'ensemble des acteurs, dont les associations de protection de la nature, de participer à l'élaboration et à la mise en œuvre des décisions ;
- le fondement scientifique de l'action, en formant des écologues et en leur donnant une place éminente, notamment au sein d'un réseau scientifique et technique structuré, et en les ouvrant à l'étude des liens homme/nature, des relations pratiques humaines/écosystèmes. L'écologie doit poursuivre son évolution de science globale, intégrant aspects sociologiques et économiques, autant que les réalités biogéographiques. Toute politique touchant le patrimoine naturel, toute action de gestion doit être précédée d'une caractérisation scientifique et suivie d'une évaluation scientifique en continu.

Ce dernier impératif d'approche par la réalité géographique, qui, du fait du lien étroit hommes/écosystèmes, dépasse la simple réalité biologique,

mais touche aux liens sociologiques voire économiques, est la base d'une bonne appropriation des acteurs.

Il semble pertinent de proposer le niveau de régions biogéographiques pour décliner les orientations des politiques de la nature, mais plus globalement des politiques d'aménagement du territoire, au moins en terme de planification et cadrage de l'action.

Ainsi dans le domaine de l'eau, on voit l'efficacité d'un dispositif fondé sur des socio-écosystèmes particuliers que sont les bassins hydrographiques :

- ➔ calé sur les réalités physiques : niveau biogéographique des bassins, pour les orientations ; niveau écosystémique avec les « masses d'eau », pour l'action ;
- ➔ fondé sur la concertation avec tous les acteurs, en donnant la place prépondérante aux élus locaux ;
- ➔ privilégiant l'émergence d'un cadre local de règles (SDAGE, SAGE) et d'actions contractuelles (contrats de rivières...) ;
- ➔ bénéficiant d'une ressource importante à assiette large (les redevances).

Et l'Etat n'a pas abandonné son rôle de régulateur, notamment de police.

L'approche biogéographique n'est d'ailleurs, en France, ni nouvelle, ni rare. Depuis longtemps, l'Etat a organisé sa surveillance maritime en trois zones (Manche-Mer du Nord, Atlantique, Méditerranée), sous la responsabilité de préfectures maritimes. De même, le Conservatoire « du littoral » s'appuie sur neuf conseils de rivage. Dans le domaine du patrimoine naturel, il y a aussi les conservatoires botaniques nationaux (CBN), qui ont été constitués suivant une certaine logique biogéographique.

C'est donc par extension que l'on peut faire la proposition d'un nouveau cadre de la planification et de l'action pour le patrimoine naturel, et l'aménagement du territoire : la biogéographie, ou plus précisément l'anthropo-biogéographie.

Dans le cadre de la Convention internationale sur les zones humides (Ramsar), le terme de « région biogéographique » est utilisé dans l'acception suivante : « définition scientifique rigoureuse de régions, à l'aide de paramètres biologiques et physiques tels que le climat, le type de sol, la couverture végétale, etc. ». Le WWF a identifié 867 écorégions sur le globe.

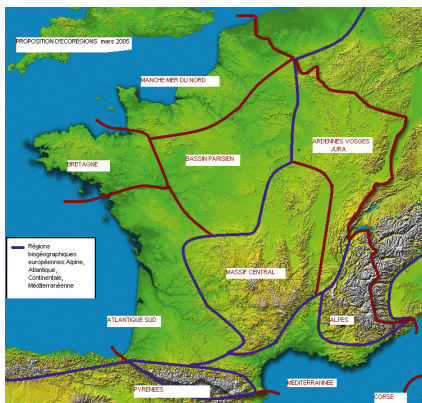
L'Europe travaille suivant cette grille biogéographique ; la France est concernée par quatre régions biogéographiques européennes : alpine, méditerranéenne, atlantique, continentale.

On peut considérer que le concept de région biogéographique est déjà dans les mœurs en France, et que déjà sont vécues les bio régions suivantes : Arc atlantique, Pyrénées, Alpes, Massif Central, Bassin Parisien (cf. le Grand Paris)...

La délimitation, en liaison étroite avec l'ensemble des partenaires, d'une dizaine d'écorégions françaises, s'intégrant dans les régions biogéographiques européennes en prenant en compte des réalités socioéconomiques et culturelles, semble possible et utile. Ceci constituerait un bon niveau de planification, adapté à des orientations infranationales dans le domaine non seulement du patrimoine naturel mais aussi de l'aménagement du territoire :

- ➔ trois atlantiques : **Atlantique sud**, de l'Adour à la Loire, **Bretagne**, de la Loire au Mont-Saint-Michel, **Manche-Mer du Nord** ;
- ➔ deux alpines : **Alpes**, **Pyrénées** ;

- ➔ deux méditerranéennes : **Littoral méditerranéen, Corse** ;
- ➔ trois continentales : **Massif central, Bassin Parisien, Rhin-Meuse**.



Aménagement et gouvernance des écorégions

Dans les années 1970, l'Etat avait amorcé des réflexions d'aménagement à ce niveau d'écorégions, que ce soit pour le Massif Central, ou le littoral méditerranéen.

Sans remettre tout d'abord en cause les institutions régionales actuelles, l'ouverture des réflexions et décisions au niveau de schémas d'aménagement et de développement de territoires éco-régionaux permettrait enfin l'appréhension de réalités plus pertinentes, et plus proches finalement du ressenti des populations.

La question restant bien sûr à traiter est celle de la gouvernance à un tel niveau. Les exemples des comités de bassin ou des conseils de rivage peuvent guider pour proposer des dispositifs associant les forces vives de ces écorégions, dans une approche « dialogue environnemental » en collèges équilibrés.

Peut-être serait-il utile de disposer d'instruments de préparation et de mise en œuvre de ces schémas et politiques au niveau éco-régional (à l'instar des agences de bassin), telles des antennes de la future agence de la biodiversité.

La future loi pour la biodiversité⁷ va consacrer la création d'une agence française de la biodiversité. On ne peut que suggérer que la bonne échelle d'action de cette agence pourrait être l'écorégion, avec des délégations à cette échelle, à articuler avec des lieux de concertation. Dans le même esprit, l'indispensable réforme de l'organisation des autorités environnementales indépendantes locales (actuellement⁸ trop dépendantes des préfets de régions, autorités décidant de l'utilité publique des aménagements) pourrait consacrer un niveau éco-régional, en liaison (voire sous l'autorité) de l'autorité environnementale nationale⁹.

Vers une réelle gestion des communes, des socio-écosystèmes communaux : « ABC » et « PLAGES »

Si l'on regarde l'actuelle gestion des communes, ou plutôt de leurs territoires, on doit d'abord constater, qu'il y a d'un côté, des espaces bâtis (disons « le plein ») et de l'autre des espaces non bâtis (disons « le

7. Dont le vote est maintenant attendu pour début 2016.

8. Actuellement, l'autorité régionale environnementale « indépendante » est assumée par la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement, placée sur l'autorité hiérarchique du préfet de région.

9. Voir : <http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/l-autorite-environnementale-r145.html>

vide »). Les espaces bâtis ou urbains occupent environ 3 à 5 % de notre territoire national, et les espaces agricoles, forestiers environ 92 % (les espaces naturels protégés environ 2 %).

Ces deux mondes, l'urbain et le rural (on devrait plutôt dire le « non-urbain ») sont soumis chacun à un arsenal juridique et d'intervention publique serré, mais avec deux objectifs différents. Le franchissement de la frontière, de l'un à l'autre monde, fait aussitôt basculer d'une logique à une autre : le support est pourtant le même, le sol, le foncier. La tension à la frontière se traduit par des enjeux financiers, qui jouent en faveur du monde urbain, au détriment du monde rural.

Pour la biodiversité, les conséquences sont importantes : le monde de l'urbain permet une biodiversité faible, mais stable, voire en progression ; le monde non urbain s'uniformise au point de dégrader fortement les capacités d'évolution de la biodiversité, mais les possibilités de base sont pourtant très importantes pour stopper puis redynamiser cette biodiversité. L'avenir de la biodiversité se joue essentiellement dans ces espaces non urbains.

Mais pour l'économie, la frontière n'en est pas moins grande : d'un côté une économie agricole administrée par l'État (et l'Europe, mais tout en se plaçant sur le marché international des produits), de l'autre une économie urbaine libérale. Et entre, une frontière de tension foncière.

Dialogue du « plein » et du « vide »

Il faut mieux comprendre les dynamiques et tenter de les orienter, plutôt que de les contrer. Le premier enjeu se situe bien sur plus de 90 % du territoire non urbanisé, en jouant sur

les politiques économiques agricoles et forestières. Et donc, sur la frontière urbain/non urbain, plein/vide, il faut choisir clairement l'agriculture face à l'immobilier, c'est-à-dire l'exploitant.

Plus globalement, la première priorité c'est de reconnaître aux élus locaux, dans le, et au-delà du droit de l'urbanisme, une compétence dans le développement durable de leurs territoires : les enjeux énergétiques supposent des villes plus compactes, des circuits agricoles courts, donc une agriculture périurbaine (surtout maraîchère) ; la santé des habitants suppose des eaux potables (non polluées par les intrants agricoles), des produits sains (sans conservateurs pour des longues distances de transport) ; la qualité de vie, les enjeux de mixité supposent un agencement équilibré des espaces denses et des espaces de respiration et rencontre... L' élu doit pouvoir s'intéresser à l'utilisation de l'ensemble de son territoire, urbain et non urbain, agricole et forestier. Il est légitime à s'intéresser à la forme de l'économie agricole, à sa contribution au développement durable de la commune. Les urbanistes doivent s'interroger sur la contribution de l'agriculture, de la forêt, des espaces naturels au cadre de vie de tous les habitants, urbains et non urbains. Il s'agit d'avoir une approche qui intègre le fonctionnement socio-écosystémique de la commune, d'appréhender l'ensemble du territoire et son fonctionnement.

