

H&B

LA REVUE D'HUMANITÉ ET BIODIVERSITÉ

N°5 - 2018 / 2019

BIODIVERSITÉ ET OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE



Déjà parus chez Humanité et Biodiversité :

- La revue annuelle n°1 « Humanité et Biodiversité » - *janvier 2014*
- Le hors-série : « Notre santé dépend-elle de la biodiversité ? » - *juillet 2015*
- La revue annuelle n°2 « Biodiversité et territoires » - *octobre 2015*
- La revue annuelle n°3 « La biodiversité et ses politiques - Regards croisés » - *avril 2017*
- La revue annuelle n°4 « Quelles éthiques pour les relations humains-biodiversités ? » - *avril 2017*

La revue annuelle n°5 d'Humanité et Biodiversité :

BIODIVERSITÉ ET OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

- Directeur de la publication : Sandrine Béliet
- Coordinateur du numéro : Sandrine Béliet et Renaud Jacob
- Conception graphique : Vincent Martin (vmart1@hotmail.fr)
- Imprimé avec des encres végétales sur papier certifié PEFC 100% :
Imprimerie Centr'Imprim 36100 Issoudun
- Dépôt légal : mai 2019
- ISSN : 2272-8805



Humanité et Biodiversité

94 rue Lafayette 75010 PARIS

Tél. 01 43 36 04 72

E-mail : contact@humanite-biodiversite.fr

www.humanite-biodiversite.fr

/// PRÉFACE

L'histoire des sommets de la Terre est celle de la prise de conscience progressive, par la communauté internationale, des impacts environnementaux et sociaux et de la crise écologique générés par le développement économique mondial.

Ces limites écologiques de notre développement économique avaient été dénoncées par divers acteurs dès le début des années soixante-dix mais c'est à la Première ministre norvégienne, Gro Harlem Brundtland, que l'on doit la propagation d'une prise de conscience mondiale des liens entre économie, droits humains et environnement. Dans le cadre de sa présidence de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'ONU, elle a rédigé, en avril 1987, un rapport intitulé « Notre avenir à tous », qui a défini le développement durable. L'écho chez les décideurs fut tel que ce rapport servit de base à la convocation du troisième sommet de la Terre, à Rio de Janeiro, en 1992. C'est ainsi que s'est répandu sur la planète le concept de développement durable, compris comme un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs.

Vingt ans plus tard, lors du dernier sommet de la Terre en 2012, appelé « Rio+20 » ou « Stockholm +40 », la communauté internationale s'était fixé deux priorités : l'économie verte et l'éradication de la pauvreté d'une part, le cadre institutionnel du développement durable d'autre part. Les divergences restant fortes sur ces deux sujets, le sommet a abouti à un texte général intitulé « L'avenir que nous voulons », et au lancement d'un processus de définition d'objectifs mondiaux de développement durable pour septembre 2015, destinés à orienter l'action internationale à l'horizon 2030.

C'est ainsi que l'Assemblée générale des Nations Unies a adopté en septembre 2015 le « Programme de développement durable à l'horizon 2030 » intitulé « Transformer notre monde ». Ce programme définit 17 Objectifs de développement durable (ODD), à mettre en œuvre par l'ensemble des États. L'objectif poursuivi est de réunir et intégrer dans un même cadre commun et universel les multiples enjeux et dimensions du développement durable.

Mais si le terme aujourd'hui largement adopté de développement durable véhicule à l'évidence un objectif de protection de l'environnement, qu'en est-il plus particulièrement de la biodiversité ? En première analyse, on pourrait se réjouir de voir que deux ODD lui soient consacrés. Mais la biodiversité doit-elle constituer un objectif « parmi d'autres », dont l'atteinte plus ou moins effective serait sans conséquences notables sur la réalisation des quinze autres ? Ne faut-il pas plutôt considérer sa préservation comme étant le cœur d'un développement vraiment durable, devant donc irriguer l'ensemble des autres objectifs ?

C'est ce questionnement qui constitue le fil rouge de cette cinquième « Revue d'H&B ». Nous vous y proposons d'examiner, avec nos auteurs, les ODD sous l'angle de leurs liens avec la biodiversité, en examinant ces liens avec deux approches complémentaires : Comment la biodiversité peut-elle permettre de contribuer à l'atteinte des objectifs du développement durable ? Et en quoi les objectifs du développement durable nous amènent-ils à repenser (éventuellement) notre approche de la biodiversité et de sa gestion ?

Nous avons pris le parti de ne pas visiter chacun des 17 ODD mais de fournir quelques éclairages inspirés par trois principales interrogations. D'abord la question de la justice et de l'équité : en quoi les approches envisageables pour atteindre un objectif donné sont-elles justes ou, au contraire, sont susceptibles d'accroître les injustices et les inégalités. Ensuite, la question des échelles spatiales et temporelles d'action : quelle est l'échelle pertinente pour essayer de progresser vers un objectif ? Enfin, celle de la transversalité et de l'approche globale (systémique) : comment éviter des approches « en silo » de chaque ODD, avec le risque que des « optimisations » par secteur n'aient des conséquences négatives pour d'autres.

Nous vous souhaitons une excellente lecture.

Sandrine Bélier et Bernard Chevassus-au-Louis

///SOMMAIRE

PRÉFACE	p.03
----------------------	------

Sandrine Béliet et Bernard Chevassus-au-Louis

LES ODD, UN NOUVEAU PRISME POUR ENVISAGER LA BIODIVERSITÉ

Introduction : Biodiversité, Objectifs de développement durable (“ODD”) et les contributions de l’EFES à leur atteinte	p.08
---	------

Martin Bortzmeyer, Yann Kervinio, Antonin Vergez (Commissariat général au développement durable – Ministère de la transition écologique et solidaire)

Préparer une nouvelle stratégie biodiversité mondiale réellement transformationnelle tenant compte de l’agenda des Nations Unies pour 2030 et de ses Objectifs de Développement Durable : pour une accélération de la transition de nos sociétés vers la soutenabilité	p.20
---	------

Didier Babin

ODD et Biodiversité dans les agendas et les instances internationales du développement	p.31
---	------

Bernard Hubert

REPENSER LA RELATION ENTRE SYSTÈME ALIMENTAIRE ET BIODIVERSITÉ

Concevoir des systèmes alimentaires durables	p.48
---	------

Bernard Chevassus-au-Louis

Les défis des semences pour une agriculture durable	p.65
--	------

Marianne Lefort

Biodiversité et Agriculture : séparation ou réconciliation ? Une question centrale, des conclusions contingentes	p.78
---	------

Denis Couvet, Jean-Michel Salles et Harold Levrel

Focus : Correns	p.89
------------------------------	------

Gilles Pipien

URBANISME ET INFRASTRUCTURES, POUR UNE NOUVELLE APPROCHE HARMONISÉE AVEC LA BIODIVERSITÉ

La nature en ville au cœur des objectifs de développement durable	p.94
--	------

Luc Abbadie, François Colson

L’infrastructure verte à la rencontre des Objectifs de développement durable	p.101
---	-------

Annabelle Jaeger

Objectif ménagement des territoires, un nouvel aménagement du territoire	p.107
---	-------

Joachim Lémeri (Eiffage)

Réseaux électriques et biodiversité	p.113
--	-------

Jean-François Lesigne (RTE)

Focus : Mouans-Sartoux	p.125
-------------------------------------	-------

Sandrine Béliet et Renaud Jacob

CLIMAT, ÉNERGIE, BIODIVERSITÉ, L'IMPOSSIBILITÉ D'UNE APPROCHE INDÉPENDANTE

Climat et Biodiversité : les implications de la « neutralité carbone » p.130

Christian de Perthuis

**Les territoires : des lieux où réconcilier les différentes dimensions de la transition
environnementale ?** p.140

Hervé Le Treut

**Énergie et biodiversité, que penser des ENR dans le contexte des objectifs du développement
durable des Nations Unies ?** p.145

Jean-François Silvain et Hélène Soubelet

Focus : Mittersholtz p.158

Sandrine Bélier et Renaud Jacob

BIODIVERSITÉ ET ODD DANS LES ESPACES NATURELS

**Les objectifs de développement durable :
quelle contribution des aires protégées françaises ?** p.160

Michaël Weber

**Conservatoire de Biodiversité Forêts françaises : 670 ans de développement durable.
Jalons à travers le temps et l'espace. Quelle biodiversité à l'arrivée ?** p.168

Paul Arnould

BIODIVERSITÉ ET SOCIÉTÉ : UNE INTERRELATION À REPENSER

Quelle justice pour la biodiversité ? p.182

Catherine Larrère

Pourquoi avons-nous tant de mal à entrer en transition ? p.195

Anne-Caroline Prévot

**L'Objectif 3 de santé et bien-être des Objectifs du Développement Durable :
la biodiversité absente** p.205

Serge Morand

Pour des indicateurs juridiques des ODD et de la biodiversité p.218

Michel Prieur

Présentation des auteurs p.224

L'association p.232



**LES ODD,
UN NOUVEAU PRISME
POUR ENVISAGER
LA BIODIVERSITÉ**

BIODIVERSITÉ, OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE ("ODD") ET LES CONTRIBUTIONS DE L'EFESE À LEUR ATTEINTE

~ MARTIN BORTZMEYER, YANN KERVINIO & ANTONIN VERGEZ ~

(Commissariat général au développement durable – Ministère de la transition écologique et solidaire)

Le présent article répond à un objectif : indiquer aux acteurs de la biodiversité en quoi ils gagneraient à se saisir des Objectifs de développement durable (les « ODD »), colonne vertébrale de l'Agenda 2030 adopté en septembre 2015 à l'ONU. Les dix-sept ODD constituent désormais le référentiel de développement durable commun à toute l'humanité. La biodiversité figure parmi les cibles, au travers de plusieurs ODD spécifiques mais aussi par le fait que l'Agenda 2030 met l'accent sur les interrelations entre les objectifs. La biodiversité en appelle alors à tous les acteurs et tous les secteurs, quels que soient leurs domaines d'action ou leurs motivations immédiates.

Après avoir exposé ce que sont les ODD, leur portée et leur maniement, on expose en quoi les démarche d'évaluation intégrée des écosystèmes et de leurs services telles que le programme

Introduction

Depuis l'adoption en 2015 de l'Agenda 2030 par les 193 États réunis à l'ONU, les Objectifs de développement durable (ODD), qui en forment le cœur, sont un élément structurant des organisations onusiennes et multilatérales. Organisé selon dix-sept grandes catégories, les ODD se déclinent concrètement dans 169 cibles, quantifiables, communes à tous les pays engagés. Ils recouvrent aussi bien des cibles économiques et environnementales que les enjeux de santé, d'égalité femmes-hommes, de réduction des inégalités et de la pauvreté ou encore de paix et de renforcement institutionnel. Trop pour être honnête ? Cet agenda dessine en fait ce

que devrait être la situation de l'humanité en 2030 pour assurer le bien-être de tous, le principe du « personne ne doit être laissé de côté » étant une caractéristique forte de cette promesse.

L'Agenda 2030 sera donc le cadre de référence de la mise en œuvre du développement durable au cours des 12 prochaines années. Ainsi, trois mots clés peuvent les caractériser :

- l'**universalité**, qui suppose l'engagement de tous les pays et de tous les types d'acteurs ;
- la **transversalité**, et le fait que les 17 objectifs sont intrinsèquement liés entre eux. Les acteurs sont appelés à chercher des solutions gagnant-gagnant et, a minima, à vérifier que leur action en

vue d'une cible n'en dégrade pas d'autres, en conformité avec la logique de « politique sans regret ».

- enfin, en fournissant un vocabulaire commun, les ODD simplifient le dialogue entre les parties prenantes et facilitent la mise en mouvement combinée de tous les acteurs.

Pour la France, qui joue un rôle moteur dans l'application de l'Accord de Paris sur le climat, les ODD sont un vecteur d'intégration des enjeux climatiques dans les politiques sectorielles, et inversement.

I. Le maniement des ODD au regard de l'enjeu biodiversité

A. LA BIODIVERSITÉ, COMPOSANTE D'UN PROJET DE SOCIÉTÉ

Si l'accueil en France, en 2019, de la 7^{ème} plénière de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), ainsi que du congrès mondial de l'UICN en 2020, ou encore de la COP15 de la Convention pour la diversité biologique (CDB) à Pékin, seront des moments importants pour que la France porte haut un discours en faveur de la reconquête de la biodiversité, on peut aussi craindre que, de nouveau, ce soient surtout les communautés spécialistes de la biodiversité qui seront touchées par ces appels. Il est donc stratégique d'influencer les institutions et réseaux « généralistes ». La France souhaite ainsi inscrire la problématique de l'érosion de la biodiversité à l'agenda des discussions des membres du G7 dont elle assurera la présidence en 2019. De même, des discussions ont

démarré avec le Japon, qui présidera le G20 la même année, de façon porter cet enjeu de manière forte et cohérente au sein de ces deux enceintes non spécifiquement environnementales.

Il est important de souligner que les 17 ODD permettent de réinscrire la biodiversité dans un projet de société plus global, évitant les limites d'une politique de la nature « en silo ». Les ODD fournissent ainsi le cadre d'un discours global sur la transition écologique et solidaire, qui permet d'embarquer la biodiversité dans le récit politique.

De plus, l'ODD 15 (vie terrestre) ou le 14 (vie aquatique) sont situés au même niveau d'importance que le 13 (action climatique) – les numéros ne traduisent pas un ordre hiérarchique. Dès lors, au niveau international, l'enjeu biodiversité remonte dans l'agenda d'une action globale : les ODD sont l'objet des travaux du G20 comme du G7, ou des instances généralistes de l'ONU et non seulement des instances spécialisées.

À l'échelle nationale cette fois, la mobilisation du cadre des ODD aurait pu jouer un rôle – et le peut encore ? – dans la discussion sur les références environnementales à inscrire dans la constitution française – climat seulement ou « climat et biodiversité ». En fait, c'est bien l'ensemble des ODD qui auraient pu être visés par la Constitution : or, si c'est largement le cas pour ce qui concerne les droits des personnes et la question de l'inclusion sociale, au coeur du contrat social, les ODD à « vocation environnementale » n'ont pas aujourd'hui la même place constitutionnelle.

B. LES ODD, UN LANGAGE COMMUN À TOUS LES ACTEURS

Une des particularités importantes de l'Agenda 2030 est qu'il fait largement appel à l'implication et à la mobilisation de tous les acteurs de la société civile, aussi bien pour suivre et contrôler les progrès accomplis que pour participer directement à l'action. Ce faisant, les ODD constituent un langage commun à tous, facteur de cohésion, d'actions conjointes, de partenariats.

Un travail de grande ampleur a été réalisé depuis le début 2016 pour rassembler et mettre en mouvement, l'ensemble des composantes de la société française autour des ODD, en allant bien au-delà des partenaires habituels de tel ou tel ministère. Une telle démarche suppose un temps long, de repérage, de mise en relation, de compréhension mutuelle. Agir ensemble pour les ODD suppose de faire travailler des collègues qui se connaissaient auparavant, notamment les collègues « grenelliens » (ONG environnementales, entreprises, syndicats de salariés, collectivités, État) ainsi que le secteur de la Recherche, mais en étendant l'acceptation à des secteurs de la société habitués à d'autres cercles : associations caritatives, organisations de femmes, acteurs de l'éducation... Ce travail a pris notamment la forme de plusieurs ateliers consacrés à discuter des « points d'étape » que publie la France lors des Forums annuels à l'ONU. Plus généralement, la gouvernance réclamée par les ODD associe étroitement les organisations de la société civile aux étapes de mise en œuvre.

Les ODD renouvellent ainsi les cadres d'action multi-partenariaux et facilitent la création d'alliances pour progresser vers telle ou telle cible ou objectif, comme la biodiversité.

C. LA POLITIQUE FRANÇAISE DE BIODIVERSITÉ A-T-ELLE À GAGNER AUX ODD ?

La politique en faveur de la biodiversité en France n'a évidemment pas attendu l'Agenda 2030. Au contraire, cette politique est issue d'une longue expérience de protection – la loi relative à la protection de la nature, de 1976, vient ainsi 40 ans plus tôt. On sait l'importance de l'enjeu pour un pays qui dispose d'un immense espace maritime et qui constitue un archipel mondial d'écosystèmes riches.

La politique française de la nature s'appuie largement sur le principe d'une préservation des milieux par les usagers, au travers de leur usage des ressources offertes par la biodiversité. De ce fait, il est habituel de mobiliser un instrument politique donné pour répondre à de multiples fins en prenant en compte la diversité des usages et des demandes sociales. C'est par exemple le cas des aires protégées qui appellent une gestion décentralisée et l'implication de tous les acteurs. Il est, de fait, facile de recenser les cibles des ODD auxquelles les politiques de biodiversité contribuent. On sait que la préservation et la gestion durable des écosystèmes supposent une intégration sectorielle. Elles participent ainsi aux cibles de l'ODD 6 consacré à l'eau douce, de l'ODD 14 sur la vie aquatique, de l'ODD 13 sur le changement climatique. C'est aussi le cas pour l'ODD 11 (villes et territoires durables) au travers de la lutte contre l'artificialisation des sols et de l'enjeu de la densification urbaine, comme de la nature en ville. La gestion forestière est aussi un exemple typique de politique ayant vocation à déboucher à la fois sur des résultats économiques et sociaux d'une part et de territoires et environnementaux d'autre part.

Récemment, la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a assuré le partage des avantages liés à l'utilisation des ressources génétiques : ce faisant, elle lie biodiversité et lutte contre les inégalités (ODD 10) ou la pauvreté (ODD 1), notamment dans nos territoires d'outre-mer et contribue aussi, par les ressources phylogénétiques mobilisées, à des soins de santé complémentaires des médicaments issus de l'industrie chimique (ODD 3, santé).

Concernant la question de la dégradation des sols, qui fait l'objet de la cible 15.3, il est possible de renforcer les politiques et exigences françaises. Quant à la cible 15.a, elle énonce qu'il est nécessaire « d'augmenter nettement [les ressources financières] pour préserver la biodiversité », ce qui fournit un point d'appui pour discuter du niveau de ressources publiques – ou privées – accordées à cet enjeu.

Mais les ODD portent une autre exigence que celle de mesurer la contribution des acteurs de la biodiversité à leur atteinte : il convient aussi de s'interroger sur la façon dont tel ou tel ODD n'est pas aujourd'hui traité par les actions en faveur de la biodiversité. Les ODD jouent le rôle d'un référentiel évaluatif. En se les appropriant et en les utilisant comme grille de lecture, ils conduisent à vérifier que tous les domaines de la durabilité sont bien pris en considération par chaque acteur. Ils permettent de questionner, par exemple, la place accordée aux femmes dans ce secteur (on sait par exemple que le pourcentage d'exploitantes dans le secteur de l'agriculture biologique est supérieur à ce qu'il est en agriculture conventionnelle). Autre exemple, s'interroger sur l'ODD 4 (éducation) peut permettre de porter l'hypothèse que des pratiques scolaires

mettant les élèves en contact avec la nature conduiraient à améliorer l'appétence pour le système scolaire et de diminuer les taux d'échec.

Ce référentiel évaluatif donne enfin les moyens d'interpeler l'ensemble des acteurs, publics ou privés, sur leurs contributions aux différentes cibles, ou, à l'inverse, sur leurs effets adverses aux cibles. L'utilisation de ce référentiel dans le cadre de l'évaluation de projets de loi pourrait à l'avenir renforcer la prise en considération de thématiques qui restent encore négligées par les décideurs publics et les investisseurs.

Ainsi, la proposition que l'on pourrait faire est de considérer que les politiques sectorielles et les ODD se soutiennent les uns et les autres comme le font fils de chaîne et fils de trame, les uns apportant au tissu son motif et son chatoiement, les autres assurant la solidité et l'assemblage de l'ensemble.

Il reste que le maniement des cibles de l'ODD 15 (vie terrestre) est malaisé pour les acteurs français, comme la France devrait en faire état dans son prochain « point d'étape » publié pour le Forum politique de haut niveau de juillet 2018, à l'ONU. En effet, par exemple, l'antériorité de la politique française conduit à des objectifs et des outils qui peuvent être en décalage avec ceux de l'ODD spécifique de la biodiversité terrestre. Surtout, les cibles assignées à l'ODD 15 présentent une particularité, celle de viser 2020 plus souvent que 2030, ce qui réduit l'ambition de l'objectif tel qu'il a été adopté à l'ONU. Ce point pourrait être revu justement en 2020 lorsque l'ONU se penchera de nouveau sur la liste de ses indicateurs et de ses cibles.

II. La mise en œuvre, en France, du plan d'action pour l'atteinte des ODD

A. L'ORGANISATION ADMINISTRATIVE

L'action gouvernementale au regard des ODD est pilotée par la Déléguée interministérielle au développement durable (DIDD), sous l'autorité du Premier ministre. S'appuyant sur les services du ministère de la Transition écologique et solidaire (plus particulièrement son Commissariat général au développement durable – CGDD), elle assure la coordination du volet national de mise en œuvre des ODD en France, en articulation avec le ministère de l'Europe et des Affaires étrangères, celui-ci veillant au volet international.

Un comité interministériel tenu début 2018, consacré à la coopération internationale et au développement (le CICID), a donné l'occasion à l'ensemble des ministres réunis autour du Premier ministre de réaffirmer l'engagement de la France à atteindre les ODD, et a pris la décision d'établir une Feuille de route nationale dans ce but.

Pour rester efficace, le dispositif nécessite aussi une forme d'organisation « ODD par ODD ». Des ministères pilotes ont ainsi été identifiés pour chacun des 17 objectifs et chargés de piloter les travaux pour l'ODD dont ils sont responsables. Ces chefs de file ont pour mission de mener les travaux de revue des politiques publiques, d'effectuer une analyse des lacunes (« gap-ana-

lysis »), d'organiser la concertation avec les parties prenantes et d'assurer le rapportage régulier. Pour ce qui est de l'ODD 15 (vie terrestre), comme de l'ODD 6 (eau), le pilotage revient ainsi à la Direction de l'eau et de la biodiversité au sein du ministère de la Transition écologique et solidaire.

B. DES OUTILS DE SUIVI QUANTITATIF

Une caractéristique des ODD est de fixer des cibles à atteindre et des indicateurs de suivi et de pilotage. La production des indicateurs de suivi est un élément important de la mobilisation de l'État, en concertation rapprochée avec l'ensemble des parties prenantes. L'ONU a arrêté une liste de près de 250 indicateurs pour le suivi de chacune des 169 cibles, liste valable jusqu'en 2020 (<https://unstats.un.org/sdgs/indicators/indicators-list/>).

L'INSEE assure la coordination gouvernementale des travaux statistiques sur les indicateurs. Sur l'ensemble des 232 indicateurs retenus par l'ONU, l'INSEE a publié une première liste de 110 indicateurs disponibles en France (<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2654964>). D'autres viendront progressivement compléter cette première liste pour couvrir l'ensemble des cibles ODD.

Différents niveaux géographiques sont en même temps invités à établir leurs propres tableaux de bord, en complément. En effet, la plupart des acteurs s'accordent sur la nécessité de tableaux de bord plus restreints, contenant de l'ordre de la centaine d'indicateurs ou moins. Un travail de ce type a ainsi été réalisé pour l'Union européenne. Pour la France, le Conseil national de l'information statistique (CNIS), comprenant à la fois des représentants des ministères et de la société civile, a mis

en place un ensemble de groupes de travail dédiés. Son objectif est d'établir le tableau de bord des indicateurs français des ODD. Naturellement, les travaux d'établissement de ce tableau de bord intègrent les travaux antérieurs, comme les indicateurs de la Stratégie nationale de développement durable ou les diverses batteries d'indicateurs dont la France était déjà équipée.

C. OÙ EN SOMMES-NOUS DEUX ANS ET DEMI APRÈS L'ADOPTION DES ODD ?

Cette adoption, en septembre 2015, a été en partie éclipsée par la COP21 et l'Accord de Paris sur le climat. Depuis, l'action climatique a pris l'importance que l'on sait, dans un contexte de retrait des États-Unis et de fragilisation du multilatéralisme. En même temps, il apparaît de plus en plus que l'enjeu climatique ne couvre pas l'ensemble des enjeux planétaires, aussi bien sur le plan de la mutation économique nécessaire, que pour ce qui est des facteurs de déstabilisation des écosystèmes.

On constate que le cadre de référence des ODD se diffuse progressivement dans la société et se généralise. De très nombreux acteurs s'en sont rapidement saisis, d'abord ceux les plus connectés aux enjeux et instances internationales, en particulier les associations engagées dans la coopération internationale, puis les entreprises qui

cherchent à se positionner sur les valeurs de la société de demain. Les collectivités attentives à porter un projet de territoire global sont interpellées par l'Agenda 2030 et commencent à s'en saisir – sans doute plus dans des pays davantage décentralisés que la France, d'ailleurs.

Les organisations environnementales ont été plus lentes à s'approprier le dispositif, de peur sans doute, de voir leurs sujets de prédilection perdus dans un ensemble plus vaste, même si, comme on l'a vu, le caractère central des ODD d'une part, et les interrelations qui les caractérisent d'autre part, permettent au contraire de porter dans de nouvelles instances les enjeux environnementaux et de les intégrer à un projet de société global.

Les ODD, il est vrai, nécessitent un travail d'appropriation. L'enjeu est qu'ils deviennent un référentiel et un langage pour tous les acteurs, leur permettant de se mettre en mouvement de façon combinée, quelle que soit leur entrée ou leur préoccupation thématique.

Mettre la biodiversité au cœur des politiques et du projet social peut ainsi passer par les ODD. C'est ce que la section suivante de cet article, consacrée aux liens entre l'EFSE et les ODD, tentera de montrer.



III. Comment l'Évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques (EFESE) contribue à l'atteinte de l'ensemble des ODD

Révéler les coûts de la dégradation forte et souvent irréversible de nos écosystèmes et de leur biodiversité et les enjeux liés à leur préservation et leur utilisation raisonnée de nos écosystèmes est un exercice délicat qui requiert de renforcer leur visibilité, mais aussi et surtout de proposer des outils pour améliorer la prise en compte effective de ces enjeux, via une approche large des valeurs associées aux écosystèmes, dans un ensemble pertinent de cadres de décisions¹. Dans cette section, nous présenterons l'EFESE, et illustrerons la façon dont ce programme contribue à l'atteinte de l'ensemble des ODD en

promouvant une gestion intégrée de la biodiversité, informée par des évaluations des écosystèmes, de leurs services et valeurs patrimoniales associés.

A. DESCRIPTION DU PROGRAMME EFESE

En réponse à des objectifs des stratégies onusienne², européenne³ et nationale⁴, et déclinant au niveau national une dynamique de recherche-action, internationale⁵ et européenne⁶, le ministère en charge de l'environnement pilote l'EFESE depuis 2012.

L'EFESE regroupe un **ensemble d'évaluations**, menées à des échelles nationale ou infra-nationale, qui s'inscrivent dans un cadre de gouvernance national, respectent un cadre conceptuel commun et dont chacune donne lieu à la formulation de **messages clés à l'attention des décideurs**. Elle porte sur l'**ensemble des écosystèmes français**, de métropole comme d'outre-mer, aussi bien marins que terrestres, et comprend les écosystèmes anthropisés.

L'EFESE vise à développer **les résultats et les outils⁷** nécessaires pour **renforcer la gestion intégrée des écosystèmes** en France. Cela désigne une gestion :

1. Le programme EFESE vise à intervenir à la fois comme "opticien" ("corriger la vue" des décideurs en rendant visible des valeurs, quantifiables ou non, qui ne l'étaient pas ou pas assez) et "radiologue" ("identifier" et bien exprimer les intérêts en présence des acteurs dans les questions liées à la dégradation des écosystèmes). Cf. Laurans Y. et Maris V. (2017) : « Radiologues plutôt qu'opticiens : la biodiversité bouscule le rôle des économistes. », La revue d'Humanité et Biodiversité n°3.

2. Plus précisément, les objectifs d'Aichi 1, 2 et 19 de la Convention sur la diversité biologique (CDB).

3. Notamment, l'action 5 de la stratégie de l'Union européenne pour la biodiversité à l'horizon 2020.

4. La stratégie nationale pour la biodiversité 2011-2020.

5. Inter-governmental platform on biodiversity and ecosystem services – IPBES ou "GIEC de la biodiversité".

6. Le groupe de travail "MAES" (Mapping and assessment of ecosystems and their services) de la Commission européenne.

7. Notamment des outils et des méthodes de référence pour renforcer l'évaluation aux échelles infra-nationales pertinentes : évaluation socio-économique des projets et investissements publics, dialogue environnemental sur les territoires, processus de planification, etc.

- qui implique **l'ensemble des activités** susceptibles d'affecter, de manière cumulative, le fonctionnement des écosystèmes et leur biodiversité d'une part ;
- qui prend en compte et articule **l'ensemble des valeurs** concernées d'autre part.

Ces deux caractéristiques en font un programme qui converge avec les finalités des ODD et les modalités de leur maniement.

Dans son cadre conceptuel, l'EFESE préconise une approche inclusive de la valeur, c'est-à-dire une approche qui permette la prise en compte des valeurs de tous. Celles-ci sont organisées en trois ensembles :

- les **valeurs utilitaires**, conceptualisées à travers la notion de service écosystémique, et qui capturent des avantages, exprimés sur des dimensions du bien-être⁸ individuel ou collectif et pouvant être monétarisés, qu'ils soient marchands ou non ;
- les **valeurs patrimoniales**, associées à des objectifs de conservation des éléments remarquables des écosystèmes, qu'ils soient rares, menacés, sujets des attachements particuliers, etc., et dont les coûts associés à leur conservation peuvent être monétarisés ;
- les **valeurs écologiques**, associées à des objectifs de préservation de la fonctionnalité d'ensemble des écosystèmes, qu'ils soient exprimés sous la forme de limitation (par des seuils⁹) des niveaux de

pressions ou de maintien des caractéristiques favorisant leur résilience face aux changements globaux, et dont les coûts associés à cette préservation peuvent être monétarisés.

De telles valeurs ont vocation à être **intégrées dans les processus de décision**, publique et privée. Un des objectifs généraux du programme est de permettre aux gestionnaires des écosystèmes (agriculteurs, forestiers, gestionnaires d'espaces naturels, etc.) de disposer d'outils pour prendre en compte la diversité des enjeux liés à leur action. Un autre objectif est que tous les décideurs qui impactent les écosystèmes et leur biodiversité en soient, à terme, conscients, et disposent d'outils ou valeurs de référence à utiliser pour améliorer la prise en compte de la biodiversité dans leur prise de décision. On comprend dès lors que EFESSE puisse être l'outil privilégié par la France pour traiter de la biodiversité dans l'ensemble des Objectifs de développement durable.

Un **cadre conceptuel**¹⁰ et un cadre de **gouvernance national**, communs à l'ensemble des évaluations menées dans le programme, permettent de garantir la cohérence des travaux et de répondre à ces objectifs. La gouvernance nationale du programme implique une équipe projet du ministère, un Comité national des parties prenantes (CNPP) organisé en trois collèges¹¹, un Conseil scientifique et

8. Voir le rapport de la Commission sur la mesure des performances économiques et du progrès social (Stiglitz, Sen and Fitoussi, 2009).

9. Sur les politiques de seuils limitant les pressions ("safe minimum standards" en anglais), traduisant ces valeurs appelées "écologiques" dans l'EFESSE, voir notamment Crowards T. M. (1998) « Safe Minimum standards: costs and opportunities. *Ecological Economics* 25 (1998) », p. 303-314, et aussi Farmer M.C. et Randall A. (1998) « The rationality of a safe minimum standard », *Land economics*, Vol 74, N03, pp. 287-302.

10. Voir CGDD (2017). EFESSE. Cadre conceptuel. Théma, Balises, 88 p.

11. Ces trois collèges sont : (i) l'État, les collectivités, les établissements publics et leurs émanations, (ii) les organisations non-gouvernementales environnementales, (iii) les entreprises, les employés et les usagers des milieux naturels.

technique (CST) pluridisciplinaire¹² et les groupes de travail en charge des évaluations. Cette organisation vise à garantir la **pertinence aux yeux des décideurs**, la **crédibilité scientifique et technique** et la **légitimité aux yeux des acteurs** des évaluations menées, trois facteurs clés pour que de telles évaluations soient effectivement intégrées dans les processus de décision¹³. De plus, chaque rapport publié dans le cadre de l'EFESE met en avant des messages clés politiques et robustes puisqu'ils sont concentrés sur les enjeux, construits sur un socle scientifique et soumis à la discussion et à l'approbation des parties prenantes.

L'EFESE offre ainsi un cadre cohérent pour progresser de manière continue, itérative et progressive vers une meilleure intégration de la biodiversité dans l'ensemble des décisions.

B. LA CONTRIBUTION DE L'EFESE À L'ATTEINTE DES ODD

Concernant les ODD 14 (vie aquatique) et 15 (vie terrestre), l'EFESE permet la sensibilisation via l'évaluation et la communication des enjeux liés à la dégradation des écosystèmes et alimente ainsi le "plaidoyer" en faveur de la préservation des écosystèmes terrestres et marins. Le programme EFES est par ailleurs une contribution directe

à l'atteinte de la cible 15.9 des ODD¹⁴ qui demande, d'ici à 2020, « d'intégrer la protection des écosystèmes et de la biodiversité dans la planification nationale, dans les mécanismes de développement, dans les stratégies de réduction de la pauvreté et dans la comptabilité ».

Par construction, et parce qu'elle vise l'intégration des enjeux de biodiversité dans un ensemble toujours plus large de secteurs, l'EFESE permet surtout de **tisser les liens entre les ODD 14 et 15 et tous les autres objectifs**, d'éclairer les synergies et antagonismes entre ces différents objectifs et de fournir des outils pour gérer ces interactions.

A titre d'exemple, et en cohérence avec les travaux menés dans le cadre de l'IPBES, l'EFESE a déjà mis en évidence que 5 à 12 % de la valeur totale des productions végétales françaises destinées à l'alimentation humaine dépend de l'action des insectes pollinisateurs¹⁵, dont les populations sont en déclin. L'évaluation du service de pollinisation des cultures révèle par ailleurs que les denrées concernées sont celles-là même qui sont mises en avant dans le cadre des politiques de santé publique. Ces éléments témoignent d'un lien entre l'ODD 15 (vie terrestre) et les ODD 2, 3 et 8.

Plusieurs travaux ont étudié les liens qui existent entre les services écosystémiques et les ODD¹⁶. Le tableau ci-dessous illustre

12. L'écologie, l'agronomie, l'économie, la géographie, les sciences juridiques y sont notamment représentées.

13. Voir par exemple : Cash, D. W. et al. (2003) *Knowledge systems for sustainable development. Proceedings of the national academy of sciences*, 100(14), 8086-8091 ; Ash N. et al. (2011), *Les écosystèmes et le bien-être humain. Un manuel pour les praticiens de l'évaluation*, Island Press, Washington D.C.

14. Qui est aussi l'objectif 2 d'Aichi.

15. Voir CGDD (2016) *EFESE – le service de pollinisation. Collection Théma Analyse* ; et Tibi A., Therond O. (2017). *Évaluation des services écosystémiques rendus par les écosystèmes agricoles. Une contribution au programme EFES. Synthèse du rapport d'étude*, Inra (France), 118 pages.

16. Ces travaux comprennent les études qui lient les concepts de service écosystémique aux ODD, et qui permettent ainsi de mobiliser la richesse des évaluations des écosystèmes et de leurs services, mais aussi les évaluations des interactions entre ODD (voir par exemple « International Council for Science (ICSU), 2017. *A Guide to SDG Interactions: from Science to Implementation*. », International Council for Science, Paris).

ces liens génériques et met en évidence le fait que certains ODD sont directement liés aux objectifs de l'EFESE¹⁷, qu'une majorité fait l'objet d'un lien reconnu par les experts¹⁸ alors que d'autres font l'objet de liens plus indirects, peut-être négligés, et dont l'évaluation constitue à ce titre un enjeu¹⁹. Pour chacun de ces liens, des évaluations ont déjà été ou pourraient être conduites dans le cadre de l'EFESE dans la dynamique de progrès continu qui caractérise le programme.

Conclusion

Du fait de leur complexité, la compréhension et la prise en compte des liens entre gestion des écosystèmes et enjeux sectoriels reste le plus souvent limitée à leur évocation. Le développement de démarches d'évaluation qui remplissent les conditions nécessaires à leur intégration dans les processus de décision est une entreprise de longue haleine qui nécessite des efforts continus et inscrits dans la durée. En 2018, l'EFESE engage ainsi une transition, d'une première phase centrée sur un état des lieux à l'échelle nationale²⁰ vers une deuxième, plus opérationnelle et stratégique. Cette deuxième phase devrait se concentrer sur l'éclairage de sujets à enjeux, développer des outils d'évaluation adaptés à des cadres de décision spécifique et poursuivre le renforce-

ment des capacités générales d'évaluation des multiples valeurs associés aux écosystèmes et à leur biodiversité afin de permettre une prise en compte élargie de ces enjeux. Face à la multiplicité des chemins possibles dans une telle entreprise, les ODD constitueront une boussole précieuse. ❄️

17. Les objectifs 14, 15, mais aussi 12 ainsi que certaines cibles ponctuelles telles que la cible 6.6.

18. Les objectifs 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11 et 13 ; voir notamment Wood, S. L., et al. (2018). « Distilling the role of ecosystem services in the Sustainable Development Goals. », *Ecosystem services*, 29, 70-82.

19. Les objectifs 4, 5, 10, 16 et 17.

20. Celui-ci s'intéresse à l'état écologique, les services et les dimensions patrimoniales associées à six grands types d'écosystèmes : les écosystèmes forestiers, les écosystèmes marins et littoraux, les écosystèmes agricoles, les milieux humides et aquatiques continentaux, les écosystèmes urbains et les milieux rocheux et de haute-montagne.

LA GESTION DES ÉCOSYSTÈMES COMME SOURCE DE SOLUTIONS POUR L'AGENDA 2030 : ÉTAT DES ÉCLAIRAGES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE APPORTÉS PAR LES ÉVALUATIONS D'ÉCOSYSTÈMES.

Clé de lecture : les objectifs qui coïncident avec ceux de l'EFESE sont indiqués en vert ; les objectifs dont les liens avec la gestion des écosystèmes sont reconnus et fortement documentés sont indiqués en noir ; les objectifs faisant l'objet de liens plus indirects et potentiellement négligés avec la gestion des écosystèmes sont indiqués en gris.

Remarque : ce tableau ne traite pas des relations inverses, c'est-à-dire de la façon dont la mise en oeuvre des différents ODD peut venir faciliter ou rendre plus difficile l'atteinte des ODD 12, 14 et 15.

ODD	Contribution des écosystèmes à l'atteinte de ces objectifs
	Les écosystèmes, souvent en libre accès, permettent aux populations les plus défavorisées de bénéficier de biens et services gratuits (<i>pêche de subsistance, cueillette, protection contre les phénomènes climatiques extrêmes, récréation</i>).
	Les écosystèmes concourent à la production alimentaire et à sa stabilité. Les ressources halieutiques procurées par l'océan et ses zones côtières constituent une source de nourriture essentielle. Une partie de la production agricole dépend directement du fonctionnement des écosystèmes qui en constituent le support, à travers la qualité de leurs sols et leur <i>fertilité</i> et qui, selon leur état, peuvent contraindre ou <i>faciliter les conditions de cultures et d'élevage (pollinisation des cultures, régulation des graines d'adventices, régulation des ravageurs, régulation des maladies animales)</i> .
	Les écosystèmes constituent des espaces dont la fréquentation contribue directement à la santé et au bien-être des populations (espaces verts en ville, récréation en forêt, etc.). Ils alimentent la pharmacopée et les <i>ressources génétiques</i> qu'ils abritent favorisent le progrès médical. Ils peuvent être à l'origine de risques de santé (allergènes, maladie de Lyme, piqûres d'insectes) ou <i>réguler ces risques (régulation des pathogènes, régulation de la qualité de l'air)</i> . Ils concourent par ailleurs à une alimentation diversifiée, offrent un support à la pratique de sports de nature, etc.
	Les écosystèmes sont le support de <i>services éducatifs</i> (classes de mer, classes vertes, etc.) ; les aires marines éducatives se développent en France. La sensibilisation aux enjeux relatifs aux écosystèmes et à leur biodiversité fait partie des connaissances et compétences nécessaires pour promouvoir le développement durable visées dans la cible 7.
	Les réformes requises pour une gestion durable des écosystèmes peuvent constituer un levier pour renforcer l'autonomie et l'accès aux ressources pour les femmes.
	Les écosystèmes, et notamment les milieux humides, régulent la qualité de l'eau vis-à-vis des nutriments et des polluants. Cela limite les besoins d'assainissement et permet de bénéficier d'eaux de baignade de meilleure qualité.
	Les écosystèmes fournissent une biomasse utile à la production de chaleur, d'électricité et de carburants.

ODD	Contribution des écosystèmes à l'atteinte de ces objectifs
	Les écosystèmes sont actuellement le support direct de nombreuses activités économiques (tourisme, agriculture, pêche, filière forêt-bois, industries pharmaceutique et cosmétique) dont certaines peuvent être localement essentielles (perliculture en Polynésie française). Plus indirectement, ils créent des conditions favorables à leur développement (<i>protection contre les risques des infrastructures touristiques, etc.</i>). Ils constituent une source d'emplois verts et offrent un potentiel de croissance économique.
	Les écosystèmes offrent des sources d'inspiration et d'innovation utiles à la recherche et à l'industrie (cosmétique, pharmaceutique, biomatériaux, bio-mimétisme, etc.). L'infrastructure verte qu'ils constituent peut apporter des solutions fondées sur la nature pour protéger contre les risques.
	En contribuant aux multiples dimensions du bien-être complémentaires de la consommation de biens et de services marchands, les écosystèmes peuvent contribuer à exacerber ou atténuer les inégalités de richesse existantes.
	Les écosystèmes apportent des solutions aux enjeux des villes et des territoires. En milieu urbain, ils atténuent les îlots de chaleur, protègent contre les risques naturels, régulent la qualité de l'eau et offrent des espaces de récréation et des aménités paysagères. De manière plus marginale, ils peuvent contribuer à réguler la qualité de l'air, et offrir des espaces pour une agriculture urbaine. Ils composent aussi un patrimoine naturel qui, au côté du patrimoine culturel, contribue à la solidarité et l'identité des territoires.
	Cet objectif porte en partie sur la gestion durable des écosystèmes. En appui, l'EFESE développe des outils susceptibles de renforcer la gestion durable et l'une utilisation rationnelle des ressources naturelles (cible 2) et la production d'information et de connaissances nécessaires au développement durable et à un style de vie en harmonie avec la nature (cible 8).
	Les écosystèmes contribuent à la régulation du climat mondial, notamment à travers la séquestration du carbone in situ, la fourniture de matériaux bio-sourcés pouvant se substituer à des matériaux fortement émetteurs ou des combustibles fossiles, et la régulation des autres gaz à effet de serre (N2O, CH4). Par ailleurs, les écosystèmes offrent des solutions pour l'adaptation aux effets du changement climatique en protégeant contre les risques, en régulant le cycle de l'eau, etc.
	Cet objectif porte directement sur la gestion durable des écosystèmes. En appui, l'EFESE peut révéler les multiples valeurs de la biodiversité associée à la vie marine pour leur préservation et leur utilisation raisonnée au service des autres objectifs et éclairer les décisions de gestion de ces écosystèmes.
	Cet objectif porte directement sur la gestion durable des écosystèmes. En appui, l'EFESE peut révéler les multiples valeurs de la biodiversité associée à la vie terrestre pour leur préservation et leur utilisation raisonnée au service des autres objectifs, en particulier dans les systèmes de comptabilité (cible 9), et éclairer les décisions de gestion de ces écosystèmes.
	Les écosystèmes, de par leurs multiples contributions, contribuent à la stabilité économique, politique et sociale des États et participent ainsi à la prévention des violences, du terrorisme et de la criminalité dans le monde. Le renforcement de la gestion intégrée des écosystèmes peut aussi reposer sur une gouvernance qui intègre les acteurs et limite les conflits d'usage dans la perspective de sociétés pacifiques et inclusives de cet objectif.
	Le renforcement de la gestion intégrée des écosystèmes invite à mobiliser l'ensemble des secteurs des politiques publiques et des décideurs privés et offre des possibilités nouvelles de dialogue et de partenariats.

PRÉPARER UNE NOUVELLE STRATÉGIE BIODIVERSITÉ MONDIALE RÉELLEMENT TRANSFORMATIONNELLE TENANT COMPTE DE L'AGENDA DES NATIONS UNIES POUR 2030 ET DE SES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE : POUR UNE ACCÉLÉRATION DE LA TRANSITION DE NOS SOCIÉTÉS VERS LA SOUTENABILITÉ¹.

~ DIDIER BABIN ~

Des ODD construits sur les accords existants et notamment les objectifs biodiversité d'Aichi

L'Agenda pour 2030 et ses Objectifs de Développement Durable (ODD) adoptés par les Nations

Unies en septembre 2015 ont été construits sur la base des accords internationaux dans différents domaines et thématiques existants. L'équipe technique des Nations Unies qui les a préparés et les États qui les ont adoptés ont cherché à rendre compatible l'ensemble de ces objectifs et cibles dans un accord universel sur une même durée et de favoriser la cohérence entre ses différentes composantes économiques, sociales et environnementales interdépendantes².

1. Les propos tenus et les propositions présentées dans cet article n'engagent que son auteur. Ils ne reflètent pas forcément les positions de ses employeurs ou des structures dans lesquels il est impliqué.

2. Babin D., 2015. « La biodiversité et les services écosystémiques comme fondements d'un développement durable. » in : Jérôme Dupras, Jean-Pierre Revéret (dir.). *Nature et Economie – Un regard sur les écosystèmes du Québec*. Presse Universitaire du Québec, Québec : 27-44.

Dans la rhétorique des Nations Unies, l'agenda pour 2030 est indivisible et les pays doivent le mettre en œuvre comme un tout sans choisir un objectif au détriment d'un autre. Pour diverses raisons, soit internes au système des Nations Unies soit géopolitiques, il n'a pas été possible de concentrer les ODD sur un ensemble d'objectifs plus réduits ayant un pouvoir de transformation plus stratégique. Les ODD sont donc essentiellement et par construction la traduction coordonnée des accords déjà passés. Pour ce qui concerne la biodiversité ou les écosystèmes (ODD 15 et 14 mais aussi bon nombre d'autres cibles dans divers ODD) la source principale de rédaction des cibles a été l'accord d'octobre 2010 sur les objectifs biodiversité d'Aichi négocié à Nagoya comme la stratégie biodiversité pour 2011-2020 lors de la dixième Conférence des Parties (CdP10) de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB). Ces objectifs ont servi ensuite de base à l'agenda de la plupart des parties prenantes de la communauté internationale traitant de la biodiversité y compris les partenaires techniques et financiers et les organisations non gouvernementales.

En 2020 à Kunming, la quinzième Conférence des Parties de la CDB (CdP15) va devoir s'accorder sur une nouvelle stratégie mondiale biodiversité basée sur les réussites et les échecs des précédentes, sur l'évolution de la situation de la biodiversité à travers les résultats des évaluations diverses dont celles de l'interface science-politique IPBES³, mais aussi tenir compte des ODD et d'autres accords internationaux (CCNUCC⁴,

CNULCD⁵...). L'effort d'intégrer les accords de la CDB dans nombres d'ODD a été important et a facilité une certaine prise en compte des interactions avec des préoccupations économiques et sociales et aussi des thématiques comme la sécurité alimentaire ou la paix, la consommation et la production durables et même l'urbanisme. Espérons que la mise en œuvre concrète de ces objectifs dans le cadre de l'agenda des Nations unies pour 2030 contribuera fortement à la réalisation des objectifs biodiversité d'Aichi. Cette reconnaissance de l'importance des enjeux est grandissante notamment en liens avec la perception des risques globaux. La perte de biodiversité et la destruction d'écosystèmes présentent un risque en terme d'impact un peu plus important que la migration involontaire à grande ampleur et bien plus important que les attaques terroristes selon le forum économique mondial en 2017⁶. Les entreprises sont aussi de plus en plus mobilisées et prêtes à prendre des engagements vis-à-vis de la biodiversité comme elles l'ont fait pour le climat y compris pour des raisons économiques⁷. Les réponses sont cependant encore très faibles face à de tels enjeux.

Que faire des zones de tensions des ODD pour la biodiversité ?

Malgré la concertation pour les produire, certains ODD ou certaines de leurs cibles peuvent avoir des conséquences directes

3. IPBES : Plateforme intergouvernementale science-politique sur la biodiversité et les services écosystémiques

4. CCNUCC : Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques

5. CNULCD : Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification

6. World Economic Forum, 2018. The Global Risks Report 2018 – 13th Edition.

7. Voir notamment www.act4nature.com

ou indirectes néfastes pour la biodiversité, les écosystèmes ou même les bénéfices durables que retirent les êtres humains de la biosphère et donc sur la mise en œuvre de la Convention sur la Diversité Biologique elle-même. Il est essentiel de s'interroger précisément sur la cohérence horizontale et la cohérence verticale de la mise en œuvre des ODD. Quel sont ces objectifs et cibles de l'agenda pour 2030 potentiellement ou concrètement en conflit avec des risques d'incompatibilité dans leur mise en œuvre ? A quelles conditions transformer ces conflits et risques pour les rendre « neutres » ou même « positifs » pour la biodiversité ? Des solutions ou bonnes pratiques ont-elles déjà été utilisées ? Quelles propositions concrètes formulées pour un accord de Kunming pour la biodiversité réellement transformationnel pour l'ensemble des acteurs en charge de la mise en œuvre des ODD aux échelles appropriées, notamment ceux qui ignorent leur rôle essentiel et éventuellement problématique vis-à-vis de la biodiversité ? Comment faire prendre en compte la thématique de la biodiversité dans les instances en charge de la planification du développement et pour sa durabilité aux échelles nationale, régionale et locale ? Comment mieux s'organiser pour s'attaquer aux questions multisectorielles, multi-échelles, et multi-acteurs ? Certains acteurs du développement sont parfois dubitatifs sur la portée réelle que pourront avoir les ODD mais les dispositifs institutionnels et financiers se mettent en place en les considérant comme une nouvelle donne. Ils seront donc certainement incontournables pour les années qui viennent !

La stratégie biodiversité post-2020 a un rôle essentiel à jouer vis-à-vis de l'agenda pour 2030 et ses ODD pour identifier les synergies, les divergences, les risques et

les manques afin d'aboutir conjointement à la réalisation pleine et entière des ODD et pour « Vivre en Harmonie avec la nature » selon la vision adoptée par la CDB en 2010 : *« D'ici à 2050, la diversité biologique est valorisée, conservée, restaurée et utilisée avec sagesse, en assurant le maintien des services fournis par les écosystèmes, en maintenant la planète en bonne santé et en procurant des avantages essentiels à tous les peuples. »*

Avec l'accord de Kunming en 2020 on prépare aussi l'agenda post 2030 des ODD

Les gouvernements qui vont devoir adopter la future stratégie mondiale pour la biodiversité n'ont pas, comme certains le pensent, à se restreindre aux ODD déjà négociés mais doivent au contraire se donner comme ambition de jeter les bases des futurs ODD post-2030, comme l'a été en son temps la stratégie biodiversité 2011-2020 pour la préparation des ODD actuels, afin de réaliser la vision biodiversité pour 2050. À suivre les premières discussions sur ce sujet il est inquiétant de voir certains pays ou organisations restreindre les ambitions affichées en 2010 par la CDB afin de tenter d'atteindre plus facilement les ODD pour 2030 sous prétexte de « réalisme » ou de « pragmatisme ». Il n'est pas inutile de rappeler que les ambitions du début des années 2000 de changer la tendance en matière de dégradation de la biodiversité affichées par la CDB, mais aussi d'arrêt de son érosion au niveau de l'ensemble de l'Union Européenne pour 2010, ont été

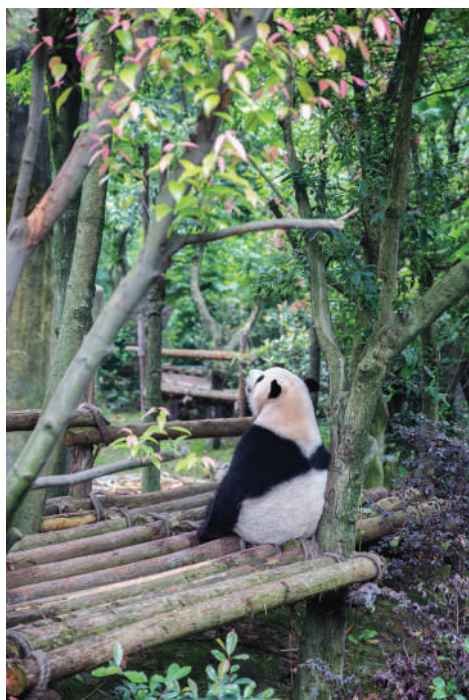
un échec flagrant. Il faut aussi remarquer que certains plans de développement à l'échelle continentale comme l'agenda 2063 pour l'Afrique ne considère absolument pas cette thématique de la biodiversité comme une composante à prendre en compte à l'exception de l'exploitation des ressources naturelles au profit du continent.

Le nouvel accord mondial sur la biodiversité de 2020 sera la base concrète de la mise en œuvre de la vision 2050 pour la ou les décennies à venir. Il serait logique à travers cette négociation d'un accord renouvelé de jeter les bases de la période post-ODD en matière de biodiversité dans l'esprit des 3 objectifs initiaux de la CDB (conservation, utilisation durable et partage équitable) et en favorisant les synergies entre les conventions et accords concernés. L'accord de Kunming se doit donc tout à la fois d'être très « pragmatique » pour le présent ou le futur proche et très « ambitieux » en termes de portée stratégique à moyen et long terme. Cette période est critique pour réussir à donner un élan politique à la thématique biodiversité du même type que celui qui a été donné sur le climat en 2015 avec l'accord de Paris. Ce changement transformateur ne viendra certainement pas de la considération de la biodiversité sous l'angle de la conservation de la nature uniquement mais bien en démontrant que la prise en compte de la biodiversité est un fondement et un impératif du bien-être humain pour parvenir à des sociétés humaines réellement viables et à une équité intra et intergénérationnelle⁸.

Une pré-préparation du cadre biodiversité post-2020 centré sur « Aichi », une « simplification » des messages et l'accord de Paris pour le climat

La manière dont la nouvelle stratégie biodiversité mondiale post-2020 va être préparée et a déjà commencé à l'être est un élément fondamental de son futur contenu et de son ambition. Va-t-on simplement revoir les éléments qui composent les 20 objectifs d'Aichi négociés en 2010 pour prolonger leurs délais de mise en œuvre et ne pas faire face aux raisons réelles de leurs retards ou échecs ? Va-t-on construire les nouveaux objectifs de Kunming sur la base des rapports nationaux de mise en œuvre de la CDB rédigés par les pays eux même ? Quel sera l'utilité des revues volontaires nationales de mise en œuvre des ODD auprès du Forum Politique de Haut Niveau sur les thématiques liées à la biodiversité et aux écosystèmes ? Va-t-on chercher à copier sur certains points l'accord de Paris sur le climat en reprenant l'idée des Contributions Volontaires Nationales pour faciliter un accord où chaque pays serait libre de faire ses propres propositions d'ambition et d'engagement pour la biodiversité mettant en avant les questions de réalisme, de flexibilité et de contraintes nationales. Va-t-on vers une compilation des engagements nationaux pour faciliter le sens de la responsabilité, de la compétition positive, de l'émergence

8. Ferreira de Souza Dias, B. (2013). *Building biodiversity: Intergenerational challenge*. G 20 (sept) : 136-137.



de champions, de la coopération sans enfreindre la souveraineté des États sur leur biodiversité comme le laisse supposer les premiers arguments mis en avant ? Quelles sont les directions prises par les négociations ?

Les négociations pour la préparation d'un avant-projet du cadre post-2020 dans la communauté de la biodiversité ont démarré dès la CdP13 au Mexique dans les couloirs entre quelques participants gouvernementaux ou simples observateurs. Elles se sont amplifiées et accélérées jusqu'à la 2^{ème} réunion de l'Organe Subsidiaire de Mise en œuvre de la CBD (SBI 2) en juillet 2018 à Montréal. C'est en effet cette réunion qui était chargée de faire les propositions concrètes sur le processus préparatoire du cadre post-2020. Celles-ci ont été ensuite à nouveau négociées et formellement adoptées lors de la CdP14 en Égypte en novembre 2018, sans préjuger du

contenu du futur cadre.

Jusqu'à présent les discussions au sein de la communauté biodiversité internationale avait surtout portées sur l'utilité ou non de baser le prochain accord post-2020 sur la vision établie en 2010 et les objectifs d'Aichi. Un travail d'enquête mené notamment par le WWF Allemagne⁹ a tenté dès 2017 d'identifier si la vision, les grandes thématiques et les objectifs d'Aichi restent d'actualité et dans quelle mesure il faut les ajuster. Les premiers résultats semblaient montrer un attachement fort à la vision pour 2050 ainsi qu'aux 5 grands objectifs stratégiques et qu'on pourrait peut-être se contenter d'un ajustement sur les objectifs d'Aichi eux même ; certains voulant les renforcer car ils n'ont pas produit les effets attendus, d'autres souhaitant au contraire les amoindrir pour faciliter leur atteinte plus aisément...

Une autre initiative consiste à « Repenser la Gouvernance en matière de Biodiversité » en mobilisant chercheurs, diplomates et organisations non gouvernementales à travers un réseau informel mettant en avant l'intérêt de compléter l'approche « scientifique » classique de la biodiversité par des considérations en sciences sociales, notamment en sciences politiques, droit et gouvernance pour préparer et accompagner les négociations post-2020. Une des questions traitées principalement dans ce réseau est d'apprendre des négociations de l'accord de Paris sur le climat pour tenter de hisser la biodiversité plus haut dans l'agenda politique, pour évaluer si un dispositif du type Contributions Nationales Déterminées pourraient remplacer ou compléter le système de Stratégie et Plans d'Actions Nationaux pour la Biodiversité et pour envisager des synergies entre

9. Ferreira de Souza Dias, B. (2013). *Building biodiversity: Intergenerational challenge*. G 20 (sept) : 136-137.

les régimes politiques du climat et de la biodiversité¹⁰.

Les organisations internationales et experts qui traitent de la biodiversité ont aussi commencé à échanger sur ce sujet dans le cadre du second dialogue de Bogis-Bossey pour la biodiversité en mars 2018. Le secrétariat de la CDB a déployé en amont un « processus de consultation large et transparent » auprès des divers parties prenantes (gouvernement, société civile et milieux d'affaires)¹¹. Cet atelier a mis en avant la question des transitions et du changement transformationnel (transformational change en anglais) à opérer, considérant que les instruments actuels ne sont pas capables de faire face aux enjeux, et que de nouvelles stratégies sont nécessaires¹². Même si les sujets et les conventions concernés sont assez différentes, la réussite diplomatique de l'accord de Paris sur le climat inspire les négociateurs de la biodiversité. Le secrétariat de la CNULCC présent lors du second dialogue de Bogis-Bossey a souligné qu'un des facteurs clefs du succès avait été d'insister sur la « nécessité » d'un tel accord (pour survivre) plutôt que sur sa « faisabilité » (liée à ce qui a déjà été fait), allant chercher un accord réputé « impossible » car jamais encore réalisé. Mais la CDB se heurte toujours à la relative non-(re)connaissance explicite des conséquences de l'érosion de la biodiversité et de la dégradation des écosystèmes pour l'humanité et ses activités économiques. Les participants soulignent aussi le manque d'un objectif tangible équivalent aux + 1,5°/+ 2°C de l'accord de Paris pour la CDB qui soit bien

entendu dans l'idéal basé sur la science, concis, formulé positivement, audacieux et marquant... Bien plus surprenant, le dialogue de Bogis-Bossey qui s'est aussi largement intéressé aux questions de communication a jugé dans une de ses sessions le terme « biodiversité » trop complexe et encombrant à l'avenir, et propose pour résoudre ce problème de le remplacer par « Nature » dans nombre de dispositifs (décennies, fonds, alliance...) y compris dans le nom même de la CBD qui pourrait devenir par exemple « The Nature Convention » et l'ambition pour 2050 « United Nature 2050 ». En se basant sur la notion émise par E.O. Wilson de « Half Earth¹³ » le dialogue a discuté aussi un objectif global simple « sauvegarder la vie sur Terre » en partageant le monde en deux : une moitié de la planète gérée à des fins de restauration-conservation et l'autre moitié gérée pour une utilisation durable (incluant des modèles économiques et commerciaux transformateurs et l'intégration de la biodiversité dans des secteurs économiques clés). Ce type de proposition, relativement simplificatrice, a été exposée lors de la CdP14 en session plénière en amont de la discussion sur le cadre post-2020 par le scientifique chinois Wei Fuwen de l'Institut de zoologie de l'académie chinoise des sciences, en lien avec le concept de « civilisation écologique » avancé par le président de la Chine en s'appuyant sur la notion de « N% ». Ce « N% » a protégé dépendant des besoins de la population humaine pour se développer durablement sur le reste du territoire national...

10. Laurans Y. et al. « Relancer l'ambition internationale pour la biodiversité : une vision en trois dimensions pour le futur de la Convention sur la diversité biologique », IDRI Issue Brief n°06/18. Mai 2018.

11. Le rapport de cette réunion est disponible comme document d'information pour le SBI 2 (INF/35)

12. En faisant référence notamment au concept de transitions pour la soutenabilité (voir doc. CBD/SBI/2/INF/26).

13. cf. <https://eowilsonfoundation.org/half-earth-our-planet-s-fight-for-life/>

Vers un « processus complet et participatif pour l'élaboration du cadre mondial de la biodiversité pour l'après-2020 »

La seconde réunion de l'Organe Subsidaire chargé de l'application (SBI 2) de la CDB s'est réunie à Montréal du 9 au 13 juillet 2018 dans la suite immédiate de la 21^{ème} réunion de l'Organe Subsidaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques (SBSTTA) de la CDB. SBI 2 devait notamment traiter des propositions de processus concernant l'après-2020. Il s'est basé sur les documents d'information établis par le secrétariat de la CDB et les réunions précédentes, dont celles mentionnées ci-dessus, pour proposer à la CdP14 d'adopter un « processus préparatoire pour l'élaboration du cadre mondial de la biodiversité pour l'après-2020 », qui devrait « être accompagné par une mission inspirante et motivante à l'horizon 2030, comme première étape dans la réalisation de la vision 2050 ». SBI 2 confirme donc l'intérêt des États-parties à la CDB de conserver cette vision et de bâtir la stratégie de l'après 2020 sur un agenda parallèle à celui des ODD. La recommandation de SBI 2 insiste aussi sur la nécessité d'associer l'ensemble des parties prenantes à ce processus d'élaboration et pas uniquement les États-parties. Le SBI 2 a ainsi demandé au secrétariat de rassembler des contributions de toutes les parties prenantes d'ici le 15 août 2018 afin de pouvoir être prises en

compte éventuellement lors de la CdP14 pour l'adoption définitive du processus. Le secrétariat devra aussi rassembler les points de vue initiaux des Parties et des autres parties prenantes sur le champ d'application et le contenu du cadre mondial de la biodiversité pour l'après-2020 d'ici fin 2018. Le SBI envisageait aussi de renforcer la portée politique de la biodiversité avec la constitution d'un groupe consultatif de haut niveau et d'un portage des décisions de la CdP15 de Kunming par l'assemblée générale des Nations Unies au niveau des chefs d'États.

Concernant le contenu ou les orientations du futur accord on pourra retenir que le SBI a nommément évoqué la possibilité d'engagements volontaires des États mais aussi de toutes les parties prenantes concernées, l'importance d'intégrer l'égalité entre les sexes, les liens existants et à venir entre la stratégie mondiale pour la biodiversité et le programme de développement de l'ONU à l'horizon 2030, et la nécessité d'établir en parallèle des indicateurs pour les éléments du futur cadre mondial.

Les principes fondamentaux retenus pour guider l'élaboration du futur cadre mondial sont les suivants¹⁴ : *participatif, inclusif, complet, transformateur, catalyseur, fondé sur la connaissance, transparent, itératif*. La CdP14, réunie en novembre 2018, n'a pas abordé le contenu du futur cadre. Elle a rajouté à ces principes : *sensible au genre, visible, basé sur la connaissance, efficace, axé sur les résultats, flexible*.

Elle a aussi complété le dispositif en convoquant un groupe de travail ouvert spécialement dédié à la préparation de ce cadre, co-présidé par deux personnalités (un ougandais et un canadien), qui se réunira au minimum deux fois d'ici la CdP15.

14. Définis dans le doc. CBD/SBI/2/17.V.A.

Pourquoi intégrer la négociation d'un protocole « utilisation durable » pour 2030 dans l'accord de Kunming en 2020 ?

Comme tout accord international de ce type, la Convention sur la Diversité Biologique doit être accompagnée dans sa mise en œuvre par des « protocoles » juridiquement contraignants. Depuis 1992 seuls 3 protocoles ont été élaborés et ils portent essentiellement sur les biotechnologies et les ressources génétiques. Est-ce à dire que le reste n'est pas aussi important ? Aucun ne concerne la conservation de la diversité biologique (1^{er} objectif de la CDB) qui avait été considérée pendant longtemps comme devant être le complément politique du protocole sur le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques (3^{ème} objectif avec un protocole signé en 2010). L'utilisation durable des éléments de la diversité biologique (2^{ème} objectif de la CDB) est définie dans la Convention depuis 1992 comme « l'utilisation des éléments constitutifs de la diversité biologique d'une manière et à un rythme qui n'entraînent pas leur appauvrissement à long terme, et sauvegardant ainsi leur potentiel pour satisfaire les besoins et les aspirations des générations présentes et futures ». C'est certainement le parent le plus pauvre de la négociation de la CDB depuis des décennies alors que cet enjeu est encore à la base des économies et des modes de vie de la plupart

des sociétés, et surtout qu'il donne à la CDB son caractère de première convention traitant véritablement du développement durable depuis 1992. C'est aussi là que se pose la question de l'équité intra et intergénérationnelle et du choix d'une durabilité faible ou forte. Ces questions sont enfin débattues ouvertement et concrètement dans la négociation sur le changement climatique et l'on voit qu'il est encore très difficile pour des négociateurs gouvernementaux de mettre sur le même plan les générations actuelles et futures. La question de la durabilité forte, elle, semble maintenant hors de portée dans le champ de la négociation sur le climat. Il semble que ces questions soient encore à (re)poser réellement dans le débat sur la biodiversité au sein des négociations à venir. Se donner l'espace de 10 années (2020-2030) pour négocier et ratifier un tel protocole n'est pas irréaliste si la volonté politique est au rendez-vous. La préparation d'un tel protocole accompagnerait la mise en œuvre transversale de toutes les cibles des ODD qui sont liées au bon état et à la résilience des écosystèmes et à la réelle renouvelabilité des ressources naturelles renouvelables au-delà de la seule question de l'intégration de la biodiversité dans les politiques sectorielles¹⁵. S'il pouvait rentrer en application avant 2030, ce protocole pourrait aussi servir de base au futur agenda post-2030 des Nations Unies et s'appliquer de manière universelle.

15. Voir la note technique « Biodiversité et programme de développement durable à l'horizon 2030 » (<https://www.cbd.int/development/doc/biodiversity-2030-agenda-technical-note-fr.pdf>).

Des questions encore en relatif suspens au sein de la communauté biodiversité qui pourrait être mieux prises en compte dans la préparation et la négociation de l'accord de Kunming

Si l'objectif 2 sur l'utilisation durable de la biodiversité été pris en compte indirectement par la préoccupation d'intégration (*mainstreaming* dans le jargon de la communauté) dans les activités sectorielles, un des articles du texte d'origine de la Convention qui a été encore moins mis en lumière dans les négociations depuis 1992 est l'article 14.2 sur « la responsabilité et la réparation ». Cette question comprend aussi celle « de la restauration et de l'indemnisation des atteintes portées à la diversité biologique, sauf si cette responsabilité s'avère une affaire purement interne ». Comme le souligne encore aujourd'hui le site Web de la CDB lui-même, « la convention fournit ici peu d'indications et reporte la résolution de cette question à plus tard ». Le peu d'empressement à traiter cet enjeu peut se comprendre compte tenu de sa complexité... il a pourtant été traité sous la forme d'un protocole additionnel dans le cas des biotechnologies ! Le caractère « purement interne » ne semble pas s'appliquer dès lors qu'une importation ou une exportation de produit ou de service peut avoir une

conséquence sur la diversité biologique y compris la dégradation ou la destruction des écosystèmes. Ces dettes écologiques ne sont encore que très peu mesurées de manière effective mais les méthodes et technologies combinant analyse de cycle de vie et comptabilité écosystémique du capital naturel¹⁶ permettent dorénavant d'aborder techniquement ces évaluations et pourraient servir dans un proche avenir à éclairer les décisions politiques, les transactions économiques et surtout les choix des consommateurs. Les préoccupations récentes autour de la déforestation importée montre que ce sujet émerge de plus en plus dans les préoccupations de la société de consommation. Il est peut-être temps que la communauté internationale s'en empare ! La CdP14 qui devait de nouveau aborder cette question a été particulièrement décevante puisse qu'elle s'est contentée d'inviter ses Parties à « continuer d'aborder la question » et le secrétariat à rassembler des informations qui seront présentées à la CdP16.