En somme, les maires ne sont pas uniquement responsables d'un droit de l'urbain, et les agriculteurs et forestiers ne sont pas uniquement acteurs économiques utilisateurs exclusifs du non urbain. Les élus sont en droit et devoir d'orienter l'aménagement, la gestion de l'ensemble des espaces sur lesquels ils ont une compétence démocratique (la commune, l'agglomération).

La biodiversité dans les différents outils institutionnels de l'aménagement local des territoires par Patrick Gautier¹ : de la planification (SRADT, SRCE, SCOT, PLU) à l'action (Bassins hydrographiques, PNR, ABC...), les idées de schémas « uniques » ? Expériences, limites, perspectives.

Les lois Grenelle I et II introduisent l'obligation pour les collectivités territoriales de traduire les enjeux de biodiversité (et notamment la préservation et la remise en bon état de fonctionnement des continuités écologiques) dans les documents de planification urbaine. Malheureusement, notre droit de l'aménagement et de l'urbanisme n'a pas été conçu à cette fin ; Il a avant tout été créé pour **gérer le fait urbain**, ce qui se construit. La biodiversité ne doit donc trouver sa place que dans cette vision binaire de l'espace (urbain et « à urbaniser » d'une part, naturel agricole et forestier d'autre part). A l'heure actuelle, dans la quasi-totalité des documents de planification élaborés en France, la « prise en compte » des enjeux de biodiversité et notamment des continuités écologiques ne va pas au-delà de leur « non urbanisation ». Cette « **non urbanisation** » est certes un préalable indispensable, mais elle reste **nettement insuffisante** au regard des enjeux de préservation et de reconquête qui nous intéressent. Elle est d'autant plus insuffisante qu'un nombre important de phénomènes destructeurs (infrastructures linéaires, carrières, etc.) échappent à la planification et relèvent de leur propre logique (utilité publique et étude d'impact).

Quelques collectivités particulièrement motivées ont entrepris d'**aller au-delà** de cette seule « non urbanisation », en mobilisant certaines règles directement opposables aux tiers. La plus connue est l'Espace Boisé Classé, utile pour protéger strictement un état boisé. Mais cet outil ne permet en aucun cas de garantir la qualité du boisement ni la pérennité de sa fonctionnalité écologique. De plus, les espaces favorables à la biodiversité ne se limitent pas aux espaces boisés et autres bosquets et haies. Les **milieux « ouverts »** comme les prairies, pelouses, landes, marais, mais également les mares, sources, ripisylves etc. sont en effet autant de « micro-milieux » dont la mosaïque forme la véritable trame verte et la trame bleue, la **trame concrète des milieux ordinaires**. Pour les préserver, certains PLU utilisent l'outil des « éléments identifiés » (article L 123-1-5-III-2*) initialement prévu pour le patrimoine bâti, étendu aux « éléments de paysage » en 1993, puis récemment ouvert aux motifs écologiques*. L'intérêt de cet outil est d'identifier, donc de désigner un lieu, un espace, un milieu naturel, et d'**édicter des prescriptions dédiées** et précises. Dans certains cas, ces prescriptions ont permis d'introduire des mécanismes locaux de « compensation », ou encore de fixer des prescriptions de restauration de milieux dégradés. L'ingénierie locale ne manque pas d'imagination quand il s'agit de trouver les réponses les mieux adaptées aux spécificités locales. Mais on atteint ici les **limites de la légalité**, et il est impossible de généraliser ces expériences sans une habilitation législative et réglementaire explicite.

Ces outils du PLU, juridiquement fragiles, sont à l'heure actuelle le seul moyen pour une collectivité (commune ou intercommunalité) de prendre des dispositions concrètes et opposables aux tiers en matière de préservation des espaces d'intérêt écologique locaux. **Le droit de l'environnement est pourtant particulièrement fourni** lorsqu'il s'agit de préserver des espaces et milieux d'intérêt régional ou national, les « cœurs de nature » (N2000, RNN, RNR, ENS, APB, etc.). Mais ces protections sont

1. Intervention le 13 janvier 2014.

[illegible]

**** la Loi ALUR a depuis légèrement renforcé cet « outillage » du PLU(i) en faveur de la protection et de la reconquête des continuités écologiques, notamment en permettant aux collectivités d'instituer des « emplacements réservés » afin d'acquérir puis recréer des milieux favorables aux continuités écologiques.**

Dans cette optique, pourquoi ne pas étendre l'approche des « PLU » et concevoir des « PLAGES » ou « Plans Locaux d'Aménagement et de Gestion de l'Espace et des Sols » (couvrant l'ensemble du territoire communal, urbain et non urbain) ? Ces PLAGES devraient non seulement marquer la fameuse frontière urbain-constructible/non urbain-non constructible, mais surtout donner des orientations sur les modes d'utilisation, et donc, en non urbain, sur la gestion des sols au regard des enjeux d'environnement autant qu'économiques (par exemple, via des « Infrastructures Agriécologiques », IAE), sur les services écologiques à maintenir, restaurer, et éventuellement rémunérer. Ses règles, ou ses recommandations guideraient l'utilisation des sols (urbains et non urbains). Ces démarches/procédures, menées en concertation, permettraient le nécessaire et fructueux dialogue entre tous les acteurs à commencer par les élus, les habitants, l'Etat, les agriculteurs, les associations, entre le foncier patrimoine et l'utilisation économique et sociale de ce foncier.

Ainsi donc, au niveau de la commune, il faut se doter d'outils pour appréhender et gérer les réalités socio-écosystémiques. A la base, une analyse du fonctionnement des socio-écosystèmes sur la commune, ou l'agglomération est indispensable : c'est ce qu'initie la démarche portée par le ministère en charge de l'écologie, les « atlas communaux de la biodiversité » (ou ABC¹⁰). La récente réforme¹¹ confortant et généralisant les métropoles permet de donner un cadre pertinent de diagnostic et d'action en utilisant la méthode des ABC.

10. Voir article dans cette même revue de Philippe Lévêque, Gilles Pipien et Justine Roulot.

11. Cf. loi 2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles.

L'enjeu convergent des potentialités

La vraie richesse des « potentialités »

Les penseurs de la lutte contre la pauvreté s'inspirent de plus en plus de l'approche prônée par Amartya Sen. Ce dernier dépasse le constat de l'avoir matériel, qu'au niveau macro-économique on croit mesurer par le PIB par habitant, pour considérer les réelles possibilités de choix de vie qu'offre une société à ses membres : « les possibilités réelles de vivre »¹², de mieux vivre. Ainsi, l'éducation est un moyen d'accès à la culture, tout comme le savoir conduire permet l'accès au déplacement par l'automobile. L'enjeu d'un réel et « juste » développement se trouve dans le bien-être de chaque humain. Cette notion, que Amartya Sen résume avec le mot anglais de « capabilities », peut se retrouver dans le terme français de potentialités que peuvent donc avoir ou non les citoyens. Les politiques de développement doivent donc s'efforcer de faire croître ces potentialités, et celle d'aménagement du territoire d'assurer une égalité d'offre de ces potentialités dans tous les territoires d'un pays : c'est l'objet du rapport « *vers l'égalité des territoires* », animé par Eloi Laurent (mai 2013). Dans son introduction, ce dernier indique clairement : « *on propose ici, sous la forme de l'égalité des territoires, qu'elle [la France] franchisse une nouvelle étape, vers une conception sénienne de sa politique territoriale* ». Il rappelle que ceci est parfaitement en prolongement de la politique française d'aménagement du territoire, le Premier ministre de l'époque (G. Pompidou, 1963) lui donnant le « but de développer ou de chercher à développer les capacités et les aptitudes » des territoires français.

12. Notamment « l'idée de justice » A. Sen, traduit en français en 2011 (Flammarion).

De leur côté, les écologues ont compris, comme l'exprimait dès 1984 Maxime Lamotte¹³, que « conserver la nature, c'est lui conserver ses potentialités évolutives ». Au-delà du nombre d'espèces dans un écosystème, et au-delà de leurs interactions, l'enjeu du maintien et de l'accroissement du capital naturel réside dans sa dynamique, dans son innovation continue, dans ses capacités à garder et amplifier cette dynamique. Il faut permettre les reproductions, et à chaque reproduction s'exprimera donc l'émergence d'une innovation que l'environnement, c'est-à-dire les interactions de l'écosystème permettront de s'exprimer, enrichissant en retour ces mêmes interactions. Or, si l'on revient à la notion de socio-écosystème, on comprend que ces potentialités évolutives dépendent des activités humaines, mais en retour les permettent, en particulier au travers des services écosystémiques.

Et, donc, les potentialités des citoyens, au sens d'A. Sen, ne sont-elles pas intrinsèquement liées, au moins en partie avec ces potentialités socio-écosystémiques ?

Approfondir la convergence des « potentialités »

Les géographes comprennent qu'il faut réintroduire quelques éléments environnementaux dans leurs réflexions sur l'aménagement des territoires, en particulier par la prise en compte du changement climatique et la maîtrise de l'énergie.

Le premier réflexe du planificateur consiste à parsemer de tâches vertes les documents d'urbanisme, en complétant depuis peu par des « coulées » vertes. D'autres ont compris qu'il fallait repérer les espaces connus comme participant de la richesse naturelle (cf. SCOT de Montpellier). D'autres

encore s'engagent dans une gestion différenciée des espaces verts, voire en créant en pied d'immeubles des jardins partagés bio, recréant du lien social en sus d'une redécouverte du vivant.

Mais on est loin de la compréhension des fonctionnalités écosystémiques d'un territoire. Les écologues eux-mêmes en reviennent trop souvent au simple inventaire, ne mettant souvent en évidence qu'une diversité spécifique visible. On oublie la lente coévolution qui caractérise les espèces. Par exemple, les espèces domestiquées dans une zone, peu à peu sélectionnées, ont vu leur génome évoluer dans une relation précise avec les habitats locaux, les pathogènes, contre lesquels elles ont développé des défenses, des espèces symbiotiques, comme des champignons aidant à la croissance d'une plante...

Finalement, est-on si sûr de pouvoir déterminer la richesse écologique d'un espace ? A l'instar de la mise au point par A. Sen et ses collègues d'un indice du développement humain (IDH), aurait-on la possibilité de déterminer un indice du développement de la biodiversité (IDB) ? Puis de rapprocher les deux, dans l'idée de mieux décrire un socio-écosystème ?

Les écologues ont tenté d'approcher le fonctionnement des socio-écosystèmes par la gestion durable des ressources naturelles. A la suite des travaux d'Elinor Ostrom, en particulier sur la pêche, en réaction à ce qu'on a, à tort, appelé la tragédie des communs, la mise en relation des divers acteurs et du milieu exploité, a permis une première approche. Mais on ne s'intéresse alors, dans une démarche anthropocentrée, qu'à l'exploitation, et non au fonctionnement intrinsèque à la biodiversité, même si on pourrait supposer (mais il faut le vérifier), qu'une gestion durable de l'exploitation d'une ressource vivante préserve plus largement un

13. Cité par Bernard Chevassus-au-Louis dans son récent ouvrage « La biodiversité c'est maintenant » (L'Aube, 2013).

écosystème : les récifs anti-chalutage du parc marin de la Côte Bleue (vers Marseille) préservent en effet l'herbier de posidonies et le corail rouge.

D'autres, s'appuyant sur la vision d'A. Sen, prônent un partage de l'accès aux ressources vivantes, mais, n'est-ce pas simplement le remplacement d'un exploitateur par un autre, même si cela peut apparaître plus vertueux socialement ?

En somme, il est clair que nous manquons d'outils tant théoriques que méthodologiques pour appréhender le fonctionnement des écosystèmes, et encore plus les socio-écosystèmes, en vue d'en préserver les potentialités tant sociales (pour les humains) qu'écologiques, dans des dynamiques d'enrichissement mutuel, de coévolution positive.

Ceci repose les questions de gouvernance sur les territoires considérés. Les expériences de gestion adaptée à des territoires pertinents au regard d'un enjeu écologique, comme les parcs naturels régionaux (que des collectivités créent à la cadence d'un par an depuis 50 ans) ou les bassins hydrographiques (avec les comités de bassin, etc.), nous aideront à comprendre que les découpages institutionnels décidés a priori ne sont peut-être pas la bonne échelle de gouvernance d'un socio-écosystème. Ou alors, il faut, dans un territoire institutionnel, bien rechercher dans quel(s) socio-écosystème(s) s'inscrit ce territoire. Les scientifiques (écologues, sociologues, économistes, géographes...) et les populations doivent se rencontrer à l'initiative des décideurs locaux, en vue de co-construire la compréhension des socio-écosystèmes et de rechercher les voies d'une cogestion durable.

En conclusion

L'échec d'une géographie physique ancienne, aboutissant à des caricatures comme « *le granit vote à droite et le calcaire à gauche* », dans

une époque où l'écologie balbutiante ne voyait qu'une nature stable, puis l'opposition extrême entre d'un côté l'homme, l'économie, la société et de l'autre la nature, ont trop longtemps occulté la réalité des dynamiques des territoires, entités à la fois culturelles et naturelles.

En comprenant le fonctionnement de ces « nouveaux » territoires dans une dimension socio-écosystémique, on retrouve des voies pour une meilleure gestion durable, un (a)ménagement durable.

Nous proposons que les réflexions pour une nouvelle étape de la décentralisation s'orientent vers deux étapes importantes :

- à l'échelle infranationale, avec la prise en compte d'un niveau éco-régional, lieu de concertation, d'orientation des politiques publiques, de régulation ;
- à l'échelle communale, d'agglomération ou de métropole, avec la mobilisation d'outils d'action et de mise en œuvre plus globaux, comme des PLAGES (Plans Locaux d'Aménagement et de Gestion de l'Espaces et des Sols), s'appuyant sur des ABC (« Atlas de la Biodiversité Communale »).

Et nous proposons aussi aux chercheurs, aux experts, de ré-approfondir leurs sciences des territoires dans des approches croisées, pluridisciplinaires. Les problèmes de changement d'échelles des actions entre communes et régions, mais également des processus du vivant entre écosystèmes et écorégions sont des vrais sujets de recherche qui devraient mobiliser aussi bien les chercheurs en sciences sociales que ceux en écologie. Géographes, ethnologues, sociologues, économistes, politistes, agronomes, biogéographes, écologues, urbanistes... unissez-vous !

CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET BIODIVERSITÉ : COMMENT CONSTRUIRE DES STRATÉGIES « SANS REGRETS » ?

■ Bernard CHEVASSUS-AU-LOUIS
■ Michel BADRÉ

Pour limiter l'ampleur des changements climatiques ou pour s'y adapter, on propose parfois de mobiliser les ressources de la biodiversité pour élaborer des « stratégies fondées sur la nature ». De telles stratégies devraient cependant, pour être acceptables sur le plan écologique, être également favorables à la biodiversité. Elles pourraient alors être qualifiées de stratégies « sans regrets ».

Nous analyserons dans cet article la portée de ces deux notions et nous proposerons quelques principes qui pourraient inspirer l'élaboration de ces stratégies.

Introduction

Un double questionnement

Interroger les relations entre la biodiversité et les changements climatiques amène à examiner deux questions distinctes : celle de l'évolution de la biodiversité, dans ses différentes composantes, sous l'effet de ces changements, inédits au moins à l'échelle de l'histoire humaine ; celle du rôle possible de la biodiversité pour atténuer l'ampleur de ces changements ou pour aider l'homme à s'y adapter.

On oppose parfois ces deux questions en considérant que la première présente la question de la biodiversité comme un problème – qui viendrait s'ajouter à celui, déjà préoccupant, des changements climatiques – alors que la seconde propose, à l'inverse, d'en souligner une dimension plus positive en la présentant comme une solution ou, du moins, une composante des solutions que l'homme pourra mettre en œuvre pour affronter ces défis des changements climatiques.

La notion avancée notamment par l'UICN de « solutions fondées sur la nature » illustre particulièrement l'esprit de cette seconde approche¹. On y souligne par exemple que la végétation des villes peut contribuer à y faire baisser la température ou que les forêts ou les sols agricoles peuvent fixer durablement une partie de nos émissions de gaz carbonique.

Si cette présentation de la biodiversité comme une solution peut renouveler le discours politique et susciter l'intérêt d'une plus grande diversité d'acteurs, elle peut

1. Voir la « déclaration de Jeju » du 5^e Congrès mondial de la Nature de 2012 (<http://www.uicn.fr/Declaration-de-Jeju.html>)

aussi faire craindre que ce regain d'attention soit en fait préjudiciable à la biodiversité, en particulier si l'on cherche à ne maximiser, à relativement court terme, qu'une seule de ses fonctions comme son rôle de « pompe à carbone ».

La notion de stratégies « sans regrets »

Pour répondre à ces inquiétudes, la notion de « stratégies sans regrets » a été avancée² : pour être ainsi qualifiées, les stratégies fondées sur la nature devront également être favorables à la biodiversité, en d'autres termes être des stratégies « gagnant-gagnant », à la fois pour notre espèce et pour la biodiversité.

Nous nous proposons donc d'approfondir dans cet article ce que pourrait être les principes, le « cahier des charges » de telles stratégies sans regrets. Mais auparavant, nous souhaitons élargir cette réflexion au-delà des seules stratégies fondées sur la nature.

En effet, s'il est utile pour l'analyse de distinguer les deux questions de l'effet des changements climatiques sur la biodiversité et de la contribution de la biodiversité à la lutte contre ces changements, il faut, par contre, les considérer conjointement si l'on se pose la question des stratégies d'action. Ceci, d'une part, parce que la manière dont la biodiversité va évoluer, et donc sa composition, sa répartition dans l'espace, ses propriétés fonctionnelles, vont conditionner fortement la possibilité d'en faire ou non une ressource efficace pour des stratégies fondées sur la nature ;

et, d'autre part, parce que la question des stratégies à mettre en œuvre par l'homme ne se limite pas aux actions d'atténuation ou d'adaptation de notre espèce fondée sur la biodiversité. Elle se pose tout autant sous l'angle des actions éventuelles visant à limiter les effets des changements climatiques sur la biodiversité et à favoriser son adaptation. Autrement dit, nous ne sommes plus au début du néolithique, où l'effet du réchauffement climatique pouvait être pensé en termes de réaction des écosystèmes indépendamment de la présence de l'homme : notre espèce ne comptait alors qu'environ 10 millions de sujets sur l'ensemble de la planète et leurs capacités à modifier l'environnement était en outre anecdotique. Nous sommes dans « l'anthropocène³ », époque où nous sommes désormais capables, délibérément ou de manière fortuite, d'influer profondément sur les trajectoires d'évolution de la biodiversité.

C'est donc l'ensemble des actions humaines, actuelles et futures, directes ou indirectes, interagissant avec la biodiversité que nous souhaitons intégrer dans cette réflexion sur les stratégies sans regrets.

Dans une première partie, nous évoquerons les nombreuses incertitudes qui caractérisent aujourd'hui, et sans doute pour plusieurs décennies, la question de l'effet des changements climatiques sur la biodiversité. Plutôt que de les minimiser, nous proposerons de les reconnaître pleinement et d'en faire,

2. L'application à la biodiversité de ce concept de « stratégies sans regrets » apparaît au milieu des années 2000, apparemment dans le domaine forestier. Voir par exemple MacIver and Wheaton, 2003.

3. Terme proposé par le météorologue néerlandais Paul Crutzen pour désigner cette période de l'histoire de la terre marquée par une influence profonde de l'homme sur de nombreux processus naturels.