Évaluer les responsabilités et les réparations nécessitent un réel suivi non discutable et transparent de la biodiversité. Jusqu'à présent le suivi de l'état de la biodiversité et des éventuels engagements des États ou des parties prenantes à travers les « Stratégies Nationales et Plans d'Actions Biodiversité » des États-parties à la CDB sont essentiellement basés sur les rapports nationaux présentés par les pays. Bien entendu des travaux d'évaluation menés par des organisations internationales, des scientifiques ou des analyses présentées par des organisations non gouvernementales complètent et parfois remettent en cause les déclarations « officielles ». Mais jusqu'à présent il n'existe pas de mécanisme

16. Voir <http://www.ecosystemaccounting.net>.



permettant valablement de mesurer les « dires » des États. Si l'accord de Kunming comprend des contributions et engagements volontaires relativement contraignants il sera indispensable de mettre en place des procédures de vérification et de contrôle fiables, indépendantes et transparentes. La mise à disposition de plus en plus large des données relatives à l'état des écosystèmes, à l'utilisation des ressources naturelles renouvelables, à l'occupation des sols et à la biodiversité au sens large permettent de faire ce type de suivi. Il pourrait même être envisageable de le faire au profit des différentes conventions internationales concernées y compris CCNUCC et CNULCD¹⁷ dans un cadre commun ou en tout cas avec des indicateurs intégrateurs compatibles pour ce qui concernent le écosystèmes et l'occupation des terres. Mais comment mettre en place un tel système ? Les États-parties n'y verront-ils pas une ingérence sur leur souveraineté ? Qui pourrait en être le garant ? Qui pourra le financer ?

Pour conclure...en 2030

Les alertes scientifiques concernant la biodiversité sont au moins aussi claires que celle sur le changement climatique. La prise de conscience dans les sphères politique et économique est cependant encore relativement faible. Les engagements pris et leur mise en œuvre concrète depuis le début du XXI^{ème} siècle ne sont certainement pas à la hauteur des enjeux et des conséquences catastrophiques pour le bien-être de nos sociétés et des générations à venir. La Convention sur la Diversité Biologique a réussi à proposer des objectifs ambitieux en 2002 (repris par les Objectifs du Millénaire pour le Développement), puis en 2010 (repris dans les ODD en 2015) alors que la CCNUCC venait de subir l'échec diplomatique de sa COP15 à

17. Voir document UNEP/CBD/COP/13/INF/27 « Scoping study on environmental-economic accounting towards the production of an integrated information system and indicators for the three Rio conventions ».

Copenhague. Les succès diplomatiques de la CDB n'ont cependant pas réussi à modifier la tendance à l'érosion de la biodiversité et à la dégradation généralisée des écosystèmes. Les analyses de la plateforme science-politique IPBES confortent malheureusement ces diagnostics depuis sa création et rien ne semble réellement changer sauf à empirer. La CdP15 de la CDB s'annonce comme un rendez-vous diplomatique et stratégique majeur. Accueilli par la Chine, cette réunion doit trouver les moyens de changer la donne. Portés par le succès diplomatique indéniable de l'accord de Paris, les négociateurs et observateurs du processus de renouvellement de la stratégie mondiale pour la biodiversité s'engagent dans une réflexion et un marathon diplomatique pour tenter d'aboutir à un accord de Kunming réellement transformationnel. Mais la CDB n'est pas la CNUCC, la biodiversité n'est pas le climat, et surtout, jusqu'à présent, les négociateurs de la CDB n'ont pas eu le pouvoir ni le mandat de changer réellement le régime international sur la biodiversité comme a pu le faire l'accord de Paris pour le climat¹⁸. C'est pourtant sans doute indispensable si l'on veut aboutir à un accord efficient. Celui-ci ne pourra certainement pas se contenter de engagements volontaires des États et des parties prenantes. Pourtant une grosse partie de la communauté internationale concernée et fortement impliquée, directement ou indirectement, États-parties mais aussi observateurs influents dans les négociations, trouverait un intérêt spécifique à réorganiser la nouvelle stratégie sur les seuls engagements volontaires autour de projets concrets, identifiables, mesurables et... finançables. Ceci a bien entendu des avantages mais l'on s'écarte alors

très fortement de l'ambition même de la CDB et de ses 3 objectifs de base qui n'ont jamais été remis en cause et que la nouvelle stratégie devrait avant tout servir. Et surtout on ne relèvera pas les défis par ces seules mesures qui risquent d'être relativement ponctuelles. Malgré la réticence de certains pays ou lobbys il faudra donc envisager aussi d'établir de nouveaux objectifs collectifs et sans doute contraignants via par exemple la négociation d'un protocole sur l'utilisation durable des composantes de la biodiversité à la mesure des risques que fait portée la dégradation de la biodiversité à l'épanouissement de notre civilisation et à notre planète. La tâche est politiquement très rude... Mais comme pour le climat il faut tenter l'impossible... et y parvenir ! ❁❁

18. Laurans Y. et al., 2018. *Ibid.*

ODD ET BIODIVERSITÉ DANS LES AGENDAS ET LES INSTANCES INTERNATIONALES DU DÉVELOPPEMENT

~ BERNARD HUBERT ~

Il y a maintenant plus de 25 ans, la conférence de Rio a placé la notion de développement durable au cœur de l'action des instances internationales. C'est dans ce cadre, et donc en lien avec des préoccupations de développement, que la biodiversité s'est inscrite à l'agenda international, à travers la convention sur la diversité biologique.

Cette convention, qui sert aujourd'hui de référence pour l'élaboration des stratégies nationales dans ce domaine, a regroupé, sans les faire vraiment converger, les préoccupations d'institutions et d'acteurs variés, d'où la diversité de ses objectifs. Mais peut-il en être autrement pour un objet, la biodiversité, dont la gestion oblige à prendre en compte une double complexité, celle des processus biologiques et écologiques impliqués et celle des réseaux sociaux concernés.

Les ODD à l'affiche... universelle

Au niveau international les ODD, adoptés en 2015, ont apporté deux éclairages nouveaux par rapport à la période précédente :

– Un élargissement des enjeux pris en compte par rapport à ceux des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD/MDG, adoptés par les Nations Unies en 2000) qui visaient principalement les pays dits « en développement » et pouvaient donc être perçus comme des recommandations – voire des prescriptions – des pays industrialisés vers les pays du Sud. Les ODD concernent eux l'ensemble des pays de

la planète considérés comme solidaires sur les 17 points identifiés comme les objectifs communs indispensables à la survie de la population sur la Terre. Du point de vue du développement, cette nouvelle vision insiste sur les interdépendances entre pays et continents, et les effets et conséquences pour les uns des décisions et des actions des autres...

– Une dimension normative forte, puisque ce sont des objectifs à tenir et qu'il est de plus en plus souvent demandé à des responsables d'organismes de recherche ou de développement, d'agences de financement, comme aux animateurs/coordonnateurs de projets soumis à des appels, de préciser quels sont les ODD visés en priorité par leurs actions ou leurs

propositions¹... Ce qu'il n'est guère facile de faire compte tenu des liens, voire des recouvrements entre ces objectifs ! On verrait d'ailleurs bien mieux ces objectifs comme une grille d'évaluation de ces projets ou programmes stratégiques : comment ont-ils contribué à ces objectifs ? Qu'ont-ils apporté de nouveau ?

Des objectifs inscrits dans la pensée du développement durable²

On est bien là dans la dimension normative de la notion de Développement durable³, dont on peut très schématiquement résumer les grandes lignes en trois points fondateurs (Godard et Hubert, 2003) :

- Le développement durable vise à surmonter ce que les oppositions, divisions et séparations peuvent représenter de menaces de désintégration pour la société humaine ; l'idée d'intégration en est une idée maîtresse ;
- le développement durable a à voir, d'une part, avec l'articulation du local et du planétaire, sans écraser l'un sur l'autre (le développement durable n'est pas fractal), et d'autre part, avec l'inscription du temps court de l'action ordinaire dans le temps long intergé-

nérationnel, qui est aussi le temps de déploiement de processus biophysiques majeurs (biodiversité, climat, évolution de la fertilité des sols, accumulation de polluants dans les nappes profondes) ;

- le noyau dur du développement durable comme question et comme défi tient aux relations entre les processus économiques et les transformations de l'environnement planétaire et des ressources qu'il abrite. Ces relations s'établissent d'un côté à travers la technologie, qui fait le passage – au moins dans la pensée occidentale – entre le monde social et le monde physique, et de l'autre côté à travers la préoccupation pour l'équité sociale, dont la donne est en partie modifiée par l'émergence de la question environnementale et des nouvelles raretés qu'elle exprime ou qu'elle demande d'instituer, comme justement la biodiversité. Cette dernière dimension inscrit le développement durable dans le registre des catégories normatives et pas seulement des catégories descriptives ou analytiques.

Très brièvement, rappelons deux formules clés du rapport Brundtland. La plus connue : « *le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre à leurs propres besoins* ». Ainsi était affirmé le principe d'un double refus : ni dictature du présent, ni dictature du futur, en même temps qu'était posé un principe intellectuel : les obligations des générations

1. Les ODD sont ainsi évoqués dans les derniers documents stratégiques de l'AFD, du CGIAR, du Cirad, de l'Inra, de l'IRD... comme de ceux de la plupart des agences de développement étrangères, USAID, DFID, NORAD, SIDA, SDC, BMZ, etc.

2. Ou d'un développement qui serait durable.

3. Les ODD se situent dans la suite de la Conférence Rio + 20, dans la continuité des Sommets de la terre des Nations Unies qui s'inscrivent dans la pensée du Développement durable...



présentes vis à vis des générations futures devaient être pensées dans le registre des capacités, pas celui des réalisations, qui engagent la responsabilité des intéressés.

À laquelle, il me paraît pertinent d'ajouter : *« deux concepts sont inhérents à cette notion : le concept de « besoin » et plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis, à qui il convient d'accorder la plus grande priorité, et l'idée des limitations que l'état de nos techniques et de notre organisation sociale imposent sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et futurs »*. Le concept de besoin renvoie à la dimension sociale du DD : le développement doit s'attacher de façon prioritaire à satisfaire les besoins fondamentaux, matériels et immatériels, des populations les plus démunies. La référence à l'état des techniques est très significative de l'esprit du DD : le rapport Brundtland « Our Common Future » est un plaidoyer pour une troisième décennie du développement, fondée sur une croissance (modérée certes) et un appel aux technologies, ainsi qu'à d'autres formes d'organisation sociales, afin de générer de nouvelles ressources. La préservation de l'environnement vise donc avant tout à éviter les dommages écologiques qui pourraient

nuire à la croissance : pour la pensée du DD, les limites ne sont pas dans la finitude de la planète et de ses ressources⁴ mais dans les technologies et les formes de gouvernance (dirait-on aujourd'hui) de la production et de l'usage de ces ressources.

On peut dire que le « développement durable » tel qu'il est ainsi défini par la commission Brundtland est une forme « polissée » de la notion d'Écodéveloppement, telle qu'elle avait été théorisée par Ignacy Sachs dans les années 1970, avec la complicité du PNUE⁵ et de son directeur, Maurice Strong. On peut en résumer le programme comme l'objectif d'insérer la protection de l'environnement et des ressources tout en réaffirmant l'objectif de développement. Il s'est constitué en réaction aux représentations teintées de catastrophisme, comme le rapport du *Club de Rome*, dans un courant issu de la tradition de la pensée du développement qui visait à concevoir les stratégies permettant d'insérer la protection de l'environnement et des ressources naturelles dans un mouvement combinant réaffirmation de l'objectif du développement et réorientation profonde de ses priorités, de son contenu et de ses modalités.

4. Le DD se situe ainsi en contrepoint du rapport du Club de Rome (Meadows, 1972), dont le titre français est « Halte à la croissance ! »

5. Programme des Nations Unies pour l'environnement, créé en 1972 et dont le siège est à Nairobi (voir plus loin).

Ce fut, de 1973 à 1979, le temps de l'écodéveloppement naissant (I. Sachs, 1974, 1980).
Quelques idées clés en formaient l'armature :

- c'est lorsque les hommes tirent leurs ressources d'un milieu qu'ils peuvent être le plus enclins à se soucier de l'entretien de ce milieu et de la sauvegarde de ses ressources, sans que cette condition nécessaire soit suffisante. C'est d'une certaine manière ce qu'avait compris l'UICN à l'occasion de l'adoption en 1980 de sa Stratégie mondiale de la conservation qui, pour la première fois, avait fait référence à l'idée de développement durable comme horizon nécessaire de toute action de protection de la nature ;
- le développement devait s'attacher de façon prioritaire à satisfaire les besoins fondamentaux, matériels et immatériels, des populations les plus démunies et non pas se préoccuper des seules demandes solvables ; il devait s'agir de favoriser la prise d'autonomie des personnes (concept de « capacités » de A. Sen et de mode de production autonome de I. Illich) et des populations, sans confondre autonomie et autarcie ;
- une place essentielle devait être accordée à la recherche d'alternatives techniques ; il fallait notamment viser l'adaptation des techniques aux caractéristiques naturelles et sociales des différentes régions du monde, au lieu de vouloir adapter milieux et populations aux techniques inventées par et pour l'Occident développé ;
- on devait chercher à concevoir des enchaînements productifs qui permettaient de boucler les cycles de la matière en faisant des déchets une ressource, autant qu'il serait économiquement raisonnable ;
- l'exigence de solidarité diachronique avec les générations futures devait s'exprimer notamment à travers la préservation des potentiels de ressources renouvelables et le ménagement des ressources non renouvelables ;
- le processus d'écodéveloppement ne pouvait pas résulter des seuls mécanismes de marché mais nécessitait l'institution d'un processus de planification à plusieurs niveaux : le rôle général du centre était de lever les obstacles au développement local ; au niveau local, la planification devait se faire en s'appuyant sur des processus d'animation et de coordination participative ;
- l'instauration d'un nouvel ordre économique international : stabiliser les cours des matières premières exportées par les pays en développement dans le cadre de contrats d'approvisionnement de longue durée ; organiser la coopération scientifique et technique pour favoriser les capacités locales d'appropriation et d'adaptation des nouvelles technologies mises au point au Nord comme au Sud ; dégager à partir de l'activité des pays du Nord des ressources régulières destinées à financer l'investissement dans l'écodéveloppement des pays du Sud.

Cette approche de l'écodéveloppement a été adoptée comme un de ses mots phares par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement jusqu'à la fin des années soixante-dix. Il a été abandonné à partir de 1980 pour des raisons politiques : son

contenu était trop critique, trop radical et trop particulier pour être soutenu par les grandes puissances occidentales.

La biodiversité est ainsi évoquée partout, mais bien souvent plus comme un mot

inévitable. Espérons seulement qu'elle ne connaîtra pas le sort d'un *buzzword* parmi d'autres⁶... Au niveau international, une des trois conventions environnementales, dites « de Rio » lui est néanmoins consacrée. Voyons au juste de quoi il s'agit et comment cette convention se positionne par rapport à ses « sœurs ».

La biodiversité : une convention internationale parmi les trois issues de Rio 1992

Dans l'objectif de protéger, comprendre et utiliser de manière durable et équitable la biodiversité, la Convention sur la diversité biologique (UNCBD) a été proposée et approuvée⁷ par 154 pays en 1992 à Rio (1^{er} Sommet de la Terre, Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement – UNCED), après une préparation de quelques années, en même temps que celle sur le changement climatique (UNFCC). Une troisième convention, dont le principe a été approuvé à Rio, a vu le jour en 1994 : la convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD).

Aujourd'hui, l'UNCBD dispose d'un secrétariat permanent de 95 agents à Montréal, les

deux autres sont basées à Bonn avec 560 agents pour l'UNFCC et 50 pour l'UNCCD. Ces simples chiffres illustrent le déséquilibre organique (et politique) entre ces trois dispositifs, déséquilibre reflété également par leur présence dans les médias ! Ces trois conventions fonctionnent sur le même modèle, constitué d'un secrétariat permanent au siège et de Conférences des parties (COP) réunissant l'ensemble des pays et organisations signataires tous les ans (UNFCC) ou tous les deux ans (UNCCD, UNCBD) dans différents lieux de la planète. Elles reposent toutes sur des dispositifs scientifiques – « *afin de se fonder sur les meilleures connaissances possibles* » – qui énoncent les questions à la base de leur constitution et de leurs actions. Ainsi l'UNFCC repose sur l'IPCC⁸, créé en 1988 et dont le premier rapport a été publié dès 1990, préparant ainsi le terrain au sommet de Rio. C'est bien ce qui fait la robustesse de ce dispositif que de reposer sur les résultats de la recherche, associant plusieurs milliers de scientifiques de disciplines aussi différentes que des spécialistes de l'atmosphère, des océans, du climat, des écologues, des économistes, etc., produisant régulièrement des rapports sur l'état de la planète et les évolutions prévisibles du fait des changements climatiques ; on attend le 6^{ème} rapport pour 2022. L'UNFCC s'appuie sur la connaissance scientifique⁹, sur laquelle elle se fonde pour l'action politique.

L'UNCCD, dont le principe a été décidé à Rio en 1992 a vu le jour deux années plus

6. N'est-elle pas d'ailleurs elle-même une mise en politique depuis 1986 (le *Symposium international BioDiversity* suivi en 1988 de l'ouvrage éponyme dirigé par E.O. Wilson) de la notion de diversité biologique utilisée jusque-là pour rendre compte des fonctionnalités du vivant (coexistence entre espèces, dynamique des populations, peuplements, niches écologiques, structure des communautés, écosystèmes...).

7. De même que la Déclaration de principe sur la gestion durable des forêts et l'Agenda 21 ...

8. Intergovernmental Panel on Climate Change (GIEC en français) lancé à l'initiative de la Banque Mondiale et soutenu par l'administration Clinton et son Chief scientist, l'anglais Bob Watson, spécialiste de la chimie de la haute atmosphère.

9. Et c'est dans ce registre qu'elle est éventuellement contestée par quelques lobbys ...

tard, à l'issue d'un intense travail, et a été adoptée à Paris en 1994 pour entrer en vigueur fin 1996 ; aujourd'hui 180 pays l'ont ratifiée. Elle se positionne dès l'origine sur les zones sèches, qui pour leur plus grande partie hébergent des populations avec un grand niveau de pauvreté et de vulnérabilité aux incertitudes climatiques communes dans ces zones. Elle distingue ainsi des « Pays Parties Affectés » (connaissant le risque de désertification et des situations de grande pauvreté des populations) et des « Pays Développés Parties » (dont on attend l'appui technologique et financier) ; elle se présente un peu ainsi comme l'arène sur les questions de dégradation des terres dans les zones de grande pauvreté. Son dispositif d'appui scientifique est faible (trois conférences scientifiques, dont la première en 2009, à l'initiative de son Comité de la science et de la technologie (CST) et il a fallu attendre 2014 pour voir la création du *Science Policy Interface* (SPI) d'une trentaine de membres dont la moitié de scientifiques. Elle met en avant la notion de « *Land degradation neutrality* » visant l'arrêt de l'accroissement des pertes de sols¹⁰ pour 2030 dans l'ensemble des zones arides, semi-arides et sub-humides sèches de la planète, ce qui lui permet de s'inscrire dans le concert international en ciblant l'ODD 15 (plus particulièrement la cible 15.3¹¹) tout en argumentant ses liens étroits avec les ODD 1, 2, 6, 7, 12 et 13.

Dans ce paysage, l'UNCBD apparaît un

peu « fourre-tout » en s'affichant sur des thématiques aussi larges que la protection des écosystèmes et des ressources génétiques, la conservation de la nature, la justice, le commerce international, la connaissance scientifique, l'attribution de droits et la reconnaissance de responsabilités, les droits de propriété intellectuelle, les droits des communautés, la biologie de synthèse, la géo-ingénierie climatique, la pauvreté¹²... Elle se donne ainsi trois objectifs majeurs : la conservation de la diversité biologique (conservation de la nature), son utilisation durable (production agricole et amélioration génétique) et un partage juste et équitable des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques (valorisation économique).

C'est à la COP2 de Djakarta en 1995 que « l'approche par écosystème » a été proposée comme cadre conceptuel des actions de la Convention, puis confirmée à la COP4 de Bratislava qui en a confié l'approfondissement à son organe scientifique du moment, la SBSTTA (voir plus loin) avant de devenir une « Ligne directrice de la CDB » en 2004. Conçue à partir des sciences forestières et marines, cette approche a rencontré quelques difficultés d'application quand elle s'est trouvée confrontée à d'autres milieux terrestres moins faciles à délimiter et largement interconnectés...

La décennie 2010-2020, « Vivre en harmonie avec la nature », est celle des

10. Cette notion « correspond à un état dans lequel la quantité et la qualité des ressources terrestres nécessaires pour soutenir les fonctions et services des écosystèmes et améliorer la sécurité alimentaire, restent stables ou augmentent à des échelles temporelles et spatiales spécifiées pour les écosystèmes » en agissant par l'évitement et la prévention, la compensation et la restauration.

11. D'ici à 2030, lutter contre la désertification, restaurer les terres et sols dégradés, notamment les terres touchées par la désertification, la sécheresse et les inondations, et s'efforcer de parvenir à un monde sans dégradation des terres.

12. C'est au 2^{ème} Sommet de la terre, à Johannesburg que la pauvreté a été mise en priorité par rapport aux questions d'environnement, de déforestation en particulier, selon l'argument que ce sont les pauvres (ruraux mais aussi urbains) qui ont les pratiques les moins respectueuses de l'environnement, par manque d'éducation, de moyens, d'accès aux technologies, etc. : ils détruisent là où il faudrait gérer précautionneusement. Dans ce constat général, une étude de l'UNCBD porte ainsi sur les bidonvilles en Afrique...

Nations-Unies pour la Biodiversité, lancée à la COP10 de 2010 qui s'est tenue à Nagoya (Préfecture d'Aichi, au Japon), au cours de laquelle ont été élaborés – outre le Protocole de Nagoya sur les APA (voir plus loin) – le Plan stratégique et les 20 *Objectifs d'Aichi*, regroupés en cinq « buts stratégiques » :

- Gérer les causes sous-jacentes de l'appauvrissement de la biodiversité ;
- réduire les pressions directes exercées sur la diversité biologique et encourager l'utilisation durable ;
- améliorer l'état de la diversité biologique en sauvegardant les écosystèmes, les espèces et la diversité génétique ;
- renforcer les avantages retirés pour tous de la diversité biologique et des services fournis par les écosystèmes ;
- renforcer la mise en œuvre au moyen d'une planification participative, de la gestion des connaissances et du renforcement des capacités.

La vision est la suivante : « D'ici à 2050, la diversité biologique est valorisée, conservée, restaurée et utilisée avec sagesse, en assurant le maintien des services fournis par les écosystèmes, en maintenant la planète en bonne santé et en procurant des avantages essentiels à tous les peuples ». Et pour la réaliser, il s'agit de « prendre des mesures efficaces et urgentes en vue de mettre un terme à l'appauvrissement de la diversité biologique, afin de s'assurer que, d'ici à 2020, les écosystèmes sont résilients et continuent de fournir des services essentiels, préservant ainsi la diversité de la vie sur Terre, et contribuant au bien-être humain et à l'élimination de la pauvreté ».

En 2016, à la CdP13 de la CDB à Cancun (Mexique) des accords/décisions ont été conclus sur des actions visant :

- à intégrer la diversité biologique dans les politiques sectorielles (foresterie, pêche, agriculture, et tourisme) ;
- à réaliser l'Agenda de 2030 des Nations Unies sur le développement durable ;
- à élaborer une stratégie de renforcement des capacités dans le cadre de la Convention et de ses Protocoles.

Il y a été constaté que les aires protégées sur les terres et dans les océans et les mers sont en expansion considérable, avec par exemple au Mexique l'augmentation des AMP (Aires Marines Protégées) de 23 %, rappelant l'importance des questions marines à partir des travaux sur les débris marins, le bruit sous-marin et l'aménagement de l'espace marin. Les liens biodiversité-santé humaine ont également été pointés ainsi que la nécessité d'un questionnement autour de la biologie de synthèse (en lien avec les Protocoles) : un groupe spécial d'experts techniques (GSET) a ainsi stipulé que « la biologie synthétique est un nouveau développement et une nouvelle dimension de la biotechnologie moderne qui combinent science, technologie et ingénierie pour faciliter et accélérer les compréhension, conception, refonte, fabrication et/ou modification de matériaux génétiques, d'organismes vivants et de systèmes biologiques. » et que l'UNCBD devait s'emparer d'un tel questionnement. La prochaine COP se tiendra en novembre 2018 à Charm el-Cheikh en Égypte et devrait être l'occasion d'un point d'étape par les gouvernements de la réalisation du plan stratégique 2011-2020 et d'atteinte des Objectifs d'Aichi.



Une convention pas tout à fait comme les autres...

A la différence des deux autres, la monde de la biodiversité peut être considéré comme particulièrement complexe (Morin et al., 2017, à qui cette partie doit beaucoup). Il comporte une multiplicité d'institutions, d'acteurs et d'idées, qui ne sont pas toujours compatibles, loin s'en faut. La littérature identifie ainsi cinq composantes interconnectées majeures qui interviennent dans la gouvernance de la biodiversité à l'échelle globale, et ont chacune leur histoire, leurs acteurs et les institutions qui les incarnent. Sans pour autant être elles-mêmes homogènes, ces composantes reposent néanmoins sur des régimes de connaissance partagés

au sein de chacune : l'environnement, l'agriculture, le commerce international, le développement et les sociétés.

La première de ces composantes est la protection de l'environnement, portée par des ONG concernés par la conservation de la faune et de la flore, aussi fameuses que le *Sierra Club* ou puissantes comme l'*UICN* (qui associe gouvernements et ONG) ou plus sensibles aux dimensions sociales comme *Conservation International*, ainsi que des sociétés savantes comme la *Society for Conservation Biology*, qui avaient déjà été à l'initiative de la Convention Internationale sur la régulation de la chasse à la baleine de 1946, de la Convention de Bonn de 1979 sur la Conservation des espèces migratrices ainsi que de la Convention Ramsar de 1971 sur les zones humides et le Protocole de Madrid de 1991 sur l'Antarctique. On ne peut ignorer parmi

cette composante le rôle clé du PNUE, créé en juin 1972 en même temps que la Conférence de Stockholm sur l'Environnement Humain, basée à Nairobi et dont le premier directeur général fut Maurice Strong, l'organisateur même de la Conférence.

La deuxième racine vient du monde de l'agriculture, des chercheurs et des agriculteurs qui, dès les années 1960, s'inquiètent de l'érosion génétique causée par l'expansion des variétés homogènes sélectionnées et diffusées de manière universelle. Plusieurs organisations internationales, comme la FAO¹³ ou le *Consultative Group of International Agricultural Research* (CGIAR) prennent ainsi position pour le maintien d'une diversité au sein des espèces cultivées qu'elles considèrent comme essentielles à la durabilité des systèmes de production. Il s'agissait bien là d'actions prémonitoires aux réflexions actuelles sur l'agroécologie qui remettent à l'agenda l'intérêt d'une diversité intra et interspécifique des espèces cultivées et d'élevage, allant jusqu'à introduire les échelles paysagères et la diversité des écosystèmes.

La troisième branche vient des parties prenantes des échanges internationaux questionnées par la question de la biodiversité avec la Convention de Washington sur le marché international des espèces en danger et le Protocole de Cartagène de 2000 sur la Biosécurité (c'est-à-dire les risques induits par les biotechnologies) : comment ces accords interfèrent-ils avec les enjeux de conservation ? En quoi ce paradigme universel de « *commodification*¹⁴ » interpelle-t-il

le secteur des sciences de la vie ? La révision en 1991 de la *Convention for the Protection of New Plant Varieties* et l'Agreement de 1994 sur les *Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights* (TRIPS) ont ainsi conduit à l'application du concept de propriété intellectuelle aux organismes vivants. La question s'est élargie avec l'introduction de la notion de paiement des services écosystémiques introduite par la Banque Mondiale et le *Millennium Ecosystem Assessment*, et reprise par diverses organisations transnationales comme la *Resilience Alliance* et plusieurs agences de financement d'opérations de conservation ou de développement.

C'est bien la question du développement qui représente la quatrième tendance ayant convergé vers l'instauration de l'UNCBD, à la suite des critiques portées au cours des années 1970 et 1980 sur des projets de conservation ayant insuffisamment pris en compte les dimensions humaines et sociales, en particulier ceux qui ont conduit à la création d'espaces protégés dans les pays en développement. C'est ainsi qu'en 1992 l'UNCBD s'est clairement inscrite dans la problématique du développement durable, plaçant de surcroît très clairement la question des ressources biologiques sous la souveraineté des états, conférant aux gouvernements toute autorité sur l'accès aux ressources (art. 15.1). Ouvrant la possibilité pour les pays en développement de bénéficier des richesses issues des ressources de leurs territoires, il s'agissait ainsi d'une sorte de compensation vis-à-vis des moyens technologiques et financiers des pays

13. Avec, par exemple, le *Traité international sur les ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture*, qui a débouché en 2009.

14. On peut traduire ce terme anglais par « *marchandisation* »

industrialisés. C'est ce qui a conduit en 2010 à l'adoption du Protocole de Nagoya sur l'Accès et le Partage des Avantages (APA), censé profiter aux populations les plus pauvres et aux communautés dépendantes de l'utilisation de leurs ressources et diminuer leur vulnérabilité aux incertitudes. Cette approche a été adoptée par la Conférence des Nations Unies sur l'initiative Biotrade for Trade and Development ainsi que le DFID (*Department for International Development*) au Royaume Uni ou par des ONG comme l'IIED (*International Institute for Environment and Development*).

Enfin, la cinquième branche vient des préoccupations culturelles, partant de la reconnaissance des liens entre diversités biologiques et culturelles, déjà présentes dès 1971 dans le programme de l'UNESCO Man and Biosphere et largement repris par exemple dans les années 1990 par l'*International Society of Ethnobotanists*, avec tous les travaux sur les TEK (*traditional ecological knowledge*) des communautés indigènes dont les modes de vie sont dépendants de la biodiversité de leurs milieux. Ainsi, les droits de ces communautés à contrôler ce qu'il est fait de leurs TEK et des bénéfices que des parties tierces sont susceptibles d'en tirer ont été au cœur des discussions d'un groupe de travail dédié qui ont abouti à l'article 8(j) de l'UNCBD, et de l'activité récurrente de l'*Intergovernmental Committee on Intellectual Property and Genetic Resources, Traditional Knowledge and Folklore* de la *World Intellectual Property Organization* (WIPO).

Il est alors facile de comprendre que la gouvernance global de la biodiversité ne soit pas totalement harmonieuse, confrontée à cette variété de questionnements, d'échelles de concernement,

d'épistémologies, compte tenu également des asymétries de rapport de force entre les différents mouvements qui l'animent : tension entre développement et marchés, problèmes d'intégration et d'implication des communautés locales et des agriculteurs dans les dispositifs de protection de la nature, questions de droits de propriété et d'accès aux communs, d'équité dans les usages de la biodiversité, de biosécurité et d'utilisation des plantes génétiquement modifiées, conceptions de la nature et acceptabilité de la notion de services écosystémiques, voire de leur paiement, etc. Questions qui se posent aussi bien aux échelles des génomes et des espèces que des écosystèmes, tant du point de vue des entités concernées que de celui des niveaux d'organisation pertinents pour l'action. Ces questions avaient déjà largement fait l'objet de discussions et de réflexions, dès les années 1980, à l'initiative de l'UICN (en particulier dans sa *World Conservation Strategy* de 1980), plaidant déjà pour une convention internationale sur la biodiversité qui aurait regroupé l'ensemble des conventions déjà existantes sur le sujet. Ce n'est toutefois pas ce qu'a fait l'UNCDB, plaidant néanmoins pour l'intégration des objectifs environnementaux, sociaux et économiques (art. 1) et proposant un cadre cohérent pour la protection de la biodiversité aux échelles des gènes, des espèces et des écosystèmes (art. 2). C'est dans cet esprit qu'a été créé le CBD *Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice* (SBSTTA) en charge de la production des connaissances nécessaires à la gestion de la biodiversité à ces différents niveaux d'organisation et à la mise en œuvre de la convention (art. 25). Mais celui-ci a rapidement fait l'objet de critiques sur son caractère confiné à quelques parties prenantes de l'UNCDB,

se contentant des connaissances déjà établies et n'agissant pas vraiment comme l'interface science-politique qu'il était censé constituer. D'autres tentatives n'ont pas fait mieux comme *The Global Biodiversity Assessment* et le *Global Biodiversity Outlooks*, jugés trop académiques ou le *Biodiversity Liaison Group*, créé en 2004 pour mettre du lien entre les six conventions existantes relatives à la biodiversité. Il a fallu attendre le *Millennium Ecosystem Assessment* (MA), lancé en 2005 (dans la foulée des OMD) et dont le rapport a été publié en 2011, pour relancer la dynamique.

C'est ce qui a incité le Président Chirac à initier, en 2005 également, la Conférence qui s'est tenue à l'UNESCO à Paris et dont la déclaration finale plaide pour la création, à l'image de l'IPCC, d'un "*International or intergovernmental mechanism playing a role akin to that of the IPCC for climate change on all aspects of biodiversity*"¹⁵. Sans succès immédiat, cette initiative a néanmoins conduit, à l'issue de la conférence de l'UNEP de 2010 à Busan, à la recommandation (*Busan Outcome*) de création de l'IPBES (*Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*), établie en 2012 comme une plateforme indépendante et intergouvernementale. L'IPBES est ainsi censée corriger les insuffisances des autres instances et prendre en considération la production des connaissances utiles à la gestion de la biodiversité dans les différents domaines concernés, aux différentes échelles et en associant la diversité des épistémologies qui leurs sont liées. Elle doit mener des *assessments* appropriés aux niveaux global, régional et sub-ré-

gional et réalisées de manière participative, en s'appuyant sur la diversité de parties prenantes impliquées : organismes scientifiques, ONG, communautés locales, entreprises, acteurs institutionnels, sur le modèle des assessments initiés par la Banque mondiale dans les années 2000, comme le MA ou l'IAASTD¹⁶. Elle doit veiller, en particulier à un bon équilibre entre les approches naturalistes et de sciences humaines et sociales et ne pas oublier les savoirs traditionnels des peuples indigènes. Elle est constituée de 41 membres, dont 16 constituent le « bureau », instance la plus politique, et 25 apportent des compétences scientifiques ou techniques dans les domaines considérés, choisis selon des critères d'équilibre entre disciplines, genre et régions d'origine (au sens des « régions » des Nations Unies). Si celles-ci sont à peu près équitablement représentées, de même que les proportions de chaque grand domaine disciplinaire, on ne compte toutefois que neuf femmes dans le panel. L'IPBES aura-t-il ainsi les moyens de jouer le rôle d'interface (*boundary organization*) entre les différents mondes qui constituent le complexe de la biodiversité à l'échelle mondiale, de façon à réduire les tensions entre ces groupes et idéologies, afin de faire avancer la gouvernance de la biodiversité aux échelles globale, régionale, locale ? Ce n'est pas seulement le nombre et les compétences personnelles de ses membres qui compteront, mais aussi leurs implications professionnelles, les intérêts qu'ils représentent et leur capacité à les dépasser... C'est un processus en cours, les prochaines échéances sont celles des rapports à venir, qui confirmeront également

15. Ce qu'a constitué pendant quelques années l'IMoSEB (*International Mechanism of Scientific Expertise on Biodiversity*) sans grande reconnaissance internationale.

16. *International Assessment on Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development*.



– ou non – la capacité de l'UNCBD à conserver son identité et la spécificité de ses objectifs liés au monde vivant tout en s'inscrivant dans la dynamique largement dominante du changement climatique qui devrait concentrer actions et financements prioritaires. C'est-à-dire sa capacité à gérer ses relations avec les autres grandes conventions environnementales des Nations Unies...

... pour un sujet qui ne l'est pas non plus !

La question de la biodiversité (comme d'autres problèmes d'environnement) existe essentiellement parce qu'elle est informée par la science à partir d'un ensemble de métrologies qui lui donnent sa consistance ! A part le constat que le nettoyage des parebrises et

des phares d'automobile est devenu moins fréquent, ce sont bien des comptages de la faune et de la flore dans différents biotopes sur l'ensemble de la planète qui a justifié, entre autres, l'interpellation sur le devenir de la diversité biologique non domestique et des alertes comme celle de la « 6^{ème} extinction » ! C'est parce que des chercheurs se sont mobilisés, associés à des agriculteurs eux-mêmes en position de recherche, que des alarmes ont pu être lancées sur l'appauvrissement génétique des plantes cultivées et des animaux d'élevage et des conséquences de cette situation sur les modes de conduite des cultures et les pratiques d'élevage comme sur l'alimentation et la nutrition des humains. C'est aussi la science qui est à l'origine de la conception même de la conservation des écosystèmes et des espèces, ainsi que des dispositifs pour la mettre en œuvre, réserves « naturelles », parcs, aires protégées. Ce qui est à gouverner est constitué de ce que les inventaires, la taxonomie, la métrologie ont construit comme des faits ! Et ceux qui sont amenés à le faire sont des êtres humains, responsables politiques, administrateurs et gestionnaires de parcs, réserves, aires protégées, etc., ainsi que des acteurs de base (agriculteurs, communautés locales indigènes)... Et pour reprendre la métaphore du Biopouvoir de Michel Foucault, cette problématique correspond bien à un mode de gouvernement des hommes au nom de la nature, telle qu'elle est connue par les hommes... et surtout par les occidentaux, même si justement le cadre international de l'UNCBD essaye de se donner les moyens de prendre en compte, ce que l'ethnologie et l'anthropologie nous ont appris, que toutes les sociétés humaines ne voient et ne se représentent pas le monde, ni en particulier ce que nous appelons la nature,

de la même façon. Ce qui peut d'ailleurs expliquer une partie des difficultés rencontrées par les gestionnaires de ces dispositifs et les procédures qu'ils appliquent vis-à-vis de sociétés locales. Leur milieu de vie ne se décrit pas pour elles avec les mêmes canons que ceux que les savants occidentaux ont produit pour décrire le monde et, partant, agir dessus pour l'exploiter ou le protéger, voire faire un peu des deux... Il n'y a pas pour autant de relation linéaire entre biodiversité « naturelle » et « culturelle » – ce n'est pas si simpliste – et on sait aujourd'hui que de nombreuses sociétés se sont écroulées d'elles-mêmes par surexploitation de leurs ressources : les peuples indigènes n'ont pas, par définition, été tous précautionneux de la biodiversité. Plutôt qu'un modèle, ce que les communautés indigènes peuvent nous apporter, c'est une sérieuse interrogation sur les régimes de connaissance entre nature et culture et un peu de modestie, et de précaution, sur la vision occidentale du monde vivant.

D'autant que les théories, les concepts et les connaissances scientifiques évoluent, les premiers parcs nationaux étaient fondés sur des concepts comme la « théorie des îles » de Wilson et Mac Arthur, d'autres paradigmes d'action sont fondés sur une vision génétique, qui sont dépassées par les connaissances les plus récentes ; à titre d'exemple, la loi de 2006 sur les Parcs Nationaux français introduit la notion de solidarité écologique afin de prendre en compte les entités faunistiques et floristiques qui s'échappent de la zone centrale pour pénétrer les périphéries... Les relations canoniques fondées sur les notions de compétition ou de prédation catégorisant les êtres concernés dans des cases simplistes se trouvent de plus en plus questionnées par les approches en termes de mutualisme, de microbiotes, de

synergies, etc., bref de la mise en évidence de l'importance des systèmes d'interaction qui sont les fondements même du vivant, reposant sur sa diversité, ses dynamiques et les processus de transformation qui le traversent, introduisant ainsi les temporalités comme un facteur essentiel. Incertitude, instabilité, hétérogénéité remettent en cause non seulement certaines des visions à la base des concepts et des dispositifs classiques de la conservation, mais également les métrologies mises à leur service : non seulement il faut savoir prendre en compte les cycles du temps court et les dynamiques du temps long, mais également les interactions entre niveaux d'organisation, les continuités et discontinuités entre systèmes écologiques, les flux d'espèces ou d'éléments qui les traversent et le rôle critique des interfaces comme les écotones !

L'enjeu de formes de gouvernement adaptées à ces nouvelles conceptions n'est-il pas alors de savoir comment appréhender (et « gouverner » ?) ce relationnel entre groupes humains autour et à propos des écosystèmes. Ce qui est calculable classiquement ne répond plus systématiquement à ce qu'il faut connaître et comprendre aujourd'hui, car la réalité ne se réduit pas à des choses pilotables par des individus raisonnables ; c'est d'ailleurs ce que peuvent apporter les groupes sociaux investis dans ces milieux, et les connaissances issues de leur expérience de vie en interaction avec ces milieux complexes, qui constituent leur environnement, instable, incertain et hétérogène. On ainsi affaire à de l'impalpable, des agencements (au sens d'Anna Tsing, 2017) à propos/autour de la biodiversité ! Ainsi les entités concernées, les unités d'analyse ne sont pas des êtres (humains, végétaux, animaux...) mais des relations entre ces êtres consti-

tuant des communs menacés ou jusqu'ici ignorés, et donc éminemment situés. Comme si ces communs s'organisaient sous la forme de ce que Tsing appelle des « *patches* », produits des rencontres imprévisibles entre des entités humaines et non humaines issues de perturbations et de résurgences diverses au cours des dynamiques qui sont les leurs, spontanées ou en réaction aux actions auxquelles ces entités sont soumises. Cette organisation dynamique et instable concerne aussi bien le monde dit « sauvage » que l'ensemble du vivant produit par 10 000 ans de domestication, c'est un monde des singularités transformatives et interactives, celles du monde de la vie sur terre... pour lesquelles la gouvernance repose sur des complexes d'opérateurs (humains et non humains, incarnés et institutionnels) en interaction.

Conclusions

La biodiversité nous renvoie donc à des objets dont il ne faut pas chercher à réduire la complexité, au risque de mal les traiter, et à un système de gouvernance internationale particulièrement complexe également, car au cœur d'enjeux et d'intérêts divers et parfois opposés... et à côté, la problématique du changement climatique, qui malgré tout occupe largement l'espace public et peut, sans conteste, être considérée comme de première urgence. De plus, la préservation, dans toutes ses dimensions, de la biodiversité – tout comme la lutte contre la dégradation des terres – est bien évidemment liée à la question du climat, et il est raisonnable qu'elle s'y accroche. Nous verrons si les trois conventions vont effectivement converger, ainsi que cela me paraît souhaitable, après 25 années de construction de

la preuve de leur pertinence et dans une situation politique, mais aussi du monde scientifique, qui n'est plus celle du début des années 1990. Et dans ce contexte, ce sont aussi d'autres dynamiques que celles de ces conventions formelles qui vont générer le changement, à commencer par l'agriculture et l'alimentation. La première est déjà lourdement questionnée pour les effets et conséquences de ses pratiques sur l'environnement, elle l'est maintenant également pour ses mêmes conséquences sur l'alimentation, et en particulier la problématique de la malnutrition par excès¹⁷ de calories vides (sucres et graisses) et carences en minéraux et oligoéléments. Les voies pour y répondre appellent à une rupture conceptuelle par rapport aux modèles précédents de production, en recourant aux principes de l'agroécologie, dont l'un des fondements repose sur les fonctionnalités du monde vivant, qui nécessitent elles-mêmes diversités et dynamiques... Et cette question est posée à l'échelle globale, car la malnutrition concerne les catégories sociales défavorisées des pays industrialisés mais de plus en plus les classes moyennes des pays en transition, voire même de certains pays en développement, où on parle alors de « triple fardeau » (sous-nutrition calorique, carences et surpoids/obésité). On peut espérer que par ces interpellations à partir de l'aval, des consommateurs, voire de la classe politique, puisqu'il s'agit de préoccupations de santé publique, l'agriculture sera questionnée, et que la recherche agronomique s'ouvrira à de nouveaux paradigmes

prenant en compte la diversité à l'origine des systèmes d'interaction qui assurent les fonctionnalités du monde vivant et contribuera – sans même les connaître – aux *Objectifs d'Aichi* !

Mais cela nécessite une vraie rupture avec la conception dominante de nos rapports avec la nature qui repose sur une ontologie (le « naturalisme ») distinguant nature et culture, qui a conduit à la réification du vivant, développée dans les sociétés occidentales depuis l'époque Moderne. C'est elle qui a été à l'origine du développement de nombreuses technologies s'inscrivant dans une vision ayant pour but soit de protéger les sociétés humaines des risques¹⁸ et des dangers venus du monde naturel, soit de mettre celui-ci au service des humains. Cette vision contribue ainsi à concevoir l'agriculture « à distance » de la nature pour se protéger de ses dynamiques et de ses incertitudes. Pour certains cette conception de l'agriculture « moderne » applique au monde vivant le cadre intellectuel de l'industrialisation, peu adapté à la diversité environnementale, spatiale et temporelle, à laquelle est exposée l'agriculture, et dont elle peut bénéficier (Griffon et al., 2015). Cette conception a conduit à : – prendre le fonctionnement du monde vivant comme une boîte noire qui transforme des intrants en *outputs* (comme la chaîne de transformation d'une usine) en cherchant à stabiliser et homogénéiser le matériau vivant et réaliser des artefacts afin de réduire les incertitudes générées par les dynamiques et la diversité du vivant, d'où ce que l'on peut considérer

17. *Générant surpoids et obésité, facteurs de maladies chroniques, comme les pathologies cardio-métaboliques, le diabète ou certains cancers du tube digestif...*

18. *Une vision revisitée depuis les années 1990 dans la suite des travaux de philosophes comme Ulrich Beck, qui a introduit avec la "société du risque" la notion de "modernité réflexive", les dangers pouvant également provenir de nos jours des technologies elles-mêmes ; les chercheurs et les ingénieurs sont ainsi appelés à maîtriser les dangers de la nature mais aussi ceux qui risquent d'être générées par leurs propres technologies !*

comme une « artificialisation » du pilotage du vivant ;

– lui appliquer les concepts de base comme les économies d'échelle ou des calculs de productivité strictement technico-économiques afin d'en évaluer les performances en termes d'efficience... Il n'y a plus de lien ; au lieu, seuls comptent les avantages comparatifs sur ces derniers critères.

En sortir, c'est concevoir une agriculture qui serait en quelque sorte un partenaire de la nature et qui reposerait, non plus sur un *dualisme*, mais sur une *dualité*, c'est-à-dire les deux faces d'une même entité, l'association, la synergie entre culture et nature, techniques et processus écologiques, engagées dans un processus co-évolutif :

– en s'appuyant davantage sur les fonctionnalités du vivant, sur les systèmes d'interaction qui en sont les fondements, reposant sur sa diversité (sans avoir alors à hiérarchiser entre ce qui est « remarquable » ou « ordinaire », « sauvage » ou « domestique »), ses dynamiques et les processus de transformation qui le traversent, introduisant ainsi les temporalités comme un facteur essentiel (Incertitude, instabilité, hétérogénéité remettent en cause non seulement certaines des visions à la base des concepts et des dispositifs classiques de l'agronomie, voire également de la conservation, mais également les métrologies mises à leur service et leurs dispositifs de mises en œuvre !) ;

– en valorisant les économies de gamme, en élargissant les critères de performances à des paramètres environnementaux (qualité des eaux, biodiversité, qualité des sols, paysages) et sociaux (travail agricole, relations de voisinage, interactions avec les consommateurs, *gender issues*...).

Pour suivre les réflexions et les propositions de B. Chevassus-au-Louis (2006), il est urgent de revoir la manière habituelle d'appréhender les relations entre agriculture, alimentation et environnement, ce dernier étant pris dans un cadre large, celui des conditions de vie sur la Terre, et pas seulement d'impact des activités agricoles sur des paramètres environnementaux ou de contraintes imposées par les évolutions sociétales. Bref, de revoir certains des paramètres de ce qui constitue le développement de nos sociétés sur cette planète... diverse mais unique. ❀

Bibliographie

- Chevassus-au-Louis, B. (2006). « Refonder la recherche agronomique : leçons du passé, enjeux du siècle. », *Leçon inaugurale du groupe ESA, Angers*, 27 septembre 2006, 30 p.
- Godard, O. et Hubert, B. (2003). « Le développement durable et la recherche scientifique à l'Inra. » *Rapport à Madame la Directrice générale de l'Inra-Décembre 2002. Bilan et Perspectives INRA Editions*, 58 p.
- Griffon, M., Jacquet, F., Lemaire, E., Avelange, I., Barbier, M., Chevassus-au-Louis, B., Hubert, B., Treyer, S. et Valentin, C. (2015). *Emergence de l'agroécologie et perspectives pour le futur. Les programmes ADD, SYSTERRA, AGROBIOSPHERE. Cahier de l'ANR n°8*, 27 p.
- Morin, J.-F., Louafi, S., Orsini, A. and Oubenal, M. (2017). « Boundary organizations in regime complexes: a social network profiles at IPBES. » *J. Int. Relations and Development*: 20-3, 543-577.
- Sachs, I. (1974). « Environnement et styles de développement », *Annales – Économies, Sociétés, Civilisations*, (3), mai-juin, pp. 553-570.
- Sachs, I. (1980). *Stratégies de l'écodéveloppement*, Éd. ouvrières et Éd. Économie et Humanisme, Paris.
- Tsing, A. (2017). *Les champignons de la fin du monde*, Éd. La Découverte, Paris, 416 p.



**REPENSER
LA RELATION ENTRE
SYSTÈME ALIMENTAIRE
ET BIODIVERSITÉ**

CONCEVOIR DES SYSTÈMES ALIMENTAIRES DURABLES

~ BERNARD CHEVASSUS-AU-LOUIS ~

Les systèmes alimentaires mis en place dans les pays développés au cours du XX^{ème} siècle peuvent-ils répondre aux objectifs d'un développement durable ? Peut-on en concevoir de nouveaux, s'appuyant davantage sur les ressources de leur territoire et sur la biodiversité ? Comment favoriser la mise en place de ces nouveaux systèmes, en évitant l'écueil du « localisme » ?

Introduction : la transition « moderne » des systèmes alimentaires

A partir du milieu du XIX^{ème} siècle, les systèmes alimentaires des pays occidentaux ont connu une évolution importante, caractérisée en particulier par un double élargissement de leur champ géographique : celui de l'origine des ressources utilisées par les agriculteurs (engrais, énergie, aliments des animaux) et celui de la provenance de leurs débouchés.

En effet, jusqu'à cette période, les systèmes alimentaires constituaient, bien avant que le terme n'en soit introduit, des « économies circulaires » à une échelle relativement petite. Dans une France qui comptait au début du XIX^{ème} siècle une population essentiellement rurale et composée principalement de ménages agricoles¹, une partie importante des

productions agricoles étaient consommées au sein même des familles et l'on veillait avec soin à recycler à cette échelle les sous-produits de l'agriculture et de l'alimentation, en particulier les éléments fertilisants, y compris humains.

Ces systèmes alimentaires localisés avaient deux caractéristiques majeures. La première était que l'énergie apportée à l'homme par les aliments était pour l'essentiel de l'énergie solaire captée par la biodiversité, qu'il s'agisse de végétaux consommés directement, de produits animaux issus de productions végétales locales ou du bois des forêts utilisés pour cuire les aliments. La seconde était que ces systèmes devaient impérativement, pour être durables, avoir un solde énergétique positif ou nul, autrement dit que l'énergie humaine ou animale (animaux de trait) « additionnelle » apportée pour assurer la production devait être inférieure à l'énergie alimentaire fournie au paysan et à sa famille.

Même si ces caractéristiques appartiennent aujourd'hui au passé (au moins dans les

1. Selon Molinier (1977), *La France comptait en 1801 27,5 millions d'habitants dont 21,2 de ruraux (soit 77% de la population) et 18,2 millions de ménages agricoles (soit 66% de la population totale)*. Molinier J., 1977. « L'évolution de la population agricole du XVIII^{ème} siècle à nos jours. » *Economie et statistiques*, 91, 79-84. Disponible à https://www.persee.fr/doc/estat_0336-1454_1977_num_91_1_3127

pays développés), il convient de ne pas sous-estimer les dures contraintes qu'elles imposaient à ces systèmes alimentaires : tout écart à ces conditions de viabilité était durement sanctionné. Rien qu'au XVIII^{ème} siècle, on a recensé quinze épisodes de famine en France², dont celles de 1788-1789 qui sont considérées comme un des déterminants de la Révolution et l'on se rappelle la terrible famine irlandaise de 1846 à 1852, liée à la maladie de la pomme de terre et qui fit un million de morts.

Venons-en au tournant du XIX^{ème} siècle. On sait qu'il a été globalement marqué par la possibilité d'utiliser des ressources d'énergie fossile, abondantes et bon marché mais non renouvelables, avec toutes les conséquences qui en ont découlé. Deux sont essentielles pour les systèmes alimentaires.

La première a été de pouvoir substituer une partie importante du travail manuel ou animal par des machines, avec de ce fait une augmentation considérable de la productivité du travail : aujourd'hui, un actif agricole français suffit à assurer la production alimentaire nécessaire à plus de 70 consommateurs, alors que ce rapport était d'environ 3 vers 1850. Mais, nous y reviendrons, il s'agit d'une amélioration « apparente », liée à une utilisation massive de ces énergies fossiles.

La seconde conséquence a été la possibilité de transporter rapidement et sur de grandes distances des produits variés à des coûts économiquement acceptables.

Cette opportunité concernait non seulement les produits de l'agriculture mais aussi ces facteurs de production : dès les années 1860, les bateaux à vapeur ont commencé à apporter en Europe des éléments fertilisants variés d'origine naturelle (guano du Pérou, nitrates du Chili, phosphates du Maroc), rendant ainsi caduques les principes d'un recyclage parcimonieux de ces éléments à l'échelle locale. À l'aune de l'utilisation actuelle des engrais de synthèse, ces premières ressources apparaissent anecdotiques : on estime à environ 400 000 tonnes d'azote la production mondiale d'engrais azotés en 1900 alors qu'elle dépassait 80 millions de tonnes un siècle plus tard³. Mais la machine était lancée⁴.

Une autre évolution technologique majeure a été le développement de nouvelles méthodes de conservation (réfrigération puis congélation, appertisation), elles aussi fortes consommatrices d'énergie mais permettant le transport à grande échelle de produits, même périssables, avec en particulier le développement des bateaux frigorifiques⁵.

On a donc assisté à une « ouverture » progressive des systèmes alimentaires, voire à un éclatement de cette notion au sens où nous l'avons défini d'un système intégré entre toutes ses composantes et spatialement délimité. En effet, cette ouverture s'est traduite par un découplage à la fois géographique et économique entre la composante « production agricole » (y compris la fourniture de ses intrants et les

2. « Epidémies et famines en France au XVIII^{ème} siècle », <http://www.cgldf.fr/spip/spip.php?article130>

3. Voir http://www.societechimiquedefrance.fr/extras/Donnees/espace_travail/mine/eng/texeng.htm

4. On trouvera une analyse détaillée de cette transition énergétique dans Daviron B., 2016. « Agriculture et Économie : du solaire au minier... et retour ? » *Agriculture, Environnement, Société*, 6, 23-32. http://agronomie.asso.fr/fileadmin/user_upload/Revue_AES/AES_vol6_n1_juin_2016/AES_vol6_n1_pdf/AES_vol6_n1_04_Daviron.pdf

5. Baptisé « Le Frigorifique », le premier bateau de ce type a importé en 1876 une cargaison de viande argentine en France. Voir <http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Navire%20frigorifique/fr-fr/>

industries de première transformation) et la composante « consommation alimentaire » (approvisionnement, distribution et consommation finale). Ce découplage a été en outre accentué par l'essor des industries agro-alimentaires, qui a conduit à proposer aux consommateurs des produits transformés dans lesquels les produits bruts issus de l'agriculture ou de l'élevage sont souvent « méconnaissables ».

Pour prendre deux exemples emblématiques, celui de la Bretagne, fortement spécialisées dans les productions animales et celui du Bassin parisien, où prédominent les grandes cultures de « commodités » (céréales, colza, betteraves), on voit clairement que ces spécialisations de leurs systèmes de production visent à assurer une compétitivité sur des marchés européens, voire mondiaux et nullement à répondre aux besoins des consommateurs de ces régions.

En conséquence, l'approvisionnement des grands bassins de consommation s'est peu à peu élargi à l'ensemble de la planète, y compris pour des produits qui, sur un plan technique, pouvaient tout à fait être produits localement. Ainsi, une étude coordonnée par Gilles Billen pour la ville de Paris a montré que la distance moyenne d'approvisionnement en fruits et légumes de cette ville est passée de 87 km en 1786 à 790 km en 2006⁶, ce qui correspond à un bassin d'approvisionnement près de 100 fois plus grand, alors que la population de l'agglomération parisienne n'est passée que de 600 000 à 10 millions d'habitants.

Certains « signes de qualité » évoquant

une origine locale ont d'ailleurs entériné ce découplage. Ainsi, les IGP (Indication géographique de provenance) attestent seulement du lieu d'élaboration du produit fini mais nullement de l'origine géographique des animaux utilisés, qui peuvent provenir d'une zone géographique beaucoup plus étendue.

La vulnérabilité des systèmes alimentaires « ouverts »

En à peine un siècle, les systèmes alimentaires sont donc devenus très « ouverts », au sens où ils recherchent désormais sur l'ensemble de la planète, et sans favoriser particulièrement leur territoire, tant leurs facteurs de production que leurs débouchés.

En première analyse, cette évolution s'est traduite par de nombreux bénéfices pour la quasi-totalité des acteurs du système alimentaire : dans les pays développés, le revenu des agriculteurs a progressé (nous y reviendrons), la part de l'alimentation dans le budget des ménages a considérablement diminué⁷, permettant l'accès à d'autres biens de consommation, les consommateurs ont eu accès à une plus grande diversité d'aliments. Au niveau mondial, alors que l'on redoutait dans les années soixante de grandes famines avant la fin du siècle – on se rappellera le fameux cri d'alarme de René Dumont « Nous allons à la famine⁸ » –, la production agricole a globalement évolué plus vite

6. <http://sciences.blogs.liberation.fr/2011/11/25/lempreinte-alimentaire-de-paris-de-1786-a-2030/>

7. Elle est passée en 2008 en dessous de 20 %, alors qu'elle était de 35 % en 1960 et qu'elle a augmenté d'environ 50 % en volume au cours de cette période. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1379769>

8. René Dumont et Bernard Rosier, 1966. *Nous allons à la famine*. Éd. Le Seuil.

que la population depuis 1960, permettant dans tous les continents une augmentation de la ration calorique moyenne par habitant alors que la surface cultivée par habitant⁹ était divisée par deux pendant cette période.

Cependant, au regard des principes du développement durable, ces systèmes ouverts présentent une triple vulnérabilité qui amène à s'interroger sur leur viabilité à moyen et long terme.

LA VULNÉRABILITÉ ÉCONOMIQUE

En recherchant leurs facteurs de production, leurs ressources ou leurs débouchés sur des marchés mondiaux, ces systèmes ouverts sont très exposés aux fluctuations de prix ou de disponibilités, fluctuations pouvant résulter d'aléas naturels (sécheresse, périodes de froid...), d'interventions publiques à caractère politique (taxation, embargos) ou du jeu d'opérateurs privés spéculant sur ces ressources comme sur n'importe quelle matière première. On se rappellera les divers embargos réciproques entre les USA et l'Europe sur les viandes bovines (plus ou moins justifiés pour des raisons sanitaires) ou l'embargo russe sur les pommes ou la viande porcine européenne.

En outre, ces marchés alimentaires mondiaux, qui sont souvent des marchés d'excédents, vont être très sensibles à des fluctuations, même faibles, de l'équilibre offre-demande, du fait notamment de la

faible élasticité-prix de la demande : une légère surproduction pourra se traduire par un effondrement brutal des cours et, à l'inverse, une tension sur l'offre conduira à une flambée des prix. C'est ce mécanisme, amplifié par divers phénomènes (utilisation croissante des céréales pour l'alimentation animale ou la production d'agrocarburants, décisions de certains pays de bloquer leurs exportations pour assurer leur consommation intérieure), qui a donné lieu en 2008 aux « émeutes de la faim » dans divers pays, en particulier africains¹⁰ : le prix moyen mondial du prix des céréales a pratiquement doublé en un an, alors que la production totale n'avait pratiquement pas baissé.

La dépendance aux énergies fossiles introduit en outre un couplage entre le prix des produits agricoles et le prix de ces énergies : on se rappellera que le prix du baril de pétrole avait pratiquement doublé entre janvier 2007 et mars 2008, dépassant alors les 100 dollars. Même si elle reste limitée (elle ne représentait en 2010 que 3 % de la consommation mondiale de carburants), la production d'agro-carburants contribue à renforcer ce couplage, dans la mesure où leur compétitivité par rapport aux carburants fossiles augmente avec le prix de ces derniers, incitant à orienter vers cette production une part plus importante de certaines récoltes : ainsi, entre 2006 et 2008, la proportion de la production de maïs utilisée aux USA pour produire de l'éthanol a doublé, atteignant 12 % de la récolte totale¹¹.

9. Selon la FAO, de 1961 à 2016, la production agricole mondiale a été multipliée par 3,5 en volume, alors que la population n'était multipliée que par 2,4. De ce fait, la ration calorique moyenne par habitants a augmenté de 31 % (mais seulement de 21 % dans les pays les moins avancés. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>

10. Voir https://fr.wikipedia.org/wiki/Crise_alimentaire_mondiale_de_2007-2008

11. Sur cette question des biocarburants et de la crise de 2008, voir notamment :

- Jacques Berthelot (2008), « Analyse critique des causes de la flambée des prix agricoles mondiaux » http://www.csa-be.org/IMG/pdf_Analyse_critique_des_causes_de_la_flambée_des_prix_agricoles_mondiaux.pdf
- Nicolas Bricas et Benoît Daviron (2008), « De la hausse des prix au retour du « productionnisme » agricole : les enjeux du sommet sur la sécurité alimentaire de juin 2008 à Rome. » <https://www.cairn.info/revue-herodote-2008-4-page-31.htm>

La disponibilité ou le coût des facteurs de production constitue un autre aspect de cette vulnérabilité économique. Elle peut être liée à des situations de monopole ou d'oligopoles, comme dans le cas des phosphates, dont la Chine et le Maroc assurent à eux seuls 65 % de la production mondiale et détiennent 78 % des réserves connues. Dans le cas des engrais azotés, ce sont les forts besoins en énergie nécessaire à leur production (environ 50 % du coût de fabrication est dû à la consommation de gaz naturel) qui va conduire à des fluctuations importantes de leur prix. Dans le cas de l'alimentation animale, la demande croissante en tourteaux de soja, dont le prix avait régulièrement baissé (en euros constants) de 1970 à 2000¹², s'est traduite par une inversion de tendance, avec un doublement de leur prix depuis 2000.

Un autre aspect de cette dépendance aux facteurs de production, que l'on pourrait qualifier de « spirale de dépendance », est lié à la nécessité d'utiliser souvent des quantités croissantes d'intrants pour obtenir une même performance technique. C'est le cas des pesticides, avec l'apparition de résistance, mais aussi des besoins en eau et en engrais, dès lors que la teneur en matière organique se réduit et contribue de moins en moins à fournir ces éléments.

LA VULNÉRABILITÉ SOCIALE

Cette vulnérabilité économique a des conséquences sociales importantes pour la plupart des acteurs du système alimentaire. Confrontés à des fluctuations, qu'ils ne maîtrisent pas et ne peuvent prédire, des prix de leurs facteurs de production et de leurs débouchés, ces acteurs peuvent

voir la viabilité de leur activité brutalement remise en cause. Les crises récentes des filières porcines, laitières et avicoles en sont des exemples et concernent non seulement les éleveurs mais aussi les industries de première transformation (abattage, découpe...).

Il en résulte des fluctuations considérables des revenus agricoles : après avoir suivi une progression lente et assez régulière d'environ 20 % de 1990 à 2005, le revenu agricole moyen¹³ est entré dans une phase de turbulence : non seulement il était en 2016 d'environ 32 % inférieur à la moyenne 1995-2005 mais il a varié du simple au triple d'une année à l'autre au cours de la décennie 2006-2016, ces fluctuations étant particulièrement difficile à supporter pour les producteurs fortement endettés, du fait des besoins croissants en capitaux pour acquérir les matériels nécessaires à leur activité.

En outre, n'étant plus dépendantes des ressources, de l'image ou des débouchés de leur territoire, ces productions deviennent facilement délocalisables : il suffit que le Brésil décide d'utiliser son soja pour développer une filière de volailles destinées à l'export plutôt que de l'exporter vers l'Europe (ou que des producteurs français décident d'aller produire à l'étranger) pour que la filière française soit rapidement en faillite, avec toutes les conséquences en termes d'emplois.

On pourrait bien sûr souligner que ce processus ne concerne pas les consommateurs, et qu'ils en profitent même dès lors qu'ils continuent à accéder aux mêmes produits et à des prix similaires. Ce point de vue serait éventuellement défendable dans

12. https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/techporc_marouby_n13.pdf

13. <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/comptes2017ricabspca.pdf>

un contexte de plein emploi mais l'on sait combien nous sommes éloignés aujourd'hui de cette situation idyllique.

Une autre dimension sociale plus pernicieuse de ces systèmes ouverts est la perte des valeurs qui relient les consommateurs tant à leur alimentation qu'à ceux qui la produisent. En effet, le spectacle souvent médiatisé de producteurs détruisant eux-mêmes leurs excédents de production (lait, fruits et légumes...), outre son caractère choquant, induit une « désacralisation », une banalisation de l'image de l'aliment, qui ne peut qu'encourager le gaspillage en aval, au niveau des consommateurs. Il en résulte aussi une perte de reconnaissance et de solidarité de ces derniers vis-à-vis des agriculteurs, qui n'apparaissent plus comme impliqués dans l'alimentation de « leur » territoire. Cet effritement de la solidarité peut conduire en particulier à la remise en cause de diverses mesures publiques de soutien au revenu des agriculteurs, comme les aides de la politique agricole commune ou la faible taxation de leurs consommations d'eau ou de carburants.

LA VULNÉRABILITÉ ENVIRONNEMENTALE

On cite souvent l'ouvrage de Rachel Carlson, *Silent Spring*, paru aux États-Unis en 1962¹⁴, comme l'une des premières dénonciations des méfaits de l'agriculture intensive, à savoir l'effondrement des populations d'oiseaux lié à l'usage intensif du DDT.

En effet, si nous avons évoqué les bienfaits

économiques apparents de cette transition vers des systèmes alimentaires ouverts, il convient d'évoquer maintenant leurs multiples « externalités » négatives vis-à-vis de l'environnement et de la biodiversité. Qu'il s'agisse des excédents d'azote ou de phosphore liés à un usage excessif des engrais¹⁵, avec leurs conséquences sur les eaux tant continentales que marines mais aussi sur la réduction de la biodiversité végétale terrestre, de l'usage massif des pesticides rendu nécessaire par les monocultures intensives, de la destruction d'éléments du paysage favorable à la biodiversité (haies, prairies permanentes, zones humides...), des impacts sur le climat des multiples émissions de gaz à effet de serre (par l'agriculture mais aussi par ses industries d'amont et d'aval et par les transports liés à ces activités), la liste est longue de ces impacts majeurs sur l'environnement qui ont été peu à peu repérés et dénoncés depuis le milieu du XX^{ème} siècle.

Pour prendre le cas du bilan énergétique des systèmes alimentaires, dont nous avons vu qu'il devait par nécessité être positif dans les systèmes alimentaires fondés sur le travail humain ou animal, on observe qu'il est devenu très largement déficitaire. Ainsi, une analyse de l'agriculture belge (y compris l'élevage) réalisée en 1980¹⁶ estimait que la seule production consommait 2,5 calories d'énergie fossile pour produire une calorie alimentaire et que la part d'énergie lié au travail humain ne représentait qu'à peine un millième de cette consommation d'énergie fossile.

Si l'on prend en compte le système alimen-

14. « *Le Printemps silencieux* », première traduction française en 1963.

15. Une étude sur la Bretagne montre par exemple que les sols recevaient en moyenne 197 kg d'azote par hectare mais n'en exportaient sous forme de productions animales ou végétales que 137 Kg. L'excédent, soit près de 120 000 tonnes sur l'ensemble de la Bretagne, partait donc vers l'atmosphère ou les eaux (Léon et al., 2005, <http://www.journees-recherche-porcine.com/texte/2005/05Env/env0509.pdf>).

16. Van Hecke E., 1980. « Agriculture et énergie. » *Courrier hebdomadaire du CRISP* <https://www.cairn.info/revue-courrier-hebdomadaire-du-crisp-1980-6-page-1.htm>

taire au sens large (production, transformation, stockage, distribution, préparation), une synthèse produite par François Ramade¹⁷ estimait que pour apporter une calorie dans l'assiette d'un consommateur d'un pays développé, ce système en consommait environ 6.

LA VULNÉRABILITÉ SANITAIRE

Un autre aspect que l'on peut rattacher à la vulnérabilité environnementale mais aussi sociale est celui des risques sanitaires, qui comporte plusieurs volets.