à travers l'application du principe de précaution, un fondement politique des stratégies sans regrets.

Nous développerons ensuite les six principes autour desquels peuvent à notre avis se construire ces stratégies.

L'effet des changements climatiques : les différents niveaux d'incertitude

L'incertitude globale sur l'évolution de la biodiversité résulte en fait de trois aspects différents qui vont se cumuler et que nous nommerons respectivement incertitudes climatique, écologique et socio-économique.

L'incertitude climatique

Cette incertitude concerne la valeur des principaux paramètres – température, pluviométrie, concentration en gaz carbonique de l'atmosphère, acidité des eaux – qui vont agir sur la biodiversité. Elle est liée elle-même à plusieurs questions.

La première est l'ampleur de ce réchauffement moyen. S'il apparaît aujourd'hui problématique de limiter ce réchauffement en deçà de +2°C d'ici à la fin du siècle, des scénarios envisageant des valeurs pouvant atteindre +4°C sont aujourd'hui évoqués. De tels scénarios, et leurs paramètres associés, se traduiraient par des effets sur la biodiversité sans commune mesure à ce que laisserait penser ce simple doublement de l'ampleur du réchauffement moyen (FRB, 2014).

La seconde question est celle des scénarios à l'échelle locale. On dispose aujourd'hui de simulations à des échelles régionales, qui montrent

notamment que le réchauffement sera plus important dans les zones tempérées et boréales que dans la zone tropicale, mais que ces dernières verront leur pluviométrie diminuer alors qu'elle augmentera aux hautes latitudes. Mais, outre le fait que ces simulations donnent parfois des résultats assez différents selon les modèles utilisés, elles portent sur des mailles spatiales encore relativement grandes⁴. Or, beaucoup d'espèces sont localisées sur des territoires parfois très petits, par exemple les espèces végétales « reliques » de la période glaciaire, que l'on trouve dans des localisations particulièrement froides et humides (fond de vallées encaissées, versant nord des montagnes) et le devenir de ces espèces sera donc très lié à l'évolution du climat de ces microhabitats. On peut citer aussi le cas de l'Omble chevalier, salmonidé très présent au Nord de la Scandinavie ou du Canada et dont on trouve des populations reliques dans des lacs alpins profonds comme le lac Léman. La reproduction de cette espèce est conditionnée à des eaux de température inférieure à 7°C, ce qui était jusqu'à maintenant le cas en hiver dans les eaux profondes du lac, mais ces conditions favorables pourraient disparaître dans les prochaines décennies (Anneville et al., 2013).

Enfin, la question des événements extrêmes constitue une zone d'ombre importante. De tels événements – tempêtes, crues ou assecs des rivières, incendies – peuvent affecter de manière irréversible certaines espèces si leur fréquence augmente, et ceci même si l'évolution du climat « moyen » demeure *a priori* compatible avec la présence de ces espèces : des assecs estivaux trop fréquents peuvent

4. Voir en particulier le rapport DGE, 2014 sur les modélisations du climat de la France au XXI^e siècle.

éradiquer les populations piscicoles des cours d'eau, même si les débits moyens s'annonçaient à la hausse ; des canicules exceptionnelles, comme en 2003 en France, peuvent conduire plusieurs années après à des mortalités d'arbres importantes ; il en est de même des tempêtes ou des incendies vis-à-vis des peuplements forestiers et de leur faune associée. Or, les climatologues hésitent encore à se prononcer sur l'augmentation éventuelle, au niveau global et surtout régional, de ces événements extrêmes.

L'incertitude écologique

Le second niveau d'incertitude porte sur la réaction de la biodiversité vis-à-vis de ces changements climatiques, quand bien même ils seraient connus précisément et à l'échelle locale. Ceci est dû à deux aspects complémentaires : le premier est notre méconnaissance des réactions et des capacités d'adaptation de nombreuses espèces à ces changements, surtout à long terme et dans les conditions réelles où les espèces ne sont pas étudiées indépendamment les unes des autres au laboratoire mais sont en interaction au sein d'un écosystème. Ainsi, on peut étudier dans des dispositifs expérimentaux la réponse de différentes espèces d'arbres (au moins à des stades jeunes et sur des individus isolés) à des augmentations de température ou de teneur en gaz carbonique de l'atmosphère mais qu'en sera-t-il pour une forêt, avec une diversité d'individus d'espèces et d'âges différents, en interaction entre eux mais aussi avec la faune et la flore présentes dans le sol et dans la partie aérienne de cette forêt ? On a pu observer par exemple que des sécheresses ou des canicules exceptionnelles, comme en 1976 ou

en 2003, pouvaient conduire, plusieurs années après, à des mortalités importantes des arbres.

Plus généralement, cette interdépendance des espèces au sein d'un écosystème peut donner lieu à des « effets de dominos », la raréfaction d'une espèce entraînant celle d'autres espèces qui en dépendent : les oiseaux marins pâtiront de la réduction des stocks de poissons et les relations étroites entre certaines plantes à fleurs et leurs insectes pollinisateurs feront que toute réduction d'abondance des uns affectera les autres.

Même en considérant les espèces comme indépendantes, la question de leur capacité à s'adapter en suivant leur « niche écologique », c'est-à-dire en se déplaçant vers des habitats favorables sur le plan climatique, apparaît très ouverte. Une étude récente (Urban, 2015), synthétisant une centaine de publications portant sur la proportion d'espèces menacées d'extinction du fait des changements climatiques, constate que, selon les groupes d'espèces, les zones géographiques et, surtout, les modèles utilisés, les estimations de ce taux varient de 0 à plus de 50 %.

Le second, sans doute le plus préoccupant, est que la biodiversité subit aujourd'hui des pressions multiples qui concourent à son érosion, et ceci avant même que les changements climatiques n'aient pris de l'ampleur. De ce fait, les effets indirects de ces changements, à travers la modulation éventuelle de ces pressions, peuvent être plus importants que les effets directs : une diminution du débit des rivières augmentera, pour des flux inchangés de polluants, leur concentration dans

les eaux et pourra également fragiliser certaines populations de poissons en fragmentant leur habitat ; des hivers plus doux favoriseront la propagation d'espèces de ravageurs venant du Sud et augmenteront donc la pression que représente le flux d'espèces exotiques potentiellement invasives.

Nous avons développé cette analyse de l'incertitude écologique dans divers articles (Chevassus-au-Louis et Trouvilliez, 2009 ; Chevassus-au-Louis, 2015) auxquels nous renvoyons le lecteur.

L'incertitude socio-économique

Enfin, nous nommerons incertitude socio-économique tout ce qui relève des comportements de notre espèce vis-à-vis des changements climatiques à venir, qu'ils soient « spontanés » (comme l'introduction d'espèces exotiques dans les jardins pour « profiter » du réchauffement climatique) ou « dirigées » (liées à des politiques volontaristes). Le risque est en effet réel de voir se mettre en œuvre des stratégies minimisant les pertes, ou exploitant des opportunités économiques mais accroissant la pression sur la biodiversité, comme un recours croissant à l'irrigation des cultures et à la création de retenues agricoles, avec leurs effets sur les cours d'eau, ou le développement des cultures énergétiques sur des zones précédemment en jachères ou en prairies, ou, enfin, l'ouverture de nouvelles voies de navigation maritime, notamment les routes du Nord, avec le risque d'introduction et de prolifération d'espèces indésirables, sans parler d'éventuelles pollutions.

Parmi les effets particulièrement préoccupants de nos comportements, nous signalerons celui de

« spéculation sur la rareté » : lorsqu'une espèce d'intérêt économique se raréfie mais que cette ressource peut être stockée, il est économiquement rationnel d'accentuer son exploitation pour pouvoir profiter de la hausse des prix qui accompagnera sa raréfaction. On connaît le cas emblématique du braconnage des éléphants, tigres ou rhinocéros mais Philippe Cury (in Billé *et al.*, 2014) cite le cas moins connu du thon rouge, qui, alors que la surexploitation de cette espèce était devenue évidente, a fait l'objet de la part des japonais d'une pêche intensive pour être placé dans des congélateurs, au point que l'on estimait qu'il y avait plus de thons congelés que de thons encore vivants ! L'accident de Fukushima, qui a entraîné la panne de nombreux congélateurs industriels, a permis de refroidir cette ardeur spéculative.

Or, si l'on cherche à anticiper sur la manière dont notre espèce, dans sa diversité, percevra et se représentera, dans un contexte souvent polémique, les changements à venir et définira ses stratégies d'adaptation, on réalise à l'évidence l'ampleur des incertitudes actuelles : que l'on pense seulement à la diversité des positionnements des différents pays du globe dans les conférences sur le changement climatique.

Le caractère à l'évidence cumulatif de ces trois niveaux d'incertitude crée donc une incertitude de grande ampleur sur l'évolution de la biodiversité, tant aux échelles locales que globale et, de ce fait, sur sa capacité à contribuer effectivement aux « solutions fondées sur la nature » évoquées en introduction. C'est pourquoi nous proposons de faire de cette incertitude non pas une objection mais un élément constitutif des stratégies « sans regrets ».

Six principes pour des stratégies sans regrets

Les développements précédents amènent à élargir à nouveau la notion de stratégie « sans regrets » : il ne s'agit plus seulement d'avoir des stratégies « gagnant-gagnant », pour l'homme et pour la biodiversité, mais de viser également à ce que ces stratégies soient bénéfiques dans une large gamme de scénarios climatiques, écologiques et socio-économiques, correspondant aux différents niveaux d'incertitude que nous avons décrits. Quels peuvent donc être dans cette optique les principes fondateurs de ces stratégies ?

Appliquer le principe de précaution : connaître et agir

Les incertitudes précédemment évoquées placent à l'évidence les actions à conduire dans le champ d'application du principe de précaution : des risques graves et irréversibles pour l'environnement, pour lesquels on ne dispose pas de certitudes scientifiques. Selon ce principe, ces incertitudes ne sauraient être invoquées pour différer l'action des pouvoirs publics. Ceux-ci doivent donc veiller, d'une part « à la mise en œuvre de procédures d'évaluation des risques » et, d'autre part, « à l'adoption de mesures provisoires et proportionnées afin de parer à la réalisation du dommage »⁵. Ce principe comporte donc une double injonction, celle de prendre des mesures de gestion des risques et celle de faire évoluer l'incertitude en développant les observations, recherches et études appropriées pour mieux connaître ces risques.

5. Nous renvoyons à Chevassus-au-Louis (2014) pour une analyse plus détaillée de ce principe et de la pertinence de son application.

Ceci nous amène à proposer la mise en place de plateformes intégrées permettant de suivre, à différentes échelles, les évolutions du climat et de la biodiversité mais aussi celles des pressions qu'elle subit ainsi que des opinions, représentations et actions humaines susceptibles d'affecter, directement ou indirectement, la biodiversité. Sur ce dernier aspect des actions de l'homme, il conviendra en particulier d'affirmer et de faire reconnaître la nécessité, du fait des incertitudes, d'expérimenter diverses solutions a priori « sans regrets » et surtout de concevoir ces expérimentations dans le cadre de réseaux permettant d'en comparer, d'en capitaliser et d'en diffuser les résultats. Ces plateformes devront donc être à la fois des observatoires et des centres de ressources et d'animation des actions. Ce sera l'une des missions importantes de la future Agence Française pour la Biodiversité d'aider à la conception, d'appuyer et de coordonner ses différentes plateformes.

Renforcer la lutte contre les pressions actuelles

Comme nous l'avons évoqué, les changements climatiques peuvent conduire à exacerber l'effet des pressions que subit d'ores et déjà la biodiversité et compromettre ainsi sa capacité d'adaptation à ces changements. Quels que soient la nature et l'ampleur de ces changements, il importe donc de ne pas relâcher – et même d'accentuer – les efforts pour réduire ces pressions, qu'il s'agisse des pollutions, de la fragmentation ou de la réduction des habitats favorables à la biodiversité ou du risque croissant d'introduction d'espèces invasives. Le risque existe en effet de voir se réorienter les moyens consacrés à ces actions vers

des mesures visant plus directement l'atténuation des changements climatiques.

Il convient en outre d'élaborer ces actions dans un cadre prospectif, c'est-à-dire en anticipant dans la mesure du possible les comportements des acteurs socio-économiques vis-à-vis des changements climatiques. Ainsi, confronté à la diminution du débit des rivières, les divers utilisateurs de la ressource en eau revendiqueront certainement un maintien, voire une augmentation de leurs prélèvements, alors que l'existence d'un débit réservé – qu'il conviendra peut-être de majorer du fait de l'augmentation des températures – restera cruciale pour la biodiversité aquatique. Un autre exemple, à l'échelle internationale, est celui de l'ouverture de la « route du Nord » à la navigation maritime, avec l'augmentation éventuelle des transferts d'espèces potentiellement invasives entre les océans Atlantique et Pacifique.

De tels scénarios sont à l'évidence porteurs de fortes tensions, voire d'affrontements entre les porteurs d'enjeux socio-économiques et les défenseurs de la biodiversité et c'est pourquoi il est impératif d'anticiper ces difficultés. C'est en effet en se projetant suffisamment loin dans le temps qu'il sera possible de dépasser ces tensions et ces contradictions et d'élaborer une vision partagée faisant de la préservation de la biodiversité le fondement nécessaire d'un développement économique et social vraiment durable. Rappelons en effet que l'enjeu des changements climatiques n'est pas de passer un cap difficile vers le milieu du siècle mais d'installer l'humanité dans un contexte climatique qui, du fait de l'inertie des phénomènes physico-chimiques impliqués, sera profondément et durablement modifié

pour de nombreuses décennies, si ce n'est plusieurs siècles (voir par exemple CGDD, 2011).

Favoriser l'adaptation sur place plutôt que les déplacements d'espèces ou d'écosystèmes

Un autre principe que nous proposons pour des stratégies sans regrets consiste à favoriser au maximum les capacités d'adaptation « sur place » de la biodiversité, plutôt que de miser sur, voire d'amplifier, sa migration vers le Nord. Ce principe se fonde sur plusieurs considérations.

Tout d'abord, il existe souvent une discontinuité entre les habitats actuels et ceux qui seraient plus favorables, comme pour des espèces terrestres insulaires ou de zones de montagne. Même si elle était entièrement mise en place, l'efficacité opérationnelle de la « trame verte et bleue » – sa capacité à permettre des déplacements à grande échelle de différentes espèces – n'est nullement assurée : elle a été conçue surtout pour connecter des écosystèmes similaires et proches et assurer ainsi aux espèces des domaines vitaux de taille suffisante (et donc des capacités d'adaptation plus importantes). La compléter par des « délocalisations » d'espèces dans un écosystème jugé plus favorable est une solution qui, outre son coût, ne pourra concerner qu'un nombre limité d'espèces.

Ensuite, même si ces migrations s'opéraient, la question du devenir des espèces migrantes dans l'écosystème receveur est extrêmement difficile à prévoir. Elles se trouveront dans un nouveau contexte écologique qui permettra peut-être de les accueillir mais qui pourra également soit empêcher leur implantation, soit, à l'inverse,

les favoriser à l'excès et conduire à des invasions incontrôlables. Cette gamme de scénarios est observé dans les introductions d'espèces et même, parfois, pour une même espèce selon les lieux d'introduction et invite à considérer ces migrations comme doublement risquées, pour l'espèce migrante et pour l'écosystème récepteur.

Il ne s'agit pas de vouloir maintenir « à tout prix » la biodiversité là où elle se trouve. Mais une certaine « assistance » à la biodiversité est non seulement possible en termes d'efficacité⁶, mais nécessaire en termes éthiques. Car l'homme ne peut se dédouaner en permettant seulement à la biodiversité de pouvoir se déplacer « à ses risques et périls » sur la planète.

Enfin, toujours sur un plan éthique, le fait que certaines zones s'appauvrissent en biodiversité, avec toutes les conséquences pour les divers usages que les hommes en font localement, alors que d'autres régions verraient leur biodiversité s'enrichir ne peut être considéré comme un scénario équitable. Dans le cas probable d'un déplacement vers le Nord de nombreuses espèces, les régions « perdantes », risquent fort d'être, sur un plan démographique, économique et sociale, beaucoup plus dépendantes de la biodiversité, et donc soumises à des impacts négatifs très supérieurs aux gains éventuels des régions qui bénéficieront de ce flux d'espèces. C'est en particulier le cas pour les pêcheries, qui constituent une ressource alimentaire essentielle

pour de nombreux habitants de la zone intertropicale et qui risquent de s'y appauvrir (Billé et al., 2014).

Cette option de favoriser l'adaptation sur place est à défendre d'autant plus que des stratégies de mise en place de grandes infrastructures (les « autoroutes de la biodiversité », comme celle qui est envisagé en Europe à l'emplacement de l'ancien rideau de fer⁷) pourraient apparaître plus attractives sur le plan politique.

Promouvoir la multifonctionnalité des aménagements

Comme indiqué en introduction, le caractère prégnant des enjeux climatiques peut conduire à mobiliser la biodiversité dans cette seule optique, aux détriments tant de cette biodiversité que des services écologiques qui lui sont liés. Ainsi, pour reprendre l'exemple de la fixation du carbone par les forêts, une telle fonction sera beaucoup plus liée à la biomasse végétale, c'est-à-dire à la quantité de matière vivante pouvant fixer ce gaz, qu'à la diversité biologique présente dans cette biomasse, ce qui peut conduire à réduire cette diversité pour ne conserver sur de larges étendues que les espèces végétales les plus performantes dans cette seule fonction⁸. Une question similaire se posera si l'on propose, en outre, de stimuler cette production végétale en lui apportant des engrais ou d'autres compléments. Certains proposent par exemple de réaliser des apports de fer dans les océans

7. Voir par exemple l'article « Ceinture verte européenne » de Wikipedia.

8. Même si l'on ne modifie pas la composition des peuplements forestiers, une augmentation des prélèvements de bois pour le chauffage, du fait de l'augmentation du prix de l'énergie, peut également impacter la biodiversité.

6. Des mesures relativement simples – comme les jachères apicoles, qui fournissent aux pollinisateurs des ressources alimentaires pendant l'été – peuvent parfois suffire à corriger un facteur limitant et à maintenir des populations à un niveau satisfaisant.

pour augmenter la production de phytoplancton (Macqueron, 2010). Outre le fait que ces compléments peuvent être eux-mêmes des sources de gaz à effet de serre (comme les engrais azotés), on sait qu'un tel enrichissement du milieu favorise souvent un petit nombre d'espèces adaptées à cet enrichissement : il suffit pour s'en convaincre de comparer la flore des prairies alpines à distance et à proximité des lieux de parage nocturne de bovins. Enfin, dans les pays tempérés, les résineux apparaissent comme étant des pompes à carbone plus efficaces que les feuillus mais, corrélativement, ils prélèveront davantage d'eau pour leur croissance et amoindriront le rôle de « château d'eau » des massifs forestiers.

Il importe donc non seulement d'identifier ces antagonismes mais de veiller à ce que les aménagements écologiques – mise en place de haies, de bandes enherbées, restauration de zones humides, replantations forestières – conservent l'objectif d'assurer une diversité de services écologiques.

Ainsi, les aménagements des bords de rivières, combinant végétation herbacée, arbustes et grands arbres pourront bien sûr prendre en compte leur capacité de fixation de gaz carbonique mais leur contribution à la continuité écologique (la trame verte et bleue), à la limitation de l'érosion et des flux de polluants vers la rivière, à la diminution de la température de l'eau (effet d'ombrage) ou aux activités récréatives (pêche amateur, randonnée) devront être tout autant défendues. On peut considérer qu'il s'agit là d'une application de la « théorie du portefeuille » qui, en situation d'incertitude, incite les investisseurs à diversifier leurs

placements dans des activités variées pour minimiser la perte éventuelle de leur capital.