Le premier est celui de la forte sensibilité sanitaire des monocultures ou élevages intensifs aux bioagresseurs, qui oblige à déployer un « parapluie » de protection faisant largement appel aux pesticides ou aux médicaments vétérinaires. Le second est celui, aujourd'hui bien documenté et socialement de plus en plus critiqué, des effets de ces produits pour la santé, ces effets pouvant être directs mais aussi indirectes, comme le développement des résistances aux antibiotiques lié à un usage excessif de ces substances dans les élevages. Enfin, la contamination fortuite ou délibérée des aliments par des polluants chimiques ou des agents pathogènes constitue un risque latent. Même si ces phénomènes de contamination existent de longue date, c'est l'ampleur de la diffusion géographique des produits contaminés et la difficulté concomitante de remonter à la source de ces contaminations qui caractérisent les systèmes ouverts. On se rappellera par exemple l'épidémie alimentaire à coliformes de mai 2011 en Allemagne, d'abord attribuée à tort à des concombres espagnols avant que des graines germées de fenugrec produites en Allemagne à

partir de semences importées d'Égypte ne soient identifiées comme la cause de cette épidémie.

EN CONCLUSION

Longtemps ignorés, voire intégrés positivement¹⁸ par les indicateurs économiques classiques, ces impacts ont fait l'objet à partir de la fin du XX^{ème} siècle d'estimation de leurs coûts pour la société, tant en termes de santé publique que de perte de ressources naturelles et des services écologiques qui en dépendent. Sans rentrer ici dans une présentation détaillée de ces études, on peut en tirer une conclusion simple : ces coûts invisibles, qui ne sont pas incorporés dans le prix des produits alimentaires mais sont néanmoins supportés indirectement par les citoyens actuels ou à venir (à travers la notion de « dette écologique »), remettent profondément en cause les « performances » économiques des systèmes alimentaires ouverts et les bienfaits qui leurs sont attribués, que ce soient pour les habitants de notre pays ou pour ceux des pays qui contribuent à notre alimentation.



17. Ramade F., 1978, https://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_1978_num_124_1_2553

18. Dans le PIB, les « consommations intermédiaires » contribuent à la formation de la valeur ajoutée totale.

Pour une « relocalisation » des systèmes alimentaires

L'analyse précédente a clairement montré la fragilité des systèmes alimentaires ouverts mais aussi l'importance et la force des facteurs ayant présidé à leur mise en place dans la plupart des pays du monde. C'est pourquoi, si la mise en place de systèmes alimentaires plus localisés, visant à un « recouplage » entre producteurs et consommateurs d'un même territoire, apparaît souhaitable, il conviendra de développer conjointement des actions techniques, économiques, sociales et politiques pour les mettre en œuvre.

Nous développerons principalement ici la dimension technique de ces systèmes localisés, en montrant en quoi la biodiversité constitue une composante essentielle de leur durabilité et de leur lien avec le territoire. C'est toute l'ambition de l'agroécologie, sous ses différentes formes¹⁹, qui propose de s'appuyer davantage sur le fonctionnement des écosystèmes et leurs processus de régulation pour diminuer la

dépendance aux intrants externes²⁰.

Dès lors qu'elle s'appuie sur les ressources d'un territoire donné, l'agroécologie prendra des formes diverses et ne pourra donc être définie en termes de « modèles techniques de production » ou de « références » pouvant s'appliquer sur de vastes surfaces. Il est cependant possible d'identifier quelques principes généraux qui guideront l'élaboration de ces solutions particulières. Nous en présentons quatre, qui nous semblent illustrer le profond changement de paradigme que représente l'agroécologie par rapport à l'agriculture « conventionnelle ». Pour une information plus détaillée, nous renvoyons en particulier le lecteur aux travaux de Michel Griffon, avec lequel nous avons introduit dès 2007 la notion « d'intensification écologique »²¹, à l'expertise collective « Agriculture et Biodiversité » réalisée en 2008 par l'INRA²² et à la récente étude de l'IDDRI sur la faisabilité de l'agroécologie en Europe²³.

FAIRE DE L'HÉTÉROGÉNÉITÉ UN ATOUT

Dans les systèmes de productions conventionnels, en particulier les plus intensifs (grandes cultures, élevages hors sol), l'hétérogénéité est plutôt perçue comme une imperfection qu'il convient de réduire

19. *Nous ne rentrerons pas ici dans une présentation et une analyse critique des multiples dénominations et pratiques se réclamant de l'agroécologie : permaculture, agriculture biologique ou biodynamique, de conservation, écologiquement intensive, à haute valeur environnementale...*

20. Selon l'article 1 du code rural, les systèmes de production agroécologiques « sont fondés sur les interactions biologiques et l'utilisation des services écosystémiques et des potentiels offerts par les ressources naturelles, en particulier les ressources en eau, la biodiversité, la photosynthèse, les sols et l'air, en maintenant leur capacité de renouvellement du point de vue qualitatif et quantitatif ».

21. Voir Chevassus-au-Louis B. et Griffon M., 2007. La nouvelle modernité : une agriculture productive à haute valeur écologique. *Déméter*, 2008. http://www.iamm.ciheam.org/ress_doc/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=13321.

Griffon M., 2013. Qu'est-ce que l'agriculture écologiquement intensive ? Éd. QUAE.

Griffon M., 2017. « Éléments théorique en agroécologie : l'intensivité écologique. » OCL, 24, D 302. <https://www.ocl-journal.org/articles/ocl/pdf/2017/03/ocl170016s.pdf> : l'intensivité écologique

22. <https://www6.paris.inra.fr/depe/Projets/Agriculture-et-biodiversite>

23. Voir <https://www.iddri.org/sites/default/files/PDF/Evenements/Ressources/20180913-%20TYFA-FLYER-FR.pdf>

dans toute la mesure du possible. On recherche donc un matériel génétique (variétés végétales ou races animales) aussi homogène que possible, que l'on utilise en monoculture « synchrone » (tous les individus auront le même âge), on veille à réduire l'hétérogénéité du milieu (drainage des zones humides et irrigation des zones les plus sèches, « correction » de la composition des sols par divers amendements, contrôle de l'ambiance des bâtiments d'élevage) et l'on cherche par diverses méthodes à limiter la présence d'autres d'espèces ne concourant pas à la production et susceptible de lui nuire.

Ces agrosystèmes se situent donc à l'opposé des écosystèmes naturels, caractérisés par une diversité d'espèces mais aussi des individus au sein de chaque espèce (qui pourront avoir des âges différents), cette diversité pouvant varier fortement sur de petites distances en réponse à la nature des sols et aux microclimats. Autrement dit, la biodiversité « répond » à la diversité spatiale ou temporelle des milieux par des combinaisons originales et finement adaptées à ces milieux, combinaisons qui assurent une utilisation efficace des ressources propres à chaque milieu. Ainsi, les différentes espèces auront des racines plus ou moins profondes, permettant ainsi de capter l'eau et les éléments nutritifs aux différents niveaux du sol. Il en est de même de l'énergie lumineuse, que les espèces pourront capter à des intensités et à des longueurs d'ondes différentes (grâce à la diversité de leurs pigments) et à des périodes différentes au cours de l'année, certaines développant très tôt leurs feuilles et d'autres plus tardivement. Enfin, cette diversité limitera la propagation de proche en proche d'agents pathogènes et contribuera à limiter les populations des vecteurs de ces agents.

On comprend donc que l'écologie, qui étudie la structure et le fonctionnement de ces écosystèmes complexes, et l'agronomie, qui ambitionne au contraire de mettre au point des agrosystèmes « simplifiés » et optimisés, aient longtemps entretenu une indifférence, voire une méfiance réciproque. Cependant, aujourd'hui, une conclusion s'impose : dès lors que, pour des raisons économiques ou écologiques, il devient difficile d'assurer une homogénéité du milieu dans les agrosystèmes et de les placer dans des conditions optimales (protection sanitaire, apport abondants d'intrants), la réintroduction d'une biodiversité élevée représente une alternative pertinente.

Cette approche peut prendre différentes formes (voir l'article de Marianne Lefort dans cette revue) :

- l'utilisation de variétés végétales ou de races animales présentant une certaine diversité interne, plutôt que de rechercher des variétés homogènes (comme les hybrides F1) ;
- l'utilisation de mélanges de variétés, par exemple des variétés à rendement élevé mais relativement sensibles aux maladies et de variétés plus rustiques ou, pour les céréales, de variétés à grosse paille mélangées à des variétés productive mais à paille plus fine pour limiter la verse sans nécessiter de traitements chimiques ;
- le mélange d'espèces, par exemple de céréales et de protéagineux, qui permet de limiter les maladies fongiques fréquentes de ces dernières, tout en profitant de leur capacité de fixation de l'azote, qui fournit un engrais aux céréales (un autre exemple est celui de l'agroforesterie, qui associe arbres et cultures annuelles pour profiter des effets de complémentarité écologique mais aussi économique entre ces deux productions) ;

– plus généralement, la réintroduction (ou l'acceptation) dans les agrosystèmes d'espèces non directement utiles à la production mais susceptible de favoriser la présence d'auxiliaires. Ainsi, permettre la présence dans les cultures de céréales de leur flore messicole (coquelicot, bleuet, nielle des blés...) fournira une ressource alimentaire pour divers insectes et oiseaux.

Cette dernière option est sans doute limitée au sein des parcelles agricoles, en particulier lorsqu'elles demeurent traitées aux pesticides. De même, dans des cultures annuelles, les mélanges devront avoir des cycles végétatifs similaires pour pouvoir être récoltés en même temps. D'où l'intérêt, sur lequel nous reviendrons, d'insérer dans le parcellaire agricole des infrastructures spécifiquement dédiées à (et conçues pour) l'accueil d'une biodiversité élevée (haies, bosquets, bandes enherbées permanentes, tas de pierre, mares...).

SUBSTITUER L'INFORMATION À L'ÉNERGIE

Comme nous l'avons vu en introduction, les systèmes agricoles conventionnels sont fortement consommateurs d'énergie, soit directement (carburants des engins agricoles, transport des intrants, chauffage, séchage...), soit indirectement (production des engrais, pompage pour l'irrigation...).

Ainsi, le labour constitue une solution traditionnelle efficace pour limiter le développement des « mauvaises herbes », limitation d'autant plus nécessaire que les variétés modernes ont été sélectionnées en l'absence de ces espèces et sont donc peu adaptées à la compétition avec elles. De même, ces variétés ont souvent été sélectionnées pour répondre beaucoup plus

fortement à des apports importants d'eau ou d'engrais que les variétés traditionnelles, alors que, en situation d'apports faibles, elles ne manifestent aucune supériorité, voire se révèlent même moins performantes²⁴. Elles développent en particulier des systèmes racinaires superficiels, aptes à capter les intrants, mais qui constitue plutôt un handicap en l'absence de tels apports.

Nous ne détaillerons pas ce point mais l'on observe des phénomènes similaires dans les élevages intensifs (poissons, volailles, porcins), dans lesquels la supériorité des races et des souches « modernes » s'exprime essentiellement avec une alimentation abondante et riche en énergie.

Soulignons au passage le caractère trompeur du terme « rendement » tel qu'il est utilisé en agriculture pour désigner une quantité produite (par exemple des quintaux par hectare). En effet, au sens courant, ce terme fait référence à un rapport entre une quantité d'énergie fournie et une performance (par exemple le nombre de kilomètres parcourus par litre d'essence). Si l'on appliquait cette définition à l'agriculture, la supériorité des variétés modernes serait sans doute fortement remise en cause.

Peut-on diminuer ce « dopage énergétique » des systèmes de production, sous ces différentes formes, et comment ? La proposition de l'agroécologie est de la remplacer par une meilleure compréhension du fonctionnement des êtres vivants et de la manière dont, en l'absence de tels apports, ils parviennent effectivement à lutter contre les plantes concurrentes, à puiser dans le sol les éléments nutritifs ou à lutter contre les agents pathogènes et les ravageurs. C'est tout le champ de « l'écologie de l'information », c'est-à-dire d'un décryptage des

24. Voir par exemple le cas des riz de la révolution verte en Inde dans l'exposé de Jacques Van Helden (2012). http://pedagogix-tagc.univ-mrs.fr/courses/BI5U25_biologie_evolution/pdf_files/3.3.revolution_verte_dias.pdf

multiples signaux physiques ou chimiques qu'échangent les êtres vivants, au sein de leur espèce ou entre espèces différentes, pour assurer ces fonctions.

Cette connaissance permet d'élaborer de nouveaux intrants ou de nouvelles pratiques, économes en énergie, comme, par exemple la protection des vignes ou des vergers par « confusion sexuelle » : des diffuseurs émettent de faibles quantités de la substance produite par les mâles de papillons ravageurs et attractive pour les femelles, évitant ainsi la fécondation de leurs œufs et leur développement dans les fruits. Autre exemple, celui des associations des racines des plantes avec divers champignons et bactéries, facilitant le captage des éléments nutritifs du sol ou, chez les légumineuses, la transformation de l'azote atmosphérique en nitrates. Pour stimuler ces associations, les plantes émettent dans le sol des signaux chimiques et ces associations sont plus ou moins efficaces selon les variétés végétales et la biodiversité des sols. On cherche donc aujourd'hui à associer aux semences et aux plants les souches de microorganismes les plus adaptées dans une situation agronomique donnée. On sait aussi que les plantes peuvent émettre des substances inhibitrices de la croissance d'espèces concurrentes, répulsives pour des insectes ravageurs ou attractives pour des prédateurs de ces ravageurs, dont la domestication a sans doute réduit la teneur pour rendre ces plantes comestibles : en effet, dans le milieu naturel, une plante doit plutôt développer des stratégies pour éviter de se faire consommer (sauf parfois pour ses fruits ou graines, pour assurer leur dissémination) !

Ne soyons pas naïf, ces mécanismes représentent parfois un certain coût énergétique pour la plante. Ainsi, il faut fournir aux micro-organismes associés aux racines des éléments nutritifs favorisant leur activité et leur prolifération et l'on estime que les sécrétions racinaires des plantes peuvent mobiliser plus de 20 % des nutriments que la plante a produits dans ses feuilles. De même, la sécrétion de substances attractives ou répulsives se fera au détriment de la croissance ou de la production de fruits ou de graines. Ces mécanismes ne sont donc activés qu'épisodiquement mais, si on les comprend, on peut envisager de les stimuler aussi par des substances dites « élicitrices », comme par exemple la laminarine, molécule extraite d'algues brunes et utilisée pour lutter contre certaines maladies bactériennes des pommiers.

COMBINER DES SOLUTIONS IMPARFAITES

Au moins dans l'état actuel de nos connaissances, il ne faut pas considérer ces différentes approches proposées par l'agroécologie comme pouvant fournir des « solutions miracles » – permettant de remplacer simplement une variété, un engrais minéral ou un pesticide de synthèse par des homologues ayant des propriétés identiques – sans devoir modifier les pratiques agricoles ou d'élevage. En ce sens, l'émergence de la notion de « produits de biocontrôle » pour désigner des substances « naturelles » pouvant remplacer les pesticides de synthèse²⁵ peut entretenir des espoirs et des illusions. Il faut au

25. Selon l'article L253-6 du code rural, les produits de biocontrôle « des agents et produits utilisant des mécanismes naturels dans le cadre de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures. Ils comprennent en particulier : 1° Les macro-organismes ; 2° Les produits phytopharmaceutiques comprenant des micro-organismes, des médiateurs chimiques comme les phéromones et les kairomones et des substances naturelles d'origine végétale, animale ou minérale ». À noter que cette définition n'interdit pas que ses substances « naturelles » soient produites par synthèse chimique.

contraire admettre que ces alternatives auront une efficacité plus limitée, variable selon les contextes, et qu'il faudra donc reconfigurer le système de production en combinant plusieurs solutions « imparfaites ».

Ainsi, pour lutter contre les ravageurs ou les pathogènes, on pourra bien sûr s'appuyer sur des variétés génétiquement résistantes mais en admettant d'emblée que ces résistances pourront être contournées, éviter donc le développement et la propagation de ces bioagresseurs en utilisant des mélanges de variétés ou d'espèces et en pratiquant des rotations plus longues et plus diversifiées, faire appel à des agents de biocontrôle lorsque la prolifération devient excessive et, enfin, mettre en place des infrastructures écologiques pour accueillir des auxiliaires pouvant limiter ces proliférations.

C'est le concept, que nous empruntons aux militaires, de « défense en profondeur », qui représente un changement radical de paradigme par rapport à des approches fondées sur une solution (une variété, une molécule chimique) « idéale » et « clés en main ». En effet, cette combinaison de solutions partielles devra être adaptée aussi bien aux différents territoires qu'aux évolutions temporelles des bioagresseurs (évolution des résistances, arrivée d'espèces exotiques).

RECONSTRUIRE DES COMPLÉMENTARITÉS TERRITORIALES

Jusqu'à maintenant, nous avons implicitement présenté les principes de l'agroécologie comme pouvant s'appliquer au niveau d'une parcelle ou d'une exploitation agricole, indépendamment des

pratiques et des activités environnantes. En fait, pour des raisons tant techniques qu'économiques, il apparaît nécessaire de développer l'agroécologie à des échelles plus vastes et en s'appuyant sur des collectifs développant des pratiques concertées.

Sur un plan technique, beaucoup d'approches agroécologiques ne peuvent trouver leur pleine efficacité que si elles sont mises en place en prenant en compte les échelles écologiques des processus visés. Ainsi, pour éviter l'évolution des populations de ravageurs, il convient non seulement de diversifier la succession des cultures au cours du temps mais aussi de raisonner les assolements d'une année donnée pour éviter des monocultures sur de vastes territoires. De même, pour favoriser les pollinisateurs et autres auxiliaires de cultures, il est peu efficace de développer des infrastructures écologiques si des cultures voisines et attractives pour ces espèces sont traitées aux pesticides. En outre, une telle approche coordonnée permet d'insérer éventuellement ces infrastructures écologiques dans la « trame verte et bleue » et de contribuer ainsi à connecter entre elles des zones riches en biodiversité.

De même, si l'on veut favoriser le recyclage local d'éléments fertilisants, il convient de promouvoir des activités d'élevage à proximité des productions agricoles et, inversement, d'encourager la culture d'espèces utilisables pour l'alimentation animale (luzerne et autres protéagineux). Il semble en effet irréaliste d'envisager un retour à des exploitations agricoles traditionnelles de polyculture-élevage mais, à l'inverse, nous avons évoqué précédemment les problèmes que pose la spécialisation de

vastes régions sur l'une ou l'autre de ces activités²⁶.

Sur un plan économique, la valorisation des pratiques agroécologiques et de leurs produits dans le cadre de systèmes alimentaires localisés suppose des organisations collectives permettant d'assurer une offre suffisante et de la promouvoir. Il en est de même pour la fourniture de « services écologiques » (fixation du carbone, lutte contre l'érosion, qualité de l'eau), qui ne pourront être produits et valorisés que si tous les agriculteurs d'un « bassin de production » (par exemple un bassin versant pour la ressource en eau) coordonnent leurs approches en analysant le fonctionnement du système écologique concerné et en prenant en compte les contributions possibles et les contraintes de chacun. En effet, certaines zones sensibles devront faire l'objet de mesures renforcées (par exemple pour lutter contre l'érosion ou les pertes de nitrates) et il conviendra de faire jouer une solidarité économique entre les producteurs pour prendre en compte ces inégalités.

Ces pratiques collectives sont à construire mais le monde agricole est familier de telles pratiques dans les domaines du machinisme ou de l'organisation des filières. Nous sommes donc persuadés qu'elles se développeront rapidement à l'échelle des territoires, pourvu qu'elles soient encouragées par un message politique accompagné de mesures de soutien adéquates.

QUATRE PRINCIPES COMPLÉMENTAIRES

Comme le lecteur l'aura certainement perçu, les quatre grands principes que nous venons d'évoquer ne sont pas indépendants. S'appuyer sur l'hétérogénéité et sur l'écologie de l'information, savoir combiner des solutions imparfaites et raisonner aux différentes échelles territoriales seront le plus souvent associés dans les pratiques concrètes qui seront mises en place. Ce sera tout le défi des agriculteurs et de leurs conseillers de savoir trouver localement la bonne combinaison entre ces principes.

LES CONDITIONS DE LA RÉUSSITE

Comme nous l'avons montré au début de cet article, de puissants déterminants économiques et politiques expliquent l'ouverture progressive des systèmes alimentaires et ces déterminants resteront à l'œuvre. De ce fait, la mise en place de systèmes alimentaires locaux, fondés sur les principes que nous venons d'évoquer, nécessitera un certain nombre de mesures économiques, politiques et organisationnelles permettant de les favoriser²⁷.

REPENSER LA NOTION DE PERFORMANCE

La « performance économique » des systèmes alimentaires ouverts est en grande partie liée au fait que leurs effets négatifs, en particulier sur le plan environnemental, ne sont pas mis à la charge des producteurs mais intégrés, souvent de manière peu transparente, dans les

26. Sur cette nécessaire complémentarité entre l'agriculture et l'élevage, voir l'article de Gilles Lemaire et al., 2015. « Prairies, Biodiversité et Territoires. Pour une production agricole compatible avec la qualité de l'environnement. » H&B n°2 « Biodiversité et territoires », pp. 56-63. http://www.humanite-biodiversite.fr/files/H_B-REVUE2-Article06.pdf

27. Pour d'autres éléments sur ces mesures, voir Chevassus-au-Louis B., 2017. « Pour des politiques agricoles, alimentaires et environnementales intégrées et territorialisées. » La Fabrique écologique, décryptage n°10. <http://www.lafabriqueecologique.fr/politiquesagricoles>

coûts d'autres produits (par exemple l'eau potable) ou mis à la charge des contribuables (comme le ramassage des algues vertes), voire ignorés et transférés aux générations futures (comme les émissions de gaz à effets de serre ou l'érosion de la biodiversité).

Selon la même logique, les soutiens publics à des modes de production agricole produisant des externalités positives vis-à-vis de l'environnement ou de la santé sont relativement limités et leurs produits doivent compter principalement sur le consentement à payer des consommateurs pour rémunérer ces externalités. Divers études économiques²⁸ montrent cependant que le consentement à payer plus cher des produits alimentaires est assez fort lorsqu'il s'agit de la santé mais assez limité, au moins aujourd'hui, lorsqu'il s'agit de l'environnement.

Il est donc indispensable d'inverser cette logique, ce qui peut passer par deux modalités complémentaires. La première est « d'internaliser » les impacts environnementaux dans les prix agricoles via une taxation de ces impacts. Comme ceux-ci sont souvent diffus et difficile à mesurer, on a recours à une taxation des intrants concernés, comme c'est le cas actuellement pour les pesticides. On pourrait faire de même pour les engrais, l'eau d'irrigation, les carburants (en supprimant leur détaxation) mais on sait les fortes réticences et les nombreux arguments qui s'opposeront à de telles mesures (compétitivité économique mais aussi caractère injuste de cette taxation systématique des intrants, alors qu'ils pourront avoir des impacts plus ou moins forts selon les pratiques agricoles).

Une variante de cette première approche,

que nous ne détaillerons pas, est la mise en place de quotas échangeables sur ces intrants, sur le modèle des marchés du carbone ou des certificats d'économie de pesticides.

La seconde approche est de rémunérer ces externalités positives, c'est-à-dire les services environnementaux liés à certaines formes d'agriculture. Cela suppose d'abord de pouvoir les mesurer objectivement (mais des pistes existent), d'en évaluer le coût réel pour les agriculteurs et ensuite de réorienter les aides publiques dans cette direction, qu'ils s'agissent des aides européennes, nationales ou régionales. Ce sera tout l'enjeu de la définition de la future politique agricole commune, qui constituera un test de la réelle volonté des gouvernements de promouvoir cette transition.

REVALORISER LE TEMPS LONG

Lorsqu'on les compare à des solutions techniques, les « solutions fondées sur la nature » (et en particulier les pratiques agroécologiques) ont un rapport au temps qui diffère par deux aspects. D'une part, ces solutions ne sont pas opérationnelles immédiatement : des infrastructures écologiques mises en place pour accueillir des espèces favorables aux cultures, lutter contre l'érosion ou réduire les pollutions auront besoin de quelques années, voire quelques décennies, pour assurer pleinement ces fonctions. Mais, d'autre part, elles demeureront efficaces pour de nombreuses décennies, voire des siècles.

La logique économique classique qui, à travers la notion de taux d'actualisation, dévalorise le temps long, invite à privilégier les investissements les plus rapidement opérationnels et donne une valeur quasi

28. Voir notamment la note de Pierre Combris et al., 2011. « Développement durable et comportement des consommateurs ». <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/140212/2/iss11-23-7.pdf>

nulle à des bénéfices attendus à l'horizon du demi-siècle²⁹. Pour illustrer ce problème, prenons l'exemple de la fixation du carbone par les sols. On peut choisir entre des solutions de stockage superficiel, dans la couche cultivée, en enfouissant des résidus de culture ou des amendements organiques, ou des solutions fondées sur l'agroforesterie, qui permettra un stockage plus profond par le système racinaire des arbres. Ces dernières solutions permettent en outre de maintenir la pédogénèse (formation de sols par dégradation de la roche-mère sous-jacente par les racines des arbres). On peut en effet considérer que ce processus, auquel nous devons en partie nos sols actuels, a pratiquement cessé dans les zones de cultures annuelles ou de prairies temporaires, les racines plus superficielles des plantes herbacées n'assurant plus cette fonction.

La première option (le stockage superficiel) sera plus efficace à court terme en matière de quantité de carbone fixé annuellement et aura la faveur des économistes, des agriculteurs, mais peut-être aussi de nombreux acteurs préoccupés par l'urgence des changements climatiques. Mais l'on sait que ce stockage superficiel correspond à des formes de carbone facilement dégradables et risque d'être peu durable, en particulier si l'on cesse de soutenir ce stockage. À l'inverse, le stockage profond, plus lent, aura une inertie beaucoup plus forte et pourra se contenter de soutiens ponctuels (aide à la plantation) conditionnées par des engagements de maintien à long terme. Ces plantations pourront en outre jouer un rôle d'infrastructure écologique et avoir donc des fonctions beaucoup plus diversifiées.

DÉVELOPPER DE NOUVEAUX RÉSEAUX D'INNOVATION

La notion de durabilité de systèmes alimentaires liés au territoire peut induire une vision assez statique de ces systèmes : une fois mis en place dans un contexte donné, ces systèmes seraient stables et pourraient perdurer à l'identique. Cette conception serait défendable si l'on était assuré de la stabilité économique, sociale et environnementale de ce contexte local. Inutile d'insister sur le caractère illusoire de cette hypothèse : pour ne prendre que la question environnementale, les changements climatiques et leurs multiples conséquences (arrivée de nouveaux ravageurs et pathogènes, augmentation des événements extrêmes...) renforceront le caractère à la fois instable et imprévisible du contexte agricole.

Développer des solutions durables ne consistera pas à définir et à « optimiser » un nouveau « modèle agricole » valable à grande échelle et pour longtemps – qui risque en fait de se révéler caduque avant même d'avoir été optimisé – mais à mettre en place des systèmes d'innovations « agiles », capable d'imaginer rapidement des solutions « seulement viables » en un lieu donné et pour des périodes éventuellement courtes. Alors que la recherche agronomique « professionnelle » était bien adaptée, pour diverses raisons³⁰, à la mise au point de ces grands modèles agricoles, elle devra donc se repositionner pour agir en complémentarité avec, et même en favorisant des réseaux d'acteurs – agriculteurs mais aussi autres acteurs d'un territoire – partageant des observations, expériences ou hypothèses à tester dans le cadre d'expérimentations coordonnées.

29. En France, le taux d'actualisation des investissements publics est de 4 %, ce qui signifie qu'un bénéfice ou un coût de 1 euros attendu dans 50 ans n'est compté que pour environ 0,14 euros.

30. Sur ce point de l'évolution de la recherche agronomique, voir notre essai de 2006 « Refonder la recherche agronomique » (<https://www.yumpu.com/fr/document/view/50971268/refonder-la-recherche-agronomique-de-bernard-vintage>).



On retrouve donc à ce niveau le quatrième principe d'action à l'échelle territoriale de l'agroécologie.

ACCOMPAGNER LA TRANSITION ET LES ALÉAS

Nous l'avons vu à plusieurs reprises, cette transition vers des systèmes alimentaires localisés ne se fera pas sans rencontrer de nombreuses difficultés, voire des échecs. De même, il serait illusoire de considérer que ces systèmes seront suffisamment résilients pour offrir des garanties aux agriculteurs contre les multiples aléas que nous avons évoqués. L'exemple de l'agriculture biologique montre en particulier que des événements climatiques extrêmes, comme le printemps excessivement froid et pluvieux de 2016 qui a conduit à de faibles rendements des céréales, l'affectent tout autant que l'agriculture classique.

Il sera donc nécessaire de mettre en place, comme c'est le cas pour l'agriculture biologique, des aides économiques à la transition mais aussi de renforcer la protection contre les aléas, selon des formules à définir (assurances mutuelles, fonds de garantie...).

MOBILISER LES FILIÈRES... JUSQU' AUX CONSOMMATEURS

Nous avons développé principalement ici le volet « production » des systèmes alimentaires localisés. Cependant, pour que ces produits parviennent aux consommateurs et soient reconnus par eux, ils devront s'insérer dans des filières de transformation et de distribution adaptées. Or, aujourd'hui, beaucoup de filières agroalimentaires ne sont pas organisées pour cela et privilégient, pour des raisons compréhensibles, des logiques de spécialisation de leurs bassins de production et de large diffusion géographique de leurs produits. Pour ne prendre qu'un exemple, moins de 1 % de la production porcine française étaient en 2013 sous signes de qualité officiels liés au territoire³¹.

Des alternatives existent mais sont de portée limitée. Les expériences de circuits courts et de vente directe, comme les AMAP (Associations pour le Maintien de l'Agriculture Paysanne), les épiceries participatives ou paysannes sont positives à petite échelle, lorsque producteurs et consommateurs peuvent entretenir des liens « personnels », mais peinent à dépasser cette échelle. Enfin, il n'existe pas aujourd'hui de signes de qualité officiels³² prenant spécifiquement et uniquement en compte cette dimension locale³³.

31. AOP ou IGP. voir <http://www.bretagne.synagri.com/synagri/porc-sous-signes-de-qualite>

32. On voit donc se développer autour de l'agroécologie une floraison de certifications privées émanant de divers acteurs, des producteurs aux distributeurs, qui ne peuvent que désorienter le consommateur.

33. L'agriculture biologique ou les certifications environnementales attestent de bonnes pratiques environnementales mais sans référence au lieu de production. Les AOP et, à un degré moindre, les IGP, ne certifient un territoire que si les produits expriment une « typicité » liée à ce territoire. La marque des Parcs naturels régionaux suppose des engagements en faveur du développement durable.

C'est d'ailleurs à notre avis une bonne chose pour éviter un « localisme » étroit dont la proximité serait le seul argument qualitatif, quelle que soit les conditions de la production.

Cette question de l'approvisionnement « local » devra d'ailleurs être rapidement précisée car le projet de loi sur l'alimentation, en cours de discussion au Parlement, prévoit explicitement une obligation d'approvisionnement de la restauration collective par des produits bénéficiant d'une forme de certification³⁴.

Les filières actuelles parviendront-elles à s'adapter à ce défi ou verra-t-on émerger de nouvelles ? La réponse dépendra sans doute des produits mais conditionnera le développement de ces systèmes alimentaires territoriaux. Elle dépendra aussi fortement de la mobilisation des collectivités territoriales pour mettre en place ou encourager des initiatives locales de sensibilisation et d'éducation des consommateurs de tous âges vis-à-vis d'une alimentation durable³⁵, en particulier pour revaloriser l'alimentation et lutter contre le gaspillage alimentaire, comme le font aujourd'hui plusieurs communes³⁶.

CONCLUSION

Pour conclure, nous souhaitons nous départir d'une vision du territoire comme étant une entité « objective », qui serait définie par des limites géographiques reconnues de tous et

qui le distinguerait clairement des territoires voisins. En effet, comme le souligne Bruno Latour³⁷, le territoire est d'abord une « carte mentale » propre à chaque individu et qui inclut, en fonction de ses origines, de sa culture, de ses expériences, d'autres lieux et d'autres personnes dont il se sent « proche » et avec lesquels il a envie d'entretenir ou de développer des liens. Ainsi, certains « circuits courts » relient entre eux un producteur d'un lieu donné et des consommateurs dispersés géographiquement mais qui souhaitent se re-lie à ce lieu de production. On trouve également ce souhait de « reliance » dans le commerce équitable, alors qu'il peut être inexistant entre un consommateur et un agriculteur d'une même commune. À noter également l'émergence de « contrats de réciprocité ville-campagne »³⁸, qui peuvent être des vecteurs de cette volonté de solidarité entre des territoires différents, même éloignés.

C'est à partir de cette diversité de représentations qu'il appartiendra de construire le « territoire commun » d'un système alimentaire territorialisé. Cette construction à la fois locale et ouverte, qui invitera chacun à expliciter quel est « son » territoire, peut permettre de tisser des liens entre les habitants d'un même lieu, confortant ainsi simultanément les trois piliers – ou capitaux si l'on préfère – économique, social et environnemental du développement durable. ❀❀

34. Pour la définition des critères dans l'état actuel du projet de Loi, voir <http://www.senat.fr/dossier-legislatif/pjl17-525.html#timeline-1>

35. Sur les critères d'une alimentation durable, voir Soulabaille M., 2018. « Transition alimentaire : vers une sobriété savoureuse. » La Fabrique écologique, Décryptage n°17. <http://www.lafabriqueecologique.fr/transition-alimentaire>

36. Voir par exemple l'expérience de la commune de Correns dans le Var <http://www.lagazettedescommunes.com/366892/alimentation-bio-la-restauration-scolaire-met-les-bouchees-doubles/>

37. Voir la présentation de son ouvrage *Où atterrir ? Comment s'orienter en politique ?* (Éd. La Découverte, 2018) dans <https://www.nonfiction.fr/article-9219-des-territoires-en-partage.htm>

38. Voir http://webissimo-ide.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/iii_2_2_dev_contrats_ville_campagne_cle27b2cf.pdf



LES DÉFIS DES SEMENCES POUR UNE AGRICULTURE DURABLE

~ MARIANNE LEFORT ~

La mise en œuvre de systèmes agricoles plus durables que les modèles intensifs actuels est un défi collectif majeur pour contribuer à la réalisation de nombreux Objectifs du Développement Durable (ODD), tout particulièrement ceux de « faim zéro », de « consommation et production durables » et bien sûr, de « vie terrestre ». Le secteur semencier peut-il contribuer à répondre à ce défi ?

Agroécologie, agriculture biologique, agriculture de conservation, agroforesterie, permaculture, etc... Ces nouveaux modèles qui font tant parler d'eux ont tous un point commun : la biodiversité. Celle-ci joue un rôle majeur au sein de ces systèmes durables, qui tous, s'inspirent de manière plus ou moins affirmée des principes écologiques de gestion des écosystèmes. La biodiversité est essentielle au fonctionnement de ces « agroécosystèmes » et à la fourniture des services écosystémiques rendus par ceux-ci aux êtres humains comme les services d'approvisionnement, de régulation et de soutien, ou encore culturels. Les nouveaux défis pour l'innovation variétale dans des agroécosystèmes « durables », valorisant pleinement la biodiversité en leur sein et contribuant à la fourniture des services écosystémiques, sont immenses. Si l'innovation variétale est au cœur du propos, elle doit néanmoins être systématiquement mise en perspective du contexte agronomique et territorial pour lequel elle sera conçue, voire appelée à évoluer dans l'espace et le temps.

Un modèle d'innovation variétale spécifiquement conçu pour des systèmes agricoles intensifs

Dans la seconde partie du XX^{ème} siècle, l'innovation variétale a été dédiée à des améliorations très significatives de la productivité de nombreuses espèces alimentaires, répondant ainsi à la nécessité de produire en quantité pour nourrir la population au sortir de la Seconde Guerre mondiale. En parallèle, les agronomes mettaient au point des systèmes de culture largement enrichis en intrants (azote, pesticides, eau...) et simplifiés en termes de gestion culturale et paysagère. L'innovation était donc conçue pour valoriser pleinement ces milieux « simplifiés et artificialisés » : elle produisait des variétés standardisées, très productives, génétiquement homogènes et stables dans le temps. Dans la grande majorité des cas, il s'agissait de lignées « pures » pour les espèces autogames (blé, par exemple) et d'hybrides F1 pour les espèces allogames (maïs, par exemple). C'est dans ce contexte qu'a été mis en place le système international de protection des obtenteurs basé sur la nouveauté, la distinction, l'homogénéité et la stabilité des variétés. Dans les années 1980, les critères de sélection ont progressivement évolué pour mieux prendre en considération, d'une part, les premiers dégâts sensibles sur l'environnement de ces systèmes

« intensifs » et, d'autre part, des exigences en termes de qualité (nutritionnelle, organoleptique, sanitaire). Il s'agissait alors d'explorer la diversité génétique pour trouver des individus capables de se développer au sein de systèmes un peu moins exigeants en intrants et/ou plus exigeants en qualité. Ces individus étaient utilisés pour introduire, par croisement dans des variétés productives, les gènes ou ensemble de gènes intéressants au regard des critères choisis. L'enjeu était de cumuler au sein d'une même variété tous les gènes d'intérêt, préservant ainsi l'homogénéité et la stabilité dans le temps des variétés.

A la fin du XX^{ème} siècle, les progrès des connaissances sur les génomes et sur les biotechnologies ont permis l'identification de gènes ou de parties du génome impliqués dans la réalisation des caractères d'intérêt et leurs transferts de plus en plus rapides et ciblés dans les individus les plus performants. La multiplication à l'identique des meilleurs individus ainsi produits permettait là encore de revenir à des variétés homogènes et stables, distinctes des formes précédentes du fait de leurs caractéristiques génétiques et de leur impact sur les caractères sélectionnés. L'innovation variétale est ainsi devenue plus « technologique » pour des systèmes intensifs déployés sur de grandes exploitations. Elle s'est accompagnée d'une concentration de la recherche sur les espèces les plus rentables pour un marché mondial et d'une réduction de la diversité cultivée au sein de celles-ci¹. Parmi les causes de cette réduction pour le blé en France, on peut citer l'homogénéisation des variétés et la réduction très sensible des populations locales².

1. « La biodiversité, un frein à l'insécurité alimentaire mondiale », FAO, Conférence Mondiale sur la diversité biologique (2008).

2. <http://www.fondationbiodiversite.fr/images/stories/telechargement/4pages-ble.pdf>

La performance des itinéraires techniques et variétés conçus pour des systèmes intensifs est aujourd'hui fortement questionnée du point de vue environnemental et notamment au regard de la biodiversité. En Europe, la première cause du déclin de cette dernière est liée à l'intensification de l'agriculture, en particulier du fait d'un usage excessif de produits agrochimiques (pesticides et engrais)^{3,4}. Les systèmes intensifs sont aussi critiqués d'un point de vue économique et social, ouvrant le champ sur une plus grande variété de systèmes alimentaires localisés (voir l'article de B. Chevassus-au-Louis).

Des innovations variétales diversifiées pour des agroécosystèmes variés : un enjeu majeur pour contribuer à la réalisation des objectifs du développement durable

C'est dans ce contexte de rupture avec des systèmes intensifs et de réhabilitation forte d'une

biodiversité fonctionnelle au sein d'agroécosystèmes territoriaux que les innovations variétales doivent être repensées. L'enjeu est de proposer des innovations qui participent à – et s'inscrivent dans – des constructions raisonnées de biodiversité « intégrées aux différentes échelles d'organisation du vivant » : depuis la variété cultivée sur une parcelle jusqu'au territoire vu sur plusieurs années. Il est en effet établi que l'accroissement de biodiversité au sein des éco et agroécosystèmes et l'optimisation des interactions entre ses composants sont des facteurs favorisant l'augmentation des différents services écosystémiques^{5,6}. Il a aussi été montré la plus-value apportée en termes de stabilité temporelle de la production par des constructions de biodiversité associant diversités génétique et spécifique par rapport à des constructions ne mobilisant qu'un seul des niveaux de diversité^{7,8}.

Pour l'innovation variétale, cela peut se traduire par la culture simultanée de plusieurs variétés différentes à l'échelle de l'exploitation ou du territoire. A l'échelle de la parcelle, l'accroissement de biodiversité au sein même des innovations incite aussi à concevoir des assemblages variétaux originaux associant une diversité de génotypes et/ou de variétés de la même espèce ou d'espèces différentes. Enfin, l'innovation pour la production de services écosystémiques peu ou non considérés jusqu'à présent peut conduire à la sélection de

3. <http://www.fondationbiodiversite.fr/images/documents/IPBES/Principaux-messages-rapports-regionaux.pdf>

4. « Le déclin de la biodiversité menace l'humanité », *Le Monde*, 26 mars 2018.

5. Malézieux E., Crozat Y., Dupraz C. et al. (2009) « Mixing plant species in cropping systems: concepts, tools and models. A review ». *Agronomy for Sustainable Development*. 29: 43–62.

6. Cardinale B.J. et al. (2012) « Biodiversity loss and its impact on humanity. » *Nature*, 486 : 59-67.

7. Prieto et al. (2015) « Complementary effects of species and genetic diversity. » *Nat. Plants* 1, 15033.

8. Litrico I. et al. « Diversité spécifique et génétique dans les prairies semées : une plus-value complémentaire ! » Colloque du métaprogramme ACCAF, Nov 2015, Poitiers, France. INRA, 223 p., 2015.

nouvelles espèces, voire la réhabilitation d'anciennes. Dans la suite, les propos sont centrés sur les services d'approvisionnement, tout en mettant en avant les effets connexes sur la production d'autres services.

Ce changement de cap renouvelle profondément les enjeux de recherche et développement pour la création d'innovations : élargissement des critères de sélection pour prendre en considération les différents services écosystémiques ; élargissement des types variétaux pour introduire de la diversité génétique et spécifique dans les variétés et assemblages variétaux ; élargissement des méthodologies de sélection pour créer des variétés génétiquement hétérogènes, adaptées à leurs territoires respectifs et résilientes. L'adaptation spécifique des variétés à leurs environnements impose en outre de décentraliser la sélection au sein de ces derniers, conduisant à modifier les modes d'organisation actuels de la sélection et à y associer d'autres acteurs.

De nouveaux critères de sélection au profit des services écosystémiques

Le choix des critères à sélectionner pour les innovations variétales sera déterminé au regard de leur contribution potentielle à la production d'un ou plusieurs services écosystémiques. Plus précisément, seront étudiés les caractères intervenant dans les processus de fonctionnement et de maintien des

écosystèmes à la base de la production de ces services. À cet égard, les interactions fonctionnelles entre génotypes et espèces composant la variété, mais aussi entre ces derniers et leur environnement, sont essentielles.

Par exemple, l'utilisation optimale des ressources d'un milieu (nutriments du sol, eau, lumière) par une variété pour sa production en grains conduira à rechercher des synergies et complémentarités entre génotypes pour : la morphologie des systèmes racinaires et aériens ; l'efficacité de captage, de transformation et de remobilisation de ces ressources vers les parties à récolter ; la phénologie (floraison, fructification) au regard des périodes de disponibilités des ressources.

L'exploration de la diversité génétique pour les critères retenus permettra de retenir les génotypes les plus intéressants à valoriser dans les schémas de sélection envisagés pour créer les innovations. Selon les objectifs des sélectionneurs et l'état des connaissances scientifiques, l'évaluation de ces critères relèvera d'approches systémiques (perception globale de la performance intégrant les interactions complexes entre facteurs intervenant dans cette dernière, sans pour autant en maîtriser les mécanismes fins) ou plus analytiques, (étude de chacun des déterminants génétiques intervenant dans la performance, à des niveaux d'organisation du vivant de plus en plus fin). Ces deux types d'approche ont des avantages et des inconvénients. Elles peuvent néanmoins apporter des informations complémentaires pour la conception et la sélection d'innovations quelles que soient les méthodes de sélection mises en œuvre.

De nouveaux types variétaux imposant de revisiter les méthodologies de sélection

La conception d'innovations intégrant une diversité génétique et/ou spécifique n'est pas nouvelle. Cependant, hormis pour les espèces fourragères et à titre expérimental pour quelques autres espèces, peu de travaux méthodologiques ont été réalisés pour optimiser la composition initiale de ces types variétaux (variétés

composites, associations variétales ou spécifiques) et les méthodes de sélection à y associer.

L'optimisation du choix et de l'abondance relative des génotypes initiaux composant la variété, ainsi que des modalités de leur assemblage, est donc un sujet à approfondir au regard des objectifs des sélectionneurs. Les stratégies de sélection de ces différents types d'assemblage, soulèvent de nouvelles questions méthodologiques, en particulier pour maintenir une diversité adaptative et évolutive au cours du processus de sélection. A cet égard, l'approfondissement de méthodes de sélection évolutive est intéressante (voir ci-dessous).

L'EVOLUTIONNARY PLANT BREEDING : UNE MÉTHODE À RÉHABILITER POUR DES VARIÉTÉS EN SYSTÈMES LIMITANTS ET CHANGEANTS.

Les méthodes d'amélioration des plantes évolutive visent à sélectionner des individus issus d'une population composite, en prenant en considération conjointement les pressions du milieu dans lequel la population est appelée à évoluer et les pressions exercées par l'homme, facilitant ainsi la réponse adaptative des populations sélectionnées aux aléas du milieu. Elles ont été peu utilisées jusqu'à présent, du fait de leur inadéquation pour des variétés homogènes et stables. Elles paraissent prometteuses pour des systèmes limitants soumis à des aléas imprévisibles⁹. En effet, ces méthodes semblent favoriser non seulement l'adaptation au milieu mais aussi l'adaptation à des environnements associant plusieurs génotypes et donc leur résilience, comme cela a été montré pour les céréales^{10,11}. Des travaux restent à faire pour conforter ces derniers résultats et approfondir les questions méthodologiques associées au maintien d'une diversité génétique adaptative au cours de la sélection.

9. Phillips S.L., Wolfe M.S., 2005. « Evolutionary Plant Breeding for low input systems. » *Journal of Agricultural Science* (143) 245–254. Cambridge University Press 245 ; doi:10.1017/S0021859605005009

10. Döring T.F. et al., 2011. « Evolutionary Plant Breeding in Cereals—Into a New Era. » *Sustainability* (3), 1944–1971; doi:10.3390/su3101944

11. Dawson J.C. & Goldringer I. (2011) « Breeding for genetically diverse populations: variety mixtures and evolutionary populations. » In "Organic Crop Breeding", E.T. Lammerts van Bueren & J.R. Myers (Eds), 2012. *Organic Crop Breeding*. Wiley-Blackwell, Hoboken, NY, USA, ISBN: 978-0-470-95858-2.

Des innovations organisationnelles pour créer des variétés adaptées à leur environnement

L'organisation d'une sélection décentralisée dans les territoires impose de multiplier le réseau d'environnements dans lequel s'opère la sélection. Les sélectionneurs, jusqu'alors impliqués dans la conception d'innovations pour des systèmes intensifs largement déployés, disposaient pour cela de différents réseaux d'évaluation de leurs variétés. Une sélection décentralisée nécessitera de multiplier les sites de sélection et de travailler étroitement avec d'autres acteurs au sein des territoires ou grands bassins de déploiement de ces innovations. Par exemple, les sélectionneurs privés pourront travailler avec des réseaux d'agriculteurs pour finaliser les dernières étapes de sélection de variétés

susceptibles d'être déployées dans leurs territoires, permettant ainsi une première adaptation à des environnements spécialisés. Des systèmes coopératifs plus affirmés pourraient aussi associer ces réseaux à la conception et aux premières étapes de mise au point des innovations. Une autre idée pourrait être de concevoir et produire des populations sources de diversité originale, en amont des étapes de sélection adaptative dans les territoires ; charge ensuite aux acquéreurs de ces populations d'opérer la sélection qu'ils souhaitent au sein de leurs territoires. Tous ces modèles imposeront de revoir la question du partage du coût de conception et de mise au point des innovations.

D'autres types de changements organisationnels sont envisagés par des réseaux d'agriculteurs déjà engagés dans des systèmes de culture plus extensifs. Ces réseaux revendiquent d'être acteurs à part entière dans la sélection de variétés adaptées à leur milieu, résilientes et répondant à des besoins locaux (voir l'exemple du réseau Semences Paysannes ci-dessous).

LE RÉSEAU SEMENCES PAYSANNES

Le réseau Semences Paysannes s'oppose aux principes et méthodes de sélection du secteur semencier actuel. Plusieurs raisons motivent cette opposition, entre autres : l'inadéquation de l'offre variétale proposée par les sélectionneurs ; la volonté de produire des variétés mieux adaptées aux conditions locales et pour des usages variés à destination notamment des acteurs de proximité ; le souhait de mobiliser leurs savoirs et savoir-faire « paysans/locaux » dans la création des innovations et de pouvoir échanger et de semer librement leurs semences, au fur et à mesure du processus de sélection évolutive ; le souci de maîtriser les méthodes et techniques utilisées au cours du processus de sélection. L'ambition de ce réseau est d'être reconnu comme des acteurs moteurs dans la transition agroécologique, contribuant à la production d'innovations pour des systèmes alimentaires localisés et, au maintien de la diversité génétique cultivée.

C'est dans cet esprit qu'ils ont géré et amélioré à la ferme des variétés locales puis – pour certains – se sont engagés dans des démarches collectives de sélection décentralisée avec l'appui méthodologique de chercheurs. On parle de sélection participative¹². Ils sont ainsi

au cœur du processus de conception et de sélection d'innovations adaptées aux spécificités de leurs environnements, tout en étant accompagnés sur le plan méthodologique et en renforçant leurs compétences.

Semences durables et pratiques agricoles résilientes : quelles innovations pour réduire l'apport d'engrais azotés ?

Hormis les espèces à vocation fourragère, les légumineuses sont peu cultivées en France comparativement à d'autres espèces de rente¹³. Or, ces espèces ont des propriétés très intéressantes pour contribuer au développement de pratiques agricoles moins gourmandes en engrais azotés chimiques (voir encadré ci-dessous). Il y a donc un intérêt certain à accroître et diversifier ces espèces dans les systèmes de culture durables.

L'INTÉRÊT DES LÉGUMINEUSES

Les légumineuses sont connues pour leur capacité à valoriser l'azote atmosphérique du fait de leur association symbiotique avec des bactéries de type rhizobium. Les bactéries fixent l'azote atmosphérique et le rendent disponibles pour la plante sous forme d'ammoniac, l'énergie nécessaire à la fixation étant fournie par la plante. Les légumineuses sont capables de se développer sans apport azoté dans le sol et produisent une biomasse riche en protéines. La performance des symbioses dépend des espèces végétales et, pour une espèce donnée, des souches de rhizobium du sol ; elle est sensible aux stress hydrique et thermique, au tassement du sol et à la présence de pathogènes telluriques. Elle est aussi fonction de la quantité d'azote disponible dans le sol : plus celle-ci est faible, plus la voie de fixation symbiotique est mobilisée. En fin de culture, les résidus des légumineuses sont minéralisés et enrichissent le sol en composants azotés mobilisables pour les cultures suivantes. Les légumineuses sont sélectionnées prioritairement pour leur fourrage ou grains riches en protéines ou encore comme plante de service. Leur biomasse est généralement plus faible que celle d'autres espèces, le coût énergétique de la symbiose étant relativement élevé. Cependant, leur sélection est récente, laissant une marge de progrès sensible pour de nombreux caractères.

12. Selon le collectif « Sciences citoyennes », la sélection participative est un processus par lequel les agriculteurs créent en collaboration avec des chercheurs et associations les variétés adaptées à leurs besoins et pratiques spécifiques.

Plusieurs types d'innovation peuvent être conçus pour des échelles spatiales et temporelles variées et pour des usages divers. Leur valorisation peut être envisagée individuellement ou en combinaison, dans des constructions fonctionnelles de biodiversité à l'échelle d'un ou plusieurs cycles de rotation culturale sur le territoire.

Augmenter le rendement en biomasse et en protéines des cultures de rente, pour l'expansion des cultures de légumineuses. L'approfondissement des mécanismes génétiques permettant une meilleure efficacité de l'absorption et de la transformation de l'azote atmosphérique est un axe de recherche ; il en est de même pour l'efficacité de la mobilisation par la plante de l'azote produit par les champignons dans les racines et de son transfert vers les parties aériennes récoltées (grains ou fourrage).

Améliorer la stabilité des rendements face aux aléas via des assemblages variétaux, un autre défi ! Pour le pois protéagineux, la substitution de cultures de printemps par des cultures d'hiver a permis une exposition moindre aux stress hydriques et thermiques mais s'est accompagnée d'une sensibilité au gel et à différents pathogènes. La conception d'innovations associant des génotypes contrastés pour leur résistance à la sécheresse, au gel et aux pathogènes, est un défi pour renforcer les capacités de résilience des variétés vis-à-vis de ces facteurs.

Les types variétaux associant une légumineuse et une autre espèce présentent de nombreux intérêts en conditions limitantes, comme le montrent de nombreuses études sur céréales¹³ : une large couverture du sol réduisant le développement des mauvaises herbes et l'utilisation d'herbicides ; un effet

« barrière » vis-à-vis des pathogènes et des maladies associées ; une compétitivité plus forte de la céréale pour mobiliser l'azote du sol, renforçant la fixation symbiotique pour la légumineuse ; et, une plus grande stabilité des rendements de chacune des espèces. Comme nous l'avons indiqué précédemment, l'optimisation de la composition de ces mélanges est une question méthodologique à travailler au regard des objectifs (par exemple rendement privilégié pour l'une des espèces versus rendement optimal pour chacune) et de la compatibilité agronomique des espèces (date et profondeur semis, date récolte, taille des grains et capacités de tri après récolte)

Diversifier les espèces sélectionnées pour de nouveaux services, pour augmenter les surfaces de légumineuses. Par exemple, le développement d'innovations pour couvrir rapidement les sols et empêcher la croissance d'adventices, conduit à valoriser davantage le ray-grass d'Italie, la vesce de printemps mais aussi le trèfle d'Alexandrie. De même, il existe un regain d'intérêt des légumineuses à vocation alimentaire : richesse en fibres et en protéines végétales ; faibles indices glycémiques et teneurs en gras ; richesse en composés phytochimiques et antioxydant prévenant les risques de cancer. Le développement d'innovations spécifiquement dédiées à l'alimentation humaine sur des espèces sélectionnées pour d'autres usages, ou peu considérées, accroîtra la surface de légumineuses.

Un cadre réglementaire et un modèle technico-économique à repenser pour la filière semences. La production et le commerce des semences sont réglementés et nécessitent que les nouvelles variétés soient inscrites sur un catalogue national et/ou européen.

13.<http://www.inra.fr/Grand-public/Alimentation-et-sante/Tous-les-dossiers/Legumineuses-retour-des-protéines-vegetales/Association-cereales-legumineuses>

LA RÉGLEMENTATION DES SEMENCES

La réglementation garantit la qualité des semences à l'utilisateur et protège l'obteneur contre la concurrence déloyale. Les variétés inscrites au Catalogue doivent être distinctes, homogènes et stables (critères DHS) et présenter une qualité suffisante pour différents critères. Les variétés sont protégées par un Certificat d'Obtention Végétale (COV), conférant au créateur d'une variété une sorte de droit d'auteur. La protection par COV autorise le libre usage de la variété protégée pour créer de nouvelles variétés, contrairement à la protection par brevet. Les coûts de l'inscription et de la protection des variétés sont importants. Le système a été conçu pour des variétés hautement productives et susceptibles d'être largement déployées dans des systèmes intensifs, rentables pour des marchés mondiaux centrés sur une douzaine d'espèces. Il a été progressivement étendu à des variétés ayant peu de valeur marchande, inscrites sur des listes spécifiques mais respectant les critères DHS. Mais ces critères d'homogénéité et de stabilité sont rédhibitoires pour des types variétaux hétérogènes, dont l'essence même est d'intégrer une diversité génétique pour accroître les capacités adaptatives et évolutives des variétés pour des systèmes durables soumis aux aléas climatiques.

Des réflexions ont été engagées depuis quelques années pour ouvrir les catalogues français et européen à du matériel hétérogène pour des systèmes durables^{14,15} en ayant le souci de simplifier les procédures et de réduire les coûts d'inscription. Dans ce cadre, les acteurs de la filière semences se sont engagés à proposer pour 2021 une nouvelle liste au Catalogue pour le matériel hétérogène¹⁶. L'inscription sur cette liste pourrait être gratuite et simplifiée, à l'image de ce qui a été récemment voté pour le futur règlement européen sur la « production biologique et l'étiquetage des produits biologiques »¹⁶. Par ailleurs, la Commission européenne est engagée dans un processus d'évaluation et de caractérisation de différents types de variétés hétérogènes, pour réfléchir aux critères éventuels à intégrer pour l'inscription de ce matériel dans le futur règlement européen. Les acteurs de la filière semences proposent en outre d'étudier « les cas d'associations culturelles à promouvoir et notamment celles intégrant des productions de semences »,

en lien avec les Instituts Techniques. Il est néanmoins important que ce type d'associations ne soit pas limité à quelques espèces, pour ne pas verrouiller le champ d'innovations inédites pour des systèmes durables.

Si ces évolutions sont positives pour accroître le champ des innovations et accélérer la transition agroécologique, elles doivent maintenant rapidement se traduire par des propositions concrètes dans les réglementations françaises et européennes. La caractérisation de ces matériels, tout comme les droits d'utilisation, de commercialisation et de reproduction associés, devront être approfondis en étroite concertation avec tous les sélectionneurs concernés par ce type d'innovations.

Par ailleurs, la réhabilitation de nombreuses espèces orphelines, tant pour diversifier l'alimentation que pour produire des services écosystémiques variés, exigera l'acquisition de connaissances et le déploiement d'efforts de sélection sur un nombre d'espèces beaucoup

14. <http://agriculture.gouv.fr/ministere/semences-et-agriculture-durable-plan-daction>

15. https://www.gnis.fr/uploads/Gnis_plan_filiere_semences_et_plants_20171215.pdf

16. http://www.ecocert.fr/wysiwyg/upload/reglement_2018_848.pdf

plus grand que celui actuellement considéré pour les marchés mondiaux. Les sélectionneurs privés devront repenser les fondements de leur modèle économique – basé sur un petit nombre d'espèces, à forte rentabilité pour les marchés mondiaux et dont les variétés sont protégées par COV – pour contribuer à cet enjeu de diversification.

Le besoin d'ancrer la sélection au cœur des territoires et l'arrivée de nouveaux acteurs contribuant à la production de semences durables, conduit à reconsidérer le partage de la valeur entre tous les acteurs impliqués dans l'élaboration des nouvelles variétés. Plus largement, la transition agroécologique interpelle le modèle technico-économique actuel de la filière pour qu'il intègre ces nouveaux acteurs et mode d'organisation pour l'innovation variétale et leur expansion probable au sein de systèmes alimentaires délocalisés. La question se posera du choix d'un modèle unique intégrant une diversité de mécanismes juridiques et économiques ou de la coexistence de plusieurs modèles spécifiques, tous légitimes et rémunérés à leur juste valeur, pour leur contribution à l'innovation.

Des efforts nationaux pour conserver les ressources génétiques végétales

La diversité génétique végétale a toujours été essentielle pour l'amélioration des plantes et la création

variétale, fournissant des gènes et ensembles de gènes différents à valoriser dans les schémas de croisement et de sélection. Son exploitation a d'abord été limitée aux espèces cultivées et espèces sauvages qui leur étaient apparentées puis étendue à des espèces plus éloignées. Compte tenu du déclin de cette diversité au cours des dernières décennies partout dans le monde, deux traités internationaux ont été signés par de nombreux pays pour préserver celle-ci : la Convention sur la Diversité Biologique en 1992 qui inclut l'ensemble de la biodiversité puis le Traité international sur les Ressources génétiques pour l'Alimentation et l'Agriculture en 2011. La France a ratifié ces deux traités et s'est engagée dans la préservation et la caractérisation des ressources génétiques végétales, et ce avec l'appui des institutions étatiques, des collectivités territoriales mais aussi des secteurs associatifs et privés¹⁷.

Hormis les espèces forestières, la conservation des ressources est opérée en grande partie hors leur habitat d'origine¹⁸ (ex situ) : banques de gènes et centres de ressources biologiques¹⁹, mais aussi vergers conservatoires et jardins botaniques pour ce qui est conservé sous forme de plants. Ces ressources constituent un matériel de choix pour explorer la diversité génétique relative aux critères de sélection impliqués dans la production de services écosystémiques et utiliser celles-ci dans différents schémas de sélection. Pour les banques de semences, elles maintiennent une diversité génétique qui n'évolue plus en réponse aux pressions naturelles.

17. <http://agriculture.gouv.fr/tirpaa-la-france-se-mobilise-pour-la-conservation-et-l'utilisation-du-rable-des-ressources>

18. Par habitat d'origine, sont entendus le ou les environnements (territoires, systèmes de culture) dans lesquels la variété a été cultivée.

19. Outre des semences, ces centres peuvent aussi assurer la conservation de ressources cellulaires et tissulaires et de ressources génomiques.

Gérer les ressources génétiques dans leurs habitats : un enjeu pour la transition agroécologique

En France, une gestion dans les milieux de culture et habitats d'origines (in situ) est aussi engagée pour certaines espèces, avec des populations ou peuplements génétique-

ment hétérogènes : variétés paysannes, populations issues de croisements entre génotypes différents, vergers patrimoniaux locaux... Ce type de gestion in situ permet le maintien d'un potentiel adaptatif en réponse aux quatre types de forces évolutives à l'œuvre dans leur habitat : la sélection naturelle (pressions environnementales dont aléas climatiques) et anthropique, les mutations, la migration via les échanges de matériel entre variétés/populations et enfin, la dérive génétique (variation aléatoire d'une génération à l'autre). Trois exemples illustrent ce dernier point (voir encadré ci-dessous).

LA GESTION DE LA DIVERSITÉ IN SITU : UN MOYEN DE PRÉSERVER LES CAPACITÉS ADAPTATIVES DES VÉGÉTAUX

Gestion dynamique d'une population de blé tendre. Des résultats intéressants ont été obtenus sur les capacités de différenciation adaptative d'une population gérée pendant plus de 10 ans dans des milieux contrastés en termes de date de floraison et de cortège parasitaire ; il a aussi été montré que la diversité génétique initiale de la population avait globalement été maintenue en considérant l'ensemble des sous-populations locales²⁰.

Gestion à la ferme d'une variété de pays de blé tendre « Rouge de Bordeaux » par un réseau de paysans. L'analyse de la structuration génétique de la diversité sur une dizaine d'années s'explique par : (i) les adaptations locales de la variété dans les environnements représentés dans le réseau, (ii) les échanges de matériel entre paysans ; et, (iii) leurs pratiques respectives de maintien ou sélection de la variété²¹. L'analyse de cette diversité a en outre montré une certaine complémentarité avec celle des ressources issues des collections ex situ.

Gestion in situ d'unités conservatoires d'espèces forestières, dans le cadre de la politique nationale de gestion de la diversité génétique. Pour chaque espèce, les unités conservatoires in situ choisies sont des placettes forestières considérées comme les écotypes les plus remarquables de l'espèce. Ces écotypes sont sélectionnés sur la base de leur diversité génétique et de leurs capacités d'adaptation aux stress thermiques et hydriques. Leur mode de sylviculture est défini de façon à maintenir une large diversité génétique et à favoriser les processus évolutifs permettant aux peuplements de s'adapter à leurs environnements changeants²². En outre, l'ensemble des écotypes retenus a vocation à s'inscrire dans un plan de gestion in situ coordonné de l'espèce à l'échelle pan-européenne¹⁵.

20. Goldringer I., Prouin C., Rousset M., Galic N., Bonnin I. (2006). « Rapid differentiation of experimental populations of wheat for heading-time in response to local climatic conditions. » *Annals of Botany*, 98: 805-817.

21. E. Demeulenaere et al. (2008). « Étude des complémentarités entre gestion dynamique à la ferme et gestion statique en collection. » *Les Actes du BRG* (7) 117-138.

22. <http://agriculture.gouv.fr/la-politique-nationale-de-conservation-des-ressources-genetiques-forestieres>



L'ensemble de ces éléments incite aujourd'hui à élargir considérablement le point de vue sur la préservation des ressources génétiques en cohérence avec la transition agroécologique. C'est dans le domaine de la gestion in situ des ressources qu'il semble important d'investir prioritairement avec l'appui de la recherche. Cet effort ne doit pas pour autant stopper les efforts engagés pour la conservation ex situ : les deux modes de préservation de la diversité sont complémentaires et chacun a vocation à pouvoir régulièrement enrichir l'autre.

Gérer les ressources génétiques dans leurs habitats : quelques réflexions pour l'action

L'expansion de la gestion in situ de la diversité des espèces cultivées pourrait s'appuyer sur

les variétés cultivées localement : variétés anciennes, variétés de pays, variétés populations. Compte tenu de l'importance de la tâche et de sa finalité, ce type de gestion mérite d'être conduit en étroite concertation avec les agriculteurs au sein des différents territoires. La recherche devrait accompagner ce mouvement, tant du point de vue des questions génériques que dans leur déclinaison pratique sur quelques territoires « ateliers » : inventaire, caractérisation et choix des populations à maintenir en gestion dynamique ; fréquence et modalités d'échanges éventuels entre populations ; suivi de la diversité et évaluation des capacités de résilience sur des cycles longs.

La préservation in situ des habitats des espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées est aussi une préoccupation importante. Elle doit être traitée en lien avec les différents dispositifs de préservation des habitats : aires protégées, parcs nationaux, réseau Natura 2000. L'inventaire de ces espèces est urgent pour identifier les habitats les plus menacés

mais aussi les plus remarquables. Il permettra de contribuer à toute initiative européenne sur la préservation in situ de ces espèces.

Conclusion

Les alertes récentes relatives au déclin de la diversité des espèces cultivées et la fréquence d'aléas climatiques de grande ampleur cette année soulignent l'urgence de s'engager résolument dans la transition agroécologique. Le défi des semences durables pour participer à cette transition est immense. Le champ des innovations potentielles est vaste et les demandes des consommateurs diverses. Aussi, nombreux sont les sélectionneurs déjà mobilisés pour relever ce défi, avec des approches variées et complémentaires pour faire face à la diversité des demandes. L'enjeu de la transition appelle un appui fort de la puissance publique pour accompagner cette mobilisation, en particulier dans le contexte du développement de systèmes alimentaires territorialisés.

La transition obligera à repenser le modèle technico-économique et juridique actuel de production, protection et commercialisation des innovations, conçu pour des marchés mondiaux et des systèmes intensifs. Elle conduira également à reconsidérer le partage de la valeur entre les différents acteurs impliqués dans l'élaboration de ces nouvelles variétés. Les firmes semencières relèveront-elles le défi d'un modèle unique intégrant rentabilité économique, dimensions environnementale et sociale et modes de production différenciés et « qualifiés » ? Verra-t-on au contraire émerger de nouveaux acteurs s'appuyant sur des modèles économiques

différents, capables de coexister ?

Quoiqu'il en soit, plusieurs leviers permettraient à court terme de stimuler ces innovations :

- un soutien fort de la recherche publique, afin d'acquérir de nouvelles connaissances pour une grande diversité d'innovations et de modes d'organisation de la sélection, plus en phase avec les territoires ;
- une évolution rapide du cadre réglementaire pour faciliter la commercialisation de types variétaux originaux ;
- enfin, des modes de financement originaux seraient à élaborer et à tester pour la production de ces types variétaux (partenariats public-privé, financements participatifs...).

Par ailleurs, il est urgent de mettre en place une stratégie nationale de préservation de la diversité génétique des espèces cultivées dans leurs habitats naturels, ancrée dans les territoires. Au-delà de sa contribution au renforcement de la biodiversité dans les territoires, elle garantirait le maintien des capacités adaptatives des espèces cultivées pour faire face aux changements rapides de l'environnement. ❁❁

BIODIVERSITÉ ET AGRICULTURE : SÉPARATION OU RÉCONCILIATION ? UNE QUESTION CENTRALE, DES CONCLUSIONS CONTINGENTES

~ DENIS COUVET, JEAN-MICHEL SALLES ET HAROLD LEVREL ~

Introduction

Le devenir de l'agriculture et de la biodiversité sont intimement liés. Les impacts de l'agriculture sur la biodiversité sont massifs : transformation des habitats, prélèvements de biomasse et d'eau (plus de 80 % des prélèvements dans ces deux cas), eutrophisation et écotoxicité, émissions de GES. Réciproquement, la biodiversité est indispensable à l'agriculture. Elle contribue au maintien de la diversité des ressources génétiques des espèces cultivées et élevées, est nécessaire au fonctionnement des agroécosystèmes, à la fertilité des sols et à la pollinisation. Elle offre par ailleurs des perspectives agronomiques majeures, en termes de maintien et d'amélioration du contrôle biologique des ravageurs, d'accroissement de la fertilité des sols, de contribution potentielle à la sécurité alimentaire, de réduction de la pauvreté dans le monde agricole et plus largement rural. En conséquence, si les enjeux liés à la conservation de la biodiversité n'apparaissent directement que dans l'ODD 15, on peut cependant retrouver leur présence indirecte dans près de la moitié des ODD, notamment ceux concernant

l'agriculture (ODD 1, 2, 8, 10, 12 et 13).

Face à la diversité des enjeux qui lient agriculture et biodiversité, des réponses contrastées sont proposées. C'est notamment l'alternative entre séparation des espaces agricoles et des territoires dédiés à la biodiversité (land sparing en anglais) ou la réconciliation au sein des milieux ruraux des enjeux de production alimentaire et de conservation de la biodiversité (land sharing en anglais). Nous présenterons brièvement ces deux options puis examinerons les points de controverse qui nous semblent représentatifs des enjeux de la transition écologique.