Mettre en place un modèle socio-économique durable pour la recapitalisation écologique

La préservation et, a fortiori, le renforcement de notre capital écologique reposent aujourd'hui pour l'essentiel soit sur des investissements publics, de l'État ou des collectivités locales⁹, soit sur des obligations faites à des opérateurs publics ou privés de compenser les impacts de leurs aménagements – infrastructures de transport, grandes installations industrielles ou logistiques – lorsque ceux-ci ont des impacts résiduels sur la biodiversité des sites concernés.

On notera cependant deux exceptions à cette situation : celle des milieux aquatiques, pour lesquels les Agences de l'eau disposent de ressources affectées prélevées sur les usagers de l'eau et pouvant être consacrées en partie à la restauration de ces milieux ; celle des milieux littoraux, pour lesquels le Conservatoire du littoral dispose également, pour assurer la maîtrise foncière de ces milieux, de ressources affectées non liées à la destruction de biodiversité¹⁰.

9. Selon les Comptes de l'Environnement, la dépense totale française en faveur de la biodiversité et des paysages était estimée à 2207 millions d'euros pour l'année 2012 et a été réalisée à 75 % par l'Etat et les collectivités locales, à 21 % par les entreprises et les ménages et à 4 % par l'Europe (CGDD, 2014).

10. Une taxe sur les bateaux de plaisance de plus de 9 m. La plaisance peut bien sûr avoir des effets dommageables sur les milieux marins et côtiers mais ce n'est pas ce qui justifie cette taxe.

Un tel modèle est à l'évidence fragile : on connaît les difficultés de la dépense publique et, en ce qui concerne la compensation, même si elle permet parfois de restaurer des surfaces plus importantes que les surfaces détruites¹¹, elle subordonne ce gain éventuel de capital écologique au mécanisme même qui en assure la destruction. Pour prendre une comparaison, on frémirait si le « 1 % culturel », qui oblige les investisseurs publics réalisant un bâtiment à financer une création artistique, ne s'appliquait qu'aux réalisations détruisant des éléments de notre patrimoine culturel !

En outre, la notion d'équivalence écologique, qui préside au choix de ces opérations de compensation, conduit à rechercher des compensations de proximité¹², ce qui a pour conséquence que la préservation (même partielle) du capital écologique se fera principalement dans les territoires où les aménagements seront nombreux, alors que d'autres territoires où la biodiversité est soumise à des pressions importantes mais non

soumises à compensation (pollutions diffuses, modification de l'usage des sols) seront délaissés.

C'est pourquoi nous proposons, sur le modèle des Agences de l'eau et de leur comité de bassin, de mettre en place un modèle socio-économique durable, fondé sur des ressources liées non pas à la destruction mais à l'utilisation de la biodiversité, en tant que patrimoine commun que chacun doit contribuer à préserver et renforcer. Ces utilisations étant multiples, il conviendrait, comme pour l'eau, de fonder ce modèle sur des contributions modestes mais prélevées sur un très grand nombre d'utilisateurs.

Coconstruire les capitaux naturels et sociaux

Une présentation assez fréquente du développement durable met en avant trois capitaux – ou trois « piliers » – susceptibles de contribuer à ce développement : économique, humain (ou « social ») et environnemental (ou « naturel »). Cette présentation a comme inconvénient de poser la question en termes de prélèvements éventuels dans ces trois ressources : on admet assez aisément qu'il est légitime de prélever dans le capital économique pour développer le capital social (par exemple investir dans des établissements scolaires ou universitaires) mais l'on oppose parfois les tenants d'une durabilité « faible », qui légitimerait de même des prélèvements dans le capital naturel pour développer le capital économique ou social (détruire une forêt pour implanter une Université), pourvu que le capital global soit préservé, aux tenants d'une durabilité « forte », qui interdirait de tels prélèvements.

11. Mais il ne s'agit nullement d'une obligation légale, à l'exception des surfaces forestières pour lesquelles le code forestier (article L.311-4-2) prévoit expressément un coefficient multiplicateur, à appliquer cependant « le cas échéant » : La loi prescrit seulement de prendre les mesures nécessaires pour « éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ». En outre, cette mesure en termes d'une surface plus importante vise surtout à prendre en compte le fait que la restauration du potentiel écologique sera sans doute partielle et n'interviendra qu'après une longue période. Elle ne peut donc être considérée comme pouvant contribuer de manière significative au renforcement du capital écologique.

12. En effet, cette obligation de proximité n'est pas inscrite dans la Loi et résulte à notre avis de la difficulté à juger de l'équivalence écologique entre deux écosystèmes géographiquement trop éloignés.

Il nous semble cependant que cette présentation assez malthusienne et antagoniste des trois capitaux ne serait valable que si le capital naturel était constitué de ressources non renouvelables, à l'exemple des ressources minières. Or, il est, au moins en partie, renouvelable, et même susceptible de croître, du simple fait que notre planète n'est pas un système clos et reçoit en permanence un flux d'énergie solaire que les êtres vivants captent, transforment et utilisent. Il est donc possible de prélever dans cette partie renouvelable du capital naturel pour développer le capital social, et ceci sans amoindrir, voire en renforçant également le capital naturel¹³. Concrètement, cela signifie que les stratégies visant à renforcer le capital écologique pourront être conçues pour créer en même temps du capital social, qu'il s'agisse de sensibilisation, de formation ou de développement d'un « savoir vivre ensemble ».

Exploiter cette opportunité constitue pour nous un impératif éthique majeur. Autrement dit, associer les différents acteurs de la société à la conception, à la réalisation ou à la gestion d'un aménagement écologique ou d'un inventaire de la biodiversité plutôt que de le réserver aux seuls spécialistes devra faire partie du cahier des charges de ces opérations.

Pourquoi une telle insistance, que certains pourraient percevoir comme une contrainte inutile, une perte de temps ou d'efficacité dommageable devant l'urgence de

l'action ? Elle traduit une conviction profonde : les changements climatiques sont susceptibles d'ébranler, de déstabiliser en profondeur nos sociétés, au moins autant qu'ils affecteront la biodiversité. De ce fait, consolider notre « savoir vivre ensemble », échanger sur notre vision de l'avenir pour élaborer des représentations partagées des enjeux, mieux connaître et reconnaître l'importance, mais aussi la vulnérabilité de notre capital naturel, c'est préparer nos sociétés à affronter ces perturbations et améliorer, pour prendre un terme écologique, leur « résilience ».

Ce principe conduit notamment à reconsidérer ou, du moins, à interroger une démarche de compensation fondée uniquement sur des considérations environnementales : ne faut-il pas, comme le propose Gobert (2010) passer de la notion de compensation écologique à celle de « compensation territoriale » (ou « socio-environnementale »), notion qui intègre les dimensions sociales et humaines d'un territoire et vise à « rétablir une équité territoriale mise à mal par l'infrastructure » ?

Pour dire les choses autrement, des « solutions fondées sur la nature » ne pourront réussir que si elles sont en même temps des « solutions fondées sur la culture », c'est-à-dire conçues et reconnues comme légitimes par la société.

Conclusion

Pour conclure, résumons les deux axes principaux de notre analyse.

Tout d'abord, pour élaborer des stratégies « fondées sur la nature » et, en outre, « sans regrets », c'est-à-dire non préjudiciable à la biodiversité, il convient à la fois de mieux appréhender ce que sera

13. On pourrait développer le même raisonnement pour montrer que, sous certaines conditions, il est possible de développer à la fois le capital économique et le capital naturel et que la préservation de ce capital naturel n'est pas incompatible avec la croissance économique.

l'évolution de la biodiversité sous l'effet des changements climatiques et de reconnaître les profondes incertitudes actuelles sur ces évolutions. Autrement dit, si l'on veut présenter la biodiversité comme une solution possible pour limiter les effets des changements climatiques ou s'y adapter, il ne faut pas pour autant cesser de la présenter comme un problème, c'est-à-dire d'alerter sur les évolutions extrêmement dommageables qu'elle pourrait subir et qui obéneraient sa capacité à être effectivement une solution.

Mais surtout, pour fonder de telles stratégies et assurer leur durabilité, il faut les ancrer dans les pratiques économiques et sociales et dans les représentations individuelles et collectives de tous nos concitoyens : pour que des solutions fondées sur la nature soient sans regrets, il faut également qu'elles soient « sans mépris », c'est-à-dire associant tous les acteurs et « fondées sur la culture ».

RÉFÉRENCES CITÉES

Anneville O., Beniston M., Gallina N., et al., 2013. *L'empreinte du changement climatique sur le Léman*. Arch.Sci., 66, 157-172. http://jacquet.stephan.free.fr/Anneville_Arch-Sci_2013.pdf

Billé R., Cury P., Loreau M., Maris V., 2014. *Biodiversité : vers une sixième extinction de masse*. Collection 360. Editions La Ville brûle, 200 p.

Chevassus-au-Louis B., Trouvilliez J., 2009. *Biodiversité et changements climatiques : un changement peut en cacher un autre*. In Humanité et Biodiversité, Manifeste pour une nouvelle alliance. Ed. Ligue ROC-Descartes & Cie, Paris, pp. 135-152.

Chevassus-au-Louis B., 2014. *Incertitudes et précaution : des opportunités pour la démocratie participative*. H&B, la revue d'Humanité et Biodiversité. n°1, 102-110.

Chevassus-au-Louis B., 2015. *Climat : ça chauffe pour la biodiversité*. Projet, 346, 79-89.

CGDD, 2011. Impacts à long terme du changement climatique sur le littoral métropolitain. Etudes et Documents, n° 55, 76 p. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ED55.pdf>

CGDD, 2014. L'économie de l'environnement en 2012. http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Ref_-_Economie_de_l'environnement_en_2012.pdf

DGEC, 2014. *Le climat de la France au XXI^e siècle*. Volume 4. Scénarios régionalisés : édition 2014 pour la métropole et les régions d'outre-mer. http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ONERC_Climat_France_XXI_Volume_4_VF_2.pdf

FRB, 2014. L'hypothèse +4°C. *Monde vivant et changement climatique à l'issue du rapport du GIEC*. http://www.humanite-biodiversite.fr/system/attachments/5112/original/hors-serie-hypothese-_4-c-2-avril-2014-fr.pdf?1401448282

Gobert J., 2010. « Éthique environnementale, remédiation écologique et compensations territoriales : entre antinomie et correspondances », Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 10 Numéro 1 | avril 2010, mis en ligne le 21 avril 2010. URL : <http://vertigo.revues.org/9535> ; DOI : 10.4000/vertigo.9535

MacIver D.C. and Wheaton E. 2003. Forest biodiversity. *Adapting to a changing climate* <http://www.fao.org/docrep/ARTICLE/WFC/XII/0508-B3.HTM>

Maqueron G., 2010. *Géoingénierie : fertiliser les océans en fer, une idée toxique ?* Futura-Sciences, mars 2010. <http://www.futura-sciences.com/magazines/environnement/infos/actu/d/oceanographie-geoingenierie-fertiliser-océans-fer-idee-toxique-23060/>

Urban M.C., 2015. *Accelerating extinction risk from climate change*. Science, 338, issue 6234, 571-573.

LES AUTEURS

Michel BADRÉ

Après une formation d'ingénieur, il a exercé pendant près de trente ans des fonctions techniques et managériales à l'Office National des Forêts, dans différentes régions et à la direction générale. Il a ensuite fait partie de l'Inspection générale du ministère de l'Environnement de 2002 à 2008. Chargé en 2009 de mettre en place l'Autorité environnementale nationale, instance collégiale chargée d'évaluer la prise en compte des enjeux environnementaux par les projets et programmes de portée nationale, il a présidé cette instance jusqu'en 2014. Il est administrateur d'Humanité et Biodiversité.

Vincent BRETAGNOLLE

Directeur de recherche au CNRS et responsable de la Zone Atelier Plaine & Val de Sèvres (79) dans laquelle sont étudiés les impacts de la diversité spatiale et temporelle des systèmes de culture sur la dynamique de la diversité biologique à l'échelle du paysage. Ses activités de recherche concernent le rôle de la biodiversité dans les services écosystémiques, l'agro-écologie des territoires, la conservation de la nature.

Bernard CHEVASSUS-AU-LOUIS

Normalien biologiste, docteur en sciences, il préside l'association « Humanité et Biodiversité ». Il a réalisé sa carrière de recherche à l'INRA dans le domaine de l'aquaculture et a été directeur général de cet organisme. Il a été également président du Muséum national d'Histoire naturelle et inspecteur général de l'agriculture. Il a publié en 2013 « La biodiversité, c'est maintenant » aux éditions de l'Aube. Il est membre des académies françaises des technologies, de l'eau et de l'académie royale de Belgique.

Michel DURU

Directeur de recherche à l'INRA (UMR AGIR, Toulouse). Ses activités de recherche concernent l'écologie des prairies permanentes riches en espèces ; l'adaptation des systèmes d'élevage herbagers au changement et à la variabilité climatique ; l'intégration culture-élevage à l'échelle de territoires ; la transition agro-écologique de l'agriculture basée sur la diversité biologique.

Bernard HUBERT

Directeur de recherche émérite à l'INRA et directeur d'études à l'EHESS, il est depuis 2009 président d'Agropolis International à Montpellier. Après avoir travaillé pendant 10 ans à l'Orstom (aujourd'hui IRD) en Afrique de l'Ouest, il a rejoint l'INRA où il a créé à Avignon l'unité d'Ecodéveloppement, puis assuré les fonctions de chef du département Systèmes Agraires et Développement et de directeur scientifique du secteur Société, Economie, Décision. Depuis 2007, il est impliqué dans les dispositifs internationaux de recherche agronomique en tant que président de la CRAI (Commission pour la Recherche Agronomique Internationale). En 2013, il a été élu membre correspondant de l'Académie d'Agriculture de France.

Romain JULLIARD

Professeur du Muséum national d'Histoire naturelle, il dirige le Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation (CESCO). Il s'intéresse aux mécanismes de réponses de la biodiversité aux changements globaux – climat, urbanisation, agriculture – principalement en métropole et en s'appuyant sur des données collectées dans le cadre des sciences participatives.

Yann LAURANS

Economiste, directeur du programme « biodiversité » de l'IDDRI. En tant qu'ancien consultant, il a réalisé des évaluations économiques chiffrées des services écosystémiques. En tant que chercheur, il a publié sur l'utilisation de l'analyse économique pour la décision environnementale (www.researchgate.net). Et en tant qu'ancien agent d'une agence de l'eau, il a notamment été en charge de l'évaluation et de la prospective pour un organisme public et son comité de bassin.

Gilles LEMAIRE

Directeur de recherche honoraire de l'INRA et membre titulaire de l'Académie d'agriculture de France. Ses activités de recherche ont concerné l'écologie des prairies, plus particulièrement l'écophysiologie des plantes prairiales et les interactions plantes-animal au pâturage ; la nutrition azotée des cultures ; l'intégration entre agriculture et élevage pour répondre au double défi de sécurité alimentaire et de qualité de l'environnement.

Aurélien LETOURNEAU

Ingénieur d'études au centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive à Montpellier, il est formé en écologie des populations et des écosystèmes et en science de l'information spatiale. Ses sujets de recherche portent principalement sur la modélisation spatiale et temporelle des interactions entre activités humaines et milieux naturels et agricoles à différentes échelles spatiales.

Philippe LÉVÊQUE

Phytoécologue, c'est un praticien de terrain. Il intervient sur des expertises écologiques réglementaires, études d'impact notamment, des diagnostics écologiques de territoires de type Atlas de la biodiversité communale ainsi que l'élaboration de plan d'aménagement ou de gestion d'espaces naturels. Il est par ailleurs vice-président de la Commission de la Flore et de ses habitats du Conseil National de la Protection de la Nature et membre du directoire du Pôle biodiversité de France Nature Environnement.

Raphael MATHEVET

Chercheur CNRS au Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive de Montpellier. Ecologue et géographe de formation, il s'intéresse particulièrement à la gestion intégrée de la biodiversité, aux approches interdisciplinaires de modélisation participative ainsi qu'aux dispositifs de gestion concertée des territoires.

Serge MORAND

Parasitologue de terrain, il étudie l'écologie évolutive des parasites et pathogènes, et s'intéresse au rôle de la biodiversité dans la dynamique et l'émergence des maladies infectieuses zoonotiques. Il mène des projets sur les impacts des changements globaux sur les liens entre biodiversité, paysages et santé en Asie du Sud-Est. Chercheur au CNRS et au CIRAD, il est basé au «Centre Christophe Mérieux d'Infectiologie du Laos» et Professeur invité à la Faculté de Médecine Tropicale de l'Université de Mahidol en Thaïlande.

Marie-Laure NAVAS

Professeure d'Ecologie à Montpellier SupAgro dont elle est également directrice déléguée aux formations et à la politique scientifique. Ses activités de recherche concernent l'écologie des communautés prairiales ; la constitution des communautés d'adventices en relation avec les conditions environnementales et les pratiques culturales ; la mise en place d'une démarche d'agroécologie fondée sur la diversité biologique.

Jean-Louis PEYRAUD

Directeur de recherche et chargé de mission auprès de la Direction Scientifique de l'INRA (Paris). Il a développé des recherches sur l'alimentation des vaches laitières, la production de lait à l'herbe et la qualité du lait ; les relations entre élevages laitiers et environnement ; l'interaction herbe-animal et la conduite du pâturage ; le développement de systèmes d'élevage laitiers plus durables.

Gilles PIPIEN

Inspecteur général au CGEDD (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie), ancien directeur régional de l'environnement PACA, ancien conseiller environnement à la Banque Mondiale (Moyen-Orient et Afrique du Nord), il est co-animateur du comité de réflexion de l'association Humanité et Biodiversité. A ce titre, il a activement participé aux ouvrages « Pour la biodiversité, manifeste pour une politique renouvelée du patrimoine naturel » (Editions A Venir, 2005) et « Humanité et biodiversité, manifeste pour une nouvelle alliance » (Ligue ROC et Descartes et cie, 2009).

Claire POINSOT

Docteur du Muséum national d'Histoire naturelle. Ses recherches ont porté sur la caractérisation fonctionnelle des zones humides et leurs interactions avec les politiques publiques. Directrice régionale du bureau d'études BIOTOPE, elle analyse, depuis plus de 12 ans, les enjeux « biodiversité » et participe à une meilleure intégration en amont de ces enjeux dans les projets d'aménagement territoriaux et les schémas directeurs de planification territoriale.

Xavier POUX

Ingénieur agronome et docteur en économie rurale. Depuis 25 ans, au sein du bureau d'études ASca, il analyse les processus de développement agricole sous l'angle de leurs relations aux territoires, à la gestion des ressources naturelles et à la biodiversité. Il travaille à une amélioration de l'action collective et publique en faveur d'une plus grande multifonctionnalité des territoires et des paysages.

Anne-Caroline PRÉVOT

Directrice de recherche CNRS en sciences de la conservation, elle travaille au CESCO (Muséum national d'Histoire naturelle). Avec une formation initiale en écologie, elle effectue ses recherches à l'interface entre biologie et psychologie de la conservation pour comprendre les relations individuelles et collectives à la nature et à la biodiversité dans le contexte social et politique occidental, et comment les sciences participatives peuvent (ou non) modifier ces relations. Elle a codirigé avec Cynthia Fleury l'ouvrage « L'exigence de la réconciliation – Biodiversité et société » (Fayard) en 2012.