I. Le contraste Séparation- Réconciliation. logique par rapport à la biodiversité

La stratégie « séparation » propose une séparation des territoires « agricoles » et « naturels »

– riches en biodiversité –, chaque territoire ayant une vocation très différente. Les avantages environnementaux de cette séparation ont été exprimés en 1987 par Norman Borlaug, le « père » de la Révolution verte, principalement basée sur l'introduction de variétés de céréales à hauts rendements dans certains espaces, maximisant les rendements agricoles par unité de surface. L'inconvénient majeur est de ne pas se préoccuper de la biodiversité dans ces paysages, dont le devenir dépendra des espaces dits « naturels ». Pour Borlaug, en réponse aux environnementalistes qui critiquaient les impacts écologiques de l'intensification agricole, cette concentration de la production sur certaines surfaces avait l'avantage pour la biodiversité de limiter l'emprise territoriale de l'agriculture.

À l'inverse, l'idée de base de la stratégie « réconciliation » est de combiner biodiversité et agriculture dans des agroécosystèmes plus complexes. La biodiversité est censée, dans ce contexte, contribuer à certaines fonctions essentielles à l'agriculture comme le contrôle biologique des ravageurs, la fertilité des sols, la pollinisation... Pour y parvenir, cette stratégie implique de limiter le recours aux intrants de synthèse, fertilisants et pesticides, diminuant à l'origine les externalités environnementales négatives, et de les remplaçant par des infrastructures écologiques. Ces dernières sont des éléments du paysage construit par et pour la biodiversité (dans ses dimensions structurelles et fonctionnelles). Ce sont à la fois les haies, bosquets ou bois qui sont présents dans ces agroécosystèmes, mais aussi une structure parcellaire plus petite qui permet d'héberger les auxiliaires de l'agriculture, des parcelles plus petites et plus étroites favorisant le contrôle biologique... Le terme infrastructure

souligne que leur installation et maintien demandent un investissement humain (force de travail) et technique (ingénierie écologique), collectif et pérenne. Cette option correspond aux principes généraux de l'agroécologie : développer des paysages agroécologiques résilients en maximisant leur diversité biophysique, et sociale, par la diversité des métiers nécessaires dans de tels territoires biodiversés. Cette stratégie s'inspire des pratiques locales hors OCDE, de l'agriculture paysanne, qui peut être très productive – par exemple dans le sud-est asiatique – et de l'agriculture biologique. Son inconvénient potentiel majeur pourrait être d'impliquer une extension des surfaces dédiées à l'agriculture, aux dépens des espaces naturels, conséquence des moindres rendements par unité de surface. Mais les interdépendances conduisent-elles vraiment à ce que l'on puisse directement comparer ces deux modèles ? Faut-il produire autant et les modes de consommation sont-ils les mêmes selon l'option retenue ?

Ces deux options peuvent être considérées comme des archétypes, recouvrant pour chacune une grande diversité de déclinaisons locales, selon les climats, terroirs, types d'agriculture, mode de consommation, importance relative des ruraux et des urbains... Le contraste entre ces deux archétypes doit surtout aider l'ensemble des acteurs à mettre en perspective différents enjeux de la transition écologique (notamment : nourrir l'humanité correctement, dignement, et à un coût qui n'obère pas le développement humain ; conserver suffisamment de régulations naturelles pour être réellement durable). L'analyse des effets systémiques de toute option étant fondamentale.

Cette comparaison a donné lieu à de nombreuses controverses, non résolues.

En simplifiant à l'extrême, un raisonnement purement biophysique, ne faisant intervenir que des mécanismes biologiques et physico-chimiques, et considérant que dans la plupart des situations la biodiversité se réduit rapidement avec l'artificialisation des milieux, conduit à préférer la « séparation », alors que la prise en compte des mécanismes sociaux et culturels – paysages construits par les êtres humains, coûts de la production, préférences des consommateurs... –, ou simplement l'histoire de territoires dans lesquels le bon état de la biodiversité est lié à des pratiques humaines, conduit à considérer que l'option « réconciliation » est plus désirable. Mais l'analyse des arguments montre que le fondement des divergences réside avant tout dans la représentation des interdépendances entre plusieurs mécanismes.

II. Interdépendances : fortes ou faibles ?

Dans ces controverses, chaque camp porte en effet, selon nous – et c'est ce que nous tenterons d'explicitier ci-dessous – une vision très différente des interdépendances entre les techniques agricoles, les modes de production et de consommation.

Schématiquement, les tenants de la stratégie « séparation » supposent l'absence de telles interdépendances. Les acteurs de la chaîne allant de la production à la consommation peuvent combiner sans contrainte l'ensemble des solutions proposées pour chaque maillon de cette chaîne. A l'inverse, les tenants de la stratégie « réconciliation » supposent de fortes interdépendances. En d'autres

termes, le choix entre « séparation » et « réconciliation » contraint les solutions possibles à chaque étape de la chaîne. Le choix du système de production contraint le style de consommation.

En fait, la manière dont fonctionnent les sociétés humaines, dont les acteurs prennent leurs décisions, notamment leur aptitude à et volonté de maîtriser les externalités sociales et environnementales, peut déterminer l'importance de ces interdépendances, et donc la pertinence de chaque option. En d'autres termes, une option technique peut avoir un ensemble d'implications, techniques, sociales et culturelles, qui ne sont pas nécessairement prises en compte dans les choix et qui déterminent leurs résultats pour la société. Ces interdépendances potentielles peuvent être organisées autour des cinq thèmes suivants :

- politiques d'arbitrage entre production agricole et préservation de la biodiversité ;
- modèle économique agricole : type d'exploitations agricoles, agriculture mono ou plurifonctionnelle, type de rémunération des agriculteurs ;
- systèmes d'innovation, participatifs ou verticaux ;
- filières agro-industrielles associées ;
- régimes alimentaires.

A. PLAUSIBILITÉ DES POLITIQUES D'ARBITRAGE ENTRE PRODUCTION ET PRÉSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ

Cette possibilité d'arbitrage est d'une importance majeure lorsqu'on compare les options, puisqu'elle détermine la possibilité de combiner deux objectifs a priori contradictoires, nourrir l'Humanité, et préserver la biodiversité.

Le problème est que la possibilité d'un

arbitrage, d'une régulation efficace n'est pas du tout assurée. Elle dépend de nombreux facteurs, modes de régulation des marchés agricoles, de rémunération des agriculteurs, nature et importance des externalités sociales et environnementales, possibilités de gestion de ces externalités, selon les modes de production ou les intrants utilisés...

Un obstacle majeur à une régulation environnementale efficace pourrait être que les variations de rémunération des agriculteurs dépendent essentiellement de leurs productions marchandes (y compris les productions non-alimentaires), et de leur ajustement à la demande. L'acceptabilité des politiques agricoles augmentant avec les possibilités d'accroissement des revenus qu'elles permettent.

B. MODÈLE ÉCONOMIQUE DES AGRICULTEURS : AGRICULTURE MONO OU PLURIFONCTIONNELLE ?

Le revenu des agriculteurs, bien qu'il s'agisse d'un sujet complexe, est souvent inférieur à la moyenne nationale (en France notamment, surtout si on écarte les viticulteurs des régions historiques et les grands céréaliers). Ce sujet de grande importance sociale détermine de manière majeure la politique de subvention mise en place avec succès par l'Union européenne (en Asie le revenu médian des agriculteurs est inférieure à la médiane, et l'écart tend à augmenter). Ainsi, un effet majeur de la stratégie « séparation » peut être la mise hors marché, la paupérisation, des agriculteurs ne pouvant investir dans de nouvelles techniques de plus en plus coûteuses.

Conséquence de cette stratégie d'augmentation du revenu par accroissement de production, au sein de l'OCDE les agriculteurs sont 10 à 100 fois plus productifs que

dans le reste du monde et représentent en conséquence moins de 5 % des agriculteurs mondiaux. L'augmentation de leur nombre, liée à une diminution éventuelle de la productivité du travail dans le cas de la stratégie « réconciliation », contribuerait sans doute à une meilleure adaptabilité de l'agriculture face aux changements globaux importants et rapides à venir. La stratégie « réconciliation » tend ainsi à créer de l'emploi rural, investissant en quelque sorte dans des emplois dits « verts » (mais il faudrait faire un bilan global de l'emploi, notamment selon les volumes de production et de consommation, l'importance de la transformation des aliments, de la restauration écologique, toutes deux créatrices d'emplois).

Au-delà des éventuels soutiens publics au revenu des agriculteurs, se pose le problème de leur logique, des objectifs poursuivis. Comme analysé ci-dessus, une rémunération focalisée sur la production a des effets pervers sur les objectifs environnementaux. Il est donc essentiel de modifier la logique de rémunération ; ce qui est en cours en Europe où elles sont maintenant en partie déconnectées de la production et orientée par des objectifs environnementaux. Quelle que soit l'option choisie, il est pertinent de renforcer l'importance des objectifs environnementaux. Une solution envisagée, en France, en Europe... serait de développer les paiements pour services environnementaux, valorisant de tels objectifs.

C. OBJETS ET SYSTÈMES D'INNOVATION

L'alternative « séparation-réconciliation » s'organise aussi autour du débat portant sur les techniques, entre nouvelles technologies, de type « analytiques », et l'amélioration de techniques de type « systémiques ».

Les nouvelles technologies sont « analytiques » en ce sens qu'elles privilégient la connaissance et la maîtrise des entités considérées comme les plus fondamentales : génome des espèces cultivées et des ravageurs, variations environnementales à l'échelle de la parcelle... Elles sont représentées par l'agriculture dite « de précision », la réécriture du génome des espèces domestiques... L'analyse des discours suggère que les acteurs des technologies « analytiques » ont implicitement adopté le point de vue des « biologistes » que la « séparation » est préférable. Une promesse est ici que ces nouvelles technologies aideraient à combiner à la fois hauts rendements de l'agriculture « moderne » et biodiversité, en utilisant moins d'intrants et/ou des intrants moins toxiques pour la biodiversité.

On peut identifier trois apories majeures à cette combinaison « séparation » et technologies « analytiques » :

1) Dans quelle mesure est-il encore possible d'augmenter de manière significative les rendements, les progrès tendanciels s'amenuisant depuis plusieurs décennies ? Face aux promesses de la réécriture du génome, afin d'augmenter l'efficacité de la photosynthèse, la résistance à la sécheresse, etc., plusieurs réserves peuvent être émises liées : i) au grand nombre de gènes impliqués – demandant de nombreuses réécritures, concertées, ce qui nécessitera des moyens très importants, pour des résultats incertains ; ii) aux possibilités technique face à une maximisation de ces fonctions par la sélection naturelle depuis des centaines de millions d'années (les progrès majeurs de l'amélioration génétique des plantes ont porté sur des caractères non sélectionnés, voire contre-sélectionnés *in natura*, tels que le nanisme).

2) Prendre en compte dans la construction de nouvelles pratiques essentiellement les entités bien identifiées de manière analytique, négliger celles qui sont peu connues, d'importance majeure en agriculture, comme les mycorhizes, les pollinisateurs, et/ou demander des connaissances analytiques de ces entités pour les prendre en compte, à une échelle de temps imprévisible.

3) Les conséquences difficiles à anticiper des changements d'échelle, lorsque l'on passe du laboratoire à la parcelle, puis aux espaces cultivés, car elles dépendent non seulement de mécanismes écologiques, mais aussi sociaux et culturels. Ce qui peut conduire à des propositions d'artificialisation, de standardisation et d'uniformisation, visant à limiter ces conséquences imprévues, mais peu compatibles avec les exigences écologiques et les préférences humaines en termes de diversité.

L'option « réconciliation » s'organise plutôt autour d'améliorations des techniques que l'on peut qualifier de systémiques, souvent dites « agronomiques », résultant d'une analyse de type systémique, à une échelle plus large, du paysage ou de la filière, des interactions entre biodiversité cultivée, sauvage, éléments biophysiques et entités humaines, sociales et culturelles. Cette approche est aujourd'hui principalement représentée par l'agriculture biologique ou l'agroécologie. Se préoccupant plus du devenir à moyen terme des sols, de la biodiversité, des paysages, elle prend le risque de combiner des entités dont on connaît peu le comportement, et avoir ainsi des difficultés à accumuler une connaissance généralisable et transmissible.

Face à chaque option, une question majeure est de savoir dans quelle mesure des progrès significatifs sont possibles,



impliquant quels niveaux d'organisation et de contrôle, et entraînant quels coûts sur le long terme. Au-delà des coûts et bénéfices directs et immédiats de ces différentes techniques analytiques ou systémiques, le système d'innovation à-même de favoriser chacune, son devenir, est une préoccupation majeure.

L'option « séparation » est plutôt basée sur un système d'innovation dit « vertical », où des acteurs en amont, loin de l'agriculture (biologie moléculaire, télédétection...), élaborent puis transfèrent des outils utilisables en agriculture, en faisant appel à un capital artificiel et des emplois très qualifiés, correspondant au système d'innovation actuel. La stratégie « réconciliation » s'appuie plutôt sur des innovations de type environnemental, une meilleure utilisation des infrastructures écologiques, travaillant à une échelle supérieure, plutôt celle du paysage que celle de la parcelle. Sa demande d'approches comparatives, à une échelle spatio-temporelle large, tenant compte des facteurs paysagers, demande des méthodes appropriées. Leur réalisation

demande donc sans doute de développer un autre système d'innovation, plus « horizontal », de type participatif, où les praticiens, les agriculteurs, les différents savoirs – scientifiques et profanes – jouent un plus grand rôle. Des plateformes d'innovation participative, recueillant les cas d'innovations « gagnantes » des agriculteurs, techniciens, semblent un outil intéressant. De par la forte inventivité mobilisée, la diversité des savoirs impliqués, on peut en attendre des progrès significatifs en la matière.

Notons, sur ce sujet, que 45 % des moyens de la recherche agronomique privée sont aujourd'hui alloués au maïs, plante essentiellement fourragère et industrielle, ne participant pas directement à la sécurité alimentaire. Sans remettre en cause la légitimité d'un tel alignement, ce constat souligne la nécessaire réorientation de la recherche agronomique, s'il s'agit qu'elle se préoccupe en priorité de sécurité alimentaire, avec sans doute des incitations en faveur des innovations avantageuses d'un point de vue environnemental et social.

Recherche qui par exemple se préoccuperait plus d'amélioration des légumineuses, un enjeu important pour l'entretien de la fertilité des sols.

Il peut être intéressant de développer des constats sur des thèmes plus précis, par exemple la gestion des ravageurs. Afin d'éviter les échecs du passé, la notion de course co-évolutive entre ravageurs et humains semble pertinente, avec la multiplication des mécanismes de contournement de la part des ravageurs, face aux moyens de résistances développés par les humains. On peut en tirer deux conclusions opposées. Accélérer le progrès technologique, afin de maîtriser de plus en plus rapidement de nouveaux mécanismes moléculaires de résistance des ravageurs, afin de tenter de gagner cette course co-évolutive. De par la grande diversité génétique et spécifique des ravageurs, actuelle et potentiels, il ne semble pas évident qu'une espèce, homo sapiens, puisse gagner cette course. A l'inverse, la stratégie « réconciliation » tente de ralentir cette course co-évolutive, en maximisant la diversité des cultures, des mécanismes de résistance, minimisant les possibilités de succès de chaque ravageur, donc de sélection en faveur des mécanismes de contournement. C'est l'approche darwinienne de l'agriculture.

D. SÉCURITÉ ET AUTONOMIE ALIMENTAIRES

Dans un rapport très cité, « Produire plus avec moins¹ », la FAO, argumente qu'il y aurait nécessité d'augmenter de 60 % la production agricole mondiale d'ici 2050 afin de répondre à la demande croissante de l'humanité, tant en termes quantitatifs que qualitatifs (accroissement de

la consommation de produits carnés). Dans cette perspective, en promettant une maximisation des rendements, la stratégie « séparation » semble préférable. L'hypothèse implicite est ici que la sécurité alimentaire dépend avant tout des volumes de production globaux. Néanmoins, de nombreux faits, mécanismes, affaiblissent considérablement cette hypothèse.

D'une part, les scénarios quantitatifs concluent à l'extrême difficulté de parvenir à l'objectif proposé par la FAO. Le concept de « lien » (*nexus* en anglais) terres-alimentation-climat concrétise cette difficulté : sachant que les terres doivent, au-delà de contribuer à nourrir les humains, aussi produire de la biomasse pour leurs besoins en fibres, énergie, construction, mais aussi héberger des écosystèmes assurant des services de régulation environnementale, notamment le stockage de carbone, ou des services d'habitats pour la biodiversité. La combinaison de ces différents besoins ne semble pas possible. S'ajoutant aux arguments de santé, de bien-être animal, un changement de modèle de régime alimentaire, moins carné, semble nécessaire si l'on veut tenter d'éviter des perturbations environnementales trop importantes, quelle que soit l'option.

En fait, avec un développement de régimes moins carnés, par exemple de type « méditerranéen », crédibles d'un point de vue anthropologique, la production actuelle permettrait de nourrir de manière satisfaisante la population humaine estimée entre 10 et 11 milliards d'humains à l'horizon 2100. L'estimation est évidemment délicate, car elle doit tenir compte notamment des besoins en protéines,

1. <http://www.fao.org/ag/save-and-grow/fr/accueil/index.html>

micronutriments, variables selon les classes d'âge. Néanmoins, les estimations les plus récentes, plus complètes, confirment les premières, plus rudimentaires.

À échelle locale, nationale, un avantage implicite de la maximisation des rendements par unité de surface, associé à l'option « séparation », est de mieux assurer l'autonomie alimentaire de la population nationale, lorsque les terres sont en quantité limitante localement, au moins à court terme ; ce qui concerne particulièrement les pays importateurs. Ainsi la Suisse gèle une partie non négligeable de ses terres agricoles, non constructibles, afin de pouvoir redéployer son agriculture dans le cas où les échanges internationaux viendraient à faiblir. Notons qu'il s'agit ici d'un argument fort en faveur de la non artificialisation des terres.

Vulnérabilité des plus pauvres

Enfin, il semble bien établi que l'insécurité alimentaire résulterait plus de la pauvreté (et, localement, de situations de conflits), qui empêche les populations d'accéder aux aliments, à travers les marchés agricoles, qu'à une insuffisance de la production. Amartya Sen, prix Nobel d'économie, note qu'il n'y a jamais eu, durant les deux derniers siècles, de famine dans les démocraties. Ainsi, durant la grande famine de la pomme de terre (1846-1851), l'Irlande est restée exportatrice de biens alimentaires. En d'autres termes, l'avantage d'une production « globale » plus importante demande à être précisé socialement, en analysant les causes de la vulnérabilité des plus pauvres, et des raisons pour lesquelles ils souffrent de sous-alimentation.

Une partie importante de ces populations vulnérables sont des paysans pauvres.

Si elle s'accompagne d'un modèle économique avec coût des intrants croissant, demandant de plus grandes exploitations, la stratégie « séparation » peut entraîner la mise hors marché de dizaines de millions d'agriculteurs. Pour assurer leur devenir social, il faudrait la création tout aussi important d'emplois dans d'autres secteurs économiques ; ce qui semble peu crédible, l'industrie et les services, tels qu'ils se développent actuellement, étant peu à même de fournir un nombre comparable d'emplois. La possibilité que ces agriculteurs expulsés des marchés trouvent de manière massive des emplois agricoles sur un autre continent, alternative explorée par les agriculteurs européens au XIX^{ème} siècle, ne semble plus possible à présent. La théorie du « ruissellement », selon laquelle une augmentation de richesse de certains agriculteurs bénéficierait ensuite aux plus pauvres, semble peu plausible, de par la finitude des espaces actuels – limitant de plus en plus les possibilités de conversion de nouvelles terres –, la rapidité et l'intensité des nouvelles menaces environnementales, notamment climatiques, auxquelles sera exposée en priorité l'agriculture des pays pauvres, essentiellement présente dans des régions où le changement climatique va conduire à une diminution significative de la productivité des écosystèmes, qu'ils soient naturels ou artificiels.

E. APORIES DE LA SPÉCIALISATION DES SAVOIRS ET DES TERRITOIRES

Une conséquence de la stratégie « séparation » pourrait être une perte, chez les praticiens, des connaissances sur la biodiversité, une spécialisation des savoirs, avec au moins deux inconvénients. D'une part, une difficulté croissante à prendre en compte les impacts positifs de la biodiver-

sité sur l'agriculture, tels que l'intégration dans les pratiques sur les pollinisateurs ou sur le contrôle « naturel » des ravageurs. D'autre part, rendre de plus en plus difficile des compromis, coexistence, entre des humains porteurs d'enjeux, comme de savoirs, différents. Cette difficulté de coexistence est un problème général pour la biodiversité, la coexistence avec les grands carnivores en étant un exemple spectaculaire.

Une question qui reste émergente, est celle de l'exposition des non agriculteurs aux externalités de l'agriculture. Or les villes sont souvent à proximité des terres les plus productives, donc les plus susceptibles de stratégies très productivistes, avec une utilisation intensive d'intrants. En d'autres termes, les villes sont plutôt à proximité des espaces cultivés que des espaces « naturels ». Paris, entourée de la Beauce et de la Brie, de régions agricoles très productives, menaçant les nappes phréatiques des parisiens, en est un bon exemple. Ce n'est cependant pas une généralité. Sur le continent américain, villes et espaces agricoles sont plus séparés, avec notamment le cas du Middle-West ; ce qui peut expliquer une partie des différences de perception des externalités de l'agriculture. De ce point de vue, la stratégie « séparation » a sans doute l'inconvénient, peu signalé, d'exposer particulièrement les urbains à des externalités négatives.

Enfin, ce contraste interroge la pertinence d'une spécialisation des territoires de manière plus générale. Ainsi des grands carnivores qui ne seraient pas les bienvenus hors espaces protégés, se privant ainsi de la possibilité de restauration de certains services écosystémiques hors de ces espaces.

III. Synthèse : de l'intérêt de dépasser le TINA

La stratégie « séparation » et la stratégie « réconciliation » semblent donc deux stratégies très différentes, lorsque l'on prend en compte les interdépendances qu'elles mobilisent, à travers des différences de logique, moyens mis en œuvre, conséquences en termes d'usage des terres, etc., tant en termes quantitatifs que qualitatifs ou du point de vue de leur structure spatiale. L'une est plus attentive aux enjeux de production, l'autre au devenir des producteurs, à la logique des consommateurs et des citoyens. Il est essentiel dans la comparaison de prendre en compte les effets « système ». Leurs avantages respectifs dépendent en premier lieu de la réponse de la biodiversité à la baisse de la pression anthropique, mais plus encore du fonctionnement des systèmes sociaux, des réseaux, marchands, de solidarité, dans lesquels sont imbriqués agriculteurs et consommateurs, leur aptitude à prendre en compte des enjeux sociaux et environnementaux.

Plus précisément, il semble nécessaire de réfléchir à l'organisation sociale, présente et future, dans un certain nombre de domaines :

- modes de production, de sa rémunération ;
- systèmes d'innovation ;
- modes de consommation, régimes alimentaires ;
- négociation sociale des impacts environnementaux ;
- place de la justice environnementale, intra et inter-états, notamment pour les plus pauvres et perspectives d'évolution ;

À la lumière de ces éléments, la stratégie « réconciliation » semble se préoccuper plus des plus pauvres, notamment des populations agricoles des pays du Sud, avoir moins d'impact environnemental, de par son internalisation spontanée d'un plus grand nombre d'externalités environnementales et sociale (création d'emplois), ainsi que des avantages sur la santé (non discuté dans ce papier). La stratégie « séparation » apparaît quant à elle être plus proche d'une sécurité alimentaire « globale », si l'on fait abstraction des inefficacités redistributives ; ce qui représente donc un avantage assez théorique.

DES INTERDÉPENDANCES AUX VERROUS

Les politiques actuelles, au moins dans l'OCDE, s'inscrivent plutôt dans la stratégie « séparation ». Par conséquent, si la stratégie « réconciliation » s'avérait plus intéressante, du point de vue de l'intérêt collectif, il s'agirait alors d'identifier les verrous, technologiques et organisationnels, les interdépendances actuelles de l'option « séparation », dont il s'agirait de crédibiliser les voies alternatives, de façon à les rendre acceptable par une majorité d'acteurs, agricoles, en amont et en aval.

Un syncrétisme est-il possible ?

Au-delà de leurs différences, avec un peu d'optimisme, chaque option pourrait contribuer à l'objectif de nourrir l'humanité de manière satisfaisante tout en préservant la biodiversité, mais suivant des modalités différentes. Ces deux stratégies ne sont exclusives qu'à l'échelle de chaque territoire et on peut donc imaginer certains territoires expérimentant la stratégie « séparation » et d'autres la stratégie « réconciliation », selon les préférences

locales ou les enjeux de biodiversité locaux. Ainsi, leur contraste pourrait varier selon trois types de systèmes « agroalimentaires » : ceux des pays riches, ceux des pays en transition et ceux des pays dits « les moins avancés ». Ces systèmes se distinguent par la taille des exploitations, l'importance économique et sociale de l'agriculture, la richesse et le régime alimentaire des consommateurs... Alors que le potentiel des technologies analytiques et agronomiques est parfois souligné pour les pays les plus pauvres, les échecs de nombreuses révolution verte réalisées dans les pays du Sud suggèrent qu'il existe de nombreuses raisons de préférer l'option « réconciliation » dans ces pays.

GÉNÉRALISATION : ÉVITER LE TINA

Même (et surtout ?) dans le cadre d'un tel syncrétisme, le contraste entre la stratégie « séparation » et la stratégie « réconciliation » garderait une vertu politique essentielle, laisser aux citoyens le choix, éviter l'injonction TINA (« There Is No Alternative »), délégitimer d'un point de vue politique, démobilisant les citoyens. Aussi, disposer de scénarios contrastés, plausibles, et souhaités par certains acteurs, est intéressant pour d'autres enjeux sociaux, concernant l'industrie, les services.

En conséquence, il semble intéressant de tenter d'étendre l'examen de ces deux options à l'aune d'autres activités socio-économiques de production de biens et services. S'agit-il de spécialiser les territoires, d'optimiser la production, enjeux sociaux et environnementaux étant pris en compte a posteriori ? Est-ce important de considérer les inconvénients d'un excès d'offre à la recherche de la demande ? Faut-il considérer avec plus

d'attention les besoins des plus pauvres ou à l'inverse envisager les conséquences de leur dé-séparation possible ? S'agit-il de maximiser la productivité des ressources naturelles, du travail, lié à des technologies sophistiquées, conduisant à une diminution des prix, une stimulation de la demande, mais avec possibilité d'effet rebond, lié à des production et consommation superflues ? A l'inverse, s'agit-il de promouvoir des techniques, des agencements sociaux, conduisant à une internalisation implicite des impacts environnementaux, et/ou une restriction des possibilités d'externalisation, en utilisant avec parcimonie le travail des humains et des non humains, laissant à chacun la possibilité d'une vie bonne (un sujet crucial dans le domaine de l'élevage) ?

En particulier, un déploiement satisfaisant pour la biodiversité, l'eau, le climat, d'une technologie, demande au moins deux conditions : 1) une évaluation scientifique adéquate des impacts environnementaux, à différentes échelles spatiale et temporelle ; 2) une réglementation intégrant de manière équilibrée les résultats des recherches précédentes. La situation actuelle montre que ces deux hypothèses ne sont pas respectées. Le mode de fonctionnement des sociétés suggère qu'il est peu plausible qu'elles le soient dans un avenir prévisible. En d'autres termes, deux enjeux semblent cruciaux lorsque l'on réfléchit aux ODD. D'une part les modèles d'innovation – leurs associations épistémiques, économiques, sociales – ; d'autre part, les possibilités de politiques de limitation des impacts environnementaux, qui sont faibles, et demandent sans doute une meilleure intégration des externalités qui se fasse sans nécessité d'un arbitrage politique coercitif direct qui semble peu probable. ❀❀

Références

- Banerjee, Abhijit V., and Esther Duflo. "Poor economics: A radical rethinking of the way to fight global poverty." *Public Affairs*, 2011
- Bateman, Ian J., et al. "Bringing ecosystem services into economic decision-making: land use in the United Kingdom." *science* 341.6141 (2013): 45-50.
- Denison, R. F., Kiers, E. T., & West, S. A. (2003). "Darwinian agriculture: when can humans find solutions beyond the reach of natural selection?" *The Quarterly Review of Biology*, 78(2), 145-168.
- Desquilbet, M., Dorin, B., & Couvet, D. (2017). "Land sharing vs land sparing to conserve biodiversity: How agricultural markets make the difference." *Environmental Modeling & Assessment*, 22(3), 185-200.
- Levrel, H. et Couvet, D. 2018. « Analyse de la transition vers l'agriculture biologique. » SFE, Regard n°79, 18 mai 2018
- Newbold, T., Hudson, L. N., Arnell, A. P., Contu, S., De Palma, A., Ferrier, S., ... & Burton, V. J. (2016). "Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary?" *A global assessment. Science*, 353(6296), 288-291.
- Salles, J. M., Teillard, F., Tichit, M., & Zanella, M. (2017). "Land sparing versus land sharing: an economist's perspective." *Regional Environmental Change*, 17(5), 1455-1465.



CORRENS : LES ODD SUR LE TERRAIN, LA BIODIVERSITÉ AU CŒUR

~ GILLES PIPIEN ~

Plus qu'un territoire, un terroir

Au cœur de collines couvertes de forêts, cette vallée est visitée, occupée depuis fort longtemps : celtes, romains, etc. Dans ce midi chaud et sec, l'eau est abondante, par de nombreuses sources, mais surtout parce que l'Argens surgit de gorges et traverse le village avant d'aller arroser le littoral. Dès l'an mil, des moines viennent poser des restanques et créer des canaux. La terre légère, sur un substrat calcaire, est propice à la vigne.

Une économie agricole a donc soutenu le développement d'une communauté locale soudée.

Le climat légèrement plus frais, avec des gelées matinales hivernales plus marquées, et la ceinture de verdure, ont permis de limiter les invasions d'insectes ravageurs ou d'autres pestes, et longtemps les pratiques traditionnelles perdureront, d'autant que l'effondrement, dans les années 1960, des ventes en gros du vin local ne permettront pas d'acheter trop d'intrants. Ici, la « révolution verte » n'avait pas vraiment eu lieu, au plein de l'exode rural.

Les petits-fils revenus à la terre réorientent la coopérative vers le bio à la fin des années 1990, puis vers la vente directe en bouteilles, sur place, puis dans un magasin sur la grand route vers Brignolles, et enfin au cœur de la zone touristique du Verdon. Cet engagement collectif paye ! Et la dynamique s'élargit, avec l'accueil d'autres agriculteurs : chevrier, apiculteurs, maraîcher..., et l'essor d'un écotourisme maîtrisé : canoë, escalade, balades à cheval... Le village s'ouvre à la culture, en offrant une résidence à des artistes internationaux, ou à la coopération, en se jumelant avec un village congolais. D'autres réalisations convergent et s'amplifient dans un agenda 21, porté par les habitants.

Maintenant, les coopérateurs songent à la biodynamie. Avec des études ayant montré les effets positifs sur la biodiversité, à commencer par les insectes, comme les belles odonates, Correns (Var) s'enorgueillit d'être le premier village bio de France : « de vignes, d'Argens, d'hommes et de lumière ».

Une biodiversité exceptionnelle

Les trois-quarts du territoire de la commune sont inscrits dans le site Natura 2000 « Val d'Argens », qui couvre ce fleuve côtier et ses abords sur ses 114 km de parcours depuis sa résurgence karstique juste en amont de Correns. Une richesse de biodiversité inouïe, à la croisée de milieux si divers (dont des affluents très minéralisés, comme « l'Eau salée », ou des sources et « griffons » pétroliers générant des travertins et tufs), avec même des invertébrés antéglaciaires, puisque les dernières grandes glaciations s'étaient arrêtées à

quelques kilomètres au nord.

Les ripisylves sont variées, depuis les peupleraies blanches, aux junipéraies en passant même par des yeuseraies, sans parler des pinèdes.

Une perle au cœur, l'espace naturel sensible du vallon Sourn, gorges étroites de l'Argens, où la gestion durable du Conseil départemental permet d'allier les loisirs du kayak, de la varappe, de la baignade, et le respect d'une richesse extraordinaire de la nature, avec par exemple une faune aquatique rare, comme la tortue cistude, le barbeau méridional, le blageon, etc. Mais on peut citer aussi de nombreuses espèces de chauve-souris (chiroptères), comme le grand et le petit rhinolophe, ou le murin de Capaccini. Et vous parlerais-je des multiples papillons ? Des oiseaux (loriot d'Europe, martin-pêcheur bien sûr, etc.) ? Des merveilleuses fleurs (comme le serapia neglecta) ?

Nous sommes bien dans un territoire d'humanité et de biodiversité : « Correns, de vignes, d'Argens, d'hommes et de lumière » est le titre d'un ouvrage passionnant, qui décrit si bien ce « premier village bio de France ».

La dynamique de ce territoire a été portée plus largement grâce à un « agenda 21 »

La municipalité avait confié, en 2008, le projet d'agenda 21 à une association, « Correns 21 » : deux ans de travail, avec la population. Une expérience très positive de co-construction. Elle avait abouti à

définir trois axes principaux :

1. l'extension et la diversification des activités agricoles, forestières et agroforestières ;

2. Le développement de la pluriactivité au cœur des stratégies de développement durable ;

3. Et l'effort à conduire en vue de poursuivre le débat autour d'une production durable qui dépasse la seule approche bio et qui exige de notre part un vrai débat et d'une certaine souplesse, les seuls nous permettant d'évoluer de manière intelligente et plus groupée dans le futur.

Plusieurs groupes de travail ont approfondi ces champs, avec des temps de concertation large, afin de définir des actions concrètes. La démarche a ainsi peu à peu créé sa légitimité.

Pour le président de Correns 21 dans cette première époque, l'évolution environnementale passe clairement par des volontés collectives locales.

Les facteurs de réussite ont été :

- certes, un site exceptionnel préservé ;
- mais aussi, le pari sur le bio, en vue d'assurer une activité rentable pour les viticulteurs, maintenant et créant donc des emplois ; ceci a sauvé le village (autour les autres sont devenus des villages-dortoirs) ; mais ce n'était pas une volonté collective au départ ;
- une équipe municipale, ayant une vision de développement local durable, restée dans le temps, assurant une démarche constante ;
- une base associative large, avec de nombreuses initiatives ;
- une méthode de l'agenda 21 rigoureuse, se donnant le temps : analyse des

potentialités et des faiblesses ; réflexion collective (pendant deux ans) ; calage d'axes d'actions, puis un passage à des projets concrets ;

- le constat d'une grande richesse de connaissances et d'idées au sein de la population ;

- un très grand intérêt de la population sur le projet d'avenir commun de leur village ;

- une réflexion théorique qui a su se traduire dans des projets simples, précis, visibles, avec des résultats à court terme.

Dans la mise en œuvre, après des réussites, il y a eu des focus sur l'énergie, puis la biodiversité qui ont peut-être masqué la vision globale.

Certes, le site de Correns est exceptionnel, mais il n'est pas question de le mettre sous cloche et d'en faire un musée. Les questions ont bien été : comment s'ouvrir ? Quelle économie nouvelle potentielle ? La réussite économique des agriculteurs, avec de la diversification, du tourisme, etc., a de fait crédibilisé le discours. ❁❁

Pour en savoir plus :

- « Correns, de vignes, d'Argens, d'hommes et de lumière », éditions Graines d'Argens, 2014

- le site de la mairie : <http://www.correns.fr/>
sur le vallon sourn : <https://www.api-movie.fr/le-val-d-argens/le-vallon-sourn/>

CORRENS OU L'AGRICULTURE DE LA BIODIVERSITÉ

Dès 2004¹, 95 % des terres du village de Correns étaient cultivées selon les normes de l'agriculture biologique. Cela se traduit de manière concrète par l'abandon des pesticides, herbicides ou autres fongicides d'origine chimique ainsi qu'un mode de protection des cultures par des méthodes plus « naturelles » : sels simples, techniques modernes de lutte biologique ou encore désherbage mécanique.

Afin de déterminer les conséquences, notamment sur la biodiversité, d'un tel changement de modèle, la Commune de Correns a demandé une étude au Conservatoire d'espaces naturels PACA relative à la présence d'insectes sur les exploitations agricoles².

Sans entrer dans les détails méthodologiques de cette étude, celle-ci a été réalisée à travers l'analyse de 8 parcelles cultivées, afin d'analyser la présence sur ces dernières des espèces recensées sur l'ensemble de la Commune (y compris les espaces naturels). Et le résultat fut des plus satisfaisant, aux antipodes des résultats de l'agriculture intensive : 84 % des papillons se trouvant sur le territoire de la Commune fréquentent aussi les vignes.

Plusieurs facteurs expliquent cette biodiversité importante :

- La présence d'une rivière, qui constitue plus d'un élément factuel ;
- L'agriculture biologique, qui proscriit l'utilisation de produits chimiques qui pourraient polluer les sols et l'air.
- La taille des parcelles, de petites ou moyennes tailles. Les grandes parcelles sont en effet plus fragiles notamment à l'arrivée d'espèces d'insectes invasives.

ODD concerné	Cible de l'ODD	Résultat
2 : Zéro Faim	2.4 : D'ici à 2030, assurer la viabilité des systèmes de production alimentaire et mettre en œuvre des pratiques agricoles résilientes qui permettent d'accroître la productivité et la production, contribuant à la préservation des écosystèmes (...)	+
	2.5 : D'ici à 2020, préserver la diversité génétique des semences, des cultures et des animaux d'élevage ou domestiqués et des espèces sauvages apparentées (...)	+
12 : Production et Consommation durable	12.4 : instaurer une gestion écologiquement rationnelle des produits chimiques (...)	+
15 : Vie Terrestre	15.1 : garantir la préservation, la restauration et l'exploitation durable des écosystèmes terrestres et des écosystèmes d'eau douce (...)	+
	15.3 : lutter contre la désertification, restaurer les terres et sols dégradés, notamment les terres touchées par la désertification, la sécheresse et les inondations, et s'efforcer de parvenir à un monde sans dégradation des sols.	+
	15.5 : Prendre d'urgence des mesures énergiques pour réduire la dégradation du milieu naturel, mettre un terme à l'appauvrissement de la biodiversité (...)	+

1. op. cit note 3.

2. BENCE Stéphane, 2015. *Étude des insectes bio-indicateurs peuplant un agrosystème biologique sur la commune de Correns – 2015. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Sisteron, 27 p.*



**URBANISME ET
INFRASTRUCTURES,
POUR UNE NOUVELLE
APPROCHE
HARMONISÉE
AVEC LA BIODIVERSITÉ**

LA NATURE EN VILLE AU CŒUR DES OBJECTIFS DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

~ LUC ABADIE, FRANÇOIS COLSON ~

Introduction

Des métropoles aux petites villes, de la ville dense aux territoires périurbains, les trois quarts des français sont aujourd'hui urbains. Ce processus de concentration de l'habitat dans les villes est généralisé à l'échelle de la planète. Il ne fait que s'accroître avec l'internationalisation des échanges, les prévisions annonçant plus de 75 % de la population mondiale urbaine en 2050.

Les zones urbaines s'étendent sans cesse au détriment des espaces sauvages, des forêts et des terres agricoles. En France, elles occupent aujourd'hui 22 % du territoire, contre 0,6 % des surfaces continentales à l'échelon planétaire, et probablement 1,3 % vers 2030. Ce dernier chiffre peut paraître faible ; mais il faut bien se rendre compte que partout dans le monde les villes sont installées sur les terres les plus fertiles, où la biodiversité est souvent très élevée. En d'autres termes, l'impact direct des villes sur le système Terre est bien supérieur à ce que pourrait laisser croire la surface qu'elles occupent.

Pour leur fonctionnement quotidien, les zones urbaines mobilisent la majeure partie des ressources naturelles disponibles sur la Planète et elles

contribuent de façon déterminante au réchauffement climatique et à l'érosion de la biodiversité. Cela est évidemment la conséquence de la concentration des populations humaines dans les villes. Mais, derrière cette évidence, se cachent deux interrogations majeures. La première concerne ce qu'on appelle aujourd'hui l'empreinte écologique de l'humanité : par effet d'économie d'échelle, une population humaine d'effectif donné consomme-t-elle moins de ressources quand elle est concentrée dans une ville que lorsqu'elle est dispersée dans la campagne ? La réponse est clairement oui dans la grande majorité des cas. L'autre question concerne l'organisation spatiale des villes et des zones alentours. À partir du moment où la ville consomme essentiellement des ressources naturelles exogènes, la distinction ville-campagne a-t-elle encore un sens sur le plan fonctionnel (circulation des matériaux, de l'énergie, des aliments, des déchets, des représentations culturelles, etc.) ? ne faudrait-il pas essayer de raisonner en termes de bassin de vie, comme on le fait pour les bassins-versants ?

Dans l'agenda 2030 de l'ONU, les villes ne sont citées que dans le titre d'un seul des 17 objectifs de développement durable (ODD), l'objectif 11 qui vise à « faire en sorte que les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs,

résilients et durables ». Seul l'alinéa 11.7 fait explicitement référence à la nature en ville pour « d'ici 2030 assurer l'accès de tous, en particulier des femmes et des enfants, des personnes âgées et des personnes handicapées, à des espaces verts et des espaces publics sûrs ». La question de la nature en ville concerne cependant bien d'autres objectifs du développement durable comme ceux notamment de l'alimentation (ODD 2), de la santé (ODD 3), de l'eau (ODD 6), de la réduction des inégalités (ODD 10), ou du changement climatique (ODD 13).

I. La ville et sa végétation, un enjeu pour la biodiversité

La nature en ville se découvre avec les espaces publics laissés libres pour cultiver et mettre en valeur les gammes végétales, des plantes herbacées aux arbustes et aux arbres. Conçus par les urbanistes du XIX^{ème} siècle pour améliorer la santé et la qualité de vie des habitants les parcs et jardins sont aujourd'hui indissociables de la lutte pour l'adaptation aux changements climatiques, pour la préservation de la biodiversité, pour la réduction des inégalités et l'amélioration de la qualité de vie des urbains.

L'arrêt de l'utilisation des pesticides sur les espaces publics (y compris la voirie et les trottoirs, etc...) imposé en France par la loi Labbé contribue à limiter la pollution des eaux et à protéger la santé des habitants et des agents d'entretien. C'est une étape importante vers le retour de la végétation spontanée en ville et un changement de regard sur la diversité de la végétation comme en témoigne le passage

des expressions « mauvaises herbes » à celles « d'adventices » ou « sauvages de ma rue » proposé par plusieurs associations environnementalistes. À partir de 2019, l'interdiction des ventes de désherbants aux particuliers devrait accentuer ce mouvement vers l'arrêt de l'utilisation des pesticides en zones urbaines, avec leurs espaces verts fournissant déjà un habitat pour de très nombreuses plantes. À Birmingham par exemple, les parcs, jardins particuliers et terrains vagues abritent 902 espèces végétales. À Edinburgh, Belfast, Leicester, Cardiff et Oxford, ce sont 77 espèces de lichens, 67 de mousses et 1056 de plantes vasculaires qui ont été recensées ! Ces exemples ne sont pas des exceptions. En milieu urbain, les effectifs de chaque espèce sont souvent assez faibles, faute d'espace. En revanche, la diversité des espèces y est souvent plus grande qu'ailleurs, en partie du fait de la présence de plantes non indigènes, dont certaines peuvent devenir invasives et, bien entendu, de la grande variété des habitats offerts.

La situation est différente pour les espèces animales dont l'abondance comme la diversité est en général bien plus faible en ville qu'en milieu rural. Certains groupes d'oiseaux, comme les moineaux (quoiqu'en diminution d'abondance ces dernières années), les étourneaux, les espèces granivores en général, ainsi que beaucoup d'arthropodes montrent des abondances élevées. Ainsi, les murs végétalisés de Paris et d'Île de France accueillent 31 espèces d'araignées et 31 de scarabées. Quant aux toits de Londres, on y trouve 9 % de la faune d'araignées de Grande Bretagne !

Les conditions de vie des plantes, des animaux et des microorganismes ne sont pas les mêmes en ville qu'à la

campagne, ce qui entraîne évidemment des dynamiques de sélection naturelle et d'évolution particulières. La crépide de Nîmes, de la région de Montpellier, présente par exemple une taille, une capacité de photosynthèse et une teneur en azote plus fortes en zone urbaine qu'en zone rurale. Au même endroit, la diversité génétique de la mésange charbonnière semble plus faible en ville qu'en zone rurale. Quant au monde microbien des sols, encore peu exploré dans nos cités, il semble relativement insensible au gradient d'urbanisation.

II. Les infrastructures vertes contribuent à une meilleure santé et au bien-être des habitants

De nombreux travaux scientifiques montrent la contribution des espaces verts et des jardins à la santé des habitants. L'existence d'un parc public accessible à moins de 300 mètres des habitations est maintenant reconnu comme un critère positif de contribution à la santé (lutte contre l'obésité, les maladies cardio-vasculaires, maladies respiratoires) tout particulièrement des populations les plus fragiles sur le plan économique. Des publications récentes soulignent aussi leur impact sur la santé mentale par leur contribution à la diminution des troubles mentaux et notamment à la réduction de l'anxiété et du stress. De nombreux hôpitaux proposent maintenant des jardins thérapeutiques pour les personnes âgées atteintes de la maladie d'Alzheimer.

Beaucoup d'exemples peuvent être donnés pour illustrer ce lien entre santé et végétal. À Gothenburg (Suède), la présence de végétation lorsque les feuilles sont pleinement développées peut réduire d'un quart la concentration en NO₂ dans l'air alors que la réduction pour les nanoparticules qui contiennent des PAH est de l'ordre d'un tiers (Dzhambov, 2018). À Dortmund, les résidents qui sont proches d'un parc ont près de deux fois moins de chances de souffrir d'un diabète de type 2 que ceux qui en sont éloignés, même s'il n'a pas été noté d'effet sur l'indice de masse corporelle. Les femmes d'Helsinki qui passent 45 minutes dans un parc montrent des signaux cardiaques plus favorables à leur santé que celles qui passent le même temps en centre-ville, sans que l'on sache vraiment si c'est un effet psychologique ou un effet physiologique résultant des pollutions atmosphérique et sonore moindres. Et au-delà des effets directs, la végétation urbaine influence grandement le sentiment de bien-être, comme il a été montré à New-York pour certains groupes sociaux vivant à proximité de zones boisées.

Par ailleurs, un changement climatique de grande ampleur est en cours. Il est amplifié en ville, ce qui impacte négativement la santé des habitants. Une méthode simple et efficace pour réduire l'intensité des pics de chaleur ou des inondations est la végétalisation des rues, des toits, des murs. En effet, les végétaux viennent contrer deux caractéristiques typiquement urbaines : un albédo faible, conséquence de la tonalité sombre de beaucoup de matériaux utilisés en ville, et une évaporation faible, conséquence de l'imperméabilisation des sols et de la modestie de la couverture végétale. Ces particularités sont à l'origine de l'îlot de chaleur urbain, à savoir une température moyenne plus

élevée de 2 à 4°C dans l'hyper centre par rapport à la zone rurale, sauf dans les parcs (2°C de moins en moyenne par rapport aux rues adjacentes, jusqu'à 8°C dans les villes du sud) ou dans les rues plantées (1 à 2°C de moins également, 5°C à Bangalore en Inde). En cas de canicule, la différence centre/périphérie atteint facilement la dizaine de degrés. Mais, là aussi, les plantes peuvent améliorer la situation. Ainsi, une simulation numérique réalisée pour Manchester suggère que si tous les toits du centre-ville étaient végétalisés on obtiendrait une réduction de 7°C du pic de chaleur les jours de canicule.

Les toits végétalisés présentent également un grand intérêt en cas d'événement pluvieux intense. Lorsqu'ils sont du type intensif, c'est à dire avec une végétation diversifiée, comprenant des plantes ligneuses, et un substrat de plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur, ils peuvent retenir 65 à 85 % du ruissellement issu des bâtiments. Combinée à la désimperméabilisation des rues, la végétation urbaine confère ainsi à la ville une protection contre les inondations, préserve les installations de drainage et d'assainissement, renforce la sécurité des biens et des personnes.

Lieux de rencontre accessibles à tous, les parcs et jardins participent dans chaque quartier à la cohésion sociale des habitants. Cette valeur non marchande de la qualité du cadre de vie augmente fortement dans le contexte du changement climatique et du déclin de la biodiversité. Produit de l'action de la collectivité publique, les infrastructures vertes participent très directement à la valorisation du prix de l'habitat à leur proximité, parfois au prix de la gentrification de certains quartiers. La place croissante prise par les espaces verts dans le classe-

ment des territoires « où il fait bon vivre », montre qu'ils contribuent à l'attractivité des villes non seulement dans le domaine touristique mais aussi désormais fortement dans celui de l'implantation des activités économiques de services.

Les jardins familiaux, les jardins partagés et les différentes formes d'agriculture urbaine et de circuits de proximité participent, certes partiellement, à l'approvisionnement alimentaire de la ville ; mais ils témoignent surtout d'un changement dans les modes de relations des habitants à la nature. Cette évolution des mentalités explique que la question de la nature en ville soit aujourd'hui l'objet de politiques publiques de plus en plus médiatisées.

III. Changer les relations individuelles et collectives des humains à la biodiversité

Dans un avis récent sur la nature en ville le Conseil économique social et environnemental (CESE) rappelle le rôle déterminant des collectivités territoriales pour promouvoir des solutions climatiques fondées sur la nature. Il souligne la nécessité de prendre en compte l'enjeu biodiversité de façon transversale dans l'ensemble des politiques publiques applicables à la ville (aménagement, logement, transport, santé, agriculture).

Cette inflexion des politiques publiques au niveau local implique des cadres nationaux pour limiter l'artificialisation des terres agricoles et forestières et

assurer une maîtrise de la gestion du foncier urbain permettant de concilier une forte densité de l'habitat avec l'aménagement d'espaces paysagers. Pour être socialement acceptable une telle politique nécessite aussi une attention toute particulière aux inégalités territoriales qui sont source d'énormes disparités dans la relation des habitants à la nature et à la biodiversité.

Faire de la ville un milieu accueillant pour une biodiversité résidente, faire des régions urbaines des zones perméables aux espèces qui changent d'aires de distribution en suivant les déplacements des zones climatiques engendrées par le changement climatique, est un objectif atteignable sans difficulté. Planter des arbres en ville, végétaliser des toits, préserver des zones vertes (parcs, terrains vagues, jardins des particuliers) permet finalement de reconnecter la ville aux dynamiques régionale et planétaire de la biosphère et contribuer ainsi à la résilience du monde vivant de notre Planète. Bien entendu, le niveau de biodiversité atteint dans telle ou telle zone urbaine dépend en grande partie de la géométrie locale. La surface des terrains où la flore et la faune sont présents et la densité des corridors verts, parmi lesquels ceux formés par les arbres d'alignements lorsqu'ils ne sont pas abimés par un élagage inapproprié, sont les deux facteurs clés qui ont été reconnus comme favorables à la biodiversité.

Dans la ville dense, malgré les fortes contraintes foncières, les opportunités de végétalisation restent nombreuses (murs, terrasses, toitures, parcours...). Elles sont opportunes pour développer les services écologiques rendus par les végétaux et améliorer les ambiances urbaines. Les études scientifiques relativisent cependant leurs contributions

à la biodiversité si elles ne s'inscrivent pas dans le contexte des continuités écologiques et du fonctionnement des écosystèmes à une échelle plus grande. Dans le cadre des schémas de cohérence écologique du territoire la solidarité entre espaces urbains et ruraux est encore souvent à construire pour parvenir à des échanges équilibrés sur le plan des actifs de nature et des transferts économiques et sociaux.

Les politiques publiques prennent de l'ampleur avec le relais des initiatives individuelles et collectives. En effet, il est aujourd'hui possible d'observer de réels changements des pratiques vers une gestion écologique des espaces, tant de la part des jardiniers des collectivités publiques, des entrepreneurs du paysage, que d'une grande majorité de jardiniers amateurs. De même le développement des sciences participatives contribue à une meilleure connaissance scientifique de l'évolution de la biodiversité en ville dans toutes ses composantes (végétaux, oiseaux mais aussi papillons, insectes, amphibiens, etc...). Elle permet de mieux argumenter l'urgence d'un changement en profondeur de nos modes de vie.

Les sociologues et les écologues montrent que la perte d'expérience de la nature des populations urbaines est source « d'amnésie environnementale » préjudiciable à la prise de conscience de l'ampleur du processus de dégradation des écosystèmes. Les initiatives pédagogiques comme les jardins d'école, les sorties nature et les formations à la biodiversité tout au long de la vie demeurent essentielles à la réalisation partagée des ODD.



IV. Les politiques publiques sont indispensables à la nature en ville

L'étalement urbain, qui demeure la forme dominante de l'urbanisation avec une forte dépendance à l'automobile, est constitutif des principaux défis de la société avec les émissions des gaz à effet de serre, la pollution atmosphérique, l'engorgement des voies de circulation et la pénurie de logement à prix abordable. Pour promouvoir un développement durable et infléchir les règles du marché les politiques publiques contraignantes sont indispensables pour permettre de concilier densification de l'habitat et aménagement d'espaces publics de nature.

La maîtrise et la régulation des biens fonciers par la puissance publique est déterminante pour lutter efficacement contre l'artificialisation des terres agricoles et préserver des espaces de nature accessibles à tous, y compris au cœur de la ville dense. La limitation de l'artificialisation des terres agricoles et naturelles est maintenant inscrite dans les PLUI (Plan locaux d'urbanisme

intercommunaux) et nombreuses sont les communes qui introduisent des coefficients de biotope par unité de surface pour préserver l'imperméabilité des sols urbains.

Le récent « plan Biodiversité » décidé par le gouvernement affiche aussi la volonté de développer la nature en ville. Sur les quatre-vingt-dix actions du plan, les deux premières y sont explicitement consacrées avec des objectifs précis. La première pour fixer à l'horizon 2020 un nombre minimum d'arbres par habitant, accroître la part de la surface végétalisée et inciter les villes à se doter d'un plan nature pour développer l'accès des habitants aux espaces naturels. La seconde vise à valoriser les labels des collectivités qui prennent en compte la biodiversité dans la gestion des espaces publics, notamment les territoires engagés dans des labellisations « Terre saine » (communes sans pesticides) et « Ecojardin » (gestion écologique des espaces verts).

Mises en avant dans de nombreuses études, les solutions fondées sur la nature (Nature based solutions, NBS dans la terminologie européenne) sont présentées comme des alternatives technologiques aux enjeux d'un développement urbain respectueux de l'environnement. Opportunités pour de nouvelles entreprises, elles

doivent cependant être analysées avec prudence au regard de leur durabilité, tout particulièrement pour leur inclusion dans les écosystèmes terrestres et leur contribution aux équilibres de la biodiversité.

Les villes et leurs habitants ne peuvent survivre sans la contribution des espaces de nature qui les entourent. Il est donc nécessaire de transformer notre approche de « la nature en ville » en celle de « la ville dans la nature ». Ce changement de perspective implique de passer aussi pour les espaces de nature d'une conception dichotomique de biens privés gérés par les particuliers et de biens publics gérés par l'État et les collectivités publiques à celle d'un bien commun en charge de tous les citoyens. De même la mise en œuvre des ODD de l'agenda 2030 ne peut se concevoir sans la prise de conscience par toutes les sociétés humaines du caractère limité des ressources de notre planète et de l'urgence d'organiser notre vie collective en conséquence.

Constater le fait que la majorité de la population humaine mondiale sera, ou est déjà, culturellement urbaine confère une dimension fondamentalement éthique et politique à la question de la nature en ville. En effet, il est de plus en plus clair que le grand défi du siècle en cours, qui doit être relevé tout de suite, c'est de réconcilier les dynamiques du système Terre, et singulièrement de sa composante vivante, avec celles des sociétés humaines. Or, cela doit se faire au moment où la majorité d'entre nous n'a plus de contact avec la nature. Par conséquent, la nature de la nature en ville, la qualité de la nature urbaine, doit être l'objet de toutes les attentions. L'enjeu est d'organiser le retour de la nature dans les espaces urbains pour une multitude

de bonnes raisons, souvent très pragmatiques, mais de toute la nature, y compris de celle que nous percevons parfois comme moins agréable, une nature qui suit ses lois propres, auto-entretenu, résiliente, sous peine de mettre en place un ersatz de nature qui pourrait ressembler à une escroquerie intellectuelle compte-tenu de la situation d'urgence environnementale dans laquelle nous nous trouvons. ❄

Bibliographie sommaire

- Clergeau P. 2018, « Nature en ville ou biodiversité urbaine fonctionnelle ? Une évolution en cours dans les villes françaises », FRB, Paris, 4 p.
- Conseil économique social et environnemental, 2018, « La nature en ville : comment accélérer la dynamique », Annabelle Jaeger, rapporteure, CESE, Paris, 71 p.
- Ministère de la transition écologique et solidaire, 2018, « Plan BIODIVERSITÉ : reconquérir la biodiversité, une question de survie pour nos sociétés », Paris, 27 p.
- Clergeau P, Abadie L., Musy M. & al., 2018 « La biodiversité en ville dense – nouveaux dispositifs "Du bord du toit au caniveau" », compte rendu du programme ANR – ECOVILLE, site de Plante & Cité¹.
OCDE, 2018, Repenser l'étalement urbain : vers des villes durables, Éditions OCDE, Paris, 167 p.
- Boourdeau-Lepage L. & al., 2017, Nature en ville, désirs et controverses, Éditions La librairie des territoires, Bruguères, 160 p.
- Fleury C., Prevot A.-C., 2017, Le souci de la nature, apprendre, inventer, gouverner, CNRS Éditions, 377 p.
- Colson F, Gutleben C., 2016, « Le patrimoine végétal urbain et sa contribution à la société, des valeurs communes à cultiver », actes du colloque « Territoires écologiques », Paris 3-4/11/2016, pp 51-59.
- Deldrève V., 2015, Pour une sociologie des inégalités environnementales, EcoPolis, PIE Peter Lang, 243 p.
- Fondation pour la recherche sur la Biodiversité (FRB), 2016, « Des solutions fondées sur la nature », 3 p.
- Laille P, Provendier D., Colson F, Salanié J., 2014, Les bienfaits du végétal en ville : étude des travaux scientifiques et méthodes d'analyse, Plante & Cité, Angers, 31 p.
- Clergeau P, Blanc N. 2013, Trames vertes urbaines, de la recherche scientifique au projet urbain, Le Moniteur éd., Paris.

1. <https://www.plante-et-cite.fr/ressource/fiche/473/la-biodiversite-en-ville-dense-nouveaux-regards-nouveaux-dispositifs-du-bord-du-toit-au-caniveau>



L'INFRASTRUCTURE VERTE À LA RENCONTRE DES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

~ ANNABELLE JAEGER ~

Le concept d'« infrastructure verte » est un concept porté au niveau européen, notamment par la Commission européenne. Ce concept rejoint celui de Trame verte et bleue développé en France et porté dans les politiques publiques depuis le Grenelle de l'environnement.

L'infrastructure verte peut se définir comme « un réseau stratégique constitué de zones naturelles et semi-naturelles de qualité, ainsi que d'autres éléments environnementaux, qui est conçu et géré dans le but de rendre de nombreux services écosystémiques et de protéger la biodiversité dans les milieux ruraux et urbains.

Plus particulièrement, l'infrastructure verte étant une structure spatiale offrant les

avantages de la nature à la population, elle vise à améliorer la capacité qu'a la nature d'offrir de nombreux biens et services écosystémiques précieux, comme de l'air ou de l'eau propre.

Cette approche basée sur une vision utilitariste de la nature est clairement assumée par la Commission, qu'elle développe dans un discours « gagnant-gagnant » fort et décomplexé :

« En retour, l'infrastructure verte permettra par exemple :

- d'améliorer la qualité de vie et le bien-être humain, en offrant, par exemple, un environnement de qualité dans lequel vivre et travailler ;
- de nous protéger contre le changement climatique et d'autres catastrophes naturelles, par exemple, en prévenant les inondations, en stockant le carbone ou en prévenant l'érosion des sols.¹ »

Cette approche européenne valorise donc le rôle de l'infrastructure verte pour la valorisation des services rendus par les écosystèmes et pour la cohésion régionale.

Sans perdre de vue les valeurs intrinsèques de la biodiversité qui nous invite à la protéger pour ce qu'elle est, sans attendre ce qu'elle peut nous apporter, il est évident que ces politiques d'infrastructure verte ou de continuité écologique peuvent largement contribuer aux objectifs de développement durable – éradiquer la pauvreté, protéger la planète et garantir la prospérité pour tous – dans la mesure où leur mise en œuvre peut apporter des bénéfices directs à la qualité de vie.

En premier lieu, si l'on considère, comme la Commission européenne dans sa Communication sur l'Infrastructure verte datant de 2013, que « L'homme dépend pour sa survie de la nature et de ses bienfaits tels que la nourriture, l'eau et l'air purs, et la régulation du climat », alors « Nous devons trouver de meilleurs moyens pour veiller à ce que ce capital naturel soit protégé et renforcé, et pour qu'il continue à nous apporter ses bienfaits. » « Sans nature, pas de futur », pour reprendre le slogan d'une campagne de la Fondation Nicolas Hulot datant de 2014. Le message est clair.

Notre dépendance vitale à la nature est ainsi rappelée comme fondement de la politique européenne liée aux infrastructures vertes et l'on peut se réjouir de voir reconnus à leur juste valeur les multiples bénéfices économiques, environnementaux, de protection contre les risques, et sociaux issus des écosystèmes en bon état de fonctionnement écologique.

Prenons maintenant quelques-uns des objectifs de développement durable et rapprochons-les des bénéfices attendus de l'infrastructure verte.

Objectif 9. Bâtir une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation / Objectif 11. Villes et communautés durables

Les États et les collectivités territoriales jouent un rôle majeur dans la conception et la réalisation de l'infrastructure verte au travers notamment de leurs compétences d'aménagement du territoire et d'urbanisme ; et c'est bien ces objectifs d'infrastructure résiliente et/ou de villes durables qu'elles poursuivent en les mettant en œuvre. Les villes doivent évoluer pour devenir plus résilientes et l'intégration de la nature et des continuités écologiques est une réponse majeure pour

1. *Créer une infrastructure verte pour l'Europe, Commission européenne, ©Union européenne, 2014*

contenir les conséquences du changement climatique. « Les approches conjointes “biodiversité-climat” doivent ainsi être privilégiées dans les politiques urbaines. L'enjeu biodiversité et les solutions basées sur la nature doivent être partie intégrante des stratégies d'adaptation des villes au changement climatique.²»

Objectif 13. Lutte contre les changements climatiques

Restons dans le milieu urbain particulièrement concerné par les conséquences du réchauffement climatique notamment par des îlots de chaleur ; l'effet de la nature sur le confort thermique en ville est démontré par plusieurs études scientifiques. Ainsi, la végétalisation urbaine peut, sous certaines conditions de réalisation, représenter une solution efficace. Luc Abbadie, professeur d'écologie à Sorbonne Université, indique « qu'un toit végétalisé peut permettre de réaliser jusqu'à 7,6°C d'économie sur les pics de chaleur³ et qu'en mettant trois arbres de rue par bâtiment de quatre étages on pouvait obtenir un gain en termes de réchauffement ou de refroidissement en hiver et 5 à 10 % d'économie d'énergie sur l'année sans compter le confort thermique au sein des bâtiments »⁴. Les parcs urbains représentent également des îlots de

fraîcheur dans la ville grâce à la transpiration des plantes, l'absorption et la réflexion des rayonnements solaires par la végétation.

Objectif 3. Accès à la santé

Le docteur Pierre Souvet, président de l'Association santé environnement France (ASEF), insiste sur les effets bénéfiques de la nature sur la santé : « les politiques visant à accroître la végétation peuvent offrir des possibilités d'activité physique, de réduction des expositions aux polluants, favoriser l'engagement social et améliorer la santé mentale⁵ ». Pour établir cette analyse il s'appuie sur de nombreuses études, souvent américaines, le sujet ayant été peu étudié en France. Aux États-Unis par exemple, 108 630 femmes ont été suivies pour examiner l'association entre résidence à proximité d'un milieu vert et mortalité. L'étude conclut à un taux de mortalité non accidentelle inférieur de 12 % pour les femmes vivant à moins de 250 mètres d'un espace vert par rapport à celles qui en sont plus éloignées, ce qui est très significatif.⁶

Des études récentes se sont penchées sur un nouvel aspect, celui de la santé mentale. Le niveau de connectivité avec la nature influencerait la santé mentale. Ainsi, les adultes exposés aux espaces verts seraient moins sujets aux maladies mentales telles que la dépression,

2. *Projet d'Avis Nature & Ville, Annabelle Jaeger au nom de la section de l'environnement, mai 2018*

3. *Gill ; étude réalisée à Manchester (Royaume-Uni), 2007*

4. *Audition par la section environnement du CESE, le 21 février 2018, dans le cadre de la saisine Nature & Ville*

5. *Entretien par la section environnement du CESE, le 28 mars 2018, dans le cadre de la saisine Nature & Ville*

6. *Peter James, « Exposure to greenness and mortality in a nationwide cohort study of women », Harvard TH Chan School of health, Boston, 2016*

l'anxiété ou le stress⁷. Un nouveau trouble de développement dénommé « trouble déficitaire de la nature » a même été identifié. Il désigne une déconnexion avec le monde naturel et l'usage de plus en plus important des médias électroniques.

Objectif 6. Accès à l'eau salubre et à l'assainissement

La nature joue depuis toujours un rôle particulier dans la gestion de l'eau. Les plantes et micro-organismes et plantes aquatiques peuvent ainsi participer à limiter la contamination des eaux superficielles et souterraines par les villes. Cette fonction rendue par la nature représente un véritable gain économique et environnemental pour les villes. L'IPBES estime que la régulation naturelle assurant une eau de qualité possède une valeur médiane estimée à 1965 dollars par hectare et par an. Aujourd'hui ce sont des solutions végétalisées alternatives à la gestion « tout tuyau » des eaux pluviales qui sont remises au goût du jour. Ces nouveaux procédés peuvent également permettre de réduire les inondations, premier risque naturel pour les communes.

Objectif 2. Lutte contre la faim

L'infrastructure verte peut participer directement à la lutte contre la diminution des

fonctions du sol, support de la production agricole. L'exploitation de plus en plus intensive des sols et la dégradation des terres doit être la priorité absolue en matière d'aménagement et de planification urbaine. Le « zéro perte nette » de milieux naturels, forêts et terres agricoles doit s'imposer face à l'étalement urbain et certaines autorités locales et régionales ont déjà commencé à intégrer les notions d'infrastructure verte et de « zéro perte nette » dans leurs documents d'urbanisme et d'aménagement du territoire, sous des formes variables même si nous sommes en deçà des enjeux.

« Une reprise par les États membres de l'Union européenne des discussions nécessaires est indispensable pour aboutir à l'adoption d'un cadre légal commun européen pour la protection et la restauration de la fonctionnalité des sols, outil indispensable à la maîtrise de cet enjeu vital »⁸. Cette recommandation de mon avis au nom du Comité des Régions en octobre 2013 est toujours d'actualité.

Objectif 8. Accès à des emplois décents

L'émergence de nouveaux métiers liés à l'infrastructure verte est avéré : génie écologique pour la restauration, l'entretien et la reconquête des écosystèmes dégradés. Le développement de métiers verts, du conseil à l'entretien en passant par l'animation et la pédagogie s'observe déjà dans les villes. Selon l'Observatoire des villes vertes françaises, pour 200 000 € investis par

7. Berman et al., 2012 ; Beyer et al., 2014

8. Infrastructure verte – Renforcer le capital naturel de l'Europe – avis d'Annabelle Jaeger au nom du Comité des Régions, octobre 2013

une collectivité, 3,5 fois plus d'emplois sont créés ou sécurisés dans le secteur du paysage comparé aux autres secteurs de l'économie (3 contre 0,8). On peut également souligner l'importance de la prise en compte des métiers indirects ou induits (production de végétaux, filières agricoles, etc.). Les régions et les autorités locales qui sont en charge du développement économique doivent accompagner et soutenir ce mouvement créateur d'emplois.

Le développement de matériaux biosourcés pour la construction d'infrastructure verte a un rôle à jouer au titre de la solidarité entre territoires ruraux et urbains, car l'exploitation de matériaux traditionnels pour la construction en ville et pour les infrastructures grises fait peser une pression forte sur le milieu rural et même maritime. « Il est essentiel de stimuler l'usage du bois et des autres matériaux issus de coproduits de l'agriculture ou complémentaires aux cultures habituelles (paille, chanvre, lin, laine...) au bénéfice des parties prenantes locales. Il faut ainsi favoriser des dynamiques locales, notamment par des aides à la structuration des filières, à l'investissement dans les outils industriels de transformation mais aussi par une structuration du marché par le biais d'une commande publique exemplaire ou des encouragements aux communautés qui les privilégient ».⁹

**Enfin l'objectif
n° 15 des 17 ODD :
« Préserver et
restaurer les écosys-
tèmes terrestres, en
veillant à les exploiter
de façon durable,
gérer durablement les
forêts, lutter contre
la désertification,
enrayer et inverser le
processus de dégrada-
tion des sols et mettre
fin à l'appauvrisse-
ment de la biodiver-
sité » rencontre
pleinement celui de
l'infrastructure verte.**

Cet exercice non exhaustif de rapprochement entre les objectifs du développement durable et ceux de l'infrastructure verte démontre combien ils peuvent converger. Nous sommes là dans les intentions, qui sont encore en immense décalage avec la réalité.

D'une part, les différentes stratégies et programmes mis en œuvre jusqu'à présent pour protéger la biodiversité aux niveaux international, européen et nationaux n'ont pas encore produit les résultats à la hauteur des enjeux; et les atteindre nécessite inévitablement de réviser nos modèles sociétaux de

9. Avis du Comité des régions déjà cité.

production et de consommation au regard de l'enjeu de la perte de biodiversité dont ils sont les principaux facteurs, par la destruction et la fragmentation des habitats naturels et les pollutions nombreuses, sans quoi les engagements renouvelés dans le cadre de la Convention sur la diversité biologique et de la stratégie Biodiversité UE 2020 resteront vains.

D'autre part, la transition des infrastructures « grises » vers les « vertes » est un processus extrêmement lent et laborieux. Longtemps les infrastructures grises comme les constructions de digues pour stopper les inondations ou les usines de traitement pour nettoyer les eaux polluées ont été considérées comme le seul et unique moyen pour assurer la gestion de l'eau dans le monde. Le rapport que l'Unesco consacre chaque année à l'eau et qui a été présenté en ouverture du Forum mondial de l'eau en mars 2018 au Brésil est dédié aux solutions fondées sur la nature pour la gestion de l'eau. Le rédacteur en chef de ce rapport observe par exemple que « dans de nombreux cas, des formes plus respectueuses d'écosystèmes pour le stockage de l'eau tels que les milieux humides naturels, pourraient être plus durables et plus économiques que les infrastructures grises traditionnelles telles que les barrages ». Il ajoute que pourtant aujourd'hui, dans le monde, « les investissements dans une gestion verte de l'eau ne représentent que 1 à 5 % du total », et si « le processus est enfin en marche, le chemin à parcourir est encore long ».¹⁰

Pour avancer sur ce chemin, de multiples leviers restent à être renforcés ou actionnés. En 2013, dans mon avis « Infrastructure verte – Renforcer le capital naturel de l'Europe », j'insistais notamment sur :

- Le besoin de guides concrets de mise en œuvre pour l'intégration de l'infrastructure verte dans les différentes politiques de

l'Union ; et son intégration dans le référentiel européen pour des cités durables ;

- l'urgence d'établir les modalités d'intégration de l'infrastructure verte et son caractère prioritaire dans les accords de partenariat et les programmes opérationnels des financements européens ;

- l'intégration des exigences visant à prévenir toute perte de biodiversité et de services écosystémiques dans la législation de l'UE ;

- un mécanisme de financement européen spécialisé visant à accorder un soutien aux promoteurs de projets d'infrastructure verte.

Au-delà des réponses techniques et financières, je finirai cet exposé sur le déficit culturel sur ces questions d'infrastructure verte à toutes les échelles, pour tous les publics (élus, aménageurs, citoyens) qu'il faut prendre en compte. Je me souviens d'une conversation entre collègues européens sur ce sujet et la difficulté de s'entendre sur une définition commune. Pour l'un d'entre eux, l'infrastructure verte était une voie pour vélo, à mobilité « verte », mais bétonnée !

Espérons que la très forte demande sociale en matière de nature en ville qui répond tant à un besoin de nature sous des formes variées (lieux de détente et de loisirs, dédiés au jardinage et à l'agriculture, éléments de paysage et d'embellissement, espaces de nature sauvage...) qu'au sentiment de bien-être qui lui est lié, saura accélérer les politiques d'infrastructure verte. Les initiatives citoyennes liées à l'infrastructure verte notamment dans les espaces urbains et périurbains (inventaires participatifs de la biodiversité, participation à la définition de nouveaux espaces urbains liés à la biodiversité, requalification de friches ou lieux délaissés, jardins partagés, etc.) sont riches et porteuses d'espoir. ❀

10. « Les arbres, une alternative au béton pour la gestion de l'eau », *Le Figaro*, article du 20 mars 2018.



OBJECTIF MÉNAGEMENT DES TERRITOIRES, UN NOUVEL AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

~ JOACHIM LÉMERI ~

Direction du développement durable et de l'innovation transverse Eiffage

Aménagements de grande ampleur et biodiversité : un mariage de raison

Les aménagements de grande ampleur bouleversent la nature. Ils sont en effet en interface

physique avec le terrain et la diversité de milieux supports de biodiversité. Tracer une route, intervenir dans un cours d'eau pour conforter une berge, réaliser des tranchées en milieu rural pour installer une canalisation, décaper des sols pour terrasser, remblayer un terrain, draguer en mer, ou encore construire des ouvrages traversant des écosystèmes remarquables, toutes ces activités modèlent la nature, occasionnent des

impacts collatéraux tels que la destruction, l'altération ou la fragmentation de milieux écologiques.

Au-delà de ces interactions qui représentent des pressions fortes et parfois irréversibles sur le vivant, les prélèvements de ressources minérales, elles-mêmes en partie issues d'une « paléo-biodiversité » – que l'on songe par exemple aux ammonites des roches sédimentaires et même aux énergies fossiles, créent d'évidentes relations de dépendance entre travaux publics et biodiversité.

De plus, ces grands aménagements (autoroutes, lignes de train, conduites de transport d'énergie...) traversent généralement des territoires faiblement urbanisés, à caractère semi-naturel, voire naturel. Bien que la conception et le tracé de ces infrastructures linéaires évitent désormais les zones les plus remarquables – en premier lieu les zones écologiques protégées –, leur construction s'accompagne souvent d'impacts sur la biodiversité, qu'elle soit patrimoniale ou « ordinaire ». Dans certains cas, des effets positifs peuvent également en résulter. Les dépendances, les « à-côtés » des infrastructures forment des milieux ouverts et peu modifiables une fois les travaux terminés et cette « pause » peut être bénéfique à quelques espèces végétales et animales.

Le développement de ces infrastructures, en réponse à des demandes d'aménagement du territoire, en particulier une demande de mobilités, implique une très bonne connaissance et prise en compte des impacts environnementaux associés. Cela correspond à une montée de la conscience écologique de la société en général et au cortège d'exigences

juridiques qui s'ensuit.

En effet, en France, depuis la première grande loi sur la protection de la nature en 1976 jusqu'aux évolutions récentes (Grenelle de l'environnement de 2007 et loi Biodiversité de 2016), ces exigences n'ont cessé de se renforcer, principalement autour de la protection d'espaces géographiques naturels (réserve naturelle, parc naturel, espace naturel sensible, zone humide, site Natura 2000...) ou des espèces animales et végétales, ainsi qu'autour du principe de l'évaluation environnementale des projets, ces derniers devant justifier être les projets de moindre impact environnemental.

C'est avec ces grands dispositifs juridiques que s'est renforcée la plupart des réglementations environnementales concernant les infrastructures d'aménagement du territoire : évaluation des incidences sur un site Natura 2000 ou au titre de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques, demande de dérogation à l'interdiction de détruire ou de déplacer des espèces animales ou végétales protégées, et en premier lieu bien sûr l'étude d'impacts environnementale.

Loin d'être de simples visas des services de l'État, ces autorisations administratives environnementales sont devenues des procédures hautement complexes, voire périlleuses pour ceux qui auraient négligé ces étapes d'évaluation et de conception écologique. Elles conduisent à une véritable mutation des acteurs du monde de l'aménagement et une montée en compétences sur des sujets de plus en plus variés. C'est l'un des enjeux forts du développement durable des secteurs économiques.

Une nouvelle équation, un métier renouvelé

Prendre en compte la biodiversité à chaque étape d'intervention, dans chacune des opérations en jeu, relève alors d'un nouveau savoir-faire qui mêle génie civil et génie écologique.

Les acteurs de l'aménagement du territoire, aménageurs et constructeurs, s'organisent, se réorganisent même. Ils associent leurs compétences et savoir-faire pour s'enrichir et s'améliorer, à l'image du CILB, le Club des Infrastructures Linéaires et Biodiversité, qui regroupe depuis 2011 une dizaine de grands maîtres d'ouvrage français (RTE, Enedis, GRTgaz, Terega, VNF, SNCF, Eiffage, Lisea, ASFA, etc.). Ainsi, ils renouvellent les compétences et « forment » leurs personnels, ils apprennent et intègrent de nouveaux métiers, et réfléchissent à de nouvelles méthodes conceptuelles et organisationnelles, de nouvelles pratiques professionnelles, de nouveaux matériaux, de nouveaux produits ou encore de nouveaux modes constructifs. Autant de changements qui seront les briques tangibles des nouveaux marchés de demain, partagés entre réversibilité des aménagements (imaginer qu'ils puissent être déconstruits) et reconquête de biodiversité. Qu'il s'agisse de la restauration des milieux naturels, de la remise aux « normes biodiversité » d'anciens ouvrages, ou encore du développement de projets à biodiversité positive.

Mais cette nouvelle équation « durable » de l'aménagement du territoire repose principalement sur la stricte application du triptyque « Éviter-Réduire-Compenser », dit « séquence ERC ». Cette séquence méthodologique, désormais consacrée par la doctrine éponyme de l'État, envisage trois étapes qu'il convient de passer les unes après les autres,

en fonction des dommages prévisibles à l'environnement et du caractère inévitable des impacts engendrés par l'aménagement.

Avec le triptyque ERC, il s'agit finalement d'éco-concevoir les grands aménagements. Éco-concevoir, oui, mais dans le bon ordre, c'est fondamental ! Cela implique en effet que la conception d'un projet vise d'abord l'évitement – le plus en amont possible – des impacts sur une espèce ou un milieu donné. Pour le maître d'ouvrage, cela peut se traduire par le contournement d'une zone sensible, par exemple, voire le questionnement de l'opportunité même d'un projet. C'est surtout l'occasion d'opter pour le meilleur projet d'aménagement, du point de vue de l'environnement, avant de réfléchir au projet de moindre impact environnemental. Quitte à modifier profondément le projet. L'évitement invite à une réflexion globale, systémique à l'échelle d'un territoire, c'est certainement la phase qui invite au plus grand changement car elle nécessite de remonter la chaîne de valeur dans la « fabrique » de l'aménagement du territoire, c'est-à-dire d'anticiper encore plus les études d'opportunité des aménagements, notamment en ayant la vision la plus transversale possible. Par exemple, lorsqu'on est un maître d'ouvrage public en charge des seules infrastructures routières, réfléchir dans tel ou tel cas à l'éventail des mobilités pouvant répondre à un besoin de décongestion, ou d'augmentation de capacité.

Si certains impacts ne peuvent être évités, le promoteur doit prendre les mesures adéquates afin de les réduire le plus possible. Le principe de la réduction réside dans la capacité de réversibilité des milieux, et donc de remise en état des milieux car elle cible principalement les dommages qui sont temporaires et limités dans le temps et dans l'espace.

Les dispositifs les plus connus du public sont en général les ouvrages à vocation

écologique assumée, en particulier ceux qui rétablissent la transparence hydraulique et écologique. Ils sont destinés à préserver – entre habitats d'espèces animales – des connexions attractives pour la faune par des aménagements et des plantations appropriés. Ce sont par exemple les fameux crapauducs ou encore les passages dédiés à la grande faune comme les cerfs, chevreuils ou sangliers. Pourtant, toutes les espèces sont concernées par des mesures de réduction d'impact, depuis les insectes jusqu'aux oiseaux en passant par la flore.

Certains travaux à des fins écologiques ont lieu directement en milieu naturel : dérivation de cours d'eau, aménagement de berges pour insectes inféodés aux milieux rivulaires, création de gîtes artificiels permanents pour les reptiles, aménagement de mares-relais pour les amphibiens... Parfois, des spécialistes procèdent à des déplacements d'espèces naturelles, voire de leurs habitats. À travers ces nombreuses mesures de réduction, c'est la frontière entre le génie écologique et le génie civil qui est en train progressivement de s'estomper. En effet, tout le cortège des tâches liées à la construction de l'infrastructure s'enrichit désormais de la variable écologique : choix motivé des méthodes constructives en phase chantier, calendrier d'opérations adapté aux cycles biologiques, localisation de moindre impact des installations, ou encore économie des emprises de travaux...

Enfin en cas de persistance d'impacts résiduels, dans le temps ou dans l'espace, il convient de les évaluer puis de les compenser en nature afin que le projet n'occasionne aucune « perte nette » de biodiversité dans la durée. Autrement dit, compenser signifie qu'on impacte irrémédiablement un milieu naturel tout en effectuant la reconstitution d'un milieu au moins équivalent sur un autre site.

Cette dernière étape du triptyque ERC – la compensation – révèle que l'aménagement du territoire est aussi le fruit d'une volonté d'aboutir à un équilibre en termes de durabilité, via un consensus sociétal entre différents besoins et impératifs. Comme tous les compromis, la compensation ne fait pas l'unanimité, et ce d'autant plus que la biodiversité ne saurait se réduire à une quantité facilement mesurable ou monétarisable. Cependant elle représente un ultime moyen d'aménagement durable du territoire si et seulement si le projet a été conçu dans le strict respect de la démarche ERC ; et si la compensation elle-même est établie dans le respect des standards écologiques qui s'imposent désormais en la matière, à l'instar des recommandations de l'UICN ou bien du BBOP : par exemple principe du « no net loss » (non-perte nette de biodiversité), principe de l'équivalence écologique, durée de gestion conservatoire adaptée, maîtrise et responsabilité dans le temps, etc.

Encadré réglementairement, il ne s'agit donc pas d'un droit à détruire mais plutôt d'un « pis-aller » lorsque le potentiel d'action des deux premières étapes de la séquence ERC est épuisé. Cela implique de réaliser l'opération de compensation au plus près des impacts de l'aménagement.

Le défi de la mise en œuvre des compensations écologiques

Dans le cas des infrastructures de transports, à priori le régime de la compensation devrait s'appliquer simplement au sein des emprises, en particulier au sein des dépendances vertes, ce qui faciliterait la mise en œuvre.

En réalité, le plus souvent, ce domaine foncier concerné par les infrastructures de transport est trop limité pour permettre d'envisager la compensation. La destruction d'un milieu naturel en relation avec la construction d'une telle infrastructure nécessite de prospecter des milieux naturels équivalents qui bien souvent ne se trouvent pas dans l'emprise des dépendances. La compensation impose donc, dans la plupart des cas, de prospecter des terrains écologiquement équivalents à celui détruit, en allant le prospecter dans le domaine foncier privé à l'extérieur. Et cela sans recours possible à l'instrument juridique de l'utilité publique qui est utilisé pour la réalisation de l'infrastructure elle-même.

Ainsi la mobilisation de ressources foncières hors emprises rime avec des coûts fonciers importants, de nature très différente que les coûts environnementaux liés aux mesures d'évitement et de réduction. Cela pose donc la question des solutions foncières mobilisables à travers le marché croissant de la compensation écologique. Deux recours sont possibles : soit le maître d'ouvrage se tourne vers un opérateur disposant préalablement des milieux compatibles, disponibles sous forme de crédits de réserve naturelle (il s'agit d'une compensation « par l'offre »), soit la démarche est construite localement au cas par cas (il s'agit alors de la compensation « à la demande »).

En France, c'est souvent cette dernière option qui a le plus d'influence sur le foncier car c'est la moins anticipée, le tout dans un contexte foncier extrêmement contraint, car par nature non-renouvelable et non-extensible. On observe également que dans cette option « à la demande », le besoin en milieux naturels pourrait se révéler plus important que lors d'un

recours à une réserve d'actifs naturelle. En effet, lors de l'instruction administrative d'une demande de dérogation « espèces protégées », l'absence de stock foncier pour réaliser des mesures compensatoires hors emprises signifie une absence de garanties de faisabilité de la compensation. Face à cela, un facteur de risque supplémentaire est régulièrement exigé par les autorités, venant gonfler par un coefficient multiplicateur le besoin en foncier. Si les espèces cibles concernées par la compensation sont par ailleurs dans un état de conservation biologique défavorable, un facteur de risque complémentaire est aussi exigé.

A contrario, les unités de biodiversité proposées par une réserve d'actifs naturels, et donc le coût de chacune d'entre elles intègrent la part de risque (succès ou échec) pour parvenir à une amélioration de la biodiversité, voire un gain net. Il n'est plus question de coefficient multiplicateur car les milieux naturels compensatoires sont connus et maîtrisés, leurs potentialités écologiques également, ce qui constitue des garanties fortes pour les autorités. Finalement, dans ce cas, ce n'est plus le foncier qui représente la variable d'ajustement pour espérer la réussite écologique d'une opération de compensation, mais le coût des unités de compensation proposées par une réserve d'actifs naturels et que l'aménageur est prêt à consentir. Et plus ce coût est élevé, plus le maître d'ouvrage a un intérêt à retravailler l'évitement et les mesures de réduction des impacts sur la biodiversité. Une itération de la conception ERC somme toute vertueuse dans le temps, et de nature à profondément changer les pratiques d'un aménagement « facile » du territoire.

Vers un génie civil écologique

Toutes ces activités d'ingénierie écologique qui accompagnent la séquence ERC sont néanmoins connexes aux activités quotidiennes d'une entreprise de BTP telle qu'Eiffage. Alors que le cœur de métier tourne le plus souvent autour de l'orchestration même des chantiers, des méthodes employées pour réaliser au mieux chacun d'entre eux, avec les techniques constructives les plus adaptées à chaque contexte ; le vivant et ses enjeux ont désormais toute leur place au cœur des chantiers.

Le chantier lui-même, en tant qu'organisation et communauté de travail, est capable de sécréter de l'innovation écologique à tout niveau. Pour les ingénieurs du BTP, la biodiversité représente une variable nouvelle dans l'équation qu'ils ont à résoudre : la partie est gagnée dès lors que cette variable est intégrée !

Ainsi de nouvelles solutions techniques et constructives, plus respectueuses de la nature et de moindre impact écologique, voire inspirées de la nature pour certaines d'entre elles, naissent dans l'organisation-même des chantiers.

Par exemple, la construction durable ménage désormais la biodiversité, avec le recours de plus en plus important aux matériaux biosourcés, ou bien dans l'analyse de la pression sur les ressources naturelles des matériaux et process qu'elle utilise, à l'instar du bois d'œuvre par exemple. Expérience ultime, la construction durable se réconcilie progressivement avec la biodiversité au travers du biomimétisme, discipline inspirée de ce que la nature nous donne en exemple.

Dans le domaine du génie civil, on étudie et met en œuvre des matériaux biogènes, par exemple en complexifiant des surfaces de béton selon un principe de rugosité et de dimensions fractales. Cela permet ainsi de se rapprocher des caractéristiques des surfaces offertes par les roches naturelles, et favorables à la fixation et au développement de la biodiversité locale, terrestres ou marines d'ailleurs.

Enfin, les activités dites de la « réversibilité » représentent elles aussi un vivier nouveau et prometteur de compétences et d'activités économiques. Elles visent la résorption des points noirs de pollutions diverses qu'il s'agisse de bruit, d'atteintes diverses aux milieux, aux ressources naturelles et aux services écosystémiques... La dépollution, la déconstruction, le recyclage, la désimperméabilisation des sols ou encore la renaturation, toutes ces activités sont en lien étroit avec la préservation de la biodiversité à laquelle elles contribuent intrinsèquement.

Alors que la question du relais de croissance des entreprises se pose aujourd'hui avec acuité, y compris dans le secteur de l'aménagement du territoire, l'horizon prometteur que dessine l'économie verte, boostée par le levier réglementaire (avec la loi biodiversité par exemple, l'amélioration de l'intégration environnementale (avec la séquence ERC), le marché de la compensation écologique, ou encore les innovations techniques fondées sur les solutions offertes par la nature, mérite toute notre attention et notre pleine mobilisation pour que l'aménagement ménage de plus en plus nos territoires. ❀



RÉSEAUX ÉLECTRIQUES ET BIODIVERSITÉ

~ JEAN-FRANÇOIS LESIGNE ~

Longtemps regardées comme une atteinte à l'environnement ou une gêne pour les riverains, les lignes électriques peuvent aujourd'hui constituer une chance pour préserver et améliorer la biodiversité, enjeu pour notre société.

Le réseau électrique contribue directement à l'ODD 7 (Énergie propre et d'un coût abordable) et à l'ODD 9 (Industrie Innovation et Infrastructure). Mais ces infrastructures interagissent avec la biodiversité et donc également avec l'ODD 15 (Vie terrestre) du fait de leur emprise et bientôt l'ODD 14 (Vie aquatique) avec les projets de raccordements de parcs d'énergie renouvelable offshore. Les

couloirs de lignes représentent en France 80 000 kilomètres, avec une largeur allant de 10 à 200 mètres, soit de l'ordre de 400 000 ha (70 % en zone agricole, 20 % en zone boisée et 10 % en zone urbaine).

Les emprises de lignes en zone boisée restent des espaces sauvages et ouverts, une des particularités des réseaux électriques aériens étant que l'isolation des câbles conducteurs est assurée par l'air. Aucun élément relié à la terre ne doit donc pénétrer dans le volume qui entoure ces conducteurs, cela vaut en particulier pour les arbres. En conséquence, la végétation doit être régulièrement entretenue et ce qui maintient des espaces ouverts peu anthropisés. Ces

espaces sont favorables à la biodiversité. C'est ce constat qui a conduit RTE, à partir de 2008, à renforcer la place de la biodiversité dans son système de management de l'environnement grâce à des actions de recherche, à l'expérimentation de nouvelles pratiques d'entretien des « couloirs » de lignes, à l'amélioration de la formation du personnel, enfin, à la recherche de nouveaux partenaires pour l'accompagner sur cette voie. Si jusqu'alors la question de l'avifaune focalisait l'attention, l'engagement de RTE en faveur de biodiversité terrestre est plus récente, répondant ainsi à des attentes sociétales de plus en plus fortes.

Les premiers indices de l'intérêt des emprises de lignes électriques du point de vue de la biodiversité

RTE a été sollicité de temps à autre par des gestionnaires d'espaces naturels afin de prendre en compte des exigences particulières dans les plans de gestion des tranchées forestières. Le cas le plus symbolique est sans doute celui d'un petit papillon, l'azuré des mouillères, dans les Landes de la Gascogne. Il est menacé de disparition. Sa reproduction est dépendante d'une plante hôte, la gentiane pneumonanthe, sur laquelle il pond ses œufs, et d'une fourmi qui récupère les larves tombées au sol pour les élever dans sa fourmilière. Cette gentiane étant une plante des milieux humides ouverts ; la fermeture de ces milieux dans les Landes (du fait du recul de l'agropastoralisme)

cause la disparition de cette gentiane, et, par là même, celle de l'azuré.

Le Conservatoire Régional des Espaces Naturels (CREN) d'Aquitaine en charge de sa protection, a constaté qu'un quart des stations de gentianes pneumonanthes qui subsistaient encore était situé sous les lignes. L'entretien de la végétation réalisé pour les besoins du réseau contribue à la préservation de cette espèce menacée. Le CREN Aquitaine et RTE ont donc décidé de signer en 2004 une convention afin de définir les modalités de gestion de ces emprises.

Ces expériences positives, regardées par l'entreprise comme des opportunités de renforcement de ses relations au niveau local, ont mis en évidence les services qu'un réseau électrique pouvait rendre à la biodiversité. Le regard du naturaliste sur ledit réseau, qui jusqu'à ce jour était plutôt négatif eu égard aux accidents qu'il peut causer aux oiseaux, par collision ou électrocution, allait changer. Il restait alors à valider ces résultats scientifiquement, à en faire partager les principes, à approfondir les interactions afin d'améliorer la biodiversité sous les lignes.

Une question pour la recherche scientifique : biodiversité et lignes électriques sont-elles compatibles ?

Plusieurs études sont venues confirmer le fait que les lignes électriques sont compatibles avec la biodiversité, voire même qu'elles peuvent la favoriser. Ainsi, au printemps 2009, en milieu forestier, le Conservatoire

Botanique National du Bassin Parisien (service du Muséum national d'Histoire naturelle – MNHN), en partenariat avec la Région Île-de-France, a réalisé un inventaire de la flore sous 300 kilomètres de ligne. Les résultats ont dépassé toutes les attentes : plus de 600 espèces ont été recensées, soit 40 % de la flore francilienne, dont 100 d'intérêt patrimonial et 20 espèces protégées. Le fleuron de cet inventaire fut la découverte emblématique du rarissime polygala chevelu, considéré comme ayant disparu d'Île de France depuis les années 1960 !

Première conclusion : l'entretien ordinaire des tranchées forestières est favorable à la flore des milieux ouverts. Ce sont des espaces précieux car la disparition du pastoralisme, l'intensification de l'agriculture et l'extension de la forêt les ont fait régresser. Toute action qui tend à maintenir ces milieux ou à les développer est favorable à la biodiversité, les tranchées forestières devenant des espaces refuges pour toute une cohorte d'espèces végétales et animales.

La mise en œuvre à RTE : le partenariat tripartite

Les gestionnaires de réseaux d'électricité sont propriétaires des ouvrages, mais pas des terrains sur lesquels sont implantées les lignes aériennes ou souterraines. Ainsi RTE dispose de servitudes de surplomb pour ses lignes. Elle a une obligation de surveillance et d'entretien pour prévenir tout risque de défaut électrique qui aurait des conséquences pour la sécurité des biens

et des personnes ou la sûreté de fonctionnement du système électrique. Le propriétaire conserve tous les attributs du droit de propriété dans la limite de cette servitude. Ainsi lorsqu'un projet de gestion autre que la coupe périodique de la végétation dangereuse pour les lignes est proposé, parce que plus favorable à la biodiversité, il doit se réaliser avec l'accord du propriétaire du terrain. Le partenariat conclu entre le CEN Picardie et RTE en 2011 illustre le propos. Une ligne nord-sud traverse l'Oise, bordée par des coteaux boisés, qui sépare les plateaux agricoles parisiens et picards. La proposition du CEN a été de transformer la tranchée forestière, broyée tous les quatre ans, en des prairies maintenues par un troupeau de moutons. L'objectif était de remettre en connexion les deux plateaux pour la flore vasculaire des lisières bois-plaine. L'aménagement a été complété par des clôtures pour le pâturage, mais aussi pour limiter la circulation des engins tout-terrain. Bien entendu ces aménagements et changements d'usage du sol se sont faits en plein accord avec les propriétaires des bois.

Trois acteurs sont concernés par un tel aménagement : le CEN qui porte le projet, le gestionnaire du réseau et le propriétaire qui seul peut décider de ce qui est fait sur son terrain. Leurs obligations et leurs droits sont consignés dans un contrat tripartite. Ce modèle contractuel est utilisé pour tous les aménagements réalisés en faveur de la biodiversité, avec des gestionnaires du territoire. Le GRT¹ ne peut pas être lui-même le concepteur d'un projet biodiversité. Il est en effet apparu rapidement qu'il n'avait ni la compétence, ni la légitimité, ni une vision suffisamment large du territoire, pour déterminer quel est le meilleur projet pour la biodiversité sous

1. GRT : Gestionnaire du Réseau de Transport

une ligne. Le projet local doit être examiné à une échelle plus large que les quelques cent mètres de largeur des emprises et des quelques portées² concernées par le projet, même si l'aménagement peut parfois s'étendre sur plusieurs kilomètres.

Les aménagements labellisés

« Biodiversité » : d'un simple « jardinage de la nature » au génie écologique

Une fois, les concepts définis et le dispositif contractuel validé, les naturalistes ayant adhéré au projet de développer des espaces favorables à la biodiversité sous les lignes, il restait à déterminer les types d'aménagements à proposer.

Une des solutions qui vient rapidement à l'esprit, en alternative au girobroyage, consiste dans la mise en pâturage. Moyennant quelques aménagements pour contenir les animaux et amener l'eau, moutons, chèvres, chevaux ou vaches jouent le rôle de « girobroyeurs écologiques » et contrôlent ainsi la végétation au-dessous des lignes. La question est alors de réguler la pression de pâturage en fonction des objectifs à atteindre. Le choix des animaux qui peut varier en fonction de l'évolution de la végétation, peut permettre d'atteindre en quelques années l'état prairial, mais parfois il est nécessaire de dessoucher et de semer une prairie pour amorcer le processus. Une

autre difficulté est de trouver l'éleveur, en particulier dans certaines régions où l'élevage a quasiment disparu ou lorsque des animaux particuliers, généralement rustiques, sont nécessaires.

Une autre possibilité est de confier l'entretien de l'espace au porteur du projet « Biodiversité », qui, de ce fait, apportera toute son attention aux objectifs du projet. C'est le principe même du partenariat conclu avec la FNC³ : le gestionnaire de réseau aide financièrement les chasseurs à aménager l'emprise sous la ligne, ces chasseurs assurant en contrepartie l'entretien de l'espace. Celui-ci est aménagé en faveur du gibier, ce qui profite à l'ensemble de la faune sauvage.

Des entomologistes et des apiculteurs se sont également adressés à RTE dans l'objectif de développer sous les lignes des prairies fleuries pour apporter de la nourriture aux abeilles, aux pollinisateurs sauvages, aux insectes en général. En zone forestière, il y a beaucoup de nourriture disponible au printemps, mais moins en été et en automne : ces prairies, conduites en fauche tardive, sont un bon complément. Plusieurs projets de cette nature ont vu le jour. L'un d'eux, dans l'ouest, en partenariat avec l'association NOE, a été mis en place pour favoriser le développement des populations d'insectes. Ce projet a permis de tester un protocole de suivi basé sur le comptage des papillons (protocole Propage), pour évaluer la potentialité de l'aménagement. L'évaluation et le suivi des aménagements, sont indispensables. Il n'est en effet pas question de généraliser des démarches qui seraient sans effet reconnu pour la biodiversité, qui n'emporteraient pas l'adhésion des naturalistes, n'auraient pas

2. Tronçon de ligne aérienne entre deux pylônes

3. FNC : Fédération Nationale des Chasseurs

le soutien des propriétaires, des exploitants ou des riverains, ou qui seraient d'un coût trop élevé pour le GRT et donc la collectivité.

Validation de la démarche : le LIFE Elia-RTE⁴

Pour aller plus loin, les GRT belge et français se sont associés, avec le soutien de la région Wallonne, en Belgique, et de l'Office National des Forêts (ONF) en France, pour présenter un projet LIFE + Nature & biodiversité. Deux associations naturalistes belges, SOLON et CARAH, apportent les connaissances scientifiques et forment « l'équipe projet ». Ce projet consiste à créer des aménagements favorables à la biodiversité et répondant aux exigences des GRT tant en matière de sécurité que de faisabilité économique. Les aménagements sont réalisés sous 130 kilomètres de lignes en forêt wallonne et sur 8 sites en France.

Sont ainsi testés des aménagements de lisières étagées, des gestions par pâturage et fauchage, la mise en place de prairies fleuries, des plantations de vergers conservatoires de fruitiers sauvages et de variétés anciennes, des restaurations de tourbières, de landes et de prairies maigres, des creusements de mares et des dispositifs de lutte contre certaines plantes invasives. Tous les projets français sont conçus avec un porteur local du projet : Parc Naturel Régional, Conservatoire des Espaces Naturels, Fédération Départementale des Chasseurs, Ligue de Protection des Oiseaux, Office National des Forêts, Réserve Naturelle... Le projet LIFE a été approuvé en juillet 2011 pour se conclure en décembre 2017. Cette reconnaissance européenne confirme la dimension originale, novatrice et exemplaire du projet. Les résultats ont fait l'objet de nombreux échanges tout au long du projet avec les GRT européens, car ils ont vocation à être repris par tous, sur ce réseau électrique de 300 000 km.



4. Toutes informations disponibles sur le site : www.life-elia.eu/

SEPT TYPES D'AMÉNAGEMENT ONT PU ÊTRE TESTÉS :

1. Implantation de lisières étagée par plantation d'arbres et arbustes d'espèce locale, compatibles à maturité avec la hauteur de la ligne. Ces lisières offrent de multiples intérêts : accueil d'une biodiversité intéressante, protection des peuplements contre le vent, ressource alimentaire et gîte pour l'avifaune, l'entomofaune, le gibier...

2. Création de vergers conservatoires pour les fruitiers forestiers sauvages (pommier, poirier, nerprun, néflier, etc.). De nombreuses essences forestières ont disparu de notre paysage forestier, alors qu'elles contribuent au bon fonctionnement de l'écosystème forestier. La mise en place de vergers conservatoires permet d'assurer le maintien de milieux gérés sous les lignes et de créer une banque de semences pour les milieux environnants.

3. Restauration de zones de tourbières, landes sèches et humides et prairies maigres de fauche

Milieux incompatibles avec la gestion forestière dans sa dimension économique, ils peuvent être privilégiés dans la gestion écologique d'une forêt. Ils font partie des habitats de l'annexe II de la « directive habitat » établissant le réseau NATURA 2000. La gestion et la restauration de ces habitats d'intérêt communautaire participent au déploiement du réseau NATURA 2000 et contribuent à répondre aux règles de la charte des forêts certifiées.

4. Travaux hydrauliques : création de mares, construction de digues, bouchage de drains désuets et rétablissement de ruisseaux

La présence des mares, généralement rares en forêt, est importante pour les espèces animales directement associées, telles que les amphibiens et libellules, mais aussi pour la simple alimentation des espèces de nos forêts, comme les chiroptères.

5. Lutte contre les espèces végétales invasives

Les espèces les plus souvent rencontrées sont la renouée du Japon, le cerisier tardif et les solidages. Si une lutte active limitant leur extension (abattage, arrachage, fauche, isolement des populations...) est menée, elle a été accompagnée d'une action de formation et d'information auprès des services d'Elia et de RTE.

6. Gestion par fauchage ou pâturage

Les milieux ouverts intra-forestiers sont intéressants à plus d'un titre, mais les moyens à mettre en œuvre pour leur conserver ce statut particulier sont souvent conséquents et contreviennent à la gestion sylvicole classique. La mise en place de clôtures permet de maintenir des zones de prairie grâce au pâturage d'ovins ou de bovins, tout en assurant également un milieu d'accueil pour le grand gibier. Par ailleurs, des accords ont été passés avec des gestionnaires cynégétiques afin qu'ils gèrent leurs gagnages (zones herbeuses où le gibier vient se nourrir) de manière plus « écologique », sans semis ni engrais.

7. Prairies fleuries

Les terrains colonisés par les fougères ou par un embroussaillage de ligneux peuvent être travaillés pour y semer un mélange de graines moissonnées à proximité, sur des prairies diversifiées. Si un régime de fauche est ensuite pratiqué chaque année, l'habitat herbeux pourra se maintenir et la prairie fleurie jouera un rôle important pour les pollinisateurs et les herbivores d'une manière générale.

La dynamique de la nature sur les différents types d'aménagement est assez différenciée mais les premiers signes, au terme du projet, sont encourageants. Les différents suivis montrent que les cortèges floristiques des landes, prairies maigres et tourbières restaurées évoluent favorablement. Lorsqu'il s'agit de restaurer les mares, l'effet est tout de suite visible. Il suffit de revenir quelques mois plus tard pour voir les premiers amphibiens et les odonates pionniers.

La dimension économique de cette transformation doit également être prise en compte si l'objectif est de la développer à grande échelle. Les différents types d'aménagements (clôtures, plantations, restauration...) ont des coûts plus ou moins élevés de mise en place qui peuvent être assimilées à un investissement. Par contre les coûts d'entretien qu'ils nécessitent sont généralement moins élevés que le coût des gyrobroyages périodiques et un équilibre économique est retrouvé après quelques années. Ensuite, le GRT est bénéficiaire. Dans le cadre du LIFE, les coûts liés aux nouvelles méthodes de gestion ont été comparés à ceux des pratiques actuelles

de gyrobroyage périodique d'Elia, sur une période de 30 ans. Elle ne tient compte que des dépenses directes, les bénéfices des services écosystémiques n'ont pas été pris en compte. L'analyse comparative (voir tableau 1) nous permet de conclure qu'à moyen terme les entreprises de transport d'électricité peuvent diminuer leurs coûts, de deux à cinq fois sur un horizon de trente ans, tout en favorisant la biodiversité. Cette étude ne prend pas en compte le temps passé par le gestionnaire de réseau à mettre en place ces nouveaux aménagements qui nécessitent concertation, négociation et une contractualisation des nouvelles pratiques avec les propriétaires des terrains concernés. Ces coûts internes pour n'être pas négligeables, ne remettent pas en cause l'intérêt économique des aménagements, ils peuvent par contre allonger de quelques années le temps de retour sur investissement. Même s'il n'est pas possible d'appliquer les « méthodes LIFE » sur l'ensemble du réseau, les économies potentielles sont importantes. Cela prouve que l'on peut faire mieux tout en maîtrisant les coûts du transport de l'électricité.

Actions	Comparaison des actions LIFE Elia avec gestion classique		Comparaison des actions LIFE Elia avec gestion classique avec valeurs actualisées et prise en compte de l'inflation	
	Seuil de rentabilité	Comparaison après 30 ans	Seuil de rentabilité	Comparaison sur 30 ans
Lisières étagées plantées	9 ans	1,9 fois moins coûteux	9 ans	1,4 fois moins coûteux
Lisières étagées restaurées	3 ans	2,1 fois moins coûteux	3 ans	1,8 fois moins coûteux
Pâturage	6 ans	2 fois moins coûteux	6 ans	1,8 fois moins coûteux
Pâturage en zone difficile	6 ans	3,8 fois moins coûteux	5 ans	3,9 fois moins coûteux
Fauche	6 ans	5,1 fois moins coûteux	9 ans	2,5 fois moins coûteux
Habitats naturels (landes)	3 ans	5,3 fois moins coûteux	6 ans	3,9 fois moins coûteux
Habitats naturels (tourbières)	9 ans	3 fois moins coûteux	12 ans	1,8 fois moins coûteux

Tableau 1. Récapitulatif de l'analyse coût-bénéfice par type d'action LIFE

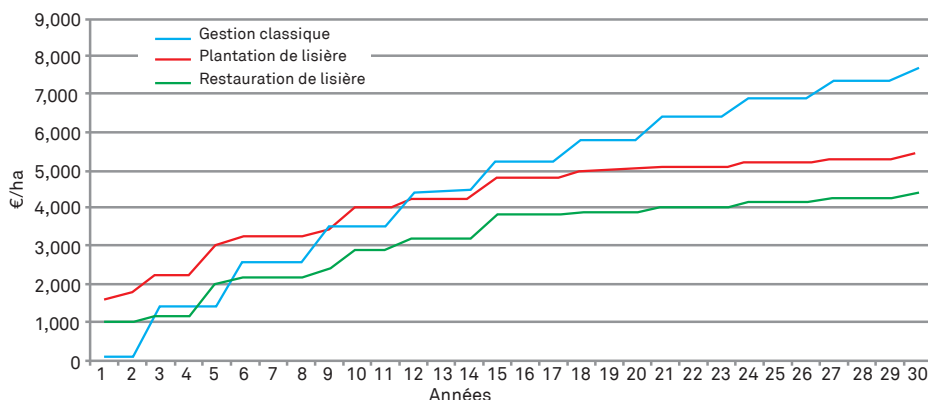


Figure 2. Intercomparaison des coûts d'entretien sur 30 ans entre une gestion classique et la gestion avec lisière étagée. Le seuil de rentabilité est atteint lorsque la courbe rouge ou verte croise la courbe bleue.

L'avenir de la gestion de la végétation en France : BELIVE

Les projets d'aménagement favorables à la biodiversité menés par RTE en parallèle du projet LIFE concernent chacun quelques hectares et ils sont sélectionnés sur la proposition de partenaires qui ont identifié des espaces méritant d'être restaurés ou transformés. Ainsi, chaque année 150 ha viennent s'ajouter aux espaces déjà aménagés. Considérant les surfaces transformables sous les lignes, potentiellement plusieurs dizaines de milliers d'hectares, il est nécessaire de changer d'échelle, d'industrialiser le processus et d'envisager des projets pour tout un territoire comme cela a été fait en Wallonie, dans le cadre du projet LIFE. Dans cet esprit, le PNR des Ardennes et RTE ont candidaté à l'appel à projet ADEME 2017 pour « la reconquête de la biodiversité » et leur projet a été retenu. Ainsi 100 ha de tranchées forestières seront restaurés d'ici à 2020, sur les 500 ha aménageables dans le PNR. Un diagnostic écologique identifiera les potentialités des différentes tranchées forestières, et

une concertation avec tous les acteurs du territoire, pilotée par le PNR permettra de choisir dans le « catalogue LIFE » les aménagements les plus opportuns à réaliser. Des projets analogues seront conduits avec la même méthode en Provence Alpes Côte d'Azur pour 100 ha et en Bretagne sud pour 50 ha. Ces trois projets réunis sous le nom de « BELIVE » permettront à RTE d'affiner la méthode de travail avec ses partenaires (gestionnaires d'espaces naturels, forestiers, chasseurs, agriculteurs, associations de protection de l'environnement) et des bureaux d'études en écologie, en vue d'un déploiement à plus grande échelle.

Une ambition européenne : des contextes différents mais des problématiques similaires. Grid4LIFE

Le projet LIFE Elia-RTE comportait un important volet d'échange avec les différents GRT européens qui

ainsi ont été rencontrés par l'équipe LIFE pour connaître leurs pratiques de maintenance, leurs approches de la biodiversité, les enjeux régionaux qui doivent être pris en compte pour la gestion de la végétation et leur faire partager les expérimentations en cours. La lutte contre la propagation des incendies de forêt, la réduction des dégâts liés au gel et à la neige ou encore la limitation de la colonisation par des plantes invasives illustrent ces enjeux. L'Autriche est très avancée dans la gestion différenciée de ses couloirs de lignes. Un séminaire-visite de site, en réunissant 17 GRT, a montré l'intérêt de ces compagnies pour ce concept d'aménagement et de gestion. Les 300 000 km de lignes à haute tension du réseau européen représentent un potentiel important pour la biodiversité et les continuités écologiques. La DG Environnement de la Commission Européenne, mais également la DG Energie et la BEI ont suivi avec intérêt le projet et encouragent à le poursuivre. RTE a déposé en juin 2018 un nouveau projet de LIFE avec la participation des GRT de 5 autres pays : Elia (Belgique), REN (Portugal), eVSD (Slovaquie), APG (Autriche), Terna (Italie), une ONG : RGI⁵ et un partenaire Ecofirst entreprise coopérative fondée par l'équipe du LIFE Elia-RTE.

L'objectif est d'élargir les expérimentations en visant de nouveaux objectifs écologiques et sociétaux, de nouvelles zones bioclimatiques et de poursuivre le suivi des expérimentations du premier LIFE afin de valider les hypothèses de dynamique écologique et les plans de gestion associés. En effet, les cinq ans du LIFE Elia-RTE n'ont pas été suffisants pour observer la mise en place et la stabilisation

d'une lisière étagée ou d'un verger conservatoire. L'élément clé du projet réside pour chaque site à mettre en place une nouvelle gestion de la végétation visant à stabiliser les habitats pour améliorer le rôle de réservoir de biodiversité dans les emprises forestières, mieux protéger les massifs forestiers grâce à une lisière structurée, tout en réduisant au minimum les interventions du GRT.

Ce nouveau LIFE a l'ambition de fournir aux GRT des outils pour une transformation généralisée de leurs emprises en contribution à une trame verte européenne : des outils de génie écologique, des outils de concertation, des outils réglementaires ou d'accompagnement, des outils financiers, des méthodes de planification et des outils de transformation interne des GRT pour la gestion de la végétation et pour les entreprises qui travaillent pour eux.

Pour cela, il devra poursuivre l'identification des freins et proposer des solutions pour les lever. Il sera doté d'un démonstrateur visant à aménager 600 ha répartis entre les différents GRT.

Les freins au changement d'échelle

Dans le cadre du LIFE précédent, toutes les prairies de fauche qui ont été réalisées en Belgique ont pu mobiliser des MAE⁶, ce qui a facilité la recherche d'un agriculteur pour en assurer la gestion : cela n'a pas été le cas en France.

Le régime de la servitude qui s'applique

5. *Renewables Grid Initiative est une association de 10 GRT et de 9 ONG européens qui travaillent à la bonne intégration des énergies renouvelables pour favoriser la transition énergétique.*

6. *Mesure Agro Environnementale*

aux réseaux électriques s'il est bien adapté à la mission principale, présente une réelle difficulté, pour la mise en place des aménagements, le seul droit du GRT étant de tenir la végétation à distance des lignes. Toute transformation du site ou de la végétation nécessite l'accord du propriétaire. L'ONF et RTE ont signé un partenariat pour développer de tels aménagements, les communes forestières sont généralement favorables à de tels projets, mais l'autre moitié de la forêt française appartient à de nombreux propriétaires privés et les forêts sont souvent très morcelées. Lorsqu'un ou deux propriétaires sont concernés par l'aménagement, le projet étant porté par un acteur local reconnu, l'obtention des accords est généralement aisée. La tâche est plus ardue lorsqu'on se trouve face à de nombreux propriétaires qui possèdent chacun une lamelle de bois, comme c'est souvent le cas dans la forêt privée. Ainsi en Seine-et-Marne, un aménagement a été réalisé avec la fédération des chasseurs, sous cinq portées, soit 1,4 km de ligne, consistant en un couvert faunistique de 3 ha. Il a nécessité l'accord de près de 90 propriétaires dont plusieurs indivisions... Ce gros travail a été possible grâce à l'enthousiasme de la société de chasse communale, des élus locaux, des techniciens de la fédération et de RTE. Cette étape indispensable à la réalisation de tout aménagement est souvent un obstacle à l'aboutissement des projets.

Ces accords sont des contrats entre personnes, donc non attachés au fonds, ce qui fragilise la pérennité de ces aménagements. Le nouveau dispositif juridique de l'ORE aurait pu être une solution, mais les entreprises comme RTE ne font pas partie des organismes qui peuvent les mettre en place.

Dans l'exemple précédent comme il

s'agissait d'un aménagement cynégétique compatible avec l'espace boisée et l'activité de chasse, le projet a pu se réaliser, sans démarches administratives particulières. Mais dans le cas de l'implantation d'un pâturage sous une ligne, même lorsqu'il est contigu à une exploitation d'élevage, il y a de fait changement de destination des sols, même si depuis la construction de la ligne, il n'y a plus de production sylvicole. Cela nécessite donc des démarches administratives qui complexifient le projet. Autre aspect, le morcellement forestier conduit souvent à avoir une multitude de propriétaires sur la nouvelle parcelle, qui nécessiterait une forme de remembrement pour permettre raisonnablement la signature d'un bail agricole.

La question des espèces protégées sur les sites industriels fait également débat dans les entreprises. Leur apparition est en effet considérée comme un « risque » par l'industriel, car leur présence dans ses emprises compliquera, voire empêchera la maintenance courante ou le dépannage ou pourrait conduire à des destructions par méconnaissances des salariés en charge de ces activités, n'étant pas eux-mêmes des spécialistes de la taxonomie. Autant ce risque est maîtrisé dans le cadre des projets de construction, grâce aux études naturalistes qui sont conduites préalablement au chantier, autant il en va autrement dans le cas de la maintenance courante. Ces préoccupations émergent avec le LIFE « nature temporaire » dans des carrières en Belgique qui propose un nouveau cadre juridique pour accompagner et reconnaître cette forme de « nature anthropique » ou les travaux plus larges de l'UPGE sur la « nature opportuniste » qui relève de la même problématique.

Fragmentation et continuité, des caractéristiques partagées par les infrastructures linéaires : le Club des Infrastructures Linéaires et de la Biodiversité

La réflexion et la démarche qui viennent d'être décrites pour le réseau de transport d'électricité ont été à des degrés divers, conduites par les différents gestionnaires d'infrastructures linéaires : voies ferrées, routes, voies navigables, gazoducs, lignes électriques. Chacune de ces infrastructures a ses propres impacts quant à sa transparence vis-à-vis des déplacements des espèces, chacune entretient des emprises plus ou moins spacieuses laissées à l'état naturel, qui sont propices à accueillir un développement de la biodiversité. Les uns sont propriétaires, les autres n'ont qu'une servitude de passage associée à une obligation d'entretien.

La similitude entre les enjeux auxquels les différents gestionnaires d'infrastructures linéaires sont confrontés en matière de biodiversité et la proximité entre les solutions permettant d'y répondre ont rendu évident l'intérêt d'un travail en commun. Ces entreprises, qui avaient chacune leur histoire, se sont retrouvées sur le terrain de la biodiversité. C'est ainsi qu'un Club des Infrastructures Linéaires et de la Biodiversité (CILB) a été institu-

tionnalisé par la signature d'une charte, le 27 juin 2011. Ses membres se sont engagés à partager leurs connaissances, leurs bonnes pratiques et leurs expériences en matière de biodiversité, tant en matière d'étude et de conduite des projets que d'entretien de leurs infrastructures et à mener des actions communes en faveur de la biodiversité.

Du Grenelle de l'environnement au Comité opérationnel (COMOP) Trame verte et bleue (TVB), l'engagement des infrastructures linéaires à travers le CILB a permis de mettre en évidence ce que ces infrastructures pouvaient apporter à la TVB grâce à leurs emprises et à leurs dépendances vertes. Cela a été concrétisé dans les guides de la TVB. Après cette phase législative et de définition des concepts, l'action essentielle s'est déroulée dans les régions, afin de construire le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) qui décrit les TVB régionales. Les travaux ont été approfondis avec le Comité Français de l'UICN entre 2013 et 2014 afin de déterminer dans quelle mesure et sous quelle condition ces emprises pouvaient présenter de l'intérêt pour la biodiversité et pour la TVB. On renverra le lecteur, pour plus de détails, au document⁷ publié à l'issue du séminaire du 4 novembre 2014, organisé par le CILB et l'UICN, qui a réuni les représentants des acteurs du territoire en lien avec les infrastructures linéaires.

Les aménagements décrits plus haut sont jusqu'à présent des initiatives locales ou des mesures d'évitement ou de réduction d'impacts, s'inscrivant dans le cadre des divers projets d'infrastructures. Mais ce sont le plus souvent des îlots de biodiversité ou des continuités incomplètes. La volonté de les mettre en œuvre avec des gestionnaires d'espace naturel ou plus généralement du

7. « Corridors d'infrastructures, corridors écologiques ? » État des lieux et recommandations, UICN-CILB juillet 2015

territoire, permet de réaliser les aménagements en cohérence avec la fonctionnalité des espaces adjacents, et cela devrait ainsi contribuer à la construction de la TVB. L'ambition est bien de proposer des briques élémentaires à l'opérateur de la TVB. L'architecte a dessiné les plans, la construction commence : les SRCE guideront le choix des aménagements nécessaires et la TVB pourra bénéficier de la contribution des emprises des infrastructures linéaires.

En complément de l'expérimentation, le CILB, la FRB (Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité) et ITTECOP⁸, se sont alliés pour monter des appels à projet de recherche sur le thème « *Infrastructures linéaire et biodiversité* », en particulier sur l'axe « *continuité écologique* » : seize projets ont été financés par l'appel 2014-2017, dont une revue systématique de la littérature scientifique internationale, par le MNHN et quinze ont été retenus par le nouvel appel 2017-2020. Ce programme a permis de réunir une communauté de recherche sur cette question de la biodiversité, du paysage et des infrastructures linéaires, en lien avec les gestionnaires et les autorités administratives. L'accueil par la France, à Lyon, en août 2016 du congrès international de l'IENTE⁹ a permis de placer toutes ces réflexions et actions dans une perspective européenne. Ce congrès qui a rassemblé pendant quatre jours des chercheurs, des gestionnaires d'infrastructures et les autorités administratives issus de plus de 50 pays, a permis de présenter des derniers travaux, les expérimentations en cours. L'implication française au sein de l'IENTE tendant à élargir son spectre de compétences aux réseaux d'énergie, renforcera pour les électriciens l'initiative européenne portée par le projet de LIFE.

Conclusion et perspectives

L'ODD 9 dont relèvent directement les infrastructures linéaires a été longtemps en conflit avec la biodiversité. La fragmentation et le danger de collision pour la faune, historiquement mis en évidence, ont fait l'objet de nombreux travaux de recherche et de nombreux aménagements ont été réalisés pour y remédier. Depuis le Grenelle de l'environnement, la proposition que les dépendances de ces infrastructures pourraient contribuer aux continuités écologiques a émergé. Tant les travaux scientifiques que les expérimentations ont démontré sa pertinence. Les infrastructures grises vont-elles devenir vertes ? Le projet est novateur, il surmonte le paradoxe, montre que les activités économiques peuvent aller jusqu'à soutenir la biodiversité et cela dans une perspective européenne. Les gestionnaires d'infrastructures et leurs partenaires y travaillent. Mais la mise en œuvre à grande échelle est complexe, car les organisations, la réglementation n'ont pas été conçues en ce sens. Des adaptations, des évolutions parfois fortes seront nécessaires qui demanderont une volonté affirmée des entreprises, des autorités administratives, des gestionnaires et acteurs du territoire. Une prise de conscience collective, la volonté d'agir de tous permettra la transformation des emprises et de leur gestion en faveur de la biodiversité. Ainsi la réalisation de tronçons de corridors écologiques contribuera pleinement au plan Biodiversité interministériel et à la SNB. ❀❀

8. ITTECOP : *Infrastructures de transports terrestres, écosystèmes et paysages, programme de recherche du ministère de l'Écologie*

9. IENE : *Infrastructure Ecosystem Network Europe*



COMMUNE DE MOUANS-SARTOUX, DES INFRASTRUCTURES VERTES AU SERVICE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

~ SANDRINE BÉLIER ET RENAUD JACOB ~

Une politique de création ou de protection de ces infrastructures vertes peut être menée à bien des échelles, mais l'analyse d'une commune de taille moyenne, comme Mouans-Sartoux, permet de mesurer si la réalisation des dites infrastructures participe effectivement au retour de la

nature en ville, et quelles en sont les conséquences.

C'est en 1974 que Mouans-Sartoux, peuplée aujourd'hui d'environ 10 000 habitants, a opté pour une conversion à l'écologie¹. Située au cœur du bassin Grasse-Cannes-Antibes en Provenances-Alpes Côte d'Azur, cette

1. https://www.lemonde.fr/m-gastronomie/article/2017/10/12/je-prefere-manger-a-la-cantine_5199686_4497540.html ; <http://www.nicematin.com/faits-de-societe/comment-mouans-sartoux-est-elle-devenue-un-modele-de-developpement-durable-en-europe-235533>

commune était sujette à une très forte pression foncière depuis plusieurs décennies. Son engagement environnemental s'est alors traduit parallèlement à une lutte importante pour éviter des constructions jugées tant contraires à l'intérêt de la ville (éviter de devenir une cité dortoir) qu'à ceux de l'environnement alentour.

Ont été empêchés les projets d'auto-route A8 bis, de zone commerciale dans les années 80/90 ou encore de projet immobilier en 2009 par la mise en œuvre du droit de préemption de la collectivité². Petit à petit s'est alors dessinée une politique de protection de l'environnement, visant à répartir l'habitat sur les zones densifiées afin de permettre la préservation des espaces verts en zone urbaine. Ainsi il est possible de trouver, sur le territoire communal, une forêt de 3 ha située entre une école, un collège, un stade et un secteur immobilier de 300 logements.

En 2012, la commune s'est dotée d'un plan local d'urbanisme, dans lequel elle a défini des règles pour limiter l'étalement urbain et favoriser l'augmentation des surfaces agricoles (qui ont quasiment triplé depuis). Dans son PLU, elle impose également, dans les Zones à urbaniser, de mettre en place des couloirs favorables à la biodiversité, et modifie les règles relatives à la création de clôtures pour faciliter la circulation de la petite flore.

La commune a aussi construit une régie municipale agricole de 6 ha sur un terrain racheté en 2009 qui alimente à 85 % les cantines en légumes bio, participant à la

démarche d'autonomisation alimentaire engagée par la ville³. De nombreuses infrastructures agro-écologiques, telles que des haies et refuges pour la faune, nichoirs et autres abris sont présentes sur le site. Des variétés de plantes anciennes y sont cultivées et une Maison d'éducation à l'alimentation durable y a été installée, afin de sensibiliser les habitants aux liens entre les questions agricoles, alimentaire et de préservation de la biodiversité.

Par ailleurs, chaque école est dotée d'un jardin pédagogique, et la commune accueille un conservatoire de plantes à parfum ou encore un jardin thérapeutique. Des coulées vertes et des voies piétonnes végétalisées permettent de relier ces différents espaces naturels avec le cœur de la ville. La commune a fait le choix, bien avant la mise en œuvre de la loi Labbé, de ne plus utiliser de produit phytosanitaire, à l'exception de désherbant pour le cimetière une fois par an.

Sur l'ensemble de la forêt communale, près de 500 espèces végétales ont été répertoriées, dont 29 sont protégées, rare ou endémiques, ainsi que plusieurs espèces protégées pour la faune. Espaces naturels protégés, trame verte, abandon de l'usage des phytosanitaires, sensibilisation et éducation à l'environnement, règles d'urbanisme favorisant la nature, etc., sont autant d'éléments qui offrent aujourd'hui aux habitants humains et non humains de bien vivre à Mouans-Sartoux. ❁❁

2. *Capitale Française de la Biodiversité – Note de synthèse 2017, Mouans-Sartoux.*

3. *op. cit, note 3.*



« Manger mieux, c'est-à-dire en évitant de recourir à l'anonymat de denrées alimentaires venues du monde entier dont on mesure par ailleurs mal la valeur en terme d'environnement, de revenu agricole ou de santé publique, m'apparaît hautement politique. C'est par la volonté des collectivités locales mais aussi celle de l'État qu'on peut réformer en profondeur l'offre alimentaire publique et faire

levier via de nouvelles pratiques plus écologiques, qui redonnent du sens au développement économique et social des territoires. Ce que nous avons porté à Mouans-Sartoux est un exemple de ce qui pourrait, demain, devenir une généralité. C'est du moins ce qui m'engage quotidiennement depuis tant d'années, avec des résultats qui commencent à voir le jour de manière très pragmatique, en France comme dans de nombreuses villes en Europe. »

Gilles Pérole, adjoint au maire de Mouans-Sartoux.

INTERRELATION AVEC LES DIFFÉRENTS ODD

ODD	Cible de l'ODD	Résultat
2 : Zéro Faim	2.4 : assurer la viabilité des systèmes de production alimentaire et mettre en œuvre des pratiques agricoles résilientes qui permettent d'accroître la productivité et la production, contribuent à la préservation des écosystèmes, renforcent les capacités d'adaptation aux changements climatiques (...)	+
	2.5 : préserver la diversité génétique des semences, des cultures (...)	+
4 : Éducation de qualité	4.7 : faire en sorte que tous les élèves acquièrent les connaissances et compétences nécessaires pour promouvoir le développement durable (...)	+
11 : Villes et Communautés durables	11.3 : renforcer l'urbanisation durable pour tous (...)	+ à son échelle
	11.6 : réduire l'impact environnemental négatif des villes par habitant (...)	+
	11.b : accroître considérablement le nombre de villes et d'établissements humains qui adoptent et mettent en œuvre des politiques et plans d'action intégrés en faveur de (...) l'utilisation rationnelle des ressources (...)	+

ODD	Cible de l'ODD	Résultat
12 : Production et consommation durable	12.2 : parvenir à une gestion durable et à une utilisation rationnelle des ressources naturelles.	+
	12.4 : instaurer une gestion écologiquement rationnelle des produits chimiques (...)	+
	12.8 : faire en sorte que toutes les personnes, partout dans le monde, aient les informations et connaissances nécessaires au développement durable et à un style de vie en harmonie avec la nature.	+ à son échelle
15 : Vie terrestre	15.1 : garantir la préservation, la restauration et l'exploitation durable des écosystèmes terrestres (...)	
	15.2 : promouvoir la gestion durable de tous les types de forêt (...)	+ pour sa petite forêt communale
	15.3 : lutter contre la désertification, restaurer les terres et sols dégradés, notamment les terres touchées par la désertification, la sécheresse et les inondations, et s'efforcer de parvenir à un monde sans dégradation des sols (...)	+
	15.5 : Prendre d'urgence des mesures énergiques pour réduire la dégradation du milieu naturel, mettre un terme à l'appauvrissement de la biodiversité (...)	+





**CLIMAT, ÉNERGIE,
BIODIVERSITÉ,
L'IMPOSSIBILITÉ
D'UNE APPROCHE
INDÉPENDANTE**

CLIMAT ET BIODIVERSITÉ : LES IMPLICATIONS DE LA « NEUTRALITÉ CARBONE »

~ CHRISTIAN DE PERTHUIS ~

Professeur à l'université Paris-Dauphine, fondateur de la Chaire Économie du Climat

Les changements climatiques vont fortement impacter la biodiversité. Mais la manière dont nous allons gérer la biodiversité, notamment dans les milieux agricoles et forestiers, va en retour amplifier ou atténuer le réchauffement global.

Les interactions entre changement climatique et biodiversité sont souvent appréhendées sous l'angle des impacts du réchauffement sur la diversité des écosystèmes. Comme le rappelle le cinquième rapport d'évaluation du GIEC¹, un nombre croissant d'espèces vivantes peineront à s'adapter à la poursuite du réchauffement, inéluctable durant les prochaines décennies. La perturbation climatique risque ainsi de contribuer de façon croissante à l'extinction des espèces les plus vulnérables et à l'appauvrissement de la biodiversité. Cet angle d'approche conduit à préconiser une meilleure prise en compte de la biodiversité dans les stratégies d'adaptation au changement climatique pour accroître la résilience des écosystèmes. Un objectif assez simple à définir au plan conceptuel mais plus complexe à mettre en œuvre dans nos sociétés.

Cet article propose un angle d'approche

complémentaire. Il s'interroge sur le rôle de la protection de la biodiversité dans les stratégies d'atténuation à mettre en œuvre pour contenir le réchauffement du climat. La décarbonation du système énergétique, qui repose à plus de 80 % sur du carbone fossilisé extrait de l'écorce terrestre, en constitue un volet incontournable. C'est le premier enjeu de ce qu'on appelle la « transition énergétique »². Un enjeu qui fait parfois oublier le rôle du « carbone vivant », produit par la photosynthèse, dans toute stratégie d'atténuation du changement climatique.

Pour viser la « neutralité carbone », nouvel horizon des politiques d'atténuation, nos sociétés ne doivent pas seulement rompre leur addiction aux énergies fossiles. Elles doivent simultanément renforcer la capacité des écosystèmes à stocker le carbone dans les plantes et les sols. Cela passe par un renforcement de la « biodiversité ordinaire »³ et concerne au

1. IPCC, AR5-wg2 (, *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, pp. 274-328, 2014.

2. Christian de Perthuis & Boris Solier, *La transition énergétique face au tempo de l'horloge climatique*, Chaire Économie du Climat, série Information & Débat, avril 2018. <https://www.chaireeconomieduclimat.org/publications/la-transition-energetique-face-au-tempo-de-lhorloge-climatique/>

3. Bernard Chevassus-au-Louis, *La biodiversité c'est maintenant*, Éditions de l'Aube, 2013.

premier chef l'agriculture et la forêt. C'est pourquoi il faut lier bien plus étroitement l'objectif d'atténuation du changement climatique à celui de reconquête de la biodiversité.

La « neutralité carbone » nouvel horizon des politiques climatiques

Si l'Accord de Paris ne comporte guère de dispositions permettant d'accéder à court terme la transition bas carbone, il fixe des objectifs de long terme à la communauté internationale : d'une-part, limiter le réchauffement global « nettement en dessous de 2° C par rapport aux niveaux préindustriels »⁴ ; d'autre-part, atteindre avant la fin du siècle la neutralité carbone, entendue comme un « équilibre entre les émissions anthropiques de gaz à effet de serre et les absorptions par les puits de gaz à effet de serre »⁵.

Aucun décideur ne dispose d'outil agissant directement sur la température moyenne. L'objectif des 2° C (voire 1,5° C) reste donc déclaratif tant qu'il n'a pas été traduit en plafonds d'émission à respecter. L'objectif de neutralité carbone constitue une méthode indirecte pour fixer de tels plafonds en fonction de la capacité d'absorption du CO₂ atmosphérique à partir des puits de

carbone. On vise ainsi la stabilisation du stock de gaz à effet de serre dans l'atmosphère qui est de fait la variable de contrôle agissant sur la température moyenne.

À l'instar d'autres pays européens, la France a repris à son compte cet objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050, sans qu'aient toutefois été précisées les implications de cette transposition d'un objectif global à l'échelle d'un pays ou groupe de pays⁶. Souvent, cet objectif est rattaché à la possibilité de créer des puits artificiels stockant le CO₂ par des technologies de type capture et stockage de carbone. L'enjeu majeur lié à la neutralité carbone n'est pas là. Il concerne en premier lieu la capacité de stockage de la biosphère⁷, et particulièrement l'agriculture et la forêt qui peuvent séquestrer ou rejeter du carbone dans l'atmosphère suivant la façon dont elles sont gérées.

Carbone fossile et carbone vivant

Imaginons qu'au niveau mondial, la transition énergétique se traduise effectivement par une sortie définitive des fossiles et qu'en 2050 le système énergétique n'émette plus une seule tonne de CO₂. Supposons également que les émissions liées aux *process* industriels aient été totalement supprimées, par exemple via des techniques de captage et stockage de CO₂. Aurions-nous pour autant éliminé les rejets de gaz à effet de serre dans l'atmosphère ?

4. UNFCCC (2015), *Accord de Paris*, article 2,1-a, https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf

5. UNFCCC (2015), *Accord de Paris*, article 4,1,

6. Christian de Perthuis & Camille Thevenart, *La neutralité carbone ? Un objectif hors d'atteinte sans implication forte de l'agriculture*, site *The Conversation*, 1^{er} février 2018. <http://theconversation.com/la-neutralite-carbone-un-objectif-hors-datteinte-sans-implication-forte-de-lagriculture-90893>

7. Oswald Schmitz (2016), *How 'Natural Geoengineering' Can Help Slow Global Warming*, *Yale Environment* 360.

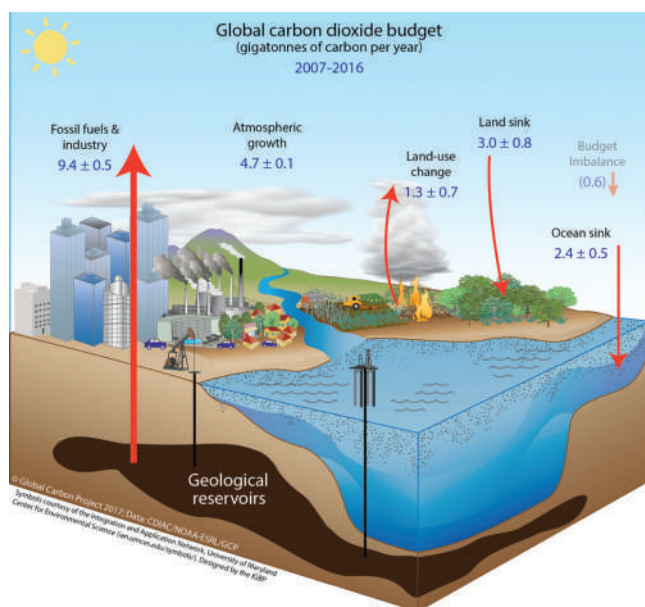
Il subsisterait les rejets liés à l'agriculture, la forêt et la gestion des déchets organiques, qui comptent pour plus du quart des émissions mondiales de gaz à effet de serre. Ces activités ont en commun d'intervenir le long du cycle du « carbone vivant », celui qui est produit par la photosynthèse et est à l'origine des chaînes alimentaires. Pour l'essentiel, les émissions de ces opérateurs du carbone vivant ne proviennent pas des rejets de CO₂ provoqués par la combustion d'énergie fossile. Elles sont composées de méthane et de protoxyde d'azote principalement rejetés par l'agriculture et du déstockage de CO₂ provoqué par la déforestation et le retournement ou l'érosion des sols (figure 1).

En France, les émissions de méthane et de protoxyde d'azote des opérateurs du carbone vivant ont représenté en 2017 l'équivalent de 88 millions de tonnes de CO₂, soit un cinquième des émissions nationales, d'après les données de l'inventaire national établies par le CITEPA⁸. Les changements

d'usage des sols en ont absorbé 41 millions de tonnes, principalement grâce à l'extension du couvert forestier. Autrement dit, si toutes les émissions générées par l'usage des énergies fossiles et les procédés industriels étaient miraculeusement éliminées, les secteurs du carbone vivant resteraient émetteurs nets car les écosystèmes ne sont plus en mesure d'absorber les émissions des secteurs du carbone vivant.

À l'échelle globale comme au plan français, la décarbonation totale du système énergétique n'affecterait que marginalement les émissions provenant des secteurs du « carbone vivant ». Compte tenu des capacités d'absorption des puits de carbone, elle ne suffirait pas à atteindre la neutralité carbone. Elle pourrait même avoir l'effet inverse si elle provoquait des changements d'usage des sols affaiblissant la diversité des écosystèmes et altérant leur capacité de pompage du carbone atmosphérique.