Carine RITAN

Fondatrice d'Appeld'aIR Consultants, spécialisé dans les gouvernances collaboratives et l'ingénierie en intelligence collective au service de la biodiversité et de l'innovation environnementale. Issue des parcs naturels régionaux, elle s'intéresse à l'évolution des politiques publiques environnementales et aux approches intégratives socio-environnementales. Expert auprès de l'UICN comité France, elle est membre d'Humanité et Biodiversité.

Justine ROULOT

Ingénieur écologue de formation, diplômée d'AgroParisTech en sociologie des organisations et analyse stratégique pour l'environnement, elle est actuellement chargée de mission « politiques de la biodiversité » auprès d'Humanité et Biodiversité. Membre de l'Association Française Interprofessionnelle des Écologues, elle est co-rédactrice du guide méthodologique « Atlas de la biodiversité communale : s'approprier et protéger la biodiversité de son territoire » paru en 2014.

Thierry TATONI

Enseignant-chercheur à l'Université d'Aix-Marseille et directeur de l'Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale (IMBE). Après avoir travaillé dans les domaines de l'écologie végétale, de l'écologie du paysage et de la biologie de la conservation, il explore aujourd'hui le champ de l'écologie globale par des approches intégratives visant à alimenter les réflexions scientifiques sur le développement durable.

John D. THOMPSON

Directeur de recherche (CNRS) au Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive de Montpellier, il travaille depuis près de 30 ans sur l'écologie, l'évolution et la conservation de la flore endémique en région méditerranéenne. Un élément clé de ses recherches concerne son investissement dans les collaborations interdisciplinaires et l'animation d'une interface recherche – gestion – action publique qui est fonctionnelle et dynamique.

L'ASSOCIATION

Qui sommes-nous ?

Humanité et Biodiversité est une association loi 1901 présidée par Bernard Chevassus-au-Louis, Hubert Reeves en est président d'honneur. Elle est reconnue d'utilité publique, apolitique et non-confessionnelle, agréée par le ministère de l'Environnement et reconnue représentative pour prendre part au dialogue environnemental.

Humanité et Biodiversité est l'héritière de la Ligue Roc créée en 1976, le nouveau nom « Humanité et Biodiversité » voté par l'Assemblée Générale en 2011, témoigne de la volonté d'agir pour une prise en compte plus large et plus complète des enjeux, en lien avec l'avenir de nos sociétés.

Humanité et Biodiversité est dirigée par un conseil d'administration constitué de bénévoles, et animé par une équipe de cinq salariés. Elle est aussi dotée d'un comité de réflexion composé d'experts aux compétences variées (écologue, juriste, économiste, sociologue...).

Conseil d'administration d'Humanité et Biodiversité

Michel Badré	Jacqueline Denis Lempereur
Jean-Pierre Bompard, <i>vice-président</i>	Anne-Marie Hallier
Sylvain Boucherand, <i>trésorier</i>	Patrice Hirbec, <i>trésorier adjoint</i>
Nelly Boutinot	Patrick Hubert, <i>vice-président</i>
Bernard Chevassus-au-Louis, <i>président</i>	Nadia Loury
Audrey Coreau, <i>secrétaire générale</i>	Alain Naessens
Emmanuel Delannoy	Gilles Pipien
Bernard Delay	Claude Saunier
Mireille Delprat	

L'équipe salariée

Christophe Aubel, *directeur*
Michèle Deschamps, *assistante et responsable administrative*
Berdís Aouameur, *secrétaire administrative*
Bernard Labat, *chargé de mission, droit et économie de la biodiversité*
Justine Roulot, *chargée de mission, politiques de la biodiversité*

Comité de réflexion d'Humanité et Biodiversité

Bernard Chevassus-au-Louis, <i>co-animateur du Comité</i>	Xavier Leroux
Michel Badré	Philippe Lévêque
Philippe Cury	Virginie Maris
Emmanuel Delannoy	Gilles J. Martin
Olivier Frérot	Serge Morand
Patrick Hubert	Gilles Pipien, <i>co-animateur du Comité</i>
Yann Laurans	Anne Caroline Prévot
Jean-Claude Lefeuvre	Patrice Valantin
	Maurice Wintz

Notre mission ?

Le principal objet statutaire d'*Humanité et Biodiversité* est de « *renforcer la perception et la prise en compte par tous, des synergies et des liens indissociables entre humanité et biodiversité* ».

Pour le décliner, *Humanité et Biodiversité* agit notamment pour :

- ➔ favoriser le développement de la biodiversité pour les générations actuelles et futures ;
- ➔ favoriser l'intégration de la biodiversité dans tous les secteurs d'activités, en tenant compte des dimensions économiques et sociales ;
- ➔ inciter à de nouvelles formes de gouvernance et de mobilisation de la société.

Humanité et Biodiversité a participé au Grenelle de l'Environnement et est partie prenante de la Conférence Environnement. Elle est membre du Conseil national de la transition écologique, du Comité de suivi de la stratégie nationale de la biodiversité, de la plateforme RSE, du Comité pour la croissance verte...

Que faisons-nous ?

Proposer des idées pour améliorer la prise en compte de la biodiversité

Notre mission la plus originale est de faire naître des idées et de contribuer à l'adoption de solutions pratiques, efficaces et équitables pour préserver la biodiversité. Les idées que nous élaborons sont introduites dans le débat public par des publications, des colloques, des participations aux travaux lancés par les pouvoirs publics ou par divers réseaux d'acteurs privés.

Contribuer à l'amélioration des politiques publiques

Humanité et Biodiversité participe activement aux travaux lancés par le Gouvernement ou le Parlement pour élaborer stratégies, lois et règlements, elle y est force de propositions et soucieuse de leur élaboration concertée avec tous les acteurs, le dialogue des parties prenantes étant le constant souci de l'association.

Humanité et Biodiversité est un adhérent engagé de la stratégie nationale de la biodiversité.

Sensibiliser et faire connaître la biodiversité

Pour que la société intègre réellement l'importance des enjeux de la biodiversité, il est indispensable de faire progresser la connaissance et la prise de conscience. *Humanité et Biodiversité* s'y emploie par des conférences pour tous les publics, des publications, des partenariats avec des acteurs publics ou des acteurs privés.

Humanité et Biodiversité anime un site internet communautaire.

Par ailleurs, *Humanité et Biodiversité* développe avec ses adhérents le réseau des Oasis Nature pour créer une mosaïque d'espaces favorables à la biodiversité.

Humanité et Biodiversité, une association ouverte aux parties prenantes

Le credo d'*Humanité et Biodiversité* se résume en cette formule : « *la biodiversité partout, par tous et pour tous* ».

C'est dans cet esprit que nous publions cette revue, n'hésitez pas à réagir si elle vous a intéressé ou a suscité des réflexions.

Et plus largement, n'hésitez pas à nous contacter, Humanité et Biodiversité est ouverte aux échanges, au travail partenarial et bien sûr au mécénat.

Retrouvez sur www.humanite-biodiversite.fr :

- ➡ une présentation plus complète de l'association ;
- ➡ nos notes de positionnement ;
- ➡ notre charte du mécénat.

Humanité et Biodiversité
110 boulevard St Germain 75006 Paris
Tel. 01.43.36.04.72
E-mail : contact@humanite-biodiversite.fr
Site : www.humanite-biodiversite.fr

La revue d'humanité et biodiversité

Biodiversité et territoires

Humanité et Biodiversité : associer ces deux mots chargés de sens, l'un ancien, l'autre issu du XX^e siècle finissant, apparaîtra évident et source d'inspiration pour les uns, étonnant, voire inquiétant pour d'autres. Certains seront en effet sensibles à l'évocation des multiples interdépendances qui, par le passé mais encore aujourd'hui, et surtout demain, relie ces deux notions et font de l'aventure humaine une composante, « pour le meilleur et pour le pire », du devenir de la biodiversité ; d'autres souhaiteront au contraire que soit rappelé en quoi le « projet humain » échappe à des déterminismes purement biologiques et trouve sa grandeur dans l'affirmation de valeurs propres à notre espèce.

C'est tout le pari et l'ambition de cette revue que de dépasser, de transcender ces antagonismes et d'explorer la complexité de ces relations entre l'homme et la diversité du vivant, afin de contribuer à construire un « vivre ensemble » entre l'ensemble des êtres vivants sur cette petite planète Terre qui constitue notre « Arche de Noé » commune.

Dans ce second numéro, les auteurs, géographes, économistes, sociologues, écologues, gestionnaires, etc. abordent le sujet sous l'angle du territoire, ou plutôt des territoires : territoire géographique, territoire politique, territoire social, territoire écosystémique... et si l'on parlait de socio-écosystèmes ? Si la biodiversité est l'avenir de l'humanité, si nos cultures et institutions nous permettent de vivre ensemble sur des territoires, alors, il nous faut prendre en compte le fonctionnement et les dynamiques socio-écosystémiques dans ces territoires pour y décider de notre avenir, ensemble, sans regrets. Bien ménager nos territoires, c'est donc ménager notre avenir.

Et notre avenir, c'est aussi la question des liens climat-biodiversité, également traitée dans l'un des articles.

Les auteurs : Michel Badré, Vincent Bretagnolle, Bernard Chevassus-au-Louis, Michel Duru, Bernard Hubert, Romain Julliard, Yann Laurans, Gilles Lemaire, Aurélien Letourneau, Philippe Lévêque, Raphael Mathevet, Serge Morand, Marie-Laure Navas, Jean-Louis Peyraud, Gilles Pipien, Claire Poinot, Xavier Poux, Anne-Caroline Prévot, Carine Ritan, Justine Roulot, Thierry Tatoni, John D. Thompson.



N° 2 – 2015
Revue annuelle
10 euros