Figure 1 : Schéma du cycle global du carbone



Aide à la lecture : Au cours de la dernière décennie, l'océan et la biosphère ont capturé chaque année de l'ordre de 20 milliards de tonnes de CO₂ alors que les activités humaines en rejettent un peu moins de 40. Aux ajustements près, le solde s'est accumulé dans l'atmosphère. Si on ne considère que le CO₂, les rejets liés aux changements d'usage des sols ont amputé de près de 45 % la capacité du puits de carbone terrestre (4,9 sur 11,2). Si on prenait en compte l'ensemble des émissions de l'agriculture, le bilan s'inverserait, le puits de carbone terrestre devenant négatif (déstockage net de CO₂eq).

Source : Le Quéré et alii (2018), Global Carbon Project, 2017

8. <https://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions>

Déployer les bioénergies sans affaiblir la biodiversité

La plupart des sources renouvelables produisent moins d'énergie à l'hectare que les sources fossiles (ou nucléaires). À quantité d'énergie utilisée inchangée, la sortie des fossiles (et du nucléaire) pose donc clairement une question d'occupation d'espace. C'est particulièrement vrai pour l'énergie tirée de la biomasse.

L'exploitation de la biomasse traditionnelle, première source d'énergie dans la plupart des pays moins avancés, conduit dans de nombreux cas à des prélèvements excessifs que le milieu naturel ne peut renouveler. Le « bois de feu » est ainsi une source non négligeable de déforestation tropicale, l'une des atteintes les plus graves au capital de biodiversité à l'échelle mondiale. Cette source traditionnelle sera amenée à disparaître si la transition « bas carbone » s'accompagne de véritables progrès dans l'accès à l'énergie. Mais elle pourrait être remplacée par des prélèvements encore plus destructeurs pour le milieu naturel si des sources fossiles étaient remplacées sans précaution par des usages industriels de la biomasse.

C'est, avec les risques de déstabilisation des équilibres alimentaires, la principale limite à l'expansion des biocarburants de première génération. Subventionnés

à grande échelle aux États-Unis et en Europe, ces programmes mobilisent désormais des surfaces conséquentes dédiées au débouché énergétique (maïs et soja aux États-Unis, colza, blé et betterave en Europe). Ils ont un bilan carbone très inférieur à celui obtenu au Brésil à partir de sous-produits de la canne à sucre. Bilan qui devient franchement négatif par ses effets induits sur la déforestation lorsqu'on utilise de l'huile de palme ou de coprah comme matière première dans les raffineries ou en substitution des cultures qui leurs sont dédiées.

On retrouve ce risque de surexploitation de la ressource dans les projets de reconversion des centrales à charbon vers de la biomasse⁹. L'objectif de fermeture ou de reconversion des centrales à charbon dans le monde est une priorité indiscutable pour viser la neutralité carbone. Une voie économiquement intéressante à court terme consiste à poursuivre leur exploitation en substituant le charbon par du bois. Mal contrôlée, une telle substitution à grande échelle entraînerait une surexploitation du milieu naturel qui ne pourrait fournir les combustibles requis sans des relâchés croissants de CO₂ dans l'atmosphère. Les gains sur les émissions brutes du système énergétique seraient alors mangés par l'affaiblissement de la capacité des écosystèmes forestier à capturer le carbone de l'atmosphère. C'est pourquoi les effets potentiels des conversions opérées par exemple au Royaume-Uni ou celles discutées pour les centrales de Gardanne et de Cordemais en France doivent être évalués avec grande attention¹⁰.

9. Vincent Bertrand (2018), *La co-combustion de bois dans les centrales charbon aux États-Unis : Un moyen détourné de prolonger l'usage du charbon ?*, Chaire Economie du Climat, Policy Brief 2018-02.

10. Jacques Percebois, (2018), « Centrale à charbon de Cordemais : fermeture ou reconversion en centrale biomasse ? », site Connaissance des énergies, juin 2018. <https://www.connaissancedesenergies.org/tribune-actualite-energies/debat-sur-la-centrale-charbon-de-cordemais-fermeture-ou-reconversion-en-centrale-biomasse>

L'agriculture peut en revanche produire d'importantes quantités d'énergie en favorisant la conservation du milieu naturel, via l'agroforesterie ou la méthanisation des déchets agricoles. La reconstitution et l'entretien des haies recèlent un potentiel élevé dans les régions où le développement des grandes cultures s'est opéré au détriment du couvert végétal. C'est un vecteur majeur d'enrichissement des écosystèmes locaux. La méthanisation permet d'améliorer la gestion des effluents d'élevage et peut favoriser la pratique de cultures intercalaires limitant l'érosion des sols. Bien conduite, elle peut également constituer un vecteur favorable à la biodiversité et au stockage du CO₂ présent dans l'atmosphère.

Protéger le puits de carbone forestier contre l'extension des surfaces agricoles

L'objectif de neutralité carbone introduit une dimension nouvelle dans la transition bas carbone : il faut traiter à la fois le carbone fossilisé du système énergétique et le carbone vivant qui peut soit approvisionner les chaînes alimentaires, soit fournir des débouchés énergétiques. Une dimension de la transition énergétique aux enjeux méconnus, comme si énergie, alimentation et déforestation étaient des ensembles disjoints. Le carbone vivant constitue de plus le principal puits susceptible d'accroître la séquestration du CO₂ atmosphérique dans les prochaines décennies.

À l'échelle internationale, le principal changement d'usage des sols affectant le cycle du carbone est la déforestation tropicale à l'origine d'un déstockage de CO₂, variable d'une année à l'autre mais fluctuant autour de 10 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre. La principale cause de ce rejet massif est la destruction de la forêt résultant de l'extension des cultures et de l'élevage. Pour lutter contre la déforestation tropicale, il convient d'agir sur ses causes agricoles comme le montre l'exemple du Brésil qui est parvenu à drastiquement réduire le rythme de sa déforestation entre 2004 et 2012 en freinant les cultures de soja et l'élevage bovin en Amazonie¹¹.

D'une façon plus générale, l'interaction entre l'extension spatiale de l'agriculture et la déforestation a une implication majeure sur une planète bientôt occupée par plus de 9 milliards d'habitants : si on veut protéger le réservoir de biodiversité forestière, il faut viser des systèmes d'agriculture et d'élevage économes en espace et donc intensifs à l'hectare (sur cette question du partage de l'espace, voir aussi l'article de Denis Couvet, Jean-Michel Salles et Harold Levrel dans ce numéro).

Au plan technologique, une telle intensification peut reposer sur des pratiques dégradant ou, au contraire, conservant la richesse biologique des écosystèmes suivant les options retenues. Comme le montrent les travaux de Michel Griffon sur l'agriculture « écologiquement intensive »¹², on peut viser l'intensification en jouant sur la complémentarité entre les différentes composantes des écosystèmes : le biocontrôle est par exemple une alternative à l'utilisation de produits

11. Gabriela Simonet, *La gestion des forêts tropicales comme levier d'atténuation du changement climatique : l'expérience des projets REDD+*, Thèse soutenue à l'université de Montpellier, juin 2016.

12. Michel Griffon, *Qu'est-ce que l'agriculture écologiquement intensive ?*, Quae éditions, 2013.

chimiques pour la protection des cultures ; de même, la rotation des cultures couplée à des apports d'engrais organiques permet sous certaines conditions de diminuer voire de supprimer le recours à la fertilisation chimique (voir aussi l'article de Bernard Chevassus-au-Louis dans ce numéro).

Parmi les complémentarités entre composantes des écosystèmes, l'équilibre entre le végétal et l'animal est une variable clef de la transformation des systèmes agricoles. L'élevage « hors sol » est une forme d'intensification qui rompt la complémentarité entre l'animal et le végétal sur l'exploitation et incite à des pratiques appauvrissant les écosystèmes. Dans le cas de ruminants nourris à partir de ressources non herbagères (ensilage de maïs, tourteaux, compléments alimentaires...), cela risque de multiplier les rejets nets de gaz à effet de serre. À l'inverse, les prairies permanentes peuvent constituer un profond réservoir de biodiversité stockant du carbone, mais les ruminants qu'elles hébergent restent des usines à rejeter du méthane dans l'atmosphère ! Une bonne illustration de la complexité des choix à opérer s'il s'agit de toucher au vivant.

Les pratiques combinant des options¹³ permettant de réduire les émissions d'origine agricole en restaurant la fonction de puits de carbone des écosystèmes sont complexes à mettre en œuvre. Elles ont en commun de souligner l'importance du rôle des sols agricoles.

Restaurer le capital de biodiversité des sols agricoles

La capacité de la biosphère à stocker le carbone dépend de la façon dont les agriculteurs et les éleveurs utilisent le sol : la prairie permanente, les haies, les cultures intercalaires contribuent au stockage du carbone dans le sol ; l'érosion de terres nues, le labour, l'excès de produits chimiques le vide de sa matière vivante en rejetant du CO₂. Le maintien et l'accroissement de biodiversité des sols agricoles est donc un élément clef pour viser la neutralité carbone grâce aux puits de carbone.

Là où les sols sont très dégradés et pauvres en matière vivante, il y a un potentiel considérable de stockage de CO₂ si on parvient à inverser la tendance grâce à des pratiques agricoles adaptées. Ce potentiel est particulièrement élevé en Afrique, dans les zones sahéliennes et semi-arides où la restauration des sols agricoles permettrait simultanément de lutter contre l'insécurité alimentaire en augmentant les rendements à l'hectare. L'initiative « 4 pour 1000 » lancée à la conférence climat de Paris de 2015 pourra y contribuer si elle se traduit en réelles actions de terrain¹⁴.

À l'opposé, là où les sols sont déjà saturés en CO₂, comme par exemple dans les tourbières en forêt indonésienne, le potentiel de stockage supplémentaire est inexistant. La stratégie efficace consiste alors à protéger ces milieux naturels pour

13. Sylvain Pellerin, Laure Bamière et al., « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? », INRA, 2013 <http://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/237958-637ec-resource-etude-reduction-des-ges-en-agriculture-synthese-90-p-.html>.

14. Véronique Massolier, « “4 pour 1000”, une solution pour stocker le carbone ? », Science Actualités, mars 2017. <https://leblob.fr/archives/4-pour-1000-une-solution-pour-stocker-le-carbone>

y conserver le carbone accumulé.

L'investissement dans les puits de carbone captant le CO₂ à partir de la biosphère ne prendra pas la forme d'une mobilisation de capitaux lourds pour créer des usines développant de nouveaux procédés à grande échelle. C'est avant tout un investissement en capital naturel et en capital humain mobilisant des ressources scientifiques importantes pour comprendre le fonctionnement complexe des écosystèmes et passant par une multiplicité d'expérimentations d'acteurs sur les territoires. Pour le monde agricole, c'est également un enjeu de formation : pratiquer le biocontrôle pour protéger ses cultures demande par exemple une technicité bien supérieure à celle requise pour procéder aux épandages de produits chimiques dont les doses sont généralement prescrites par les fournisseurs d'intrants. On est très loin de l'image d'Épinal du retour en arrière parfois associée à l'agriculture biologique.

Il est difficile de chiffrer le potentiel de CO₂ pouvant être retiré de l'atmosphère grâce au changement des pratiques agricoles. Ce qui compte pour le climat est la seule augmentation nette du stock de CO₂ atmosphérique pouvant être absorbée par le milieu naturel. Une grandeur qui, par construction, ne peut croître indéfiniment. L'investissement dans les puits de carbone s'inscrit donc bien dans une optique de transition énergétique, le supplément de captage de CO₂ devenant inutile pour atténuer le réchauffement global une fois les sources d'émission brutes éliminées du système, suivant un schéma global rappelant les fondamentaux de l'économie circulaire¹⁵.

En plus du stockage du CO₂, l'investissement de reconstitution des puits de

carbone génère des effets bénéfiques diffus susceptibles de se maintenir à plus long terme. Il consiste en effet à recréer des dynamiques positives au sein des écosystèmes permettant d'accroître le stockage du carbone atmosphérique, mais aussi de fournir d'autres bénéfices fournis par la biodiversité. Une question clef pour l'économiste est de trouver comment ces différents bénéfices pourraient être intégrés dans le fonctionnement de l'économie.

Valeur carbone et valeur de la biodiversité : chantier nouveau pour l'économiste

Un consensus assez large chez les économistes préconise l'utilisation d'un « prix du carbone » pour mettre en œuvre de façon efficace les stratégies d'atténuation du changement climatique. L'idée de base est que l'émission de chaque tonne de CO₂ devrait donner lieu au règlement du coût des dommages climatiques associés. Ces dommages résultant de l'accumulation du stock global dans l'atmosphère, indépendamment de la répartition géographique des sources d'émission, la rationalité économique préconise de viser un prix du carbone unique et suffisamment élevé pour réduire significativement les émissions ou inciter au stockage du carbone atmosphérique.

Ce système s'applique bien au carbone fossile et aux émissions liées aux procédés industriels car on dispose d'un étalon commun, la tonne équivalent CO₂, aisément

15. Christina Arnspberger & Dominique Bourg (2017), *Ecologie intégrale, pour une société permacirculaire*, PUF, Collection L'écologie en question.

calculable, totalement fongible et relativement facile à tarifier via une taxe ou un système de quotas échangeables. De tels systèmes couvrant cette catégorie d'émissions s'appliquent à environ un cinquième des émissions mondiales de gaz à effet de serre¹⁶. Le prix du carbone y demeure cependant trop bas car nos sociétés ne savent pas gérer les impacts distributifs et les questions d'équité résultant de la tarification carbone.

Le traitement des bioénergies est en général trop simplifié dans les systèmes existants. Comme sur le marché européen des quotas de CO₂, la biomasse énergétique est le plus souvent considérée comme « neutre en carbone », car s'inscrivant dans le cycle court du carbone biogénique. Sur cette base, les projets de substitution charbon/bois dans le secteur électrique sont rapidement rentabilisés avec un prix du CO₂ qui n'intègre pas le coût des pertes en biodiversité des milieux où est prélevée la ressource. Sur la base de telles conventions, le prix du carbone pourrait conduire, sans filet de sécurité, à rentabiliser pléthore de projets de substitution énergétique au détriment de la biodiversité. Cette imperfection reflète un problème plus général de tarification concernant le carbone vivant.

Sitôt qu'on touche au vivant, la tarification du carbone se heurte à des difficultés spécifiques. Les rejets nets de gaz à effet de serre dépendent de multiples interrelations entre le vivant qui varie d'un écosystème à l'autre. Le calcul de ces émissions est techniquement bien plus compliqué que pour le carbone fossile et toujours incertain car dépendant de multiples paramètres de surcroît soumis à des aléas météorolo-

giques. La tarification du carbone vivant n'en est donc qu'à ses balbutiements.

La prise en compte de la valeur carbone dans le secteur agricole et forestier s'opère principalement via des mécanismes de projet de compensation. Les acteurs qui parviennent à faire certifier des réductions nettes d'émission liées à la façon dont on occupe le sol (reforestation, déforestation évitée, agroforesterie, pratiques agricoles vertueuses...) peuvent ensuite valoriser leurs certificats de réduction d'émission, appelés « crédits carbone », en les revendant à d'autres acteurs économiques désirant compenser leurs propres émissions. De tels mécanismes ont connu un fort développement au moment de la période d'application du protocole de Kyoto (2008-2012) et du lancement du système européen d'échange de quotas. Ils reposent désormais sur une constellation de démarches volontaires avec des règles variant d'un cas à l'autre et des prix très hétérogènes.

La plupart des projets éligibles aux crédits carbone dans les secteurs du vivant génèrent d'autres externalités positives résultant de la reconstitution de la richesse biologique des écosystèmes qui ne sont pas prises en compte par le prix du carbone. C'est par exemple le cas des projets « Carbocage » développés dans l'Ouest de la France, qui visent à reconstituer les haies agricoles¹⁷. Dans ce cas, le crédit carbone devrait être complété par une estimation de l'ensemble des services environnementaux fournis par le projet et non valorisables sur le marché des produits agricoles ou du carbone.

16. Banque Mondiale (2018), « State and Trends of Carbon Pricing 2018 ». <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>

17. Carbocage est un projet expérimental conduit dans les chambres agricoles du Grand Ouest avec le soutien de l'ADEME et en lien avec les acteurs économiques et agricoles de la région.

Un corpus de travaux cherchant à évaluer les valeurs produites par la biodiversité s'est développé, à l'échelle internationale¹⁸ comme au plan national¹⁹. Mais le passage de la théorie à la pratique est semé d'embûches. Une approche possible pour valoriser la biodiversité consiste à utiliser des marchés ou des techniques de compensation. Importées des États-Unis dans les années 2000, ces démarches se heurtent à l'absence d'étalon commun similaire à la tonne équivalent CO₂ qui permettrait de comparer facilement la valeur économique des différents écosystèmes. C'est la raison pour laquelle il est difficile de passer des pilotes testant ces mécanismes à leur déploiement à plus grande échelle pour combattre l'érosion de la biodiversité dont l'accélération est pourtant attestée par de multiples indicateurs.

Conclusion : **pour une vision** **holistique** **de la transition** **« bas carbone »**

Pour viser la neutralité, les politiques d'atténuation du réchauffement climatique doivent intégrer beaucoup plus étroitement les objectifs de réduction des émissions liées aux énergies fossiles à ceux de reconquête de la biodiversité facilitant le stockage du carbone atmosphérique. Cela implique de multiples transformations (urbanisa-

tion, artificialisation de sols, gestion des déchets...), parmi lesquels celles concernant le capital de biodiversité de l'agriculture et la forêt semblent décisives.

Le renforcement de ce capital génère, en plus du stockage de carbone, d'autres externalités positives difficiles à intégrer dans les valeurs d'échange, y-compris par le biais des mécanismes de tarification du carbone. Introduite avec volontarisme, la tarification du carbone stimulerait la sortie rapide des énergies fossiles mais elle n'est pas adaptée à la complexité des secteurs du carbone vivant. De nouvelles approches opérationnelles devront être développées à partir des travaux évaluant les valeurs économiques des services écosystémiques et des retours d'expériences pilote de tarification²⁰.

Les progrès en la matière sont indispensables pour viser une transition énergétique visant la neutralité carbone. C'est en effet une convention tout à fait arbitraire qui a conduit à considérer les fonctions alimentaires des secteurs du carbone vivant comme disjointes de leurs fonctions énergétiques. L'histoire nous enseigne au contraire combien ces deux fonctions sont constitutives des systèmes énergétiques.

Sources quasi exclusives d'énergie jusqu'à la fin du XIX^{ème} siècle, l'agriculture et la forêt ont d'abord approvisionné l'espèce humaine en énergie alimentaire. La maîtrise du feu constitua la première transition énergétique, permettant de nouveaux usages : cuisson, chauffage, travail des métaux. Le développement de l'élevage consécutif à la sédentarisation des sociétés introduisit une

18. David Pearce & Dominic Moran (1994), *The Economic Value of Biodiversity*, Earthcan.

19. Bernard Chevassus-au-Louis et al. (2009) *Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes Contribution à la décision publique*, La documentation française.

20. Michel Trommetter, (2016), *Biodiversité et Economie Obligations de compensation et incitations*, CEDD, série « Références économiques », N°35, 2016. <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/CEDD%20-%20Ref%20035.pdf>

deuxième transition, ajoutant la traction animale à force musculaire des hommes et faisant de l'alimentation du bétail un vecteur majeur d'approvisionnement en énergie pour le transport et le travail du sol.

Au cours des deux derniers siècles, les sources fossilisées ont démultiplié les usages et la quantité d'énergie consommée. Ce carbone fossilisé était initialement un stock de carbone vivant qui a mis des dizaines de millions d'années à se transformer en gisements exploitables. En deux siècles, les terriens ont ainsi totalement court-circuité le temps géologique, ce qui explique la violence de la perturbation provoquée par ce relâché rapide de CO₂. Dans les deux cas, la source primaire du système énergétique se situe après que la photosynthèse a transformé l'énergie solaire arrivant sur la planète en carbone vivant, seul le décalage de millions d'années séparant le fossile du vivant.

La prochaine transition énergétique vers la neutralité carbone consistera à réduire massivement les gaspillages dans l'utilisation de l'énergie, y-compris l'énergie alimentaire, et à introduire de nouvelles sources non carbonées qui ne proviennent pas, directement ou indirectement, de la photosynthèse. Si on veut éviter des conflits ingérables entre usage énergétique, usage alimentaire et les autres usages sur une planète bientôt peuplée de plus de 9 milliards d'habitants, cette stratégie d'atténuation doit reposer sur deux jambes : la sortie des énergies fossiles et l'action de reconquête de la biodiversité agricole et forestière pour endiguer les fuites de carbone vers l'atmosphère.

Dans le cas français, conduire cette stratégie d'atténuation à deux jambes permettrait de clarifier la cible de neutralité carbone à l'horizon 2050, introduite

subrepticement dans les objectifs du plan climat national sans consultation citoyenne ou parlementaire. Cela conférerait une plus grande cohérence à la politique publique qui semble encore traiter comme deux ensembles disjoints l'action contre le réchauffement climatique d'un côté et la lutte contre la perte de biodiversité de l'autre.

Je remercie sincèrement Bernard Chevas-sus-au-Louis (Humanité & Biodiversité), Hélène Leriche (OREE), Antoine Poupart (Agrosolutions), Boris Solier (Université de Montpellier), Camille Tevenart (Chaire Économie du Climat) et Michel Trommetter (INRA/UMR GAEL) pour leurs relectures attentives qui ont permis d'améliorer une première version de ce papier. ❁

LES TERRITOIRES : DES LIEUX OÙ RÉCONCILIER LES DIFFÉRENTES DIMENSIONS DE LA TRANSITION ENVIRONNEMENTALE ?

~ HERVÉ LE TREUT ~

Le phénomène de réchauffement climatique n'est scientifiquement plus matière à débat, et les études sur ses impacts globaux se multiplient de manière quasi exponentielle. Cependant, l'échelon « territorial » semble trop peu exploité, alors même qu'il semble fort utile en ce qu'il permet notamment de « mettre en prise directe les citoyens et les décideurs autour d'enjeux qui ont une portée majeure ». L'initiative « Acclimatterra » permet de mettre en évidence les nombreux avantages de réfléchir à partir de cet échelon, qui doit devenir un lieu privilégié des études sur le climat.

I. Climat et environnement : un contexte rapidement changeant

Depuis quelques années le mot de « transition » est largement utilisé pour définir l'évolution actuelle de notre environnement. Ce mot fait référence explicitement ou implicitement à deux idées un peu différentes : celle d'un mouvement d'abord, mais aussi celle d'un début et d'une fin associées à ce mouvement. Le mouvement qui entraîne notre monde se mesure au travers de paramètres multiples qui touchent à tous les domaines, de la démographie à l'usage de l'énergie en passant par le maintien de

la biodiversité. Mais le caractère largement évolutif des contraintes que subit notre planète, et donc la difficulté à situer cette évolution par rapport à des objectifs et des échéances précis, sont rarement pris en compte dans toute sa complexité. La compréhension mal partagée de ce qu'impliquent les accords de Paris en est un exemple frappant, que nous pouvons illustrer en nous limitant par simplicité à un gaz à effet de serre, le plus important, le CO₂. Les émissions de CO₂ ont dépassé le seuil d'un milliard de tonnes de carbone par an au milieu du vingtième siècle. Ces émissions sont aujourd'hui de 10 milliards de tonnes de carbone environ : dix fois plus. Une moitié du CO₂ émis est repris par l'océan et la végétation de manière très rapide, l'autre de manière beaucoup plus lente : il faut un siècle pour que cette moitié du CO₂ émis qui reste dans l'atmosphère disparaisse à son tour de



moitié. Ces processus déterminent ce que l'on appelle « les puits de carbone », qui ne vont pas sans inconvénients pour la planète puisqu'ils génèrent une acidification des océans, et une perturbation de la biodiversité.

Dans l'esprit de beaucoup, ces puits de carbone déterminent la part des émissions de CO₂ qui est reprise par la planète, et donc à celle qu'il sera permis d'émettre dans le futur, quand on atteindra l'équilibre carbone réclamé par l'accord de Paris. Mais c'est très loin d'être le cas, pour deux raisons. D'abord parce que nous sommes aujourd'hui hors équilibre – c'est pour essayer de corriger cet équilibre que la planète se réchauffe constamment. Les gaz à effet de serre que nous émettons se stockent dans l'atmosphère, ils créent une forme de dette climatique que nous aurons à payer un jour, en diminuant nos émissions de manière drastique. Et ensuite parce que les puits de carbone diminueront aussi avec les émissions, et donc, avec eux, ce qu'il nous sera permis d'émettre. Les calculs de différents modèles, dont celui de l'IPSL, montrent qu'en fait, pour garder des chances de rester sous la barre des 2° C de réchauffement global, il est nécessaire d'arriver à une situation « zéro-émission » avant la fin du siècle, et certainement aussi de développer des

formes de captation du CO₂ atmosphérique. Bien sûr, toutes les émissions de gaz à effet de serre, qui continuent d'exister, et même de croître, rapprochent de nous la date (imparfaitement connue) de ces échéances.

Face à cette situation aussi rapidement et irrémédiablement évolutive, tout n'est plus possible – et on parle de fait d'atténuer le réchauffement climatique, pas de le supprimer. Pour cela, il sera nécessaire de développer des actions à tout niveau, approches technologiques innovantes, approches sociales et politiques, pour limiter les émissions de gaz à effet de serre. Mais l'espace des solutions va se restreindre constamment, sans que nous en ayant toujours conscience. En effet les gaz à effet de serre agissent avec retard par rapport au moment où ils sont émis. Ils se stockent dans l'atmosphère, et continuent d'agir pendant des décennies ou des siècles, ils réchauffent ainsi les océans, le lieu où s'accumule la chaleur dans le système climatique, d'une manière largement irréversible. Le diagnostic est désormais très clair : il suffit de 20 à 25 ans d'émissions de gaz à effet de serre au rythme actuel pour ne plus être capable de rester sous les 2° C de réchauffement. Face à ces perspectives, il faut aussi créer les conditions d'une adaptation préventive

à la part inévitable de leurs conséquences.

Beaucoup de questions se posent alors. Comment concilier atténuation et adaptation ? Comment apprécier de manière comparative l'importance des risques climatiques, des risques écologiques, des risques sociaux ? Comment trouver les chemins de « co-bénéfices » entre tous ces enjeux ? Ces questions appellent des réponses qui se situent à l'interface entre un diagnostic scientifique mieux adapté, et un mode de prise de décision ouvert à la délibération. Le but principal de cet article est de montrer que les « territoires », les régions, constituent un lieu privilégié pour étudier ces problèmes.

II. L'opportunité des études « locales »

Nous allons commenter le rôle potentiel des régions en prenant l'exemple d'un travail collectif concernant la région Aquitaine, travail qui a fait l'objet d'une première publication sous forme d'un livre de 300 pages publié en 2013, et s'est continué au travers d'un deuxième rapport publié en 2018. Le conseil scientifique interdisciplinaire qui porte ce travail est désormais formalisé sous le nom d'« Acclimaterra », et il travaille dans le cadre élargi de la grande région « Nouvelle Aquitaine »¹.

Il faut rappeler en préambule qu'il existe de par le monde des régions beaucoup plus vulnérables au changement climatique que l'Aquitaine ou la Nouvelle-Aquitaine. La FAO a produit des estimations indiquant que pour couvrir les besoins de l'Afrique en 2050, il faudra multiplier sa production alimentaire par 5 par rapport aux

valeurs de l'an 2000 : cela se passe dans une région du monde où la démographie est rapidement croissante, et où tous les indicateurs montrent que le changement climatique aura des effets négatifs sur la production alimentaire. La gravité de ce qui peut produire dans toute la ceinture intertropicale, sujette à des risques de désertification, ou au contraire, parfois dans les mêmes régions, à des cyclones et des inondations importantes peut rendre certaines régions inhabitables et marque clairement les limites d'une approche qui se limiterait à l'adaptation au changement climatique.

Mais nous voulons montrer ici de manière plus générale que l'examen du fait climatique dans un contexte précis, celui d'un « territoire », est un vecteur d'actions et de réflexions qui peut mettre en prise directe les citoyens et les décideurs autour d'enjeux qui ont une portée majeure.

Il faut commencer par définir ce mot de « territoires ». Ici il désigne une région que l'on cherche à analyser au travers de facteurs multiples (physiques, écologiques, socio-économiques) et dont les contours se prêtent à une telle analyse. Au-delà des frontières politiques de la région cela signifie qu'il y vit une communauté organisée par l'histoire, par sa relation à des milieux (montagne, littoral, ville) qui sont liés les uns aux autres. Cela signifie aussi qu'il existe aussi une certaine unité géographique : en Nouvelle-Aquitaine celle-ci est principalement organisée autour des bassins de plusieurs fleuves ou rivières, en s'appuyant sur des frontières naturelles (montagne, littoral).

Ainsi définis les territoires sont marqués scientifiquement par plusieurs particularités opposées. Ils sont bien sûr

1. <http://www.acclimaterra.fr>

dépendants de ce qui se passe au-delà de leurs frontières, à plus grande échelle, qu'il s'agisse des régimes de vent, de courants océaniques, de température, d'humidité ou de la composition atmosphérique en gaz à effet de serre, qui sont régulés par des mécanismes planétaires. La prévision de ce qui se passe dans le territoire est donc affectée par des incertitudes, qui ne sont pas complètement maîtrisables localement. Cette maîtrise des risques dépend cependant beaucoup des problèmes auxquels on s'intéresse. À la démarche « descendante » qui va d'une information physique, météorologique vers les conséquences climatiques et leurs impacts, il est donc nécessaire, pour dimensionner les risques à venir, d'ajouter une dimension inverse qui consiste à évaluer la vulnérabilité des territoires étudiés, c'est-à-dire leur « climato-dépendance » du bas vers le haut, en évaluant à quels facteurs les sociétés locales sont susceptibles de résister. Cette démarche inverse émane naturellement des territoires : c'est là que l'on vit, que l'on travaille, là que l'évolution du climat peut créer des dommages importants. Elle met en jeu, au-delà des sciences dures, des disciplines scientifiques très différentes : économie, sociologie, droit, science politique...

Le travail sur le changement climatique en Nouvelle-Aquitaine a été avant tout un travail bibliographique, permettant de recueillir, dans une large variété de domaines, les informations permettant d'anticiper les changements climatiques régionaux ainsi que les moyens de s'y adapter, en se limitant presque exclusivement aux résultats publiés dans des revues comportant une évaluation « par les pairs ». La plus grande surprise de ces études a peut-être été de découvrir une expertise considérable qui n'était pas sollicitée de manière cohérente. Ce sont en

effet 300 chercheurs, tous expérimentés, en grande majorité aquitains ou néo-aquitains, qui ont participé à l'un au moins de ces rapports. Avoir laissé en jachère pendant aussi longtemps un savoir aussi considérable a une signification très précise : un manque d'intérêt pour la représentation étayée de manière précise des changements climatiques à venir, sans vouloir aller au-delà des images globalisantes qui sont celles de l'alerte sur ces problèmes. Mais l'impact des deux rapports montre au contraire, que la vision concrète de ce qui peut se produire est une source d'intérêt et de motivation à tout niveau. Et l'approche régionale se prête aussi à une démarche réciproque, une démarche de saisine du scientifique, de demande d'expertise de la part des décideurs et des citoyens : cette réciprocité manque très souvent alors qu'elle est nécessaire pour orienter les recherches.

Une autre leçon très importante a été de mesurer le caractère systémique des changements observés ou anticipés. La fonte des neiges de montagne par exemple, qui a souvent lieu plus tôt, se conjugue avec l'évaporation des rivières pour diminuer les étiages, en générant des tensions avec les producteurs de maïs, en facilitant des pollutions de l'eau, en modifiant le bouchon vaseux établi sur l'estuaire de la Gironde. Gérer l'impact climatique sur une région, cela ne peut pas se limiter à traiter les différents problèmes un à un, mais réclame d'examiner ce qu'ils signifient collectivement. Et c'est dans ce cadre large que l'échelle régionale se prête à une double approche : d'une part contribuer selon ses atouts à la diminution des émissions de gaz à effet de serre, et d'autre part concevoir une adaptation préventive du territoire, qui s'articule avec une analyse de sa vulnérabilité. Le fait régional est essentiel à ce niveau : le logement, le transport,

l'agriculture constituent autant de sources majeures de gaz à effet de serre qui sont largement régulées par des mécanismes de décision locaux ou régionaux, et que les changements climatiques peuvent aussi affecter.

Le point de vue local met aussi en concurrence ou en synergie, nous l'avons évoqué, des nécessités très diverses : protéger la biodiversité et l'ensemble des ressources naturelles, assurer le développement économique des territoires concernés, participer à la gestion des ressources énergétiques. Et il le fait dans un domaine où le besoin de décision concrète est souvent immédiat. Le groupe Acclimaterra a consacré beaucoup de débats pour conclure son rapport par des analyses croisées qui concernent la gestion des zones littorales, le suivi de l'économie de montagne, l'urbanisme, l'évolution de la flotte de pêche, la gestion des ressources en eau, la pollution des sols, de l'air ou de l'eau, le maintien des zones humides et les problèmes de santé liés au climat... Il a aussi cherché à évaluer les mécanismes de participation citoyenne, l'apport du droit dans la protection de l'environnement.

Il a été ainsi possible de mettre en avant des perspectives, des actions possibles, dont la mise en œuvre relève bien sûr des pouvoirs élus. Mais la difficulté des synthèses possibles, la complexité des enjeux croisés ont aussi fait sentir le besoin d'approches scientifiques nouvelles.

Conclusion : la nécessité d'une science nouvelle ?

Surveiller l'évolution du climat de la planète a suscité un effort de recherche important, partagé

au niveau international au sein de programmes qui se sont structurés dès les années 1980, tels que le WCRP (World Climate Research Programme), qui se sont étendus à une approche multidisciplinaire large qui se situe désormais dans le cadre du programme « Future Earth », qui ont été relayés au niveau des décideurs par le GIEC – et désormais l'IPBES. La mesure de « variables climatiques essentielles », qui sont pour plus de la moitié mesurées par satellite, permet désormais un suivi précis partagé à l'échelle mondiale de l'évolution globale de la planète.

Mais il n'existe pas d'effort équivalent à l'échelle régionale. Comment assurer le suivi d'un territoire dans toute sa dimension physique, écologique, sociale, industrielle : les données existent, mais ce sont rarement des bases de données organisées, celles qui permettraient de croiser les informations, de mesurer les impacts écologiques et économiques d'une sécheresse ou d'une tempête. Il s'agit d'un enjeu fort, à l'heure où les techniques de « Big Data » ou d'intelligence artificielle permettent d'aborder de manière nouvelle l'étude de systèmes complexes.

Nos régions peuvent être les démonstratrices d'une gestion de l'environnement qui passe par l'harmonisation des réponses données à des risques très différents. La science dispose d'outils pour aider ce processus, des outils là aussi éparpillés entre diverses communautés et diverses compétences, et qu'elle n'utilise pas complètement. Mais il est urgent de s'y mettre ; il y a là à la fois une nouvelle démarche scientifique à inventer, et une question de responsabilité pour la communauté scientifique. ❀



ÉNERGIE ET BIODIVERSITÉ, QUE PENSER DES ENR* DANS LE CONTEXTE DES OBJECTIFS DU DEVELOPPEMENT DURABLE DES NATIONS UNIES ?

~ JEAN-FRANÇOIS SILVAIN ET HÉLÈNE SOUBELET ~

« AVERTISSEMENT »

Attention : discuter, ainsi que le propose ce texte, des impacts sur la biodiversité des filières d'énergies renouvelables ne signifie pas que l'on s'oppose à la transition énergétique et au développement de ces nouvelles énergies. Cela signifie simplement qu'à partir du moment où il existe des impacts négatifs sur la biodiversité, il faut pouvoir les quantifier précisément et travailler à les éviter ou à les réduire avec tous les acteurs des filières concernées.

Il ne faut pas tirer sur le messager, ni lui prêter de fausses motivations, mais écouter ce qu'il dit pour adapter l'action...

* Énergies Renouvelables

Mise en contexte des enjeux

Les 17 objectifs de développement durables s'inscrivent dans un programme de développement durable ambitieux et audacieux qui est axé sur les trois éléments interdépendants du développement durable : la croissance économique, l'inclusion sociale et la protection de l'environnement. Les objectifs ne sont pas indépendants les uns des autres, et il faut donc chercher à les atteindre au moyen d'une approche intégrée (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/development-agenda/>).

La préservation de la biodiversité terrestre et marine fait l'objet des objectifs 14 et 15, avec, il faut le souligner, une orientation profondément utilitariste¹, l'objectif 7, quant à lui fixe les attendus en matière d'énergie durable, considérée comme une opportunité pour transformer les vies, les économies et la planète, enfin, l'objectif 13, rappelle l'impératif de prise de mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions, ce qui revient à limiter drastiquement les émissions de gaz à effets de serre et en particulier du CO₂. Tous ces objectifs décrivent des enjeux majeurs et qu'il convient de soutenir, cependant, les uns ne doivent pas occulter ou ignorer les autres et c'est toute l'ambition des objectifs de développement durables que de les conduire conjointement et en synergie.

Ceci, cependant, est plus facile à dire qu'à faire. Dans un contexte mondial qui s'inscrit clairement ici, il est important de le souligner, dans une perspective de croissance économique, la biodiversité peut n'être considérée que comme source d'approvisionnements essentiels ou comme une solution positive, à l'image des solutions fondées sur la nature visant à limiter les effets du changement climatique. Dans le même temps, l'impératif de sa préservation peut vite se résumer, pour de multiples acteurs, à une contrainte à lever, à contourner ou, pire, à affaiblir ou à nier. Cela est particulièrement vrai lorsque l'on s'intéresse aux relations entre le développement des énergies renouvelables et leur incidence sur la biodiversité. Toutes les énergies renouvelables (ENR) ont, directement ou indirectement, comme toutes les infrastructures humaines modifiant l'environnement, une incidence sur la biodiversité ; incidence, souvent négative, qui peut être utilisée comme un argument objectif pour freiner le développement de certaines filières si cette incidence est avérée et quantitative-ment importante. Au sein même du cadre des ODD, il existe des conflits entre grands enjeux qui risquent de s'accroître. De tels conflits doivent être reconnus, pris en compte et atténués en évitant d'ostraciser l'une ou l'autre des parties. Il est toutefois essentiel que la notion d'urgence, stratégique ou politique, dans le développement des ENR ne soit pas considérée comme une justification pour négliger les enjeux relatifs à la biodiversité.

1. Un commentaire qui n'est pas indépendant de notre sujet ENR : à une époque où beaucoup de scientifiques, de naturalistes et de philosophes appellent de leurs vœux l'établissement de nouvelles relations entre l'Homme et la nature et une meilleure prise en compte du droit des non-humains à évoluer librement, la lecture de la prose ODD la plus officielle (par exemple : <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/biodiversity/> ou <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/oceans/>) apparaît datée et quelque peu caricaturale car les phrases que l'on y trouve laissent entendre qu'on ne doit préserver que ce qui est utile pour l'Homme. Un gros travail d'ouverture est à prévoir à ce niveau pour une future « V2 » de ces textes et de l'ensemble des ODD !

La biodiversité va mal

A la fin de l'année 2017, un article paru dans la revue PLOS ONE a suscité un intérêt médiatique exceptionnel et a été vu par des centaines de milliers d'internautes (Hallmann et al., 2017). Son titre, « More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas » résume une situation que beaucoup de scientifiques annonçaient sans parvenir à réellement convaincre. Là, en Allemagne, dans des aires protégées qui plus est, l'effondrement de la biodiversité a été quantifiée, alors qu'elle semblait, pour beaucoup, confinée à des territoires plus exotiques et à des espèces appelées emblématiques, souvent considérées comme ayant peu d'utilité pour les humains. En effet, cet article permet de comprendre des réalités du quotidien qui peuvent paraître anecdotique ou mineure, mais dont le cumul est le signe d'un problème global et inquiétant : il n'est plus nécessaire aujourd'hui de s'arrêter pour laver le pare-brise de sa voiture tous les 100 km comme on le faisait dans les années 1960 (Vogel, 2017) : les insectes volants ont pratiquement disparu en Europe...

Les auteurs mettent en cause l'usage généralisé de polluants chimiques associé à l'intensification de l'agriculture. En fait, depuis deux ans un florilège d'articles scientifiques a pointé du doigt les pertes de populations de vertébrés, la réduction de leurs aires de distribution et de leurs déplacements (Wolf & Ripple 2017, Crooks et al. 2017, Burgess et al. 2017, Tucker et al. 2018), les conséquences dramatiques pour la biodiversité de la déforestation associée au développement de plantations d'intérêt économique (Vijay et al. 2016,

Stratégie nationale de lutte contre la déforestation importée, 2018), les menaces dramatiques qui pèsent sur les récifs coralliens (Eyre et al. 2018, Gordon et al. 2018, Lamb et al. 2018), le développement de la pollution marine par les plastiques (Germanov et al. 2018, Borrelle et al. 2017), l'accroissement de la pression humaine sur les aires protégées et les ressources de la haute mer (Jones et al. 2018, Plaganyi 2017, Kroodsma et al. 2018), le rôle des espèces envahissantes et des maladies importées sur de multiples espèces ou communautés biologiques (Doherty et al. 2016, Seebens et al. 2018, O'Hanlon et al. 2018), etc.

Les évaluations régionales de la biodiversité et des services écosystémiques présentées par l'IPBES en mars 2018, ainsi que l'évaluation sur la dégradation et la restauration des terres, n'ont fait que confirmer ce dramatique constat en affirmant que « Dans toutes les régions du monde, à de rares exceptions près, la biodiversité et les services que l'Homme en retire ont été dégradés, réduits ou perdus du fait de plusieurs pressions d'origine anthropiques : les pertes d'habitats, la surexploitation et l'usage non durable des ressources naturelles, les pollutions de l'air, du sol et de l'eau, l'accroissement du nombre et de l'impact des espèces envahissantes et de celui du changement climatique. »

L'hypothèse d'une sixième extinction de masse générée par les activités humaines semble donc bien se vérifier (Ceballos et al. 2017) et une multitude de services écosystémiques, dont bénéficie l'humanité, seront altérés, sans que l'on soit en mesure aujourd'hui d'en estimer les conséquences sociales et économiques.

L'existence de pressions considérables sur la biodiversité impose donc que l'on soit très vigilant lorsque de nouvelles pressions

d'origine anthropique apparaissent et se développent. C'est le cas avec les ENR, auxquelles nous allons maintenant nous intéresser.

La transition énergétique est en cours

Les statistiques mondiales pour 2016 (REN21, 2017, in Gibson et *al.*, 2017) soulignent la progression constante de l'énergie hydraulique et l'accroissement très rapide de l'énergie éolienne (4,5 fois plus qu'en 2007, 487 GW de capacité globale, dont 12 pour les installations en mer) et du solaire photovoltaïque (300 fois plus qu'en 2006, 303 GW de capacité globale). Pour ces trois types d'énergie, la Chine a les plus fortes capacités mondiales. Au niveau Français, en 2015, les énergies renouvelables contribuaient pour 9,4 % aux consommations d'énergie primaire, le bois-énergie représentant près de 40 % de la production d'énergies renouvelables, loin devant l'hydraulique renouvelable et les biocarburants (source SOeS, 2017 : www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr).

En 2017, sur une production totale d'électricité de 529,4 TWh, le nucléaire comptait pour 71,6 %, l'hydraulique pour 10,1 %, l'éolien pour 4,5 % (en progression de 14,8 %) et le solaire pour 1,7 % (en progression de 9,2 %) (<http://bilan-electrique-2017.rte-france.com/1-synthese/11-intro-synthese/>). Comme le soulignent les scénarios du Bilan prévisionnel de RTE publié en 2017 (https://www.rte-france.com/sites/default/files/bp2017_synthese_17.pdf), à l'horizon 2035 l'objectif de 40 % de production d'électricité à base d'énergies renouvelables devrait être atteint. Les scénarios de RTE

se basent sur un développement de l'éolien (de 11 000 à 14 300 éoliennes terrestres et de 1 500 à 2 200 éoliennes marines), du photovoltaïque et d'une constance dans les apports fournis par l'énergie hydraulique. La dynamique claire de développement des ENR est donc présente tant au niveau mondial que national.

Que sait-on des incidences des ENR sur la biodiversité ?

Deux travaux de synthèse récents ont servi de base pour la rédaction du présent paragraphe, Gasparatos et *al.* 2017 et Gibson et *al.* 2017, ces synthèses ayant été complétées par une analyse de la littérature consacrée aux interactions entre ENR et biodiversité. Lorsqu'aucune référence n'est donnée, la source du commentaire est à retrouver dans les deux articles de synthèse.

Toutes les filières d'énergie renouvelable sont potentiellement génératrices d'impacts négatifs sur la biodiversité. Leur incidence varie toutefois selon la nature des sources d'énergie renouvelable. L'énergie hydraulique (barrages et retenues d'eau) et la bioénergie, (en particulier la filière bois-énergie), apparaissent comme les deux filières les plus susceptibles d'impacter fortement la biodiversité tant locale qu'à distance, sans nécessairement avoir une incidence positive sur le bilan carbone. La filière éolienne terrestre génère des mortalités significatives chez les oiseaux et les chauves-souris dont on ne mesure pas encore les conséquences sur le fonctionnement des populations touchées. Le captage de l'énergie solaire, comme, dans une moindre mesure, celui de l'énergie géothermique, pose des problèmes d'artificialisation des terres alors que l'on

évalue encore mal les conséquences des dispositifs de récupération de l'énergie des mers, en dehors des structures marémotrices. D'une manière générale, on constate que les études d'impact, telles que définies aujourd'hui, ne permettent pas de prévoir la réalité des impacts des installations d'énergie renouvelable sur la biodiversité, une fois les structures mises en place. C'est particulièrement mis en évidence pour l'éolien.

Quelques chiffres clés, issus de la littérature scientifique récente, concernant l'incidence des énergies renouvelables sur la biodiversité permettent d'objectiver les pressions exercées et aussi parfois aussi les effets positifs sur la biodiversité (nous nous limiterons aux cas de l'énergie hydraulique, de la bioénergie, de l'énergie éolienne et de l'énergie photovoltaïque) :

- **Énergie hydraulique** : Les installations hydro-électriques génèrent des pertes, changements et fragmentations d'habitats, ce qui affecte de nombreuses espèces, notamment de vertébrés, ainsi que les communautés dont ils font partie. Au moins 3700 grands barrages, d'une capacité de plus de 1 MW, sont prévus ou en construction, principalement dans les pays émergents. Seuls 21 % des grandes rivières mondiales devraient échapper à la mise en place d'installation hydro-électriques (Zarfl et al. 2015). Les régions qui seront les plus impactées sont l'Asie (Chine, Asie du sud, Himalaya) et l'Amérique du Sud. Les constructions de barrages hydroélectriques pourraient affecter globalement des régions parmi les plus fragiles au plan écologique. Les bassins de l'Amazonie, du

Mékong et du Congo, qui seront fortement touchés par les futurs barrages hydroélectriques (450 constructions de barrages étaient prévues dans ces bassins en 2017), contiennent ensemble 18 % de la diversité mondiale des poissons d'eau douce. La région des Balkans, un point chaud en matière de développement hydroélectrique, est une région clé pour la biodiversité des eaux douces en Europe (Zarfl et al. 2015). Dans le bassin amazonien il existe actuellement 154 grands barrages hydroélectriques et 21 barrages en construction. La construction de nouveaux barrages laissera seulement trois affluents libres dans les prochaines décennies si les 277 barrages prévus sont terminés (Castello & Macedo, 2015). La mise en eau de vastes espaces et la création de milliers d'îles de petite superficie a généré un fort déclin de la diversité spécifique des oiseaux dans le cas du réservoir hydroélectrique de Balbina en Amazonie (Aurélio-Silva et al. 2016).

Les barrages sont à l'origine de perturbations des voies migratoires de certaines espèces de poissons. Les impacts des barrages sont susceptibles d'être plus importants, plus prévisibles et plus immédiatement impactant pour les poissons que les conséquences du réchauffement climatique (Kano et al. 2016).

En regard des besoins énergétiques des pays émergents, et compte tenu des intérêts économiques en jeu, la prise en compte des risques par les politiques, notamment environnementaux, associés au développement exponentiel de l'énergie hydraulique apparaît difficile².

2. *Au début de l'année 2018, des responsables du ministère des mines et de l'énergie brésilien avaient annoncé que les coûts environnementaux et sociaux associés aux barrages géants amazoniens allaient conduire le Brésil à privilégier d'autres sources d'énergie, mais un changement à la tête du ministère a conduit au remplacement de ces responsables et aucun projet de barrage ne semble avoir été stoppé depuis. (<https://news.mongabay.com/2018/05/damming-the-amazon-unfettered-after-brazilian-purge-commentary/>).*

En matière d'incidence positive des barrages, on note la création de nouveaux habitats ou de nouveaux écosystèmes.

- **Bioénergie** : Les impacts découlent de la perte et de la fragmentation des habitats en raison de la conversion des terres en paysages agricoles dominés par une seule culture (généralement associée à des modes intensifs de production de matières premières végétale) et des pertes de biodiversité associées.

La production de granulés de bois (pellets) est passée au niveau mondial de 6 millions de tonnes en 2006 à 26 millions de tonnes en 2015 ; le marché mondial s'accroît de 14 % par an (Thrän et al. 2017). La production a doublé en Europe depuis 2009 et atteint 13 millions de tonnes en 2014. Les importations y étaient de l'ordre de 8 millions de tonnes en 2014 (Brack, 2017a). Le principal pays consommateur est le Royaume-Uni qui importait en 2015 plus de 6 millions de tonnes essentiellement pour la production d'électricité (Thrän et al. 2017).

Le développement en Europe de la production d'électricité basée les granulés de bois a, en moins de 10 ans, entraîné une surexploitation des forêts du sud des États-Unis qui a conduit à de fortes réactions des organisations de protection de la nature dans ce pays et, dès 2015, à la rédaction d'un rapport de la commission européenne sur ce sujet (Strange Olesen et al. 2015). La capacité de production des États-Unis était estimée pour 2016 à 14 millions de tonnes. En 2015, 63 % de la production aurait été exporté, notamment vers le Royaume-Uni (4 millions de tonnes) (Thrän et al. 2017).

Des questionnements croissants ont été exprimés sur la capacité de la forêt française à fournir les quantités de bois

nécessaire au fonctionnement des grandes centrales à bois telle que la centrale thermique de Provence à Gardanne. Dans ce dernier cas, le besoin a été estimé à 855 000 tonnes de bois, le double de ce qui est exploité actuellement en région PACA, d'où un besoin de collecte dans un rayon de 400 km et d'importation, au moins transitoire, de l'étranger (Davi, in Journées FRB, 2017).

Parallèlement des questionnements sur la neutralité carbone de l'utilisation du bois énergie ont fait l'objet de vifs débats (Brack, 2017b). Si les forêts impactées ne sont pas replantées, la combustion de leurs arbres conduira à l'émission de plus de carbone dans l'atmosphère que la combustion du charbon, d'autant que d'ores et déjà la production de pellets et leur transport vers l'Europe compte pour 25 % des émissions de carbone résultant de la combustion des pellets dans les centrales européennes (Schlesinger, 2018).

- **Énergie éolienne** : Pour les oiseaux les risques varient fortement selon la taxonomie, la morphologie, la physiologie et le comportement ; les rapaces sont en particulier très touchés (Thaxter et al. 2018). Pour les États-Unis les estimations varient entre 234 000 et 573 000 oiseaux qui seraient ainsi tués chaque année (dont 83 000 rapaces). Les chauves-souris sont proportionnellement plus impactées. Entre 600 et 900 000 chauves-souris seraient tuées annuellement aux États-Unis (Hayes, 2013 ; Shawn-Smallwood, 2013). Probablement entre 200 000 et 250 000 chauves-souris sont tuées chaque année en Allemagne du fait de leur interaction avec les turbines (Voigt et al. 2015). Selon O'Shea et al. (2016), les éoliennes constitueraient le premier facteur de mortalité pour les chauves-souris, devant la maladie dite du syndrome

du nez blanc (White nose syndrom). Comme pour les oiseaux, les risques ne concernent pas seulement les espèces locales, mais impacte aussi les espèces migratrices. On manque de données sur l'incidence de ces collisions sur les populations d'oiseaux et de chauves-souris. Chez ces dernières, on note l'occurrence de lésions internes (barotromatisme) (Voigt et *al.* 2015) et le développement de comportements d'évitement des éoliennes ; comportement qui se traduit par une réduction de l'habitat disponible. 2400 km de haies seraient perdus par les chauves-souris sur la base des relevés de terrains en Bretagne et Pays de Loire (Barré, in Journées FRB, 2017).

Il faut souligner l'absence de relation claire entre le risque prédit identifié lors des études initiales d'impact et la mortalité réelle des oiseaux (en particulier les rapaces) après la construction de parcs éoliens (Ferrer et *al.* 2012, Lintott et *al.* 2016).

Les incidences positives des parcs éoliens terrestres sur certains éléments de la biodiversité semblent relativement faibles : Constitution de territoires favorables pour certaines espèces terrestres en raison de la réduction du trafic, de la disponibilité en ressources alimentaires et de la réduction de la présence de prédateurs.

Dans le cas de l'éolien marin, les pressions sont identiques (collisions d'oiseaux, réduction des populations, comportements d'évitement qui réduisent l'habitat disponible, perturbation des voies migratoires). Par contre, des effets positifs plus significatifs sont aussi notés : constitution de territoires favorables pour certaines espèces d'oiseaux en raison de la disponibilité en ressources alimentaires et de la réduction de prédateurs (mais plus

fort risques de collisions) ; constitution de substrats (fondations) favorables à l'installation des bivalves marins ; agrégations de certaines espèces de poissons au niveau des récifs artificiels (zones de refuge).

- **Énergie solaire** : Les effets sur la biodiversité les mieux documentés sont la perte ou la fragmentation des habitats. Il peut aussi y avoir collision des oiseaux avec les installations et des brûlures occasionnées aux oiseaux exposés aux flux solaires intenses. Ceci pourrait occasionner la mort de milliers d'oiseaux (entre 38 000 et 138 000 pour les États-Unis, dont près de la moitié dans le sud de la Californie)

La pollution des masses d'eau à partir de produits chimiques toxiques utilisés pour le traitement des panneaux solaires et des sols (herbicides) est signalée aussi. Pour le volet positif, on note la fourniture de zones de couverture ou d'habitat et d'alimentation (par exemple, pâturages) pour certains animaux.

Vers quelle stratégie aller ?

Dans le cas des ENR, la démarche logique qui devrait associer services et agences de l'État, chercheurs, acteurs des sciences participatives et acteurs industriels, serait de :

- Évaluer plus précisément l'incidence effective directe (mortalité d'individus par exemple) et indirecte (comportement d'évitement d'une population par rapport à une aire d'ENR) de chaque type d'ENR sur la biodiversité. Cela sous-entend des approches complémentaires allant de l'analyse ciblée de l'incidence de l'ENR sur tel ou tel composant de la biodiversité

à des évaluations plus générale de l'incidence de l'ENR sur le fonctionnement de l'écosystème où elle est implantée et donc sur le devenir des communautés biologiques qui assurent le fonctionnement de cet écosystème. L'évaluation de l'incidence ne doit pas se limiter à l'évaluation de la mortalité générée sur certains groupes taxonomiques, mais doit aussi viser à évaluer les modifications comportementales et physiologiques induites par la présence de l'ENR sur des populations, espèces ou communautés qui ne feront pas nécessairement l'objet de mortalité directe. Tout ceci passe par la mise en place de systèmes de recueils des données systématiques et obligatoires et la mise au point de protocoles de suivi robustes à l'origine d'indicateurs fiables.

- Mieux prendre en compte l'impératif de réduction de l'impact sur la biodiversité et de préservation de celle-ci dans les études d'impact préalables à l'implantation d'une ENR. Cela sous-entend de bien connaître la biodiversité locale et les incidences potentielles de l'ENR sur celle-ci (cf. paragraphe précédent). Dans le cas où une ENR utiliserait une ressource dite renouvelable (bois par exemple), les capacités d'approvisionnement locales ou régionales à court, moyen et long terme doivent être évaluées avec rigueur afin d'éviter que la mise en place de l'ENR se traduise par une surexploitation de la ressource locale ou par des importations non durables de la ressource, comme dans le cas des pellets de bois. Il est important pour l'avenir de certaines filières d'ENR que des projets locaux de taille modeste, mais correspondant à une valorisation équilibrée et durable de la ressource, puissent faire la preuve de leur pertinence économique et sociale, comme par exemple, pour la filière bois-énergie la valorisation des haies du bocage

du Parc naturel régional de l'Avesnois (42 chaudières en fonctionnement, 400 km de haies valorisées sur un total de plus de 10 000 km).

- Lorsque cela est possible, la gestion du fonctionnement temporel (régulation) de certaines ENR (éolien terrestre et marin notamment) devrait prendre en compte les dynamiques spatiales et temporelles des populations d'animaux impactés pour réduire les incidences négatives sur ces derniers, notamment lors des phénomènes migratoires, d'autant que l'expérience montre que cela marche. De manière similaire, l'adaptation des structures physiques des dispositifs d'ENR doit être recherchée dans le but de réduire les risques de collisions ou de perturbations comportementales (éolien et photovoltaïque). Pour le photovoltaïque, la valorisation du bâti existant (par exemple les grandes plates-formes de distribution commerciales à toits plats) devrait être privilégiée par rapport à des implantations au sol. Dans le cas de l'éolien, les opérations de « repowering » ne doivent pas se traduire par un accroissement de la taille des mats sans nouvelle étude d'impact.

Pour les trois points précédents, il est essentiel de tirer avantage des expériences de pays étrangers qui ont développé plus tôt que nous certaines ENR comme par exemple les pays riverains de la mer du Nord ou la Californie pour l'éolien terrestre et marin. Des revues systématiques de la littérature publiée ou des travaux de synthèse des données pourront apporter des éléments objectifs permettant de gagner du temps pour avancer sur ces trois points et en particulier tenter d'évaluer si, à l'échelle d'un territoire comme celui de la France métropolitaine, l'augmentation considérable des capacité de production

électrique associée aux ENR aux horizons 2025 et 2035 se traduira par un simple accroissement linéaire des atteintes à la biodiversité ou par une inflexion majeure dans cette incidence du fait notamment des changements d'habitats occasionnés par le déploiement de ces ENR.

- La question du rôle joué par les atteintes à la biodiversité dans l'acceptabilité sociale des ENR devra être abordée. Face aux changements paysagers induits par la généralisation des ENR, il n'est pas certain que les oppositions au déploiement des ENR soient liées principalement à la perception de l'incidence de celles-ci sur la biodiversité. Cela ne doit cependant pas constituer un facteur de désintérêt pour les enjeux de biodiversité.

- La poursuite de l'exploitation d'une ENR sur un site donné devrait être conditionnelle à l'évaluation a posteriori de son incidence directe ou indirecte sur la biodiversité tant locale qu'à distance (cas du bois-énergie). Cela sous-entend que les services de l'État, utilisant des indicateurs fiables et reconnus, soient en mesure d'imposer une fin d'activité pour une installation dont l'incidence sur la biodiversité serait évaluée négativement.

Arriver à concilier développement des ENR, préservation de la biodiversité et des services que l'Homme en retire, justice et équité n'est pas un objectif facile dans un contexte où il convient d'abord de lutter contre un changement climatique qui, du simple fait de l'augmentation des températures, ne devrait pas à court et moyen terme générer automatiquement une réduction des besoins énergétiques dans un pays comme le nôtre (développement de la climatisation collective ou individuelle par exemple), sans parler des interrogations

en matière de consommation électrique associée au le développement rapide des véhicules électriques.

Comme cela a été rappelé (A. Nadaï, CIRED) lors du colloque « La transition énergétique par le paysage », organisé notamment par RTE et la Chaire paysage et énergie de l'École nationale supérieure de paysage de Versailles Marseille (ENSP) en juillet 2018, le développement de l'éolien s'est fait en France initialement sans régulation de l'État, ni intervention des assemblées locales, à l'initiative des seuls développeurs avant que la création des Zones de développement éolien (ZDE) en 2005, qui correspondaient à une tentative de planification sous l'égide des préfets. Aujourd'hui les ZDE n'existent plus et les communes sont fléchées vertes ou non et les développeurs ont l'entière responsabilité de la médiation entre les projets et les collectivités.

Il y a des pressions de développeurs pour réduire les procédures, une tentation relayée par l'État au nom de l'efficacité et de la rationalité avec pour objectif de restreindre la portée de l'enquête publique.

Or au même moment, apparaît chez les citoyens un nouveau rapport au territoire : l'auto-gouvernance et la promotion des initiatives locales. Les citoyens ne veulent plus se voir imposer ce qu'ils perçoivent comme des violations de leur environnement. Cela passe par une volonté de participer, de prendre part à la vie locale. On ne peut plus imposer la volonté d'en haut et une place croissante doit être faite aux enjeux de concertation, alors que vue d'autres acteurs la concertation est source d'une perte de temps qu'on ne peut plus se permettre. La période est donc complexe, il faut intégrer l'impératif participatif alors que l'urgence pousserait à passer en force

au moment où les conflits se multiplient (cf. le rejet des éoliennes dans les Hauts de France). Il faut donc de la régulation politique (L. Blondiaux, Université Paris 1).

Dans le cas de l'éolien, les enjeux paysagers et de biodiversité prennent de l'importance dans un contexte de conflit urbain/rural – « il ne faut pas que les mégapoles asservissent le territoire rural » (commentaire illustratif émis lors de la Journée thématique « Biodiversité et Énergie » du Séminaire inter-Parcs « Biodiversité et Gestion de l'espace » en juillet 2018) –. Alors que l'évaluation des impacts sur la biodiversité d'un projet éolien se fait lors de l'instruction du projet par la DREAL, il conviendrait, si une logique de développement de la concertation prévaut, d'accompagner en amont les porteurs de projets, et leurs interlocuteurs locaux pour aller vers une meilleure prise en compte de la biodiversité dès l'initiation du projet, ce qui sous-entend la disponibilité de connaissances naturalistes adaptées aux échelles spatiales concernées. On peut même penser qu'une plus grande préoccupation envers la biodiversité pourrait contribuer à faciliter l'acceptabilité sociale de certaines ENR.

À l'image que ce qui est fait pour contribuer à réduire l'incidence des infrastructures linéaires sur la biodiversité (Programme ITTECOP du ministère chargé de l'écologie, Club Infrastructures Linéaire et Biodiversité – CIL&B – mis en place par les industriels membres du COS de la FRB, coordination européenne IENE, appels à projets ITTECOP-CILB-FRB), il faut que l'interface entre les énergies renouvelables et la biodiversité fasse l'objet d'une mobilisation structurée et coordonnée des services et agences de l'État, des industriels concernés,

de la FRB, porte ouverte sur la science française, et les connaissances scientifiques internationales. L'approche positive, la dynamique et les avancées de connaissances accentuées par la mobilisation des acteurs autour de la question des infrastructures linéaires doit servir de modèle pour les ENR afin d'en faciliter l'acceptation sociale et faire de la synergie entre leur développement et la préservation de la biodiversité non plus un élément de confrontation, mais un objectif partagé.

En conclusion, on voit donc que les ambitions portées par les ODD peuvent facilement se traduire par des conflits entre les différents volets de ces ambitions ; lutter contre le changement climatique en développant des sources d'énergie plus durable ne peut pas se faire sans une prise en compte effective des enjeux de biodiversité tant au niveau terrestre que marin et ne pourra pas se faire non plus contre la volonté des populations soucieuses de leur bien-être qui intègre aussi une dimension environnementale très forte comme le soulignent les réticences actuelles au développement des ENR.

Les maîtres mots sont donc certainement ici pédagogie et concertation, sans oublier connaissances et évaluation ! ❄️

Bibliographie

- Aurélio-Silva M., Anciaes M., Henriques L., Benchimol M., Peres C.A. et al. 2016. « Patterns of local extinction in an Amazonian archipelagic avifauna following 25 years of insularization. » *Biological Conservation* 199:101-109.
- Borrelle S., Rochman C.M., Liboiron M., Bond A.L., Lusher A., Bradshaw H., Provencher J.F. 2017. « Opinion: Why we need an international agreement on marine plastic pollution. » *PNAS* 114 (38):9994–9997.
- Brack D. 2017a. *The Impacts of the Demand for Woody Biomass for Power and Heat on Climate and Forests*. The Royal Institute of International Affairs, Chatham House. ISBN 978 1 78413 194 4. 17 pp.

• Brack D. 2017b. Woody Biomass for Power and Heat Impacts on the Global Climate. The Royal Institute of International Affairs, Chatham House. ISBN 978 1 78413 190 6. 71 pp.

• Burgess M.G., Costello C., Fredston-Hermann A., Pinsky M.L., Gaines S.D., Tilman D., Polasky S. 2017. « Range contraction enables harvesting to extinction ». *PNAS* 114 (15): 3945-3950

• Castello L., Macedo M.N. 2015. « Large-scale degradation of Amazonian freshwater ecosystems. » *Global Change Biology* 22: 990-1007, doi: 10.1111/gcb.13173

• Ceballos G., Ehrlich P., Dirzo R. 2017. « Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. » *PNAS* www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1704949114

• Crooks K.R., Burdett C.L., Theobald D.M., King S.R.B., Di Marco M., Rondinini C., Boitani L. 2017. « Quantification of habitat fragmentation reveals extinction risk in terrestrial mammals. » *PNAS* 114 (29): 7635-7640.

• Doherty T.S., Glen A.S., Nimmo D.G., Ritchie E.G., Dickman C.R. 2016. « Invasive predators and global biodiversity loss. » *PNAS* 113 (40): 11261-11265.

• Eyre B.D., Cyronak T., Drupp P., Heinen de Carlo E., Sachs J., Andersson A.J. 2018. « Coral reefs will transition to net dissolving before end of century. » *Science* 359: 908-911.

• Ferrer M.F., de Lucas M., Janss G.F.E., Casado E., Munoz A.R., Bechard M.J., Calabuig C.P. 2012. « Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms. » *Journal of Applied Ecology* 49: 38-46.

• Gasparatos A., Doll C.N.H., Esteban M., Ahmed A., Olang T.A. 2017. « Renewable energy and biodiversity: Implications for transitioning to a Green Economy. » *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 70: 161-184.

• Germanov E.S., Marshall A.D., Bejder L., Fossi M.C., Lonegaran N.R. 2018. Microplastics: No small Problem for Filter-Feeding Megafauna. *Trends in Ecology and Evolution* 33 (4): 227-232.

• Gibson L., Wilman E.N., Laurance W.F. 2017. « How Green is 'Green' Energy? » *Trends in Ecology and Evolution* 32 (12): 922-935.

• Gordon T.A.C., Harding H.R., Wong K.E., Merchant N.D., Meekan M.G., McCormick M.L., Radford A.N., Simpson S.D. 2018. « Habitat degradation negatively affects auditory settlement behavior of coral reef fishes. » *PNAS* 115 (20): 5193-5198.

• Hallmann C.A., Sorg M., Jongejans E., Siepel H., Hofland N., Schwan H., Stenmans W., Müller A., Sumser H., Hörrn T., Goulson D., de Kroon H. 2017. « More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. » *PLOS ONE*, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>

• Jones K.R., Venter O., Fuller R.A., Allan J.R., Maxwell S.L., Negret P.J., Watson J.E.M. 2018. « One-third of global protected land is under intense human pressure. » *Science* 360: 788-791.

• Kano Y., Dudgeon D., Nam S. et al. 2016. « Impacts of Dams and Global Warming on Fish Biodiversity in the Indo-Burma Hotspot. » *PLOS ONE* | DOI:10.1371/journal.pone.0160151.

• Kroodsma D.A., Mayorga J., Hochberg T., Miller N.A., Boerder K., Ferretti F., Wilson A., Bergman B., White T.D., Block B.A., Woods P., Sullivan B., Costello C., Worm B. 2018. « Tracking the global footprint of fisheries. » *Science* 359: 904-908.

• Lamb J.B., Willis B.L., Florenza E.A., Couch C.S., Howard R., Rader D.N., True J.D., Kelly L.A., Ahmad A., Jompa J., Harvell C.D. 2018. « Plastic waste associated with disease on coral reefs. » *Science* 359: 460-462.

• Lintott P.R., Richardson S.M., Hosken D.J., Fensome S.A., Mathews F. 2016. « Ecological impact assessments fail

to reduce risk of bat casualties at wind farms. » *Current Biology* 26, R1119-R1136.

• O'Hanlon S.J., Rieux A., Farrer R.A. et al. 2018. « Recent Asian origin of chytrid fungi causing global amphibian declines. » *Science* 360: 621-627.

• O'Shea T.J., Cryan P.M., Hayman D.T.S., Plowright R.K., Streicker D.G. 2016. « Multiple mortality events in bats: a global review. » *Mammal Review* 46: 175-190.

• Plaganyi E.E. 2017. « Getting to the bottom of global fishery catches. » *PNAS* 114 (8): 1759-1761.

• Schlesinger W.H. 2018. « Are wood pellets a green fuel? » *Science* 359 (6382), 1328-1329.

• Seebens H., Blackburn T.M., Dyer E. et al. 2018. « Global rise in emerging alien species results from increased accessibility of new source pools. » *PNAS* 115(10): E2264-E2273.

• Smallwood S. 2013. « Comparing Bird and Bat Fatality-Rate Estimates Among North American Wind-Energy Projects. » *Wildlife Society Bulletin* 37(1):19-33.

• Strange Olesen A., Bager S.L., Kittler B., Price W., Aguilar F. 2015. Environmental Implications of Increased Reliance of the EU on Biomass from the South East US. European Commission/COWI. ENV.B.1/ETU/2014/0043. 357 pages.

• Thaxter C.B., Buchanan G.M., Carr J., Butchart S.H.M., Newbold T., Green R.E., Tobias J.A., Foden W.B., O'Brien S., Pearce-Higgins W. 2018. « Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. » *Proc. R. Soc. B* 284: 20170829.

Thrän D., Peetz D., Schaubach K. (Lead authors) 2017. « Global Wood Pellet Industry and Trade Study 2017. » IEA Bioenergy Task 40. June 2017.

• Tucker M.A., Böhning-Gaese K., Fagan W.F. et al. 2018. « Moving in the Anthropocene: Global reductions in terrestrial mammalian movements. » *Science* 359: 466-469.

• Vijay V., Pimm S.L., Jenkins C.N., Smith S.J. 2016. « The Impacts of Oil Palm on Recent Deforestation and Biodiversity Loss. » *PLOS ONE* | DOI:10.1371/journal.pone.0159668.

• Voigt C.C., Lehnert L.S., Petersons G., Adorf F., Bach L. 2015. « Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. » *Eur. J. Wildl. Res.* 61:213-219.

• Wolf C., Ripple W.J. 2017. « Range contractions of the world's large carnivores. » *R. Soc. open sci.* 4: 170052. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.170052>

• Zarfl C., Lumsdon A.E., Berlekamp J., Tydecks L., Tockner K. 2015. « A global boom in hydropower dam construction. » *Aquat. Sci.* 77:161-170



MUTTERSLOTZ, TERRITOIRE À ÉNERGIES POSITIVES

~ SANDRINE BÉLIER ET RENAUD JACOB ~

Muttershlotz, petite Commune de 2000 habitants située à quelques kilomètres de l'Allemagne, se trouve au cœur du Ried alsacien, vaste zone humide alimentée par la nappe phréatique du Rhin supérieur.

Tout autour de son centre urbain, elle abrite des prairies inondables avec haies bocagères et arbres dispersés, des pré-vergers traditionnels à hautes tiges, un important linéaire de cours d'eau ainsi que plusieurs forêts.

C'est à Muttersholtz que la première maison de la Nature (CPIE) a vu le jour en 1973. Ses prairies inondables sont classées en zone Natura 2000 et grâce à une exploitation en agriculture biologique, chaque année ses habitants goûtent au plaisir de voir à nouveau revenir le courlis cendré.

Les objectifs de la commune sont clairs et ambitieux : préserver la biodiversité, reconquérir les continuités écologiques et atteindre un bilan énergétique positif.

Afin de préserver et restaurer les éléments de Trame verte et bleue, de nombreuses actions ont été menées. Ainsi, dans les années 1990, lors du remembrement de sa partie Est, la commune a mis en place des parcelles de compensation écologique, créé des corridors écologiques et acquis la maîtrise d'une bande de 5 mètres le long de chaque cours d'eau en zone agricole. Les parcelles agricoles communales ont été converties en « bio ». Cette conversion a été accompagnée par un aménagement d'infrastructures agro-écologiques (haies, arbres), par la restauration de prairies de fauches humides, la création de mares et de linéaires de haies ou encore par la mise en place d'obligations réelles environnementales.

Plus récemment, la commune a installé un atelier associatif de pressage de jus de pommes qui participe à l'entretien participatif des vergers intra et péri-villageois. La préservation de ces vergers a offert aux habitants de Muttersholtz de voir revenir la chouette chevêche qui avait disparu depuis 40 ans. Le toit de l'atelier est entièrement recouvert de cellules photovoltaïques.

Depuis 2015, la commune est labellisée « territoire à énergie positive pour la croissance verte » par le Ministère de

l'écologie. Concrètement, cela veut dire que Muttersholtz a engagé tout un programme d'actions pour réduire les besoins énergétiques de ses habitants, des bâtiments, des activités humaines et économiques et des transports : rénovation BBC de son groupe scolaire, recyclage du bois généré par le nettoyage des cours d'eau de la commune, installation de bornes de recharges électriques, des tronçons de liaison douce pour les transports et la création d'un sentier de la transition énergétique et de la biodiversité.

Un travail a été mené sur les économies d'énergie potentielles, notamment par la rénovation des bâtiments et un changement de l'éclairage public, et en même temps, sur le développement des énergies renouvelables. La commune mène l'ambitieux projet de réhabilitation d'une mini centrale hydroélectrique, mise hors service en 1964 et rachetée par la commune en 2010. Progressivement la commune équipe les toits des bâtiments publics de panneaux solaires et la part énergétique manquante est assurée par du chauffage à bois.

Une volonté d'inciter les habitants à tendre vers une énergie positive dans leur vie quotidienne est prévue dans un second temps, faisant logiquement suite à l'exemplarité de la gestion énergétique et environnementale de la Commune. ❁❁

ODD	Cible de l'ODD	Bilan
4 : Éducation	4.7 : faire en sorte que tous les élèves acquièrent les connaissances et compétences nécessaires pour promouvoir le développement durable (...)	+ (maison nature et sentiers pieds nus, atelier participatif...)
6 : Eau propre	6.3 : améliorer la qualité de l'eau en réduisant la pollution (...)	+ (zéro phyto avec beaucoup de cours d'eau).
7 : Énergies renouvelables	7.2 : accroître nettement la part de l'énergie renouvelable dans le bouquet énergétique mondial (...)	+ (à son échelle, commune à énergie positive objectif)
11 : Communauté durable	11.3 : renforcer l'urbanisation durable pour tous et les capacités de planification et de gestion participatives, intégrées et durables des établissements humains dans tous les pays.	+ (PLU pour constructions avec les limitations pour la biodiversité).
	11.6 réduire l'impact environnemental négatif des villes par habitant (...)	+
12 : Consommation et production durable	12.4 : instaurer une gestion écologiquement rationnelle des produits chimiques et de tous les déchets tout au long de leur cycle de vie (...)	+ (zéro phyto).
15 : Vie terrestre	15.1 : garantir la préservation, la restauration et l'exploitation durable des écosystèmes terrestres et des écosystèmes d'eau douce et des services connexes, en particulier les forêts, les zones humides (...)	+
	15.5 : Prendre d'urgence des mesures énergiques pour réduire la dégradation du milieu naturel, mettre un terme à l'appauvrissement de la biodiversité (...)	+





BIODIVERSITÉ ET ODD DANS LES ESPACES NATURELS

LES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE : QUELLE CONTRIBUTION DES AIRES PROTÉGÉES FRANÇAISES ?

~ MICHAËL WEBER ~

Les aires protégées couvrent aujourd'hui environ 20 % du territoire terrestre et 16 % du territoire maritime de notre pays. Elles sont diverses, tant dans leurs superficies que dans leurs statuts et leurs modes de gestion. Au-delà de leur mission dans la préservation et la mise en valeur de notre patrimoine naturel, quel rôle peuvent-elles jouer dans la réalisation des ODD ?

Selon la définition de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), une aire protégée est « *un espace géographique clairement défini, reconnu, dédié et géré, par des moyens légaux ou autres, afin de favoriser la conservation à long terme de la nature et des services écosystémiques et des valeurs culturelles qui y sont liés* ». La gestion de l'aire protégée est assurée par un organisme dit « gestionnaire », qui fonde son action sur un « document de gestion », dont la terminologie varie selon le type d'aire protégée (charte d'un parc national ou d'un parc naturel régional, plan de gestion d'une réserve naturelle, d'un Espaces Naturel Sensible ou d'un terrain du Conservatoire du Littoral, document d'objectif d'un site Natura 2000...).

On désigne plus couramment en France les « aires protégées » sous l'appellation « espaces naturels protégés » (cf. publica-

tions du comité français de l'UICN, du Ministère de la transition écologique et solidaire, du Muséum national d'histoire naturel, etc.).

On notera que la notion de « long terme » n'est pas définie. En France, certaines aires protégées sont classées pour cinq ans (réserves nationales de chasse et de faune sauvage), alors que d'autres le sont *ad vitam aeternam* (parcs naturels marins, réserves naturelles nationales...). On notera également que la durée de classement a évolué pour les parcs naturels régionaux (PNR), puisqu'elle est passée progressivement, en cinquante ans, de 10 à 15 ans.

Une grande diversité en termes de surface

La superficie des aires protégées varie très fortement. On peut schématiquement distinguer des « sites naturels protégés » et des « territoires protégés ». En France, les réserves naturelles et les espaces naturels sensibles peuvent par exemple être qualifiés de « sites naturels protégés ». Il s'agit d'espaces peu ou pas habités et dont la superficie est en général inférieure à celle d'une commune. Leur zonage se concentre sur les aires qui abritent des espèces faunistiques et floristiques à protéger. Les PNR, les parcs nationaux et les réserves de biosphère peuvent quant à eux être qualifiés de « territoires protégés ». La superficie moyenne d'un PNR, territoire habité, est par exemple d'environ soixante communes. Le projet de protection sur ces espaces est appréhendé de manière globale. Il se décline ensuite de manière opérationnelle sur le territoire en adaptant les mesures de gestion aux différents enjeux.

Ainsi, les « territoires protégés » incluent des « sites naturels protégés ». Ils animent souvent la mise en œuvre de leurs documents de gestion. Les organismes de gestion des PNR sont ainsi les seconds gestionnaires de réserves naturelles (derrière les Conservatoires d'espaces naturels) et les premiers animateurs de sites Natura 2000. Pour beaucoup de français, sans doute parce que le terme de « parc » raisonne avec « parc urbain », « parc zoologique » ou encore « parc de loisirs et d'attraction », donc un espace de taille réduite (infra-communale), les PNR et les parcs nationaux sont imaginés comme des « sites naturels protégés » et non comme des « territoires protégés ».

Des modes de gouvernance et des modalités de protection variées

Les modes de gouvernance varient également très fortement entre aires protégées. Pour une réserve naturelle nationale par exemple, le comité de gestion est consultatif et l'action du gestionnaire est relativement « cadrée » par l'État, du fait du statut de protection réglementaire du site naturel protégé. Le conseil scientifique de la réserve joue un rôle important. Pour un PNR, dont le statut juridique est un syndicat mixte, les décisions sont prises par un comité syndical composé d'élus locaux, qui peut comprendre également des représentants de chambres consulaires. Pour les sites Natura 2000, la gouvernance est à géométrie plus variable : les comités de pilotage peuvent être présidés par des élus locaux (60 % des cas) ou par l'État.

Enfin et surtout, il existe en France une grande diversité d'approches et de dispositifs de protection. La liste des aires protégées françaises établie par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) comprend plus d'une vingtaine de statuts différents d'aires protégées (voir tableau). Le Comité français de l'UICN, dans la brochure « Les espaces naturels protégés français » éditée en 2013, en rajoute quelques-uns : sites Natura 2000, Espaces naturels sensibles, sites classés et inscrits, Sanctuaire Pélagos pour les mammifères marins, Espaces boisés classés et zones N des plans locaux d'urbanisme, Le concept semble donc à « géométrie variable »...

La loi d'août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a créé de nouvelles aires protégées : les « zones prioritaires pour la biodiversité » et les « zones de conservation halieuthique ». Des « arrêtés de protection des habitats naturels » devraient également voir le jour d'ici fin 2018. A l'inverse, le statut de « réserve naturelle volontaire », qui permettait à des particuliers de participer à la protection d'espaces naturels, a été supprimé en 2002, partiellement remplacé par celui de « réserve naturelle régionale ».

Un même espace bénéficie souvent de plusieurs statuts de protection qui se complètent. Le cas le plus « extrême » est sans doute la Camargue, où certains espaces naturels sont inclus dans sept aires protégées différentes.

Au-delà de la distinction « sites naturels protégés »/« territoires protégés », les aires protégées françaises peuvent donc aussi être classées selon la modalité de protection des espaces naturels sur laquelle elles reposent :

- protection réglementaire, qui consiste à encadrer, voire à interdire des activités humaines qui peuvent perturber des habitats naturels et des espèces. Ces activités peuvent être interdites par la loi, des arrêtés préfectoraux, etc. ;

- protection contractuelle, qui consiste en un engagement pris par différents acteurs (établissements publics, collectivités territoriales, etc.), pour une durée déterminée, de gérer un espace en y assurant la préservation de la biodiversité ;
- maîtrise foncière, qui consiste en l'acquisition de terrains par une structure compétente (principalement Conservatoires d'espaces naturels, Conservatoire du Littoral et Conseils départementaux) afin d'en assurer une protection définitive.

A ces systèmes de protection peuvent s'ajouter des labellisations internationales, qui ont pour objectif de protéger et de valoriser des espèces, des milieux et des paysages exceptionnels au regard de critères définis à l'échelle mondiale (sites Ramsar, réserves de biosphère, etc.).

Un même outil peut être considéré comme relevant de deux approches différentes. C'est le cas par exemple du réseau Natura 2000, qui fait l'objet d'un dispositif d'études d'incidence (protection réglementaire) ainsi que d'une gestion basée sur l'établissement de contrats avec les gestionnaires de l'espace rural, notamment les exploitants agricoles et les propriétaires forestiers (protection contractuelle).



LISTE DES DIFFÉRENTS TYPES D'AIRES PROTÉGÉES FRANÇAISES
(SOURCE : INPN-MNHN)

Catégorie de protection	Type de protection
Protection réglementaire	Arrêté de protection de biotope, d'habitat naturel ou de site d'intérêt géologique
	Réserve intégrale de Parc national
	Parc national, zone cœur
	Réserve biologique dirigée
	Réserve biologique intégrale
	Réserve nationale de chasse et faune sauvage
	Réserve naturelle nationale
	Réserve naturelle régionale
	Réserve naturelle de Corse
Protection contractuelle	Parc national, aire d'adhésion
	Parc naturel régional
	Parc naturel marin
Protection par la maîtrise foncière	Terrain acquis par le Conservatoire du Littoral
	Terrain acquis (ou assimilé) par un Conservatoire d'Espaces Naturels
Protection au titre de conventions et engagements européens ou internationaux	Zone humide protégée par la convention de Ramsar
	Réserve de Biosphère, zone centrale
	Réserve de Biosphère, zone de transition
	Réserve de Biosphère, zone tampon
	Bien inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO (naturel ou mixte)
	Zone marine protégée de la convention OSPAR (Atlantique Nord-est)
	Zone protégée de la convention de Carthagène (Caraïbes)
	Zone spécialement protégée de la convention de Barcelone

Une dynamique de création très variable

L ne se crée pas des aires protégées au même rythme en France selon les périodes et le type d'aire protégée. En 30 ans, seuls quatre parcs nationaux ont été créés, alors que trente PNR ont vu le jour. Les dix parcs naturels marins existants ont été créés en dix ans. Le réseau Natura 2000 s'est « stabilisé » au début des années 2000 et ne devrait pas évoluer, sauf à la marge. Le Conservatoire du Littoral poursuit son objectif de « tiers sauvage » (protection des espaces naturels sur un tiers du littoral). Depuis quelques années, le rythme de création des réserves naturelles nationales est d'une nouvelle réserve chaque année. Tout dépend de l'impulsion politique donnée. Ainsi, le Plan biodiversité présenté le 4 juillet 2018 prévoit de multiplier le rythme de création des réserves naturelles nationales par cinq pour les quatre années à venir.

A l'inverse, le déclassement d'une aire protégée est très rare. Cela semble n'avoir concerné à ce jour que quelques sites Natura 2000 ou un PNR qui a perdu temporairement son label. De même, le changement de statut d'une aire protégée est exceptionnel.

Faut-il continuer à fonder les politiques sur le zonage ?

La plupart des politiques de préservation de la biodiversité menées jusqu'à ce jour reposent sur le principe, essentiel en écologie, que «

la biodiversité n'est pas répartie de manière homogène sur un territoire », et ce quelle que soit l'échelle du territoire concerné (de l'échelle d'une commune ou d'une exploitation agricole à l'échelle du globe). Ce principe est la base qui justifie la création de zonages. C'est ce que prévoient par exemple les deux principales politiques publiques de biodiversité qui s'appliquent en France (celles qui concentrent le plus de moyens) : le réseau européen d'aires protégées baptisé « Natura 2000 » et la Trame verte et bleue. Pour décrire cette approche spatiale du sujet appliquée au domaine agricole, les anglo-saxons parlent de land sparing, par opposition à une vision intégrée qu'ils nomment land sharing (voir l'article de Denis Couvet, Jean-Michel Salles et Harold Levrel).

Zoner, c'est aussi concentrer les moyens sur certaines parties du territoire, en prenant le risque de ne pas agir ailleurs, en tout cas pas avec la même intensité...

Cette propension à zoner est d'ailleurs à l'origine de l'application partielle des directives européennes « Habitats Faune Flore » et « Oiseaux ». A l'origine, les textes communautaires prévoyaient que l'ensemble des habitats d'intérêt européen fassent l'objet d'une attention particulière. Concrètement, ils ne font réellement l'objet d'une pleine attention que s'ils sont situés dans des sites Natura 2000 (13 % du territoire national)... La première version du projet de décret de création de l'outil « arrêté de protection d'habitat naturel », en consultation à l'été 2018, renforçait cet état de fait, puisque les préfets ne pouvaient prendre ces arrêtés que si les habitats naturels étaient d'intérêt communautaire et situés dans des sites Natura 2000 ! L'État a depuis revu sa copie.

Certes, les enjeux ne sont pas identiques partout et justifient une hiérarchisation

dans l'espace. Mais il serait intéressant de mobiliser les sciences humaines et sociales pour aller plus loin dans la compréhension des ressorts de cette propension à toujours zoner. L'Homme a-t-il besoin de se délimiter un territoire, une sorte de « zone de confort »...? Certains acteurs économiques, qui craignent une « intrusion » des acteurs de la biodiversité dans leurs activités, ne poussent-ils pas au zonage afin d'être libres d'agir en dehors des espaces délimités ? De même, les acteurs de la protection de la biodiversité ne cherchent-ils pas trop à se définir des « terrains de jeu » dans lesquels les acteurs économiques ne seront pas les bienvenus ?

Heureusement, devant le constat d'échec d'une politique de la biodiversité uniquement axée sur les zonages (nécessaire mais non suffisante), de plus en plus d'initiatives se mettent en place pour tenter, en parallèle, des visions intégrées. Dans leur article, Denis Couvet, Jean-Michel Salles et Harold Levrel indiquent que, dans le domaine agricole, la stratégie « séparation » (de zonage) semble avoir plus d'impact environnemental négatif que la stratégie « réconciliation » (intégrée). La question mériterait d'être étudiée dans d'autres domaines comme celui de l'urbanisme car, d'une manière générale (tous domaines confondus), c'est au nom de la protection de la biodiversité que la plupart des acteurs de la protection de la biodiversité incitent au zonage de l'espace.

Quelle contribution des aires protégées aux ODD ?

La nature et l'échelle très variables des aires protégées françaises conditionneront nécessairement

leur capacité à contribuer à la mise en œuvre des 17 objectifs de développement durable tels que définis par l'ONU.

Une réserve naturelle, couvrant un espace restreint et avec des objectifs portant prioritairement sur la conservation des habitats naturels et des espèces sauvages pour laquelle elle a été désignée, ne pourra apporter qu'une contribution très relative aux objectifs « sociétaux » des ODD, qui représentent l'essentiel des objectifs. Bien entendu, la structure porteuse et gestionnaire de l'espace gagnera à décliner l'ensemble des objectifs pour évaluer leur niveau d'intégration mais la portée n'en sera forcément que très limitée. On peut toutefois noter que les modes de production agricole présents dans les réserves naturelles, très contrôlés sur l'usage des intrants par exemple, peuvent être considérés comme « responsables » au sens de l'objectif 12 (consommation et productions responsables), la production agricole (principalement de l'élevage) étant présente dans plus de 60 % de réserves naturelles françaises. Les nombreuses études montrant les bienfaits de l'« immersion dans la nature » permettent également d'affirmer que les réserves naturelles apportent une contribution à l'objectif 3 (bonne santé et bien-être).

L'analyse ne sera pas totalement différente concernant les objectifs « environnementaux » 13 (lutte contre les changements climatiques), 14 (vie aquatique), 15 (vie terrestre) voire 6 (eau). Même si ces objectifs apparaissent davantage comme au « cœur du métier » des sites naturels protégés, leur surface restreinte ne permettra d'apporter qu'une réponse partielle aux problématiques soulevées. Une réponse efficace impliquera à la fois un changement d'échelle et une implication de l'ensemble de la société. Ce

changement d'échelle peut porter en partie sur la constitution d'un réseau. Cela, les aires protégées savent le faire. La pratique ancienne du travail en réseau, l'articulation de la gestion locale avec la vision globale nationale ou régionale, permettent en partie ce changement d'échelle. Mais, même si le nombre et la surface totale des espaces qui bénéficient d'une protection forte et durable (NB : il serait plus juste d'utiliser le terme de protection « réglementaire » plutôt que « forte »), ce que nous avons désigné plus haut comme sites naturels protégés, ne cesse de croître, la surface totale (moins de 2 % des espaces terrestres) reste beaucoup trop modeste pour apporter une solution aux multiples défis posés par les ODD. Les sites naturels protégés gèrent l'urgence, ils préservent l'essentiel, des sanctuaires, parfois les reliques.

Mise en œuvre des ODD : des raisons de s'inquiéter, des raisons d'espérer

La première raison de s'inquiéter nous saute aux yeux. Chaque jour, la presse relate les conclusions d'études scientifiques qui démontrent que l'érosion de la biodiversité ne cesse de s'accroître, le mur des valeurs critiques du changement climatique se rapproche, la pollution des sols, de l'eau et de l'air remet en cause durablement les capacités que nous avons à promettre aux générations futures un environnement dans lequel elles pourront vivre en bonne santé. De toute évidence, la création et le développement des espaces naturels protégés n'ont pas

permis d'enrayer ces processus. Même en concentrant le regard sur les objectifs 14 (vie aquatique) et 15 (vie terrestre), qui peuvent apparaître comme les « missions prioritaires » des aires protégées, le constat, quand on évalue l'impact à l'échelle globale, est le même. Bien entendu, un grand nombre d'espèces rares et d'habitats naturels ont été préservés de la disparition totale et certains programmes de réintroduction d'espèces sauvages sont de vraies réussites. Mais face à cela, quand on appréhende l'évolution de la biodiversité à grande échelle, le constat est malheureusement sans appel.

Cela ne veut en aucun cas dire que les aires protégées ont échoué. Cela démontre plutôt qu'une politique se contentant de la création de ces types d'espaces et de la concentration des moyens sur ces derniers est nécessaire mais très largement insuffisante. Les aires protégées répondent à l'urgence, à la protection du « plus menacé ». Les enjeux auxquels doivent répondre les ODD nécessitent un changement total d'échelle et une intégration des 17 objectifs dans l'ensemble des politiques publiques.

Une des raisons de se réjouir réside dans le fait que l'engagement pour la protection de la biodiversité n'a jamais été aussi fort en France. Bien entendu nous avons abimé et abîmons encore beaucoup plus vite la planète que nous ne la protégeons. Mais, au fil du temps, le réseau des aires protégées a acquis un vrai savoir-faire, des compétences, une expertise dans l'évaluation et une vision des enjeux. Même si sa contribution à la mise en œuvre des 17 objectifs du développement durable reste limitée au regard de leur surface et de leur périmètre d'action, l'ossature idéologique du développement durable

y est bien ancrée. Les aires protégées en partagent la philosophie et, surtout, elles constituent un relais puissant auprès des décideurs et du grand public. Relais qu'il faudra encore renforcer et valoriser. Rares sont aujourd'hui les réserves naturelles qui ne développent pas une stratégie d'accueil, de sensibilisation et de formation des publics, témoignant ainsi de leur volonté de transmission. Les ODD ont ceci d'important qu'ils incitent à rapprocher davantage encore les préoccupations liées à la nature et celles liées à l'homme (pauvreté, famine, santé, éducation, inégalités, paix, justice...).

La deuxième raison réside dans le fait que les thèmes réservés aux aires protégées ont progressivement diffusé dans l'ensemble des politiques publiques et d'aménagement du territoire : évaluation environnementale, Trame verte et bleue, schémas régionaux... Pas un document stratégique, qu'il soit local ou régional, ne peut aujourd'hui se soustraire aux obligations d'intégrer les enjeux environnementaux. Sans doute

que les arbitrages se font encore trop régulièrement au profit du développement et au détriment de la nature, mais les outils et les mécanismes sont en place.

Parmi ces outils, la France peut se féliciter d'avoir créé les Parcs naturels régionaux et fait évoluer les Parcs nationaux. Allant bien au-delà des missions de protection, ces territoires de projets sont des laboratoires du développement durable. Bien entendu, ils ne sont pas les seuls. Partout, les choses évoluent et les consciences s'éveillent. Mais les Parcs, qui sont systématiquement dotés d'un projet de territoire, basé sur un diagnostic disposant de moyens spécifiques pour l'animer, s'appuient sur les dynamiques locales pour y intégrer les objectifs du développement durable. Ils innovent en valorisant les potentiels spécifiques de chaque territoire. Alors, certes, occupant moins de 20 % du territoire, ils ne sont pas la solution, mais, depuis 50 ans, ils montrent la voie et on gagnerait indiscutablement à s'en inspirer davantage. ❁❁



CONSERVATOIRE DE BIODIVERSITÉ FORÊTS FRANÇAISES : 670 ANS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE. JALONS À TRAVERS LE TEMPS ET L'ESPACE. QUELLE BIODIVERSITÉ À L'ARRIVÉE ?

~ PAUL ARNOULD ~

La forêt est un conservatoire de biodiversité. La superficie des sites forestiers retenus, en France, pour le réseau européen Natura 2000, couvrant près du tiers des espaces terrestres français métropolitain, devant les terres agricoles et les zones humides, le confirme (Barthod et al, 2015).

Paradoxalement les forêts sont étendues en espaces mais relativement pauvres en espèces. Les arbres y comptent pour peu de choses en nombre. En France ; ils représentent un peu plus d'une centaine d'espèces sur les plus de 4000 de la flore française. Ils sont pourtant les éléments essentiels des grands types de paysages forestiers ; chênaies, hêtraies, sapinières, pineraies....

La forêt française est le produit d'une

longue histoire combinée de l'évolution naturelle et des interventions humaines. Sa biodiversité tient d'abord aux pulsations climatiques des glaciations quaternaires. La reconquête des steppes froides depuis des refuges méridionaux commence voilà plus de 10 000 ans. Elle est marquée par une période, dite par les paléo climatologues, d'optimum climatique postglaciaire. Les témoignages des analyses polliniques montrent l'installation d'une forêt mélangée de chênes (*Quercus* sp), de hêtres (*Fagus sylvatica*), associés à de nombreux feuillus qualifiés parfois de précieux, pour leur intérêt en ébénisterie, orme (*Ulmus* sp.), merisier (*Prunus avium*.), tilleul (*Tilia cordata et grandiflora*), érables (*Acer* sp.), frêne (*Fraxinus excelsior*)... Cette forêt, différente des chênaies charmaies dominant les paysages végétaux actuels, succède aux forêts pionnières de noisetiers

(*Corylus avellana*), de bouleaux (*Betula verrucosa* et *pubescens*), de pins (*Pinus sp.*), de sapins (*Abies sp.*) et d'épicéas (*Picea*)... La forêt « renaissante » sera défrichée par l'agriculture « naissante », à partir du néolithique (Deffontaines, XXXX).

Le sévère refroidissement, dit du « petit âge glaciaire » allant de la période médiévale au XIX^{ème} siècle (Le Roy Ladurie, 1967), impose des conditions climatiques rigoureuses qui affectent la biodiversité mais surtout les sociétés rurales en butte au double fléau du manque de nourriture, provoquant des famines et des pénuries de bois pour se chauffer durant des hivers d'une froidure extrême.

Le réchauffement actuel et les débats sur l'anthropocène, faisant de l'homme l'acteur majeur d'une nouvelle ère géologique, indiquent bien que les rapports dans le système hommes, climat, biodiversité sont intimement liés

Que tirer comme leçon pour la gestion actuelle de la biodiversité de plusieurs siècles de gestion forestière ?

1. FORÊT : NOURRICIÈRE. UNE BIODIVERSITÉ UTILISÉE

Donner un point de départ à une étude fondamentalement historique est toujours hasardeux. Doit-on partir des défrichements néolithiques (Guilaine, 1980), des pratiques des peuplades gauloises, de la mise en ordre romaine, des réformes carolingiennes, de la création du corps des eaux et forêts, du rôle des ordres religieux, bénédictins et cisterciens notamment

(Fossier, 1960). Toutes les options sont possibles. Nous opterons pour le XIV^{ème} siècle en sachant bien tout ce que ce choix à de subjectif.

Les forestiers français aiment affirmer qu'ils ont inventé le développement durable. (Biro, 1996) Ils exhument et brandissent pour cela le texte de l'ordonnance, dite de Brunoy, paroisse de la forêt de Sénart, promulguée sous Philippe VI de Valois, le 29 mai 1346.

Cet acte législatif constitue un véritable moment fondateur d'une conception de la « soutenabilité » que les anglo-saxons et le rapport Brundtland ont redécouvert 670 ans plus tard (CMED, 1989). Dans le célèbre article 4 de l'ordonnance, il y est dit « *les maîtres des eaux et forêts enquerrent et visiteront toutes les forez et bois et feront les ventes qui y sont, en regard de ce que lesdites forez se puissent perpétuellement soustenir en bon estat* ». Il est plaisant de constater la trajectoire de ce mot de l'ancien français passé à l'anglais sous la forme « *sustainable* » est revenu, traduit en français, par « *durable* ».

La notion de « bon estat » nous interroge. Que mettaient les juristes de l'époque médiévale derrière ce terme vague ? La biodiversité n'y a pas droit de cité. Sachant que la forêt était un milieu à tout faire, qualifié joliment de « forêt nourricière », le bon état supposait qu'elle puisse subvenir à une liste impressionnante d'usages contradictoires. Son bois, issus des arbres de taillis, coupés à des rotations de plus en plus courtes, dans un contexte de pénurie de bois, devait servir au chauffage des foyers des 20 millions de paysans. Elle ravitaillait aussi des urbains sous forme de bûches ou de charbon de bois transporté par voie terrestre mais surtout par flottage sur toutes les rivières

du royaume. La forêt fournissait aussi le bois d'œuvre, matériau nécessaire à la construction des charpentes des châteaux et des cathédrales et à l'ossature des maisons en torchis. Il était destiné à la construction des bateaux à l'époque où la marine était un des instruments de la domination maritime. Il était la principale source énergétique, loin devant l'eau et le vent des moulins, pour des industries comme la métallurgie, la verrerie, les fours à chaux, les tuileries, les poteries... Son sous-bois permettait la pâture, la récolte des glands des chênes, des faines du hêtre, des châtaignes, ses litières étaient parfois prélevées, le feuillage des arbres servait de complément d'alimentation au bétail en période de pénurie d'herbe dans les prés et les prairies, les petits fruits des buissons et des arbres, merises, pommes et poires sauvages, nèfles, mures, framboises, myrtilles, sorbes,... tout comme les champignons, fournissaient des compléments de ressources alimentaires non négligeables aux récoltes des « bleds » et autres céréales. (Devèze, 1961, Larrère et Nougariède, 1993). Ces multiples prélèvements sur une ressource renouvelable mais pas inépuisable ne se souciaient guère de biodiversité. Le petit gibier, braconné malgré les interdits royaux et le sévère arsenal répressif mis en place par les agents royaux et seigneuriaux (Beck, 2008) constituait le poste de la biodiversité animale le plus concerné par les pratiques d'un monde de ruraux. Le garde-manger forestier était mis à contribution par des sociétés constamment sous la menace de la famine.

2. D'ORDONNANCES EN ORDONNANCES UNE BIODIVERSITÉ IMPOSÉE.

La biodiversité sous l'Ancien régime est encadrée par de grands textes législatifs, les Ordonnances, prises notamment sous les règnes des grands rois forestiers et chasseurs que sont François I^{er}, Henry IV et Louis XIV ? L'ordonnance de 1669, promulguée à Saint Germain en Laye, à l'initiative et sous le contrôle méticuleux de Colbert, grand propriétaire forestier lui-même, est la mieux connue, suite aux travaux du grand historien des forêts Michel Devèze (Devèze 1961). (Figure.1)

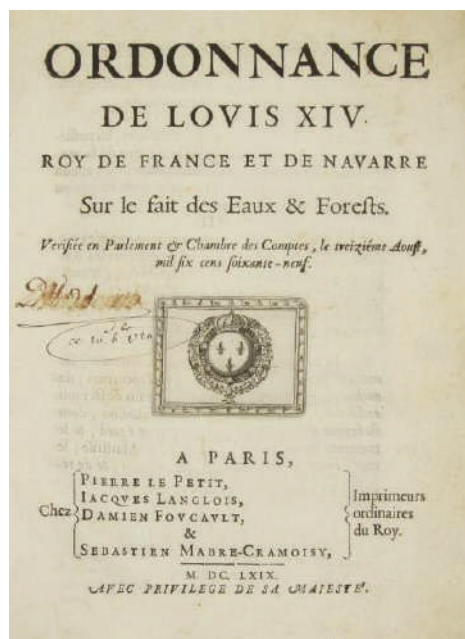


Figure.1. La grande ordonnance de 1669, texte législatif majeur de l'Ancien régime. A l'intérieur une biodiversité allusive et sélective en fonction essentiellement de la chasse et de la pêche.

Cet acte législatif constitue un véritable moment fondateur d'une conception de la « soutenabilité » que les anglo-saxons et le rapport Brundtland ont redécouvert 670 ans plus tard (CMED, 1989). Dans le célèbre article 4 de l'ordonnance, il y est dit « *les maîtres des eaux et forêts enquerrent et visiteront toutes les forez et bois et feront*

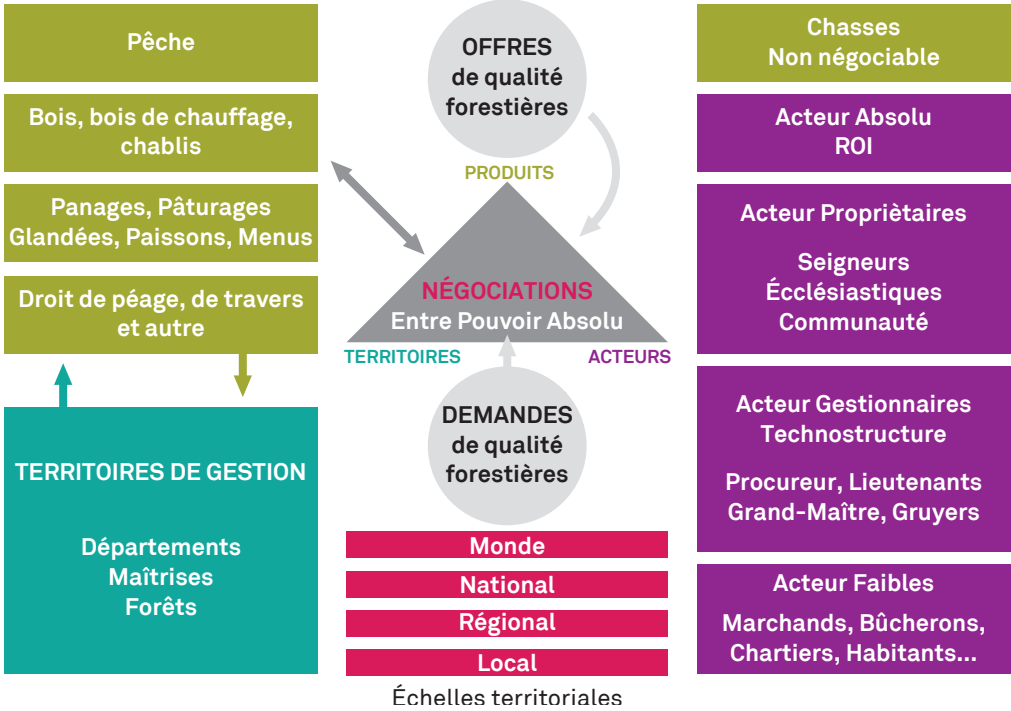


Figure.2 : Essai de formalisation des rencontres entre demandes et offres de qualité forestière dans l'Ordonnance de 1669. Une biodiversité implicite concernant le bois, la chasse, la pêche.

PRODUITS ET USAGES DANS L'ORDONNANCE DE 1669

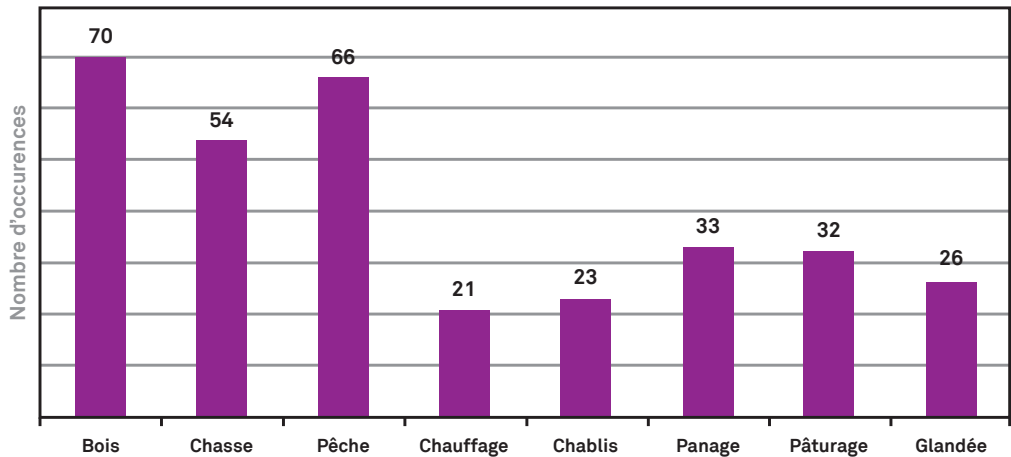


Figure.3. Le matériau bois est indifférencié. Les sources de loisirs princiers (la chasse) et d'alimentation en période de jeune et de carême (le poisson) concernent une biodiversité contrôlée et sélective.

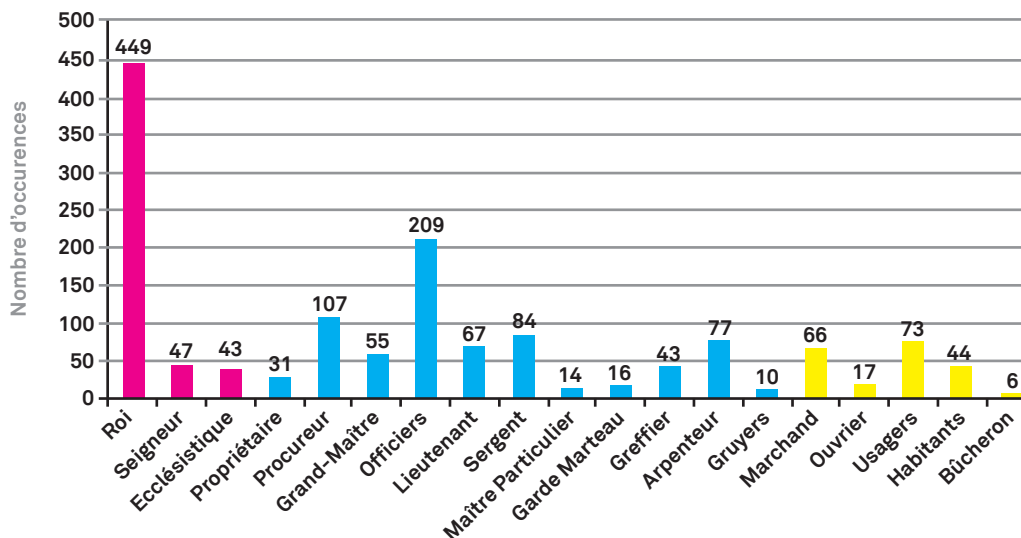


Figure.4. Une gamme d'acteurs très hiérarchisée pour prendre en charge la biodiversité. En rouge les propriétaires avec la suprématie écrasante du Roi, en bleu la technocratie de l'administration des Eaux et Forêts, en jaune, les acteurs locaux. Seul le roi se prononce sur certains aspects de la biodiversité.

3. LES USAGES : UNE BIODIVERSITÉ NEGOCIÉE

Cette législation vient en complément de la codification des droits d'usages régulant l'accès à la ressource forestière. Cette notion d'usages est d'une grande richesse mais aussi d'une certaine ambiguïté due à ses sens multiples. Elle marie tout à la fois du géographique, concernant des espaces plus ou moins bien bornés, du juridique, s'appuyant sur des actes législatifs codifiés dans des coutumiers et de l'économique, portant sur des produits.

Les usages concernent ainsi le droit de prélever du bois de chauffage ou de piquet, du bois d'œuvre (dit aussi de marronnage), du bois pour le charbon de

bois, de ramasser des fruits sauvages, de mener les animaux aux pâturages (droits de panage, de glandée ou de païsson), de faucher de l'herbe, d'extraire des matériaux de construction (argile, marne, sables, grès, moellons calcaires, granite...), de recueillir du miel et parfois de chasser. Les rapports à la biodiversité végétale et animale y sont constamment sous-jacents.

Il est de gros et de menus usages. Quelle que soit leur importance, ils sont généralement consignés dans des « coutumiers », essentiellement rédigés à la fin du 15^{ème} siècle. Les juristes Richebourg et Saint-Yon en ont fait des recensements quasi exhaustifs. Ils sont le résultat de subtiles négociations entre les baillis, les commissaires royaux et les représentants des trois Etats, avant d'être validés par le Parlement. A ces usages correspondent des systèmes complexes de redevances en argent, en grains, en animaux, ou en

nature sous forme de corvée. Leur poids économique est donc considérable. Abus et détournements des droits d'usages sont punis par des amendes, des taxations, des confiscations, des séquestres... Ils sont ainsi au cœur de tous les rapports sociaux d'Ancien Régime. Ils débouchent souvent sur des conflits plus ou moins violents.

Sous la Révolution et l'Empire, l'avènement du droit de propriété inaugurerait de nouveaux rapports sociaux. De nouvelles forêts privées ou publiques, créées au XIX^{ème} siècle dans les Landes ou en montagne (Alpes, Pyrénées, Massif Central), symboliseront ces nouveaux modes d'appropriation et d'affectation des sols.

Depuis quelques années, la montée de nouvelles pratiques comme les promenades en forêts (à pied, à cheval, en VTT, en moto verte, en 4x4), la cueillette des champignons, les raves parties... sont le fait d'urbains qui revendiquent des droits sur des milieux qui, parce qu'ils sont considérés comme naturels, leurs paraissent de ce fait ouverts à tous, biens communs, patrimoines collectifs. La biodiversité n'est pas une préoccupation forte lors des millions de visites effectuées en forêt domaniale essentiellement. Un effort d'information et d'éducation s'avère indispensable pour faire passer des messages sur la biodiversité.

Ce que l'on pourrait qualifier de « retour des droits d'usages », est lié aux pratiques touristiques de nature. Disqualifiés durant près de deux siècles, ces nouveaux usages forestiers supposent de retrouver des capacités de négociation entre les nouveaux « usagers » de la nature, les propriétaires privés et l'Etat. La biodiversité est un des moyens de nouer le dialogue sur les spécificités de l'écosystème forestier.

4. LE BOIS ÉNERGIE : UNE BIODIVERSITÉ SACRIFIÉE

Pendant des siècles le bois a été une des sources d'énergie fondamentales avec l'eau et le vent. La forêt était alors mise à contribution pour fournir du bois de chauffage, du charbon de bois (figure.5), du bois d'œuvre et du bois d'industrie. Les industries du plâtre, du verre et de la sidérurgie étaient de grandes consommatrices de bois pour chauffer les fours destinés à produire des matériaux stratégiques nécessaires à la construction et à l'armement. Pour ce faire la forêt n'était perçue que comme pourvoyeuse de bois.

La biodiversité était totalement ignorée de ces logiques de fourniture de matériaux. La fonction économique liée à ce que l'on a appelé des protoindustries ne s'embarrasse pas de considérations écologiques. Gérard Houzard a même pu parler des « forges mangeuses de forêt » (Houzard, 1980). L'exemple de la forêt de Brlx, dans le Cotentin entre Valognes et Cherbourg, est particulièrement significatif. Forêt de près de 5000 hectares elle a été totalement sacrifiée suite à une surexploitation sans état d'âmes. Elle fournissait le bois de combustion de plusieurs grosses forges et de la verrerie de Tourlaville, au sud-est de Cherbourg. (Houzard). Dégradée et transformée en landes acidophiles, elle sera mise en vente par le comte de Provence, achetée par de gros spéculateurs qui la lotiront pour la création d'espaces agricoles. Il est permis de s'interroger si cette quasi disparition de la forêt est une perte pour



Figure.5. Extrait des planches d'illustrations de l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert, volume Agriculture et économie rustique, planches charbon de bois, 1 et 2, première construction et cuisson du charbon, 1771, Paris, Briasson, David, Le Breton, Durand.

la biodiversité dans la mesure où les landes qui l'ont remplacé, tout comme les systèmes bocagers mis en place dans un modèle agricole inspiré par les théories des physiocrates sont des milieux de forte richesse floristique. Le cas de la forêt de Brix, traduit de façon exacerbée l'état de délabrement des forêts à la fin du XVIII^{ème} et au début du XIX^{ème} siècle. Les forêts voisines d'Andaines et d'Ecoves ne subiront pas le même sort non pas suite à une prise de conscience écologique mais pour des raisons fondamentalement économique. L'arrivée du charbon de terre, importé d'Angleterre et la fermeture de la verrerie de Tournaville, supplantée par celle de Saint-Gobain dans l'Aisne, seront des facteurs de moindre pression sur la ressource forestière.

En revanche, Andaines et Ecoves, soumises à des pressions de production pour l'industrie et le bois de chauffage, ne disparaîtront pas mais connaîtront le sort de bon nombre de forêts au XIX^{ème} siècle, avec un enrésinement spectaculaire, entre 1880 et 1970, faisant passer les surfaces de conifères de 19 à 53% pour Andaines et de 10 à 39% en Ecoves. Cette

explosion des surfaces en résineux sert à alimenter une nouvelle industrie grosse consommatrice de bois, la papeterie. Cet enrésinement sera la source de virulents débats sur les effets nocifs des résineux sur l'appauvrissement de la biodiversité, l'acidification des sols, l'augmentation des risques d'incendies, les perturbations du cycle de l'eau... La pratique des droits d'affouage, accordant aux communautés rurales le droit de prélever du bois en forêt pour assurer le chauffage du foyer domestique a créé également une énorme pression sur la ressource forestière. Le charme (*Carpinus betulus*) était une des essences les plus appréciées pour son pouvoir calorifique et sa capacité de rejeter de souche.

5. FORETS ET « NUISIBLES » : UNE BIODIVERSITÉ MENACÉE

La biodiversité animale n'est pas facile à appréhender. A l'inverse de l'arbre et de l'herbe enracinés, assignés à résidence, quasi immobiles, les animaux sont mobiles et vivent le plus souvent cachés. La biogéographie animale a suscité bien moins d'études que la biogéographie végétale. Pourtant depuis une vingtaine d'années des historiens et des géographes ont pris l'animal comme objet d'études. Leur propos ne s'inscrit pas dans une stricte perspective de biodiversité. Leurs travaux visent à comprendre comment certains animaux ont été considérés comme des « nuisibles », (tout comme certaines herbes étaient qualifiées de « mauvaises »).

La loutre a été ainsi chassée avec constance et férocité. Corinne Beck en fait un récit détaillé montrant que ce prédateur des poissons, bien alimentaire précieux et vital dans le duché de Bourgogne, comme partout en Europe a été l'objet d'une traque impitoyable sans toutefois parvenir à venir à bout. Malgré ces traques la population lutrine s'est maintenue.

Le cas du castor présente des similitudes avec celui de la loutre. Yves Le Lay, décortiquant le cas du Rhône, montre bien comment une chasse acharnée, des siècles durant, aboutit à la rétractation de l'aire de répartition du castor dont il ne restait au début du XIX^{ème} siècle que des populations reliques dans le delta du Rhône et en Camargue (Le Lay et al, 2017) (Figure.6).



Figure.6. Évolution de l'aire de répartition du castor du Rhône : une reconquête spectaculaire (in Le Lay et al, 2017)

Le castor, comme l'écrit avec humour Yves François Le Lay est un animal où « tout est bon » : la chair, les glandes produisant le castoréum, utilisé en parfumerie, la fourrure servant en chapellerie... Cet animal ressource a été l'objet de pratiques de chasse, des siècles durant, menées avec obstination et ingéniosité. Elles ont abouti à sa disparition de tous les fleuves et rivières de France, mis à part une aire relique dans la basse vallée du Rhône et en Camargue.

Sur le plan forestier le castor habite les forêts alluviales, les ripisylves, bordières des cours d'eau. Ce ne sont pas les milieux forestiers les plus productifs en apparence, mais la compétition homme/castor n'en est pas moins aiguisée. Sous l'Ancien régime

le castor est vu comme un redoutable ravageur d'une des ressources forestières, apparemment secondaire de nos jours, mais d'un intérêt pratique crucial, l'osier (*Salix viminalis*) et de tous les types de saules (*Salix* sp.), pouvant servir comme matériau de base pour la vannerie. La confection des paniers, hottes, huches à pain et autres ustensiles d'un usage quotidien, nécessitait de veiller à ce que la ressource oseraie soit défendue face à ce grand abatteur et rongeur d'arbres qu'est le castor. Le cadastre napoléonien distinguera d'ailleurs les oseraies comme une catégorie forestière bien identifiée servant de support à une imposition particulière.

Yves Le Lay reprend les travaux d'Erome (1982) qui classe les essences ligneuses selon l'appétence du castor à leur égard. Il distingue ainsi les essences préférentielles, les Salicacées et le Cornouiller sanguin, (*Cornus sanguinea*), les essences d'appoint Frêne, Noisetier (*Corylus avellana*), Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), les Rosaces et les Pinacées et les essences délaissées l'Erable negundo (*Acer negundo*), le Robinier (*Robinia pseudacacia*), le Sureau (*Sambucus nigra*), l'Aubépine (*Crataegus* sp.) et les chênes. Comme le castor procède par jardinage en choisissant ses cibles, Cointat (1949) reconnaît que « les dégâts sont peu importants » (p. 27). Mais le préjudice devient plus considérable lorsque le castor s'en prend aux peupliers, à la vigne ou lorsqu'il opère dans un verger et sectionne poiriers, pommiers, pêcheurs et plaqueminiers ». Outre cette rivalité avec les populations riveraines des cours d'eau pour la ressource en saules le castor est également accusé de déstabiliser les digues édifiées le long du fleuve et de contribuer à des ruptures et des inondations.

Il ne fait pas bon être un prédateur en compétition avec l'homme pour des ressources alimentaires ou utilitaires. Que d'espèces menacées de disparition retrouvent actuellement droit de cité dans les forêts françaises

Il a fallu, à la fin du XIX^{ème} siècle, un retournement complet du statut de l'animal passant d'espèce dangereuse, chassée avec constance, à celle d'espèce patrimoniale pour que les tentatives de protection voire de réintroduction puissent aboutir à une reconquête du fleuve Rhône et de ses affluents en direction du nord. Travaux de scientifiques, pressions auprès des législateurs pour restreindre sa chasse, renversement d'image de bête féroce et agressive en animal attendrissant, de bonne compagnie. La collection enfantine des albums du père Castor ou des articles, délicieusement illustrés, dans le journal La Hulotte, ont contribué, à faire du castor un des symboles de la renaturation des ripisylves. La réintroduction de castors canadiens (*Castor canadensis*) dans plusieurs pays de l'Europe du nord, Pologne en 1926, Finlande en 1937 et Autriche en 1976, pose le problème des espèces invasives. Le castor nord-américain a tendance à éliminer le castor européen et gagne vers le sud à la rencontre du castor du Rhône.

Le cas du loup a été également minutieusement décrit dans une série de travaux universitaires de géographes et d'historiens (Arnould, 2008, Moriceau, 2007 ; 2008 ; Benhammou, 2007, Mounet, 2007, Delort, 1984, De Planhol, 2004). Tous montrent comment des siècles de chasse méticuleuse ont réussi à l'éliminer de quasiment tout le territoire national. Son retour tout comme celui de l'ours suscite des débats virulents où le discours sur la biodiversité doit être manié avec prudence

et compétence. Là encore ces grands prédateurs terrestres tout comme le requin en mer ont un statut ambivalent de bon et de méchant où le psychologique donne des clés de compréhension du statut de l'animal allant de détesté à adulé (figure.6), à côté des analyses plus classiques des autres disciplines scientifiques.

En forêt, un des grands débats actuels à propos de la biodiversité animale concerne ce que les spécialistes appellent l'équilibre sylvocynégétique, le rapport entre le gibier et les arbres. De façon simple le problème posé est celui de la prolifération récente, essentiellement suite aux tempêtes de 1999, des grands ongulés, cerfs et chevreuils et des sangliers. Les millions de mètres cubes de bois mis au sol par les deux tempêtes Lothar et Martin ont offert des possibilités accrues à la grande faune pour trouver des sites d'abri pour le gîte et la reproduction dans les zones de chablis. Parallèlement, les énormes clairières, ouvertes au cœur de tous les massifs forestiers, ont favorisé l'installation et la prolifération de plantes pionnières et nourricières, ronces (*Rubus sp*), framboisiers, myrtilliers (*Vaccinium myrtillus*), sureaux (*Sambucus nigra...*). fournissant une nourriture abondante aux cervidés et aux suidés. Le problème est lié au fait que les cervidés broutent les jeunes pousses d'arbres et compromettent la régénération de nombreux massifs forestiers. Comment réguler ces ruptures d'équilibres dans le monde vivant qui provoquent toujours crises et controverses ?

6. FORÊTS D'EXCEPTION UNE BIODIVERSITÉ ETRIQUÉE

En 2007 l'Office national des forêts s'engage dans une démarche expérimentale intitulée forêt patrimoine (Arnould, 2014, Arnould Gernigon, 2018). Il s'agit de labelliser des forêts domaniales reconnues pour leur gestion novatrice. L'objectif est de mettre en valeur, de façon concrète, avec tous les partenaires de bonne volonté, une démarche exemplaire de multifonctionnalité, pensée, négociée, mise en œuvre par tous les acteurs concernés. La multifonctionnalité qui est un des pivots affichés de la loi forestière de 2001, succédant au rapport Bianco, synthèse nerveuse et lumineuse des enjeux de la forêt du XXI^{ème} siècle (Bianco, 2000) est une belle idée. Concilier les « trois pros » (Arnould 2000), **produire**, **protéger**, se **promener** est un beau slogan dont la mise en pratique sur le terrain n'a rien d'évident. Le Grenelle de l'environnement quelques années plus tard proposera aussi une formule magique à propos des rapports entre l'économie et l'écologique « Produire plus en protégeant mieux ». Concilier efficacité économique et responsabilité écologique est une ambition désormais affichée. La mettre en pratique est un défi qui n'est pas encore relevé. Les nouvelles formes de gouvernance fondées sur la concertation et la démocratie participative ne sont pas encore stabilisées. Elles traduisent cependant l'émergence de nouvelles pratiques où le dialogue et la concertation tendent à prendre le pas sur l'affrontement et le conflit. La biodiversité peut désormais être abordée dans un climat plus serein où le sonneur à ventre jaune

ne suscite plus l'ire des chasseurs et des agriculteurs.

Dans les actions, déclinées dans tous les projets présentés au comité de labellisation de forêt d'exception, en faveur de la biodiversité, force est de reconnaître que certains milieux et certaines espèces focalisent l'attention. C'est le cas des mares pour les milieux et des chiroptères ou des abeilles pour les animaux. On retrouve dans le choix de ces objets, symboles de la biodiversité, le débat sur la nature ordinaire et la nature exceptionnelle et emblématique. Il est plus facile de mobiliser l'opinion et les recherches sur des espèces bénéficiant d'un incontestable capital de sympathie ou d'intérêt que sur des espèces représentant une certaine banalité voire associées à des images de dangerosité comme les serpents, les araignées ou les moustiques par exemple. Le capital de connaissances accumulé sur ces espèces permet de bien communiquer sur des thèmes du plus haut intérêt biologique. Il ne doit pas dispenser de s'intéresser aux autres composantes de la biodiversité, moins spectaculaires, mais tout aussi nécessaire au bon fonctionnement des écosystèmes. Il importe de se méfier d'une vision trop sélective de la biodiversité, étriquée et stéréotypée.

L'attention prêtée aux mares au cœur des milieux forestiers est également louable. Ce sont des milieux de haute biodiversité. Leur protection et leur gestion nécessite une vision dynamique de ces milieux. Quelle est leur origine ? Quelle place l'homme a-t-il tenu dans leur création et leur maintien ? La prise de conscience que les destin d'une mare est de se combler plus ou moins vite par apports d'éléments minéraux par le ruissellement ou par le vent couplé à la colonisation depuis les marges par des ceintures de végétation constituées de

plantes plus ou moins hygrophiles oblige à réfléchir sur le curage de ces milieux dont le destin par le processus naturel des successions végétales est de donner naissance à un bois tourbeux puis à une forêt à la biodiversité incomparablement moins forte que celle de la mare. Le pilotage de ces milieux est l'objet de débats fructueux entre spécialistes.

Le maître mot désormais de toutes les opérations de gestion forestière est de maintenir le potentiel le plus large de milieux à des stades d'évolution différents permettant d'offrir la gamme la plus étoffée d'habitats pour conserver une biodiversité maximale.

Le culte de l'exceptionnel se retrouve également dans l'attention prêtée aux arbres remarquable. Les plus vieux, les plus grands, les plus gros, les plus distincts de leurs congénères permettent de raconter de belles histoires, de mobiliser sur la longévité étonnante des grands arbres. Désormais les gestionnaires évitent de maintenir les vieux individus en état de survie « sous perfusion », en les haubanant, leur posant des béquilles, parfois en bétonnant leurs cavités... Ils ont compris qu'il était nécessaire de tenir un discours jouant sur plusieurs registres celui de la mort inéluctable, celui du mythe de l'immortalité et de façon plus rationnelle, en ayant admis qu'un arbre remarquable n'est pas immortel de réfléchir à l'identification des arbres remarquables de demain. Cette approche dynamique et non plus fixiste visant à figer un vivant qui ne supporte jamais très longtemps des contraintes exagérées, témoigne des nouveaux regards sur la biodiversité et sur la nécessité de se méfier de certains discours aux relents racistes, fixistes, eugénistes.

EN GUISE DE CONCLUSION.

Mettre l'accent sur quelques moments et quelques territoires où le couple forêt/ biodiversité est passé par des rapports significatifs est susceptibles de donner des clés pour mieux gérer la biodiversité forestière actuelle.

Il aurait été bon de parler aussi de la question des forêts anciennes et des forêts nouvelles, comme les forêts de pin maritime (*Pinus maritima*) des Landes de Gascogne, les forêts de la restauration des terrains de montagne, les peupleraies dans les vallées alluviales... comme réservoirs ambigus de biodiversité. La création des réserves biologiques intégrales ou dirigées, dans les forêts domaniales, constitue également une

expérience de gestion modèle de milieux à haute valeur biologique.

La biodiversité forestière doit être pensée au sein d'un système complexe fait d'interactions multiples. (figure. 7) Les systèmes politico juridique et économique ont été longtemps dominants dans la gestion des milieux forestiers. La prise en compte de plus en plus forte du social, de l'écologique, du territorial et des ressorts psychologiques de toute action sur la biodiversité s'impose progressivement. Après les temps de la biodiversité utilisée, imposée, négociée, sacrifiée, menacée, étriquée, le temps est venu de tirer les leçons de ce lourd passé pour proposer une biodiversité acceptée et ré-enchantée. ❀

POLITICO-JURIDICO-SYSTÈME	TECHNICO-ECONOMICO-SYSTÈME	SOCIOSYSTÈME
Constitution - Lois - Décrets Ordonnances - Code Propriété foncière - Droits d'usages Coutumes - Fonctionnaires, agents Procès - Accords internationaux	Gestion Ingénierie écologique - Filière-bois Bois d'œuvre, bois énergie Pensée économique - Prix Coût - Valeur - Marché Compétition - Écocertification	Individus - Groupes sociaux Usagers - Pratiques Bien public Bien privé - Fréquentation - Ruraux Urbains - Conflits - Patrimoine
JURISTES/POLITOLOGUES	INGENIEURS/ECONOMISTES	SOCIOLOGUES / HISTORIENS
BIODIVERSITÉ FORESTIÈRE		
ÉCOSYSTÈME	GÉOSYSTÈME	PSYCHOSYSTÈME
Flore : arbres, herbes Faune Flux - Dynamiques - Climax Bilans d'énergie, de matière Biomasse - Productivité Stations - Climat Roches en place, formation superficielle, sols Biodiversité - Pollution	Territoires - Paysages Échelles spatiales - Massifs Parcelles - Montagnes Plaines, plateaux, collines Domaines bioclimatiques Analyse spatiale - Répartition Système d'Information Géographique Maillage - Réseaux	Images - Perceptions Représentation - Symboles Modes - Désirs, peurs - Mythes Rêves - Imaginaire Manipulation - Violence Sacré - Identification
NATURALISTES	GÉOGRAPHES	PSYCHOLOGUES/PHILOSOPHES
SYSTÈMES / MOTS-CLÉS / DISCIPLINES		

Figure.7. La biodiversité doit être appréhendée au coeur de l'interaction de multiples systèmes inscrits dans des territoires plus ou moins vastes et aux temporalités décalées.

Bibliographie

- ARNOULD P., HOTYAT M., SIMON L., 1997, *Les forêts d'Europe*. Paris, Nathan Université, 413 p.
- ARNOULD P., 2000, *Les forêts entre nature et société*, Paris, Bulletin de l'Association de Géographes Français, p. 105-107.
- ARNOULD P. et CIESLAK C., 2004, *Mise en scène d'objets de nature à Paris et Varsovie : les arbres remarquables de deux forêts périurbaines*, Natures Sciences Sociétés, 12 p. 157-171.,
- ARNOULD P., 2005, *Biodiversité : quelle histoire ?* in « Les biodiversités. Objets. Théories. Pratiques », coordonné par P. Marty, F.D. Vivien, J. Lepart et R. Larrère, CNRS Editions, p. 67-80.
- ARNOULD P. et SIMON L., 2007, *Géographie de l'environnement*, Paris, Belin, 303 p.
- ARNOULD P. et VEYRETY Y., 2008, *Atlas des développements durables*, Paris, Autrement, 82 p.
- ARNOULD P., 2008, *Le loup nouveau est arrivé*, Géocarrefour, Chronique, vol. 83-3, p.234 et 251-252.
- ARNOULD P., LE LAY Y., DODANE C. et MELIANI I., 2011, *La nature en ville : l'improbable biodiversité*, Géographie Economie et Société, p.39-62.
- ARNOULD P., 2012 *Un jardin dans la ville. Quelle biodiversité urbaine pour demain? L'exemple du jardin de Gilles Clément à l'ENS de Lyon* Territoires en mouvement, p.18-29.
- ARNOULD P., 2014, *Au plaisir des forêts*, Paris, Fayard, chapitre *Au plaisir des forêts patrimoines*.
- ARNOULD P., SIMON L. et al, 2018, *Géographie des environnements*, Paris, Belin, PUF.
- ARNOULD P., GERNIGON Christèle, 2018, *Labels au bois dormant. Quand l'ONF sort du bois*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, à paraître
- BARBAULT R., CORNET A., JOUZEL J. ; MEGIE G. ; SACHS I. ; WEBER J., 2002. *Johannesburg. Sommet mondial du développement durable 2002. Quels enjeux ? Quelle contribution des scientifiques ?* Paris, Ministère des Affaires Étrangères, 185 p.
- BARTHOD C., (coord.) et al, 2015, *Analyse du dispositif Natura 2000 en France*, Paris, Rapport CGEDD, CGAAER, 138 p.
- BENHAMMOU F., 2007, *Crier au loup pour avoir la peau de l'ours. Une géopolitique locale de l'environnement à travers la gestion de la conservation des grands prédateurs en France*, thèse Agroparistech, directeurs Laurent Mermet et Pierre Grenand, 648p, + 12 p. d'annexes.
- BECK Corinne, 2008, *Les Eaux et Forêts en Bourgogne ducale (vers 1350 - vers 1480)*. Société et biodiversité, Paris, L'Harmattan, 479 p.
- BIANCO, 2000, *La forêt une chance pour la France*
- BIROT Y. (coord.), 1996. *La gestion durable des forêts : contribution de la recherche*. INRA Mensuel, 12, 88 p.
- BIROT Y. 1996. « La recherche scientifique et la gestion durable des forêts : la contribution française ». *Revue Forestière Française*, n° spécial, p. 155-168.
- BREDIF H. et BOUTINOT P. 2001. *Quelles forêts pour demain ? Éléments de stratégie pour une approche renouvelée du développement durable*. Paris, L'Harmattan, 250 p.
- CARBONE G., 2004, *La peur du loup*, Paris, Gallimard, Découvertes, Culture et société, 176 p.
- COINTAT M., 1949, *Le castor rhodanien : extension, dégâts*, *Revue forestière française*, n° 1, p. 19-29
- DELORT R., 1984, *Les animaux ont une histoire*, Paris, Seuil, 400 p.
- DEVÈZE M., 1961, *La vie de la forêt française au XVI^e siècle*. Paris, Imprimerie Nationale.
- DEVÈZE M., 1973, *Histoire des Forêts*. Paris, PUF, *Que-sais-je ?* 128 p.
- EROME G., 1982, *Contribution à la connaissance éco-éthologique du Castor (Castor fiber) dans la vallée du Rhône*, thèse d'écologie, Université Lyon I, 284 p.
- FOSSIER R., 1960, *L'environnement au Moyen Âge*. Historiens et Géographes, 278, pp. 627-638.
- GUILAINE J., 1980, *La France d'avant la France : du Néolithique à l'âge du fer*. Paris, Hachette, 295 p.
- HOUZARD G., 1980 a, *Les grosses forges ont-elles mangé la forêt ?* In: *Annales de Normandie*, 30 année, n°3, p. 245-269;
- HOUZARD G. 1980 b *Les massifs forestiers de Basse-Normandie : Brix, Andaines et Ecouves. Essai de biogéographie*, thèse d'état, 667 p., 227 figures et tableaux dans le texte, 6 cartes en couleurs et 9 cartes et croquis en noir hors texte.
- LARRÈRE R. et NOUGARÈDE O., 1993, *Des hommes et des forêts*. Paris, Gallimard Découvertes, 128 p.
- LE LAY Y., ARNOULD P., COMBY E., 2017, *Le castor, un agent en eau trouble. L'exemple du fleuve Rhône*, *Géocarrefour*, varia, 91/4.
- LEONARD J.P., 2002, *Contribution à la typologie des principaux systèmes forestiers. Essai de classification physionomique des forêts à partir de facteurs sociétaux générateurs*. Villeneuve d'Ascq, Presses du Septentrion, 472 p.
- LE PLAY F., 1996, *Des forêts considérées dans leurs rapports avec la constitution du globe et l'économie des sociétés*. Fontenay-aux-Roses/Paris, ENS éditions/IDF, 233 p.
- LE ROY LADURIE, E., 1967, *Histoire du climat depuis l'an mil*, Paris, Flammarion.
- LUGLIA R., 2013, *Le castor d'Europe (Castor fiber). Regards historiques anciens et nouveaux sur un animal sauvage*, *Trajectoires*, URL : <http://trajectoires.revues.org/1130>.
- MORICEAU J.M., 2007, *Histoire du méchant loup. 3000 attaques sur l'homme en France. (XVe-XXe siècle)*, Paris, Fayard, 623 p.
- MORICEAU J.M., 2008, *La Bête du Gévaudan*, Paris, Larousse, 288 p.
- MOUNET, C. 2007, *Les territoires de l'imprévisible. Conflits, controverses et « vivre ensemble » autour de la gestion de la faune sauvage. Le cas du loup et du sanglier dans les Alpes françaises*, thèse université Grenoble 1, Joseph Fourier, directeurs Olivier Soubeyran et André Micoud, 583 p.
- PLANHOL, X. de, 2004, *Le paysage animal. L'homme et la grande faune : une zoogéographie historique*, Paris, Fayard, 1137 p.
- REVUE FORESTIÈRE FRANÇAISE (1996). - *La gestion durable des forêts tempérées*, n° spécial, 252 p.
- VAN DE VORE L., 1979, *Pre-agricultural man's effects on plants and animals*, In : SIMMONS I.G., - *Biogeography, natural and cultural*, London, Edward Arnold, 400 p.
- « Le Bois, source d'énergie : naguère et aujourd'hui ». *Journée d'Études Environnement, Forêt et Société, XVI^e-XX^e siècle. La Ville, troisième partie*. IHMC. Paris, école normale supérieure, janvier 1999. Publ. IHMC-CNRS. *Cahier d'Études* n°10, 2000, 105 p



**BIODIVERSITÉ
ET SOCIÉTÉ :
UNE INTERRELATION
À REPENSER**

QUELLE JUSTICE POUR LA BIODIVERSITÉ ?

~ CATHERINE LARRÈRE ~

La question des relations entre biodiversité et justice est le plus souvent posée sous l'angle de l'utilisation, juste, équitable ou durable, des ressources que les hommes peuvent en retirer.

D'autres aspects sont cependant à considérer, qui se démarquent de cette approche économique et posent les questions, d'une part, de la biodiversité en tant que sujet de droit et, d'autre part, de l'équité entre les multiples parties prenantes dans la définition d'une nature « souhaitable ».

La Convention sur la Diversité Biologique (CDB) adoptée au Sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992, se déclare, dès la première ligne de son préambule, consciente de « la valeur intrinsèque de la diversité biologique ». Les deux premiers objectifs de la Convention, énoncés à l'article 1, procèdent de cette reconnaissance : il s'agit de la « conservation » et de « l'utilisation durable » de la diversité biologique. À cela, s'ajoute cependant un troisième objectif : celui du « partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques », qui énonce, lui, un principe de justice.

Cette double référence, à la valeur de la nature, d'un côté, à la justice de l'autre, se maintient dans les textes internationaux ultérieurs, qu'ils soient issus des conférences des parties à la CDB (notamment à Aichi en 2010) ou de la Résolution du 25 septembre 2015, formulant les Objectifs de Développement Durable (ODD) à l'horizon 2030. S'y affirment aussi bien le souci de la justice pour les humains que celui de la nature. Sans doute n'y est-il plus question de

valeur intrinsèque, mais la « Planète Terre » est clairement désignée comme notre « patrie commune », avec laquelle « nous devons vivre en harmonie ». Quant au « partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques », il figure à nouveau dans les ODD.

Nature et justice : ces deux principes normatifs sont-ils aisément conciliables ? On peut en effet s'étonner qu'il ne soit question de la justice qu'à l'occasion du troisième objectif, qui concerne l'exploitation marchande de la biodiversité. La conservation (ou la préservation) et l'utilisation durable de la biodiversité ne posent-elles aucun problème de justice aux humains ? Et peut-on réduire la biodiversité, dans toute sa complexité, aux seules ressources génétiques ? Dans le préambule de la CDB, à la suite de l'énoncé de la « valeur intrinsèque » de la diversité biologique, sont énumérées différentes façons d'en envisager la valeur, « sur les plans environnemental, génétique, social, économique, scientifique, éducatif, culturel, récréatif et esthétique. » La liste n'est pas exhaustive : la dimension

spirituelle, religieuse ou sacrée en est notamment absente (ou euphémisée dans le « culturel »). Peut-on, de toute cette diversité, ne retenir que la seule valeur « génétique » quand il est question de justice ? Et peut-on s'en tenir à cette notion étroitement distributive et marchande de la justice ? Est-ce faire justice (si l'on peut dire) à la complexité de la biodiversité, complexité qui fait partie de sa valeur ?

Pour comprendre en quoi consiste « ce partage juste et équitable des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques » et comment s'y concilient, ou non, la valeur de la nature et les exigences de justice, il faut commencer par étudier la dimension distributive de la justice (celle qui porte sur les biens et la façon de les répartir), mais l'on ne peut s'en tenir là : il faut aussi en aborder les aspects restitutifs (qui concernent le dommage et sa réparation) et participatifs (touchant à la part que les personnes peuvent avoir à la décision qui les concerne).

I. Justice distributive et partage équitable

La CDB a introduit l'objectif du partage équitable et les conférences ultérieures l'ont précisé : le protocole de Nagoya (entré en vigueur en 2014) porte précisément sur « l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation ». Cette question des APA (accès et partage des avantages) est tellement centrale dans le lien entre justice et biodiversité qu'elle figure à deux reprises dans les ODD : on la trouve aussi bien à l'objectif 2, qui traite du souci des humains (il

est question d'éradiquer la pauvreté), qu'à l'objectif 15 qui fixe les tâches de protection et d'utilisation durable de la nature. Les formulations en sont à peu près identiques, à ceci près que l'une (à l'objectif 2) mentionne le « savoir traditionnel » associé aux ressources génétiques, et l'autre (à l'objectif 15) parle de « bénéfiques » découlant de l'utilisation, ce qui précise bien qu'il s'agit d'un partage de richesses.

Dans cette formulation du souci d'équité, il y a à la fois une visée distributive (partager des avantages ou des bénéfiques) et la volonté de prévenir une injustice : celle qui exclurait certains du partage. Même si le mot n'est pas employé, il s'agit bien d'empêcher la bio-piraterie, si l'on entend par là l'exploitation non contrôlée des ressources génétiques dont disposent les pays les plus pauvres et, plus précisément, le dépôt de brevets par des entreprises capitalistes, à partir de l'appropriation des ressources biologiques et des savoir-faire locaux sans que les populations concernées en soient informées ni n'en tirent bénéfice. D'où l'insistance sur l'accès aux ressources et sur le « savoir traditionnel » qui leur est associé.

Se précise ainsi le cadre géopolitique, mais aussi technique, scientifique et économique de la mise en œuvre du principe d'équité : celui d'une diversité (ou plutôt d'une richesse) biologique concentrée dans les zones tropicales du Sud habitées par des populations pauvres, alors qu'au Nord, le développement des biotechnologies autorise une mainmise technique sur la dimension génétique de la biodiversité et que l'extension des droits de propriété intellectuelle au vivant en accompagne la marchandisation. Deux ans après la CBD, l'Accord de Marrakech fondant l'OMC redéfinit les rapports

des humains à la nature en rendant obligatoire pour tous les pays signataires la reconnaissance des brevets concernant l'invention de micro-organismes génétiquement modifiés et toute séquence d'ADN, dès l'instant où l'on est parvenu à l'isoler et à établir certaines de ses propriétés fonctionnelles. Quand la CDB reconnaît (à l'article 8j), l'importance des savoirs traditionnels et autochtones pour la conservation de la diversité biologique, elle vise bien à prévenir la bio-piraterie. Ce faisant, elle fait droit aux savoirs immatériels dans le partage des bénéfices tirés des ressources matérielles et fixe, à l'article 15, le cadre légal de ce partage : celui de la souveraineté des États sur les ressources biologiques, et du contrat pour l'accès aux ressources génétiques : ce sont les contrats de bioprospection, passés entre les pays ou les populations détentrices de biodiversité et de savoirs traditionnels, et les entreprises multinationales qui entendent exploiter techniquement et commercialement ces ressources.

Comme le souhaitent les pays du Sud, les tâches de protection de la biodiversité ne sont pas séparées de celles de sa mise en valeur : les savoirs traditionnels établissent la continuité entre le sauvage et le domestique, la conservation et l'exploitation. Mais les droits des populations autochtones ne sont reconnus qu'en étant absorbés dans l'économie mondiale et son cadre juridique, politique, et technico-scientifique. Comme le dit Catherine Aubertin, la CDB peut être présentée, comme « une allocation de droits entre les pays du Nord et du Sud, préalable à la création d'un marché des

ressources biologiques »¹.

A voir l'orientation résolument marchande de la CDB, la confiance qu'elle place dans le développement des biotechnologies et l'économie de la connaissance, d'un côté, la faiblesse et la dispersion des populations autochtones, l'étrangeté pour elles de la culture juridique occidentale, de l'autre, on peut s'interroger sur les possibilités que l'accord se fasse à l'avantage des deux parties : peut-on vraiment tourner au profit de la diversité des cultures un développement marchand qui a plutôt tendu à les détruire ? Un certain nombre de dirigeants politiques et d'ONG ont dénoncé dans cette appropriation des ressources une forme légalisée de bio-piraterie et ont proposé, au cours du Sommet Mondial de Porto Alegre en 2002, une *Initiative de Traité pour le Partage du Patrimoine Génétique Commun*. Il s'agit de s'opposer à l'extension de la propriété intellectuelle et de la marchandisation aux ressources génétiques, en les constituant en patrimoine commun dont le soin serait confié aux différentes populations dans leur contexte géographique².

Cette initiative ne fait cependant pas l'unanimité parmi les populations concernées ou les organisations qui en prennent la défense. L'économiste Joan Martinez Alier s'est donné pour objectif de montrer qu'existe, sous la bannière des mouvements pour « une justice environnementale globale », un « écologisme des pauvres » qui ne vise ni la sauvegarde de la nature sauvage, ni l'exploitation rationnelle des ressources naturelles, mais la défense des milieux de vie, lorsque ce qui est en cause est

1. Catherine Aubertin, Article « Convention sur la diversité biologique » in *Dictionnaire de la pensée écologique*, sous la direction de Dominique Bourg et Alain Papaux, Paris, PUF, 2015, p. 215.

2. Birgit Müller, « Les droits de propriété intellectuelle sur la nature », *Multitudes*, printemps 2010, n° 41, p. 78.

à la fois la survie des populations et le maintien de leur cadre de vie. C'est dans cette optique que, tout en affirmant la réalité de la bio- piraterie, ce « vol non seulement de matières premières biologiques mais aussi des connaissances relatives à leur utilisation, en agriculture ou en médecine »³, il reconnaît, après avoir examiné la CDB et ses applications, qu'il y a de « l'équité » dans les contrats de bioprospection. Il semble donc accepter le cadre légal existant plutôt que d'en appeler au bien commun. Il faut sans doute voir là moins une position de principe sur les questions de justice et de propriété qu'une attitude pragmatique, résultant du constat que ces contrats débouchent souvent sur un échec, qu'il s'agisse de la possibilité pour les populations locales de se faire rémunérer comme du succès commercial des entreprises qui espéraient tirer profit de ces ressources exotiques (bave de grenouille ou suc de cactus), particulièrement sur le plan médical⁴.

Peut-on vraiment s'attendre à ce que le contrat de bioprospection entre utilisateur et fournisseur finance la conservation, tout en rémunérant les populations détenant savoirs et ressources ? L'examen des cas existants montre que ce n'est pas ce qui se passe. Le marché seul ne suffit pas à assurer le succès de nouvelles entreprises dans le domaine de la bioprospection quand le retour sur investissement est trop long à venir. Lorsqu'un contrat de bioprospection a fonctionné, comme cela a été le cas, très médiatisé, de l'accord entre l'entreprise pharmaceutique américaine

Merck et InBio (l'institut national de la biodiversité du Costa-Rica), le marché n'était pas seul en cause. C'était, pour Merck, une affaire de relation publique, et, comme il s'agissait d'exhiber un exemple, InBio fut bien plus financé par des subventions publiques et des versements de fondations étrangères, que par la commercialisation de ses inventaires sur le marché de la bioprospection.⁵ S'il y a quelque équité dans ces contrats, cela vient moins du contrat lui-même que du contexte plus général dans lequel il se situe, et des valeurs non marchandes qui peuvent intervenir.

Dans la méfiance de nombreuses ONG environnementales à l'égard d'une mise en patrimoine commun de la biodiversité, on trouve la confusion, largement entretenue par le célèbre article de Gary Hardin sur « la tragédie des communs »⁶, entre bien commun – ou communs – et accès libre : il n'y aurait d'autre alternative que celle du libre accès (ou l'absence de droit) et de l'appropriation privée (seule forme légale de propriété). Or, les travaux d'Eleanor Ostrom ont montré que l'accès libre aux ressources est une exception et que l'on trouve presque toujours un faisceau de droits (*bundle of rights*), un ensemble de règlements que se donne une communauté pour contrôler l'accès aux ressources et en répartir les avantages⁷. Ainsi entendu, le « commun », s'il n'est pas l'absence de droit, ne représente pas non plus une solution uniforme, et certainement pas globale. Par « commun », il faudrait plutôt entendre une perspective critique à partir

3. Joan Martinez Alier, *L'écologisme des pauvres. Une étude des conflits environnementaux dans le monde* [2011]. Trad. fr., Paris, Les petits matins, 2014, p. 300.

4. Ibid, p. 300-339. Voir aussi Birgit Müller, article cité, sur l'exemple du cactus *Hoodia*, p. 79-81.

5. Joan Martinez Alier, *ibid.* p. 305-310.

6. Garrett Hardin, « The Tragedy of the Commons » in *Science*, 162, 1968.

7. Elinor Ostrom, *Governing the Commons : The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge, Cambridge University Press, 1990.

de laquelle examiner, dans la diversité des cas, les bonnes formes de partage des avantages. Ce qu'apprennent les études sur les communs, c'est à échapper aux alternatives préétablies, en ne se laissant enfermer ni dans la dualité de l'accès libre et de l'appropriation privée, ni dans celle du marché et de l'État. Le recours à l'État contre les inégalités liées au marché est d'autant plus problématique que, bien loin de protéger leurs minorités autochtones, les États dont elles dépendent, pratiquent souvent une forme de colonisation interne et cherchent essentiellement leurs propres profits dans les transactions avec l'extérieur⁸. Il se révèlent aussi souvent des États faibles, lorsqu'il s'agit d'appliquer des réglementations internationales ou de résister aux pressions des géants économiques.⁹

Si l'on est attentif à la diversité des situations, il n'y a aucune raison d'ériger en modèle unique – et quasi en exception ou en survivance – les modes de vie indigène de populations autochtones du Sud. L'article 8j ne concerne pas seulement les savoirs locaux des populations non occidentales. Les cultures occidentales ont aussi des variétés locales de savoirs et de savoir-faire et il existe des formes d'opposition à leur disparition comme à leur uniformisation marchande par l'intermédiaire des droits de propriété intellectuelle. Tout le mouvement des semences paysannes vise à l'entretien de variétés paysannes avec différents objectifs : préserver la diversité génétique, donner aux agriculteurs accès à des variétés singulières adaptées à des savoir-faire et à des milieux diversifiés, leur permettre de les échanger librement

à l'écart des circuits marchands et de leur mainmise sur l'ensemble du circuit productif. On voit à cette occasion que l'accès aux ressources génétiques ou biologiques, entendu comme capacité effective à en avoir l'usage, déborde la seule question des droits individuels à l'appropriation privée, puisqu'il peut être fait appel à l'entraide agricole et au partage gratuit.

L'accès ne se réduit pas à la propriété ; celle-ci ne doit pas non plus être envisagée seulement selon sa définition classique d'un rapport entre les humains à propos des choses. Pourquoi celles-ci ne sortiraient-elles pas de leur statut d'objet ou de ressources instrumentalisées et ne prendraient-elles pas part, elles aussi, aux rapports qu'ont les humains entre eux pour faire valoir leurs droits, particulièrement quand ils sont menacés ?

II. Justice restitutive : restauration et compensation

A la fin des années 1960, la société Walt Disney entreprit de construire une station de sports d'hiver dans la *Mineral King Valley*, une région de Californie célèbre pour ses séquoias. Son projet fut attaqué en justice par Le Sierra Club, mais la Cour d'appel de Californie rejeta cette demande au motif que l'association n'avait pas d'intérêt à agir, dans la mesure où ses membres ne subissaient aucun préjudice personnel. L'affaire devait venir en délibéré devant la Cour suprême des États-Unis. C'est là

8. *Manuela Carneiro da Cunha, Savoir traditionnel, droits intellectuels et dialectique de la culture, trad. fr., Paris, éditions de l'éclat, 2010.*

9. *Birgit Müller, 2010, p. 77.*

qu'intervint Christopher Stone, professeur de droit dans une Université de Californie : sans doute les membres du Sierra Club ne sont-ils pas personnellement lésés par le projet de Walt Disney, mais les arbres, eux, sont menacés de disparaître. Si leur cause pouvait être personnellement plaidée par un représentant désigné, elle pourrait être gagnée, et le projet serait rejeté. « Les arbres doivent-ils pouvoir plaider ? »¹⁰, demanda-t-il, dans un article, publié en 1972, où il exposa les arguments pour que des arbres, ou d'autres entités naturelles, puissent plaider en leur nom propre devant les tribunaux. Sa proposition ne fut pas suivie par les juges de la Cour suprême : l'appel du Sierra Club fut rejeté (par 4 voix contre, trois voix pour et deux abstentions). Mais, parmi trois juges qui furent d'avis contraire, le juge Douglas se rallia aux arguments de Stone, et les cita dans son opinion dissidente. C'était bien la Mineral King Valley qui était atteinte, arguait-il, et il serait juste de conférer aux objets environnementaux un droit d'agir en justice pour leur propre compte ; pourquoi ne pas ouvrir les tribunaux américains aux « rivières, aux lacs, aux estuaires, aux plages, aux crêtes montagneuses, aux bosquets d'arbres, aux marais et même à l'air » ? Ceux qui s'opposaient à la société Walt Disney perdirent la bataille juridique, mais ils l'emportèrent finalement : découragée par les retards entraînés par les contentieux, la société abandonna son projet. En 1978, le Congrès intégra la Mineral King Valley dans le Sequoia National Park.

Dans son article, Stone esquissait le cadre légal d'une justice restitutive à l'égard de la nature. Il fallait que les plaignants puissent engager des actions en justice en leur nom,

en se faisant représenter par un tuteur – pas nécessairement l'État : Stone comme le juge Douglas estimaient que les agences fédérales se faisaient trop aisément l'écho des intérêts économiques. Les dommages que les plaignants avaient subis devaient être envisagés d'après l'atteinte qui leur était infligée et pas seulement dans la mesure où les humains en étaient affectés. Si des réparations étaient obtenues, celles-ci devraient être versées sur un fonds spécialement affecté au plaignant. Stone envisageait une palette assez large de réparations possibles : constatant que l'idéal de restauration complète en l'état originel, qui pourrait servir de référence, a l'inconvénient de « geler » l'environnement alors que les espèces sont appelées à entrer et sortir, il imaginait divers mécanismes de compensation permettant, faute de pouvoir rétablir sur place les milieux endommagés, d'en restaurer dans d'autres lieux.

Qu'il s'agisse de restauration ou de compensation, cette voie restitutive a été suivie par le droit de l'environnement. La restauration a pris de plus en plus d'importance : la CDB enjoint, à l'article 8f, de « remettre en état et restaurer les écosystèmes dégradés », mais c'est une mention en passant, alors, que dans les ODD, la restauration s'est définitivement intercalée entre préservation – ou conservation – et exploitation, ce qui contribue à effacer l'éventuelle frontière entre ces deux premiers objectifs (protection et exploitation). L'écologie de la restauration l'emporte ainsi sur la biologie de la conservation.

Mais à rompre ainsi la barrière protectrice qui isole la nature sauvage des agressions

10. Christopher Stone *Les arbres doivent-ils pouvoir plaider ? Vers une reconnaissance de droits juridiques aux objets naturels* [1972], trad. T. Lefort-Martine, préface de C. Larrère, Éditions Le passager clandestin, 2017.

de la société, ne risque-t-on pas de passer, sans transition marquée, de la conservation à la destruction des entités naturelles si l'on ne se donne pas vraiment les moyens de défendre celles-ci ? La proposition de Stone d'en faire des sujets de droit pour leur donner accès à la justice, n'a guère été suivie, et surtout pas en France. Mais la loi sur la biodiversité de 2016 a reconnu « le préjudice écologique pur », ce qui est une façon d'admettre que les êtres et les milieux naturels ont des intérêts propres. Ce préjudice écologique et le principe de sa réparation ont été inclus dans la loi de 2016 sur la biodiversité et inscrits dans le Code civil. Comment effectuer cette réparation ? C'est là qu'intervient la possibilité de la compensation, troisième terme de la séquence « éviter, réduire, compenser » inscrite dans la loi. En cas de menaces de destruction ou de dégradation de la biodiversité, le mieux est d'éviter ces destructions (comme celle des zones humides à Notre-Dame-des-Landes). On peut aussi tenter de les réduire (ainsi de la surface d'un domaine skiable), mais, quand cela n'est pas possible (pour cause d'intérêts contradictoires), on peut comme le faisait Stone, proposer, sous forme, de compensation, qu'en d'autres lieux, des espaces naturels soient réhabilités.

La proposition a suscité un grand intérêt chez les écologistes et les économistes car elle devait permettre d'intégrer le coût de la destruction d'espèces et de milieux (donc de services écologiques) dans l'évaluation de tout projet d'installation industrielle, de mise en place d'infrastructure ou de lotissement. Il était alors possible d'inclure la motivation environnementale dans un calcul économique (le coût de la compensation pouvait être tel que l'entrepreneur renonce à son projet), et cela permettait

de procéder à une estimation quantitative globale de la situation : l'objectif étant d'éviter les pertes nettes une fois que destructions et compensations s'équilibreraient. Mais la question est de savoir si le langage de la comparaison économique, celui de la substitution de pertes écologiques à un endroit par des gains à un autre endroit, convient aux milieux naturels : peut-on les considérer comme des biens substituables ? C'est ce à quoi s'opposent aussi bien l'idée de « valeur intrinsèque » que celle de préjudice écologique pur qui affirment au contraire la singularité de chaque entité, le dommage propre, non substituable qui lui est causé. En outre, le langage statique de l'équilibre entre coûts et avantages, passe à côté du fait qu'en matière de destruction, il s'agit de tendances lourdes, et que l'objectif n'est pas tant d'équilibrer pertes et profits, comme dans un bilan comptable, que de résister à de fortes pressions.

Ainsi, la compensation, si l'on y avait recours, aurait-elle sa dynamique propre, qui irait du côté de l'inégalité, tant naturelle que sociale. Si, dans une zone donnée, les premiers aménageurs devraient verser des coûts importants pour destruction de milieux naturels, ces coûts seraient moins importants pour les aménageurs suivants, car il y aurait moins de biens naturels à détruire, jusqu'à ce que, toute trace de nature étant effacée sous le béton, il n'y ait plus rien à détruire. L'aménagement initial servirait ainsi de signal d'appel pour les suivants, ce qui contribuerait à créer des zones dégradées, des zones de relégation environnementale. À l'inverse, les zones réhabilitées auraient intérêt à être choisies dans des régions rurales peu aménagées, ou en bordure de territoires déjà protégées. L'opération reviendrait ainsi à améliorer des espaces déjà favorisés, et à laisser se dégrader



des zones en voie d'abandon. La nature aurait, comme les humains, ses beaux quartiers et ses banlieues déshéritées. Relégation environnementale et relégation sociale se renforcent en effet l'une l'autre, inégalités sociales et naturelles se conjuguent, ce qui fait que les problèmes de justice environnementale sont aussi des problèmes de justice sociale¹¹.

A l'horizon d'une politique de « reconquête de la biodiversité » qui se laisserait prendre à la logique de la compensation se dessine ainsi une double injustice, sociale et environnementale. C'était déjà le cas lors des premières opérations de protection de la nature, qu'elles aient été menées aux États-Unis ou dans des colonies européennes, notamment en Afrique.

III. Justice participative : qui décide de la façon dont nous allons protéger la nature ?

Les États-Unis se vantent souvent d'avoir le plus beau réseau de parcs nationaux du monde, où s'épanouit une nature que rien n'entrave, la *wilderness*. Cependant, de nombreux critiques, qu'il s'agisse d'historiens de l'environnement (William Cronon), d'anthropologues de la nature (Philippe Descola), d'environnementalistes du Tiers monde (Ramachandra Guha) et même d'éminents représentants de l'éthique environnementale américaine (J. Baird

11. Catherine Larrère, Raphael Larrère, *Penser et agir avec la nature. Une enquête philosophique*, Paris, La Découverte, 2015, p. 214-217 ; Catherine Larrère, *Les inégalités environnementales*, Paris, PUF, 2017.

Callicott), en ont dénoncé le contenu social, culturel et ethnique¹². Les grands espaces choisis pour rester à l'écart du développement, comme le Yellowstone ou le Yosemite, ont été préalablement vidés de ceux qui se trouvaient là : des Indiens surtout, mais aussi certains des colons qui s'y étaient installés. La nature protégée était celle qui correspondait aux goûts d'une élite culturelle urbaine.

Les pionniers américains de la nature sauvage n'étaient pas nécessairement racistes : H. D. Thoreau, un des philosophes du mouvement, a défendu autant les Indiens et les Noirs que la *wilderness*. Mais la politique de protection de la nature qui a été menée a eu des effets sociaux inégalitaires et oppressifs : elle a accentué l'exclusion des Indiens, la relégation des Blancs les plus pauvres, elle a autorisé, entre espaces protégés et développement, un partage qui était tout à l'avantage de ce dernier. Or cette politique a largement été exportée hors du monde occidental, notamment en Asie du Sud-Est où elle a eu des effets sociaux comparables. Et les Européens n'ont pas été en reste : entre les deux guerres, l'Afrique a été le terrain d'expérimentation de politiques de protection de la nature autoritairement imposées aux populations locales que l'on excluait des espaces protégés¹³.

Tout cela est bien connu. On a peut-être moins prêté attention aux politiques métropolitaines de protection de la Nature, notamment en France. Sans doute n'ont-elles pas été aussi autoritaires : on ne pouvait pas traiter les citoyens français

comme on avait pu le faire d'indigènes dépourvus de droits. Mais elles ne sont pas pour autant exemptes d'effets sociaux inégalitaires. Depuis la seconde moitié du XIX^{ème} siècle que l'on a commencé à se soucier de protéger la nature, cet effort a été prioritairement soutenu par des groupes issus de milieux favorisés : forestiers appartenant à un grand corps d'État, pratiquants d'alpinisme sportif, intellectuels et artistes amoureux de la nature sauvage et des paysages pittoresques ou sublimes. Cette mise en avant d'une vision sociale et culturelle d'une nature à aimer et à protéger s'est accompagnée d'une dévalorisation assez systématique des pratiques et attitudes plus populaires. Qu'il s'agisse de dénier à ceux qui ne jouissent pas d'une distance culturelle et urbaine suffisante la capacité d'apprécier esthétiquement la nature (ainsi Alain Roger, selon qui, pour le paysan, il n'y a pas de paysage¹⁴), ou de dénigrer un certain nombre de mauvaises pratiques de nature (bruits, papiers sales) en les attribuant par principe aux moins cultivés, une élite intellectuelle et culturelle autoproclamée a eu tendance, sinon à se réserver l'exclusivité des zones protégées, du moins à fixer les critères qui en permettent le choix, en déterminent l'accès et en définissent le bon usage. Valérie Deldrève a ainsi analysé les enjeux, portant aussi bien sur l'accès que sur l'usage, qui ont opposé, pour le parc des Calanques, les chargés de mission, défenseurs des objectifs naturalistes et représentants des pratiques récréatives admissibles, aux riverains locaux, arguant de traditions populaires contestées¹⁵.

12. Larrère et Larrère, 2015, p. 27-39.

13. Voir Adel Selmi, « L'émergence de l'idée de parc national en France. De la protection des paysages à l'expérimentation coloniale », in *Histoire des parcs nationaux. Comment prendre soin de la nature ?* R. Larrère, B. Lizet et al. Paris, éditions Quae, 2009, p. 43-58.

14. Alain Roger, *Court traité du paysage*, Paris, Gallimard, 1997, pp. 26 et 27.

15. Valérie Deldrève, *Pour une sociologie des inégalités environnementales*, Peter Lang, 2015, p. 186-205.

Sans doute peut-on objecter que les politiques de protection de la nature ne répondent pas seulement à des critères sociaux et culturels mais font appel à l'expertise scientifique. C'est l'inventaire naturaliste, la qualité exceptionnelle d'une combinaison d'écosystèmes, l'étude des évolutions possibles du milieu qui orientent les politiques de gestion des espaces naturels. Cependant, les scientifiques, pour indispensables qu'ils soient, ne peuvent être les seuls à trancher. Tant que l'on s'est imaginé protéger en l'état une nature originelle qui ne doit pas changer, il a pu y avoir une référence unique du naturel, dont les scientifiques pouvaient être les porte-paroles et sur laquelle ils avaient le dernier mot. Mais à partir du moment où l'on sait qu'un tel état n'existe pas, que toute nature est en transformation dynamique, que celle-ci ne prendra pas une voie unique et prévisible, alors, comme dit Patrick Blandin, « la nature ne s'imposant pas, il va falloir la désirer »¹⁶. Le temps est à la discussion et au débat démocratique, entre tous les participants concernés.

Que les espaces naturels protégés soient plus accessibles à une minorité de privilégiés qu'à un plus grand nombre de défavorisés dont les goûts sont assez systématiquement dépréciés ne signifie pas qu'il faille abandonner la protection de la nature. Cela montre seulement que la justice en cause dans ces inégalités ne relève pas tant de la distribution que de la participation. Protéger la nature ne consiste pas à distribuer à chacun le morceau de nature qui convient à ses goûts, que ce soit selon ses besoins

ou selon ses mérites. Cela consiste à s'entendre sur l'intérêt général qu'il y a à protéger et entretenir durablement la nature dès lors qu'elle constitue notre milieu de vie commun. Et puisqu'il n'existe pas de détermination unique et incontestable de ce qu'est la nature que nous voulons protéger ni de quelle façon nous comptons l'entretenir, il faut pouvoir en discuter : si part il y a, c'est celle que l'on prend à la discussion.

La conservation de la biodiversité doit donc, pour des raisons de justice, faire appel à des protocoles de participation, assurant démocratiquement débat, concertation et part prise à la décision¹⁷. Elle le doit d'autant plus qu'une politique de conservation de la biodiversité doit avoir de plus amples ambitions que de protéger des parcs et des réserves et doit s'appliquer aussi aux territoires mis en valeur, ceux qui forment le milieu de vie et de travail de l'essentiel de la population. Ces protocoles mettent en application des principes qui touchent à l'égalité démocratique (tous doivent être admis, ou, plus exactement, nul ne doit être exclu) et au pluralisme (que la diversité des positions se fasse entendre). Mais les modalités d'application de ces protocoles sont complexes. Le périmètre n'en est pas défini, puisque la protection débordé les seules limites institutionnelles des Parcs nationaux ou des Parcs naturels régionaux (voir l'article de Michael Weber dans ce numéro). Et même à l'intérieur de ces limites, les acteurs sont si variés (puisque'il n'y a aucune raison de ne pas y inclure les non-humains), et les sujets si divers, que le risque est grand que le

16. Patrick Blandin, *De la protection de la nature au pilotage de la biodiversité*, Paris, éditions Quae, 2009, p. 70.

17. Cynthia Fleury, Anne-Caroline Prévot-Julliard, « Protocole durable de participation démocratique et conservation de la biodiversité » in *L'exigence de la réconciliation, Biodiversité et société*, Cynthia Fleury, Anne-Caroline Prévot-Julliard (dir.), Paris, Fayard, 2012, p. 363-386.

respect formel des procédures ne suffise pas à empêcher que se constitue, entre certaines catégories d'acteurs, un entre-soi excluant des participants, qui même s'ils sont présents, n'ont pas toujours les moyens de se faire entendre. La réalité de la participation n'est pas seulement question de détermination formelle, elle dépend aussi de la capacité sociale et culturelle à se faire reconnaître.

Conclusion

Sous le nom de justice environnementale on a d'abord désigné un certain nombre de mouvements revendicatifs qui se sont développés localement, dans les années 1980 aux États-Unis, autour de questions de pollution (sites pollués, projets d'installation de dépôts de déchets toxiques ou d'usines d'incinération), et qui ont mobilisé ceux que ces pollutions atteignaient prioritairement : des populations économiquement et ethniquement défavorisées. Des mouvements comparables, mais plus ruraux, et portant sur la défense de la subsistance et du milieu de vie, se sont également développés un peu partout dans le monde et sont parfois regroupés sous la même appellation¹⁸.

Par ailleurs, la globalisation des questions environnementales et la recherche de solutions négociées au niveau international entre tous les pays ont conduit à réfléchir à des solutions qui soient non seulement efficaces, mais aussi justes. À ce niveau global, particulièrement sur les questions

climatiques, le schéma distributif l'a emporté et on s'est réglé sur l'équité. On a alors défini la justice environnementale, sur le modèle des théories dominantes dans le monde anglophone de la justice sociale, comme la distribution des bénéfices et des coûts (burdens, en anglais) environnementaux au sein de la communauté politique, et les principes de cette distribution.¹⁹

Cependant, les questions de justice posées en environnement ne renvoient pas toujours à la détermination idéale d'un ordre juste. La question surgit, avec plus d'insistance, de la constatation d'une injustice ou d'une inégalité qui ne débouche pas nécessairement sur l'équité d'une distribution. C'est ce qu'avait fait remarquer la philosophe américaine Iris Marion Young à l'occasion de la mobilisation de populations défavorisées d'une communauté de Californie du Sud contre l'implantation d'un dépôt toxique : ce n'est pas de distribution juste qu'il s'agit mais de participation²⁰. La question est de savoir qui prend la décision d'implanter un dépôt. En outre, les injustices sont souvent tellement criantes et s'enracinent à ce point dans une histoire d'oppression qu'il faut d'abord redresser ou réparer le tort. L'expression de « justice climatique » ne renvoie pas seulement à l'équitable distribution des tâches de réduction et d'adaptation au changement climatique ; elle désigne beaucoup plus concrètement les mouvements qui réunissent ceux qui dénoncent la dette climatique du Nord vis-à-vis du Sud, sa responsabilité dans la situation climatique actuelle.

18. Joan Martinez Alier et son équipe dressent sous le nom d'« Atlas de la Justice Environnementale » une carte mondiale de ces mouvements.

19. Andrew Dobson, *Justice and the Environment: Conceptions of Environmental Sustainability and Dimensions of Social Justice*, Oxford United Press, Oxford, 1998, p. 6.

20. Iris Marion Young, « Justice and hazardous waste », *The Applied Turn in Contemporary Philosophy, Bowling Green Studies in Applied Philosophy*, n° 5, 1983, p. 171-183.

Cette approche générale des questions de justice et d'inégalités environnementales s'est en gros confirmée dans notre examen des rapports entre justice et biodiversité. Si le langage des textes internationaux est celui du « partage équitable des bénéfices découlant de l'utilisation des ressources génétiques », nous avons pu voir que cette formule renvoyait beaucoup plus à l'injustice de la bio-piraterie qu'elle ne dessinait, dans la bioprospection, les conditions d'un ordre juste. La biodiversité s'est révélée être si peu un bien entièrement marchandisable que l'on peut la considérer presque comme un sujet, en tout cas comme susceptible de subir un préjudice propre, qui demande réparation. En matière de biodiversité, comme dans d'autres questions environnementales, ce n'est pas seulement de distribution qu'il s'agit, mais de participation et de reconnaissance.

Pourtant, lorsque l'on s'intéresse à la question des inégalités, le contraste est frappant entre les inégalités liées à la biodiversité et les autres inégalités environnementales. La vision des inégalités environnementales qu'ont introduite les mouvements américains de lutte contre les pollutions est celle du poids excessif, ou disproportionné, que la crise environnementale fait peser sur les plus pauvres et les plus défavorisés. Cela vaut aussi bien pour les catastrophes naturelles (en grande majorité, les victimes de l'ouragan Katryna furent les populations afro-américaines mal logées et peu mobiles) que pour le changement climatique (les populations les plus atteintes par la hausse du niveau des mers, ou l'aggravation des phénomènes météorologiques, sont les populations les

plus vulnérables et les moins résilientes des zones tropicales). On peut résumer la situation comme le fait le philosophe Dale Jamieson : au niveau national comme au niveau international, « les pauvres – ou les plus défavorisés – souffrent de façon disproportionnée d'une pollution environnementale qui est produite par la société dans son ensemble »²¹, et surtout, peut-on rajouter, par une minorité de nantis et de puissants.

Mais, en matière de biodiversité, les choses sont différentes. Les inégalités liées à la biodiversité n'imposent pas aux plus défavorisés des charges excessives, elles les excluent des avantages que se réserve une minorité. C'est que les pollutions, ou le changement climatique font partie de la nature dont on se protège, celle aux risques desquels on essaie d'échapper, tandis que la biodiversité fait partie de la nature que l'on protège, pour continuer à jouir de ses avantages.

Si, dans tous les cas, les inégalités environnementales posent des problèmes de justice, ce ne sont pas les mêmes. En matière de pollutions, de risques ou de dégradations environnementales locales ou globales menaçant la poursuite des activités humaines, la question débattue est celle de la responsabilité. Responsabilité prospective, d'une part, de distributions des tâches futures : c'est le principe des « responsabilités communes mais différenciées » des textes internationaux depuis la CCNUCC (convention cadre des nations unies sur le changement climatique) de 1992. Responsabilité rétrospective, d'autre part, qui est au centre des manifestations pour la justice climatique. Qui est responsable de la situation actuelle ? L'humanité ?

21. Dale Jamieson, « Global Environmental Justice » in, *Morality's Progress*, Oxford, Clarendon Press, 2002, p. 297.

Oui, mais quelle partie de l'humanité : le capitalisme, la société industrielle, la démographie galopante ? Et les choses deviennent encore plus délicates quand on veut désigner nommément des responsables, s'agirait-il de personnes morales. Car le changement climatique est un phénomène complexe qui défie toute attribution linéaire de causalité.

Le principe des responsabilités communes mais différenciées ne figure pas dans la CDB. C'est qu'en matière de biodiversité, la question sensible est ailleurs : c'est celle de la propriété. Comme celle de la responsabilité, elle est à la fois pressante et délicate : l'évidence de la notion occidentale de l'appropriation privée et de l'individualisme possessif est mise en question, comme le montrent les références insistantes à des « communs » dont on ne parlait plus guère depuis l'époque moderne, ou à la nécessité, pour comprendre ce qu'est l'accès, de ne pas s'en tenir à la notion de propriété en vigueur.

En conséquence, alors que les inégalités liées à la pollution ou, plus généralement aux risques, sont des inégalités d'exposition, les inégalités liées à la biodiversité sont des inégalités d'accès. Il peut s'agir de l'accès aux nécessités les plus fondamentales, comme l'eau. Les inégalités d'accès convergent alors avec les inégalités d'exposition, mettant en cause la santé et le bien-être élémentaire, ne serait-ce que parce que les eaux auxquelles les plus défavorisés ont du mal à accéder sont souvent des eaux polluées. Mais l'accès touche aussi aux avantages que l'on désigne en économie comme des aménités : la beauté d'un paysage, le charme de la campagne, l'envoûtement de la forêt. Or, au fur et à mesure que se révèlent les bienfaits que

nous apporte la nature (y compris pour notre équilibre psychique et notre santé mentale), ceux-ci se font plus rares, et les nantis s'en réservent un accès qui devient de plus en plus payant. Les inégalités environnementales se creusent ainsi par le bas (la charge disproportionnée sur les plus défavorisés) mais aussi par le haut (les plus favorisés se réservent les avantages de la nature, et en excluent les plus défavorisés). Autrefois, lorsque les inégalités pesaient lourd (pauvreté, mauvais logement, santé précaire) et que la justice humaine n'était pas capable d'y remédier, on pouvait espérer qu'un don gratuit de la nature vienne quelque peu tempérer ces difficultés : des quartiers déshérités pouvaient jouir d'une vue superbe qu'il ne coûtait rien, ni matériellement ni symboliquement, d'apprécier. C'est cela qui est en train de disparaître. ❄️

POURQUOI AVONS-NOUS TANT DE MAL À ENTRER EN TRANSITION ?

~ ANNE-CAROLINE PRÉVOT ~

La nécessité d'entreprendre une « transition » (énergétique, écologique, solidaire...) est souvent associée à la question du développement durable. Mais que signifie ce terme ? Est-il plus mobilisateur que la notion de développement durable ? Avons-nous vraiment envie d'entrer en transition et, sinon, pourquoi ?

Le 25 septembre 2015, l'Assemblée générale des Nations Unies a adopté un programme à l'horizon 2030 pour « transformer notre monde » et a décliné 17 objectifs de développement durable (ODD). En 2018, la France a lancé un Plan biodiversité¹, porté par le Ministère de la transition écologique et solidaire, qui s'intègre dans le processus national de transition écologique engagé depuis 2013. Autant d'initiatives politiques qui appellent à une transition en faisant référence à un horizon à atteindre.

À l'opposé, la définition linguistique du terme « transition » insiste sur le passage (graduel ou non) d'un état à un autre². Elle implique plutôt un état connu dont on s'éloigne, un processus imprévisible en cours (la transition sensu stricto) et un état final inconnu. Cette dissonance

entre l'usage politique du terme et le sens commun dans la langue française devrait nous³ interpeler.

Les termes « transition écologique » n'ont pas non plus de définition stabilisée. Comme le souligne Jacques Theys⁴, ils désignent le plus souvent simplement et de façon tautologique ce qui se passe dans les politiques du même nom. Quand elles définissent des objectifs à atteindre, les stratégies nationales et internationales font référence à la notion d'horizon. Quand elles indiquent un chemin pour les atteindre (par exemple le Plan Biodiversité ou le rapport récent de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) autour des comportements individuels⁵), c'est dans un processus déterministe pour justifier des étapes très précises et normées,

1. https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/2018.07.04_PlanBiodiversite.pdf

2. <http://www.cnrtl.fr/definition/transition>

3. Dans cet article, quand je parle de « nous », je fais référence aux Français et aux Françaises, et plus généralement aux sociétés qui suivent le modèle de vie occidental.

4. J. Theys 2017. Prospective et recherche pour les politiques publiques en phase de transition. *Nature, Sciences et Sociétés* 2017/Supp. 4 (Supplément), p. 84-92. DOI 10.1051/nss/2017038.

5. ADEME 2016. *Changer les comportements, faire évoluer les pratiques sociales vers plus de durabilité. L'apport des sciences humaines et sociales pour comprendre et agir.*

comme s'il n'y avait qu'un seul chemin pour atteindre les objectifs prédéfinis. Or, parce que les transitions vers plus de durabilité engagent toutes les sphères de la société et toutes les sphères du vivant non-humain, elles sont des processus par définition ni linéaires ni prévisibles car les groupes sociaux et la biodiversité agissent de façon parfois aléatoire et sont capables d'apprendre et de s'adapter aux situations changeantes. D'autre part, que nous le voulions ou non, nous sommes étroitement liés au reste de la biodiversité. « Sauver la biodiversité » est un slogan qui ne peut donc pas se suffire à lui-même : au contraire, crise de la biodiversité rime maintenant étroitement avec crises sociales majeures. En d'autres mots, la transition écologique sera une transition sociale ou ne sera pas, il s'agit d'une transition socio-écologique. Contrairement aux injonctions politiques, une transition socio-écologique serait donc un processus, une mise en mouvement vers un futur non prédéfini, et non pas un but en soi, normatif et suivant un chemin bien balisé.

Dans cet article, je propose de discuter des difficultés que nous avons collectivement pour entrer en transition.

Je commencerai par discuter du processus de transition socio-écologique, puis m'attarderai sur la place à donner à l'imprévu, au hasard et à l'émerveillement, en respectant la diversité des trajectoires possibles.

Les conditions dans lesquelles nous avons construit nos sociétés sont en train de se modifier à une grande vitesse, à cause notamment de la crise de la biodiversité

et des changements globaux. Pourtant, nos façons de vivre et l'organisation de nos sociétés ne se modifient qu'à la marge (même la crise financière de 2008 ne semble pas avoir entraîné de modifications majeure dans l'organisation des marchés financiers), et ce alors que les scientifiques nous alertent régulièrement sur la gravité des faits et que les faits eux-mêmes se rappellent à nous, comme l'a bien expliqué Nicolas Hulot le 28 août 2018 (« Je pensais qu'à la sortie de l'été, où la Californie brûle, où la Grèce brûle, où l'Inde subit des inondations, après nous-mêmes une année terrible, à Saint-Martin et y compris en métropole (...) petit à petit on s'accommode de la gravité, et on se fait complice de la tragédie qui est en cours de gestation »). Pourquoi ? La première réponse pourrait être que tout le monde ne perçoit pas la gravité de la situation, (je cite Nicolas Hulot : « évidemment que le court-terme préempte tout ! ») Mais même ceux qui ont reçu et intégré l'information n'en font pas grand cas. Pour expliquer ce paradoxe, je vais utiliser un des angles d'approche, celui des freins psychologiques à l'échelle de l'individu. Pour ce faire et à la suite de Pablo Servigné et Raphaël Stevens⁶, je propose de reprendre le cadre d'analyse que la psychiatre Elisabeth Kübler-Ross⁷ a développé pour décrire les états des personnes en fin de vie et de leurs accompagnants, et qui a été repris ensuite pour décrire les étapes émotionnelles qui nous permettent de répondre à des chocs et des événements brutaux (Figure 1) : le déni (« ce n'est pas possible »), la colère (« Il y a bien un responsable ! »), la négociation (« Si je fais ça, ça ira mieux ? »), la dépression (« Je suis si

6. Servigné P. et Stevens R. 2015. *Comment tout peut s'effondrer*. Editions du Seuil, collection *Anthropocène*.

7. Kübler-Ross E. 1975 [1969] *Les Derniers Instants de la vie (On Death and Dying)*, trad. Cosette Jubert, Labor et Fides

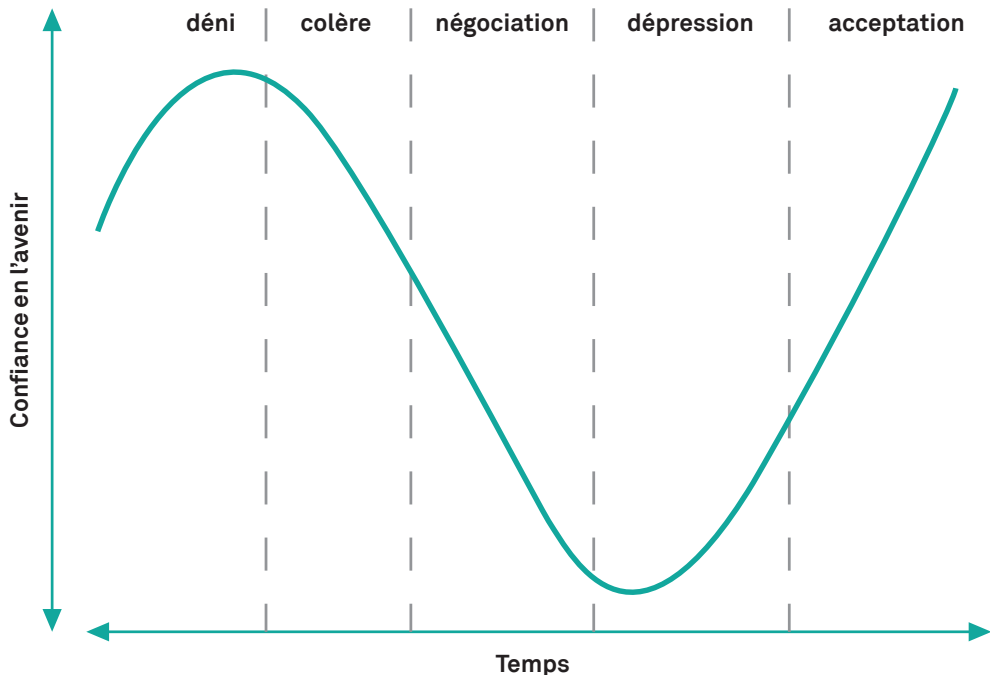


Figure 1 : Adaptation du modèle du deuil de E. Kübler-Ross (1969) à la transition socio-écologique. L'axe de y du modèle original représente l'état de confiance en soi. Ici, il pourrait représenter le niveau de confiance en l'avenir. La progression temporelle n'est ni automatique, ni obligatoire.

triste, à quoi bon... ») et l'acceptation de la réalité, qui permet de construire une nouvelle réalité. Ces différents états ne forment pas forcément une suite linéaire, ils ne sont pas ressentis par tous et des allers-retours sont toujours possibles. Mais ils sont intéressants à explorer un par un. C'est ce que je propose de faire ici.

LE DÉNI DE LA RÉALITÉ DE LA CRISE SOCIO-ÉCOLOGIQUE :

Plusieurs processus psychologiques peuvent expliquer le déni, dont la dissonance cognitive, développée par Léon Festinger en 1957⁸. Comme l'explique cet auteur, nous cherchons en permanence à réduire les dissonances entre nos différentes « cognitions », à savoir les connaissances, les opinions

et les croyances que nous avons sur nous-mêmes, les autres et ce qui nous entoure. Ce processus inconscient nous permet d'être en cohérence avec nous-mêmes et de nous sentir bien. Dans ce contexte, quand nous recevons une information qui est dissonante avec ce que nous savons ou croyons sur un sujet donné, plusieurs solutions s'offrent à nous : si la nouvelle information n'est pas trop éloignée de ce que nous pensons et qu'elle nous paraît crédible, nous pouvons modifier nos croyances précédentes pour les mettre en cohérence avec la nouvelle information ; c'est comme cela que nous évoluons tous les jours. Mais certaines informations sont trop éloignées de ce que nous pensons, le fait de les intégrer dans notre façon de penser demanderait de remettre en question

8. https://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_dissonance

un nombre extraordinaire de croyances que nous avons rendues cohérentes, voire des actions que nous faisons quotidiennement... Ces informations bouleverseraient complètement notre système cognitif, le rendrait dissonant, jusqu'à nous mettre parfois en danger. Dans ces cas-là, la théorie de la dissonance cognitive prédit que nous essayons de nier la validité de l'information qui a entraîné une telle dissonance, de façon inconsciente et pour protéger notre cohérence mentale. Dans le cas de la crise écologique en cours, la réalité de la crise décrite par les scientifiques est tellement énorme et incommensurable par rapport à toutes les croyances, opinions et connaissances empiriques sur lesquelles nous avons construit nos vies, que notre première réponse à cette menace est de ne pas la voir, de la nier.

Un autre phénomène qui pourrait expliquer le fait qu'une grande partie d'entre nous ne réalise pas l'importance de la crise socio-écologique, est l'hypothèse de l'« amnésie environnementale générationnelle » développée par le psychologue Peter Kahn Jr. Dans un ouvrage collectif sur le développement des enfants publié en 2002, P. Kahn explique : « Nous considérons tous l'environnement naturel que nous côtoyons pendant l'enfance comme une référence à partir de laquelle nous mesurons la dégradation de l'environnement plus tard dans nos vies. A chaque génération, l'environnement se dégrade, mais chaque génération prend le niveau dégradé qu'elle côtoie dans sa jeunesse comme une référence d'un état non dégradé, comme une expérience normale »⁹.

P. Kahn s'intéresse à notre santé, mais son hypothèse d'amnésie environnementale générationnelle peut aussi expliquer une partie de notre apathie apparente envers les enjeux environnementaux. En cela, cette hypothèse rejoint celle proposée par Daniel Pauly au sujet des stocks de poissons, quand il parle de « syndrome de la référence changeant » (*the shifting baseline syndrome*) : chaque responsable des pêches commence sa carrière en considérant l'état des pêcheries comme une référence et n'intègre pas les dégradations antérieures observées par ses prédécesseurs¹⁰. En effet, à l'échelle d'une vie humaine, les dégradations de la biodiversité restent peut-être encore peu perceptibles, ce qui fait que nous expérimentons (par nos sens, nos affects, nos émotions) des dégradations des conditions naturelles qui n'ont pas forcément eu le temps d'être très importantes. Par nos vécus, nous ne réalisons pas toujours individuellement ce qui est en train de se passer.

LA COLÈRE CONTRE LES AUTRES :

Dans le processus décrit par E. Kübler-Ross, cette colère est dirigée vers des personnes ou des institutions jugées responsables de la situation présente. Dans le cas de la crise écologique, nous sommes nombreux à lancer des accusations aux grands groupes industriels, aux politiques de tous bords ou aux marchés financiers mondialisés... À plus petite échelle, qui n'a jamais vilipendé son voisin de ne pas prendre assez soin de l'espace de nature autour de chez lui ? Plus collectivement, nous avons sans doute des

9. Cité dans Prévot A. C. et Fleury C. 2017. « De nouvelles expériences de nature pour une nouvelle société ? » In *Le souci de la nature. Apprendre, inventer, gouverner* (dirs. Fleury C. et Prévot A. C.), Éditions du CNRS, Paris, pp. 9–22.

10. Voir https://en.wikipedia.org/wiki/Shifting_baseline

souvenirs de réunions houleuses où les « responsables » de tous les problèmes étaient collectivement désignés : les chasseurs, les industriels, les agriculteurs, les promeneurs, les ramasseurs de champignons, les naturalistes...

Dans cette étape de colère, nous essayons toujours de nous protéger, mais cette fois-ci en accusant les autres. Cette réaction très chargée en émotions est très fréquente, de nombreux travaux de psychologie sociale ont étudié ces phénomènes individuels et collectifs, qui nous font accuser un groupe social duquel nous nous démarquons pour les problèmes que nous vivons.

LA NÉGOCIATION PAR DE PETITS GESTES :

Chez E. Kübler-Ross, la négociation arrive quand les personnes ont reconnu la gravité de la situation, mais qu'elles cherchent encore à aménager les conditions dans une perspective de statu quo. Dans le cas de la crise socio-écologique, il me semble que c'est à ce niveau que nous nous trouvons collectivement en France, notamment en valorisant les « petits gestes » pour l'environnement et la biodiversité (ce que font une grande diversité d'acteurs associatifs et politiques¹¹). De telles initiatives sont encouragées au niveau individuel (réduire le temps de sa douche, faire un compost, moins tondre sa pelouse, acheter local...), mais aussi au niveau collectif (agro-carburants, voitures hybrides, verdissement des bâtiments, villes intelligentes, agriculture biologique...).

Au niveau individuel, la plupart de ces petits gestes sont mis en œuvre de bonne foi et sont importants pour les personnes concernées, ils représentent souvent un premier engagement, un pied-dans-la-porte¹², qui peut avoir un effet d'entraînement vers une prise de conscience et/ou des modifications plus importantes des modes de vie. Un des processus psychologiques sous-jacents relève du souci de cohérence interne que nous avons tous (voir plus haut, la dissonance cognitive) : si nous faisons un petit geste pour la biodiversité, pas trop coûteux, nous pouvons adapter nos « cognitions » pour les rendre cohérentes avec l'acte que nous avons réalisé. Socialement, une motivation complémentaire peut être liée à l'image que nous voulons donner de nous-mêmes (une image cohérente plutôt qu'hypocrite ou en contradiction).

Cependant, il serait illusoire de considérer ces « petits gestes » comme la solution ultime à la crise socio-écologique, qu'ils soient mis en œuvre par les citoyens ou par les acteurs socio-économiques. La plupart de ceux-ci restent en effet encore des solutions à la marge d'un mode de vie que nous ne transformons pas en profondeur : le fait de trier nos déchets nous exonère par exemple de réfléchir à consommer et produire moins. Pire, faire ce que nous considérons parfois comme un effort sur une action donnée peut nous suffire à remplir notre « devoir » vis-à-vis de l'environnement et nous dédouaner d'efforts plus importants : le fait de prendre moins souvent la voiture ne nous

11. Par exemple l'action 79 du Plan Biodiversité 2018 : « L'Agence française pour la biodiversité lancera, au 1^{er} trimestre 2019, une grande campagne de communication afin de sensibiliser le grand public. Par ailleurs, elle déploiera une plateforme numérique pédagogique pour encourager les bons gestes des citoyens au service de la nature » (source : https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/2018.07.04_PlanBiodiversite.pdf, consulté le 24 août 2018)

12. Joule R.V. et Beauvois. J.L. 2014. *Petit traité de manipulation à l'usage des honnêtes gens* (2^{de} édition). Presses Universitaires de Grenoble.

empêche pas (voire nous autorise ?) de prendre l'avion quand nous pensons qu'il le faut. Sans compter que les questions environnementales ne font pas partie des préoccupations et des motivations de la plupart d'entre nous. Pour exemple, une étude du CREDOC¹³, montre que, même si la norme officielle est de chauffer les foyers à 19° C maximum, la température idéale du séjour en hiver la plus souvent citée par les français est de 20° C pour les habitations antérieures à 1987 et 21° C pour les habitations plus récentes (les températures mesurées sont aussi plus élevées que les températures déclarées comme idéales). Ce qui fait penser que les Français qui habitent des logements mieux isolés (plus récents) chauffent plus, ce qui correspond finalement mieux à leur « mode de vie »¹⁴.

Au niveau politique, encourager ces petits gestes est aussi une manière de séparer des questions qui sont toutes connectées, ce qui permet facilement d'évacuer des questions plus systémiques : par exemple, se réjouir de l'augmentation notable des surfaces agricoles en agriculture biologique fait oublier que celles-ci ne représentent que 6,5 % de la surface agricole utile en France en 2017¹⁵. De façon plus pernicieuse, cela peut aussi être une stratégie (des acteurs politiques ? sociaux ? économiques ?), en segmentant les enjeux, de minimiser chacun par rapport aux autres et finalement de faire en sorte que rien ne change.

Dans tous les cas, encourager et mettre en œuvre des petits gestes me semble

bien relever de la négociation avec un état socio-écologique donné, que ce soit au niveau individuel ou collectif.

LA TRISTESSE OU LA DÉPRESSION EST UN PREMIER STADE D'INCORPORATION DE LA CRISE :

Chez E. Kübler-Ross, il s'agit du deuil des conditions passées, d'un grand désespoir vis-à-vis de tout ce que nous avons perdu et que nous ne pourrions plus retrouver. Dans le contexte de la crise socio-écologique, certains d'entre nous vivent effectivement des moments de grande tristesse, notamment en relation avec la perte de quelque chose d'important pour nous. Cela peut être un paysage de notre enfance qui a disparu, la petite mare où nous allions pêcher des têtards, le gros arbre où nous allions faire des cabanes, le champ du voisin où nous allions caresser les moutons. D'autres déclencheurs peuvent être la lecture de décisions sociales, politiques ou économiques qui obéissent à des motivations bien loin de la biodiversité. Nicolas Hulot nous en a peut-être apporté un exemple flagrant le 28 août dernier en expliquant ce qu'il ressentait au moment d'annoncer sa démission : « Une profonde tristesse. (...) Mais on est bien au-dessus de relations personnelles. Évidemment que le court-terme préempte tout, mais on aurait pu partager. On aurait pu avoir un conseil des ministres avec un Président qui dise "voilà la feuille de route, voilà la vision, voilà le but ultime, voilà le chemin, et on y va tous ensemble, ce n'est pas

13. <http://www.credoc.fr/pdf/4p/227.pdf>

14. *Le mode de vie peut être défini comme « un ensemble de dispositifs à la fois matériels (forme d'habitat, réseaux, objets techniques...) et idéels (représentations, valeurs...) sur lesquels repose l'organisation de la vie sociale (le logement, la mobilité, l'alimentation, l'éducation...) et qui désignent implicitement la "normalité", au sens des usages et pratiques habituelles au sein de la société considérée »* (Maresca B, Dujin A (2014), "La transition énergétique à l'épreuve du mode de vie". Flux 2014/2 (n°96):10-23, p. 10).

15. https://fr.wikipedia.org/wiki/Agriculture_biologique_en_France

simplement un ministre tout seul” ».

La perte d'un proche ou la perte de son emploi sont des événements ponctuels, factuels et que tout le monde peut voir et comprendre ; mais dans le cas de la crise que nous vivons, quelle sont les pertes dont la tristesse ressentie pourrait nous aider à progresser : la biodiversité, qui est en train de disparaître ? Notre mode de vie moderne et à l'occidental ? La partie de notre paradigme de vie qui a construit notre modèle social sur l'idée que les ressources naturelles étaient en quantité infinie ?

La psychologue Renée Lertzman¹⁶ a interrogé dans les années 2010 une dizaine de personnes vivant dans la région polluée de Fox River (Green Bay, Wisconsin, États-Unis) : elle a bien montré l'existence d'un sentiment de perte, mais sans vraiment savoir de quelle perte il s'agissait (y compris pour les personnes interrogées). Elle a aussi remarqué que les personnes interrogées semblaient peu enclines à s'engager dans des causes environnementales, elles pouvaient sembler apathiques envers les enjeux de leur région. Pourtant, au fur et à mesure des longs entretiens menés avec ces personnes, ont affleuré une richesse et une complexité de sentiments face à leur habitat dégradé, tels que l'affection, le dégoût, le mépris, la fierté, la déception ou l'amour. Ce mélange aboutit à ce que l'auteure appelle une « mélancolie », liée à un trop plein de sentiments et d'affects imbriqués, difficiles à démêler et à comprendre et qui peuvent conduire à l'inaction. C'est peut-être cela que la crise socio-écologique entraîne.

L'ACCEPTATION D'UNE RÉALITÉ À TRANSCENDER :

Chez E. Kübler-Ross, les personnes qui ont traversé tout ou partie des étapes précédentes arrivent à un état d'acceptation de leur état présent, qui leur permet de retrouver des capacités d'agir.

R. Lertzman a l'intuition que la mélancolie qu'elle a détectée chez les résidents de la Fox River, sorte de trop plein d'affects, peut engendrer beaucoup de créativité, mais que ces personnes n'ont pas l'opportunité de mettre celle-ci en œuvre. Ce qui s'est passé lors de la fermeture d'un jardin partagé en banlieue parisienne pourrait être lu au filtre de cette grille d'analyse¹⁷ : le collectif associatif qui s'occupait de ce jardin avait bien l'information que la parcelle ne leur était allouée que pour un temps, mais ils n'ont pas voulu croire que la municipalité allait réellement reprendre ses droits. Au bout de huit ans de pratiques sur ce bout de terrain en remblais, ils avaient en effet réussi à en faire un lieu de vie et d'échanges, entre jardiniers et avec les résidents du quartier. L'annonce de la fermeture a donc été un choc, surtout au regard des raisons invoquées (en faire un lieu de parking pour des engins de terrassement et de construction d'un bâtiment dans la parcelle adjacente). Les jardiniers sont alors passés par un stade de la colère contre les pouvoirs publics, dont ils critiquaient les méthodes et les objectifs. Pourtant, ils ont continué à assister aux réunions publiques, dans lesquelles ils ont proposé des arrangements à la municipalité, des sortes de négociations. Il s'agissait de propositions en échange de

16. Lertzman R. 2015. *Environmental melancholia. Psychoanalytic dimensions of engagement*. Routledge.

17. Travail d'Ana Cristina Torres (CESCO, Muséum national d'histoire naturelle), actuellement soumis pour publication dans un journal scientifique.

garder une partie du terrain en l'état. Mais leur tristesse a été réellement importante quand certains ont réalisé que le terrain n'allait pas rester en l'état (même si une petite partie a été préservée) et qu'ils n'auraient pas la force de recommencer à zéro. Pourtant, ce conflit et cette épreuve de plusieurs mois ont été aussi sources d'innovations et de créativité, à la fois dans le collectif mais aussi par les pouvoirs publics : le collectif a organisé des réunions publiques, des manifestations et des pétitions, ses membres ont appris à comprendre les enjeux politiques locaux, mais ils ont aussi imaginé ensemble multitudes de propositions innovantes pour une sortie de crise. Du côté des pouvoirs publics, des initiatives nouvelles ont finalement été adoptées à l'emplacement du jardin et ailleurs dans la ville, propositions qui pourront peut-être participer à la transition écologique et sociale du territoire considéré.

CONSTRUCTION DE QUELQUE CHOSE DE NOUVEAU : ACCEPTER LES INCERTITUDES ?

Accepter la perte est sans doute nécessaire pour inventer de nouveaux futurs, cela pourrait permettre de laisser cours à la créativité, à l'imagination, au-delà de nos normes et modes de vie actuels, basés encore très souvent sur le paradigme social dominant de nos sociétés¹⁸ qui postule que l'accroissement des richesses matérielles est la seule voie possible vers le bien-être individuel et collectif, et que les ressources naturelles sont infinies et à notre disposition pour accroître notre bien-être. Entrer

en transition, c'est aussi sans doute accepter que nous ne pourrions ni prévoir ni contrôler ce qui va nous arriver. D'abord parce que la biodiversité est par définition un ensemble d'interactions dynamiques et évolutives entre des entités vivantes, dont le hasard et l'imprévu font partie inhérente. Ensuite parce que, à ces dynamiques naturelles, s'ajoutent les incertitudes liées au fonctionnement des sociétés humaines.

Il est vrai qu'individuellement, nous faisons tout pour éviter de prendre des décisions en situation d'incertitude. Les travaux en psychologie et en sciences cognitives ont montré que notre cerveau se construit en permanence en fonction des informations que nous recevons et des associations que nous créons les unes avec les autres, associations qui nous permettent ensuite de prendre des décisions rapidement. Si ces raccourcis mentaux sont indispensables pour gérer les flux d'information que nous recevons, ils sont souvent sources de biais dans les prises de décision. Par exemple, nous privilégions les informations qui confirment ce que nous savons déjà (biais de confirmation) et éliminons, parfois sans même nous en rendre compte, toute information trop innovante, trop originale ou trop loin de nos schémas de pensée. De même, nous considérons plus facilement un événement comme probable quand il se réfère aux a priori que nous avons préalablement construits.

Face au collectif, nous avons aussi du mal à évoluer. Nous construisons en effet notre identité en partie en fonction de ce que nous voulons montrer de nous aux autres, notre image sociale. Une grande part

18. Le paradigme social dominant est « l'ensemble des valeurs, des croyances, des institutions, des habitudes qui créent les filtres sociaux par lesquels les individus et les groupes interprètent leur monde » (Milbrath 1984, cité par Kilbourne W.E., Beckmann S.C. et Thelen E. 2002. « The role of the dominant social paradigm in environmental attitudes: a multinational examination. » *Journal of Business Research* 55:193-204)

des motivations à adopter de nouveaux comportements est d'ailleurs liée à ce que les psychologues sociaux appellent les normes sociales, c'est-à-dire la façon dont nous internalisons ce qui est « bien » pour le groupe auquel nous appartenons¹⁹. Ces normes sociales conditionnent par exemple ce que nous considérons comme un effort (voir plus haut, les petits gestes) : acheter un téléphone portable, ou au contraire ne pas changer de téléphone tous les ans ? Acheter ces légumes chez le producteur au marché, ou au contraire accepter de manger des légumes qui ont traversé l'Atlantique ? Tondre sa pelouse tous les mois, ou au contraire accepter de voir son jardin envahi d'herbes folles ? Nous avons aussi beaucoup de mal à adopter des points de vue ou des comportements qui nous feraient ressembler à des personnes auxquelles nous ne voulons pas être assimilées, et auxquelles nous associons souvent des stéréotypes²⁰.

EXPÉRIENCES DE NATURE POUR « RÉ-ENCHANTER LE MONDE »

Serge Moscovici (1976/2002)²¹ appelait « société conçue » celle à laquelle nous nous conformons publiquement et qui est selon lui régie par la quête de la croissance et du progrès technique, et « société vécue » celle que nous gardons pour certains dans notre cercle privé, faite d'émotions et de subjectivité, notamment vis-à-vis du vivant humain et non humain avec lequel nous vivons. C'est dans cette société vécue, disait

l'auteur, que nous pouvons retrouver des instants d'effervescence, qui nous permettront de « ré-enchanter le monde ». Alors, finalement, entrer en transition ne pourrait-il pas simplement débiter par le fait de retrouver des relations directes avec l'autre, qu'il soit humain ou non humain ? Relation directe, pas forcément toujours médiée par la connaissance, la rationalité ou le mental, mais qui passe aussi par les sens et les émotions ? Qui arriverait à se débarrasser des filtres que nous nous sommes construits peu à peu pour nous intégrer dans les modes de penser et d'agir que nous pensons être les plus légitimes et les plus normaux dans la société dans laquelle nous vivons ?

Les enfants observés et interrogés par l'équipe de Kevin Lynch dans le cadre d'un programme de l'UNESCO autour des aménagements urbains dans les années 1970²² allaient spontanément jouer dans des espaces de nature marginaux, ceux-là même qui n'étaient pas pris en charge par les aménageurs : le sable d'une rive de rivière, le pied poussiéreux d'un arbre, les pentes en friche derrière les maisons. Ce sont ces espaces que les enfants interrogés appréciaient le plus, espaces dans lesquels ils pouvaient évoluer en toute liberté, loin des désirs et injonctions des adultes. Ils y passaient beaucoup de temps à construire des mondes, à imaginer et tester leurs propres positionnements dans ces mondes, à jouer, à prendre plaisir à la découverte.

Les enfants construisent et entretiennent

19. Voir la théorie du comportement planifié https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9orie_du_comportement_planifi%C3%A9

20. Légal J.B. et Delouée S. 2015. *Stéréotypes, préjugés et discrimination* (2nde éd.), Dunod. Paris

21. Moscovici S. 2002. *De la nature*. Éditions le Métallé, Paris.

22. Barnajee T. et Lynch K. 1975. « Children's perception of the environment – Children in cities: young adolescents and their environment in Cracow, Melbourne, Salta and Warsaw. » <http://unesdoc.unesco.org/images/0001/000134/013476eb.pdf>; Lynch K. 1977. *Growing up in Cities*. Cambridge, MA: MIT Press.

spontanément des relations directes avec ce qui les entoure, relations qui les aident à construire leur identité²³. Actuellement, nous transformons les enfants en adultes dits « responsables » en les contraignant à abandonner ces instants d'émerveillement, d'imagination et de joie pour adopter les codes que nous avons collectivement construits. Pourquoi alors ne pas rester un peu enfants, en redonnant une place dans nos vies à ces capacités de relations spontanées avec le vivant qui nous entoure ? Ces « expériences de nature », sortes de rencontres avec le vivant qui mobilisent les émotions et les affects autant que le rationnel, qui s'inscrivent dans une histoire personnelle et un contexte social et qui ont une influence sur la personne qui les vit²⁴, ces expériences de nature peuvent être de ces moments d'effervescence auxquels appelait S. Moscovici, et nous permettre d'entrer, enfin, en transition, ouverts à un futur à construire.

CONCLUSION

La biodiversité va mal, les scientifiques et autres intellectuels tirent la sonnette d'alarme depuis longtemps, des engagements et des plans d'action sont adoptés au niveau mondial sans que cela n'inverse aucune tendance. La rationalité et les efforts engagés pour convaincre ne sont pas des leviers suffisants pour entrer en transition. Au contraire, la transition est un processus qui nécessite d'accepter nos émotions, nos affects et notre part sensible. La grille de lecture proposée dans cet essai en est une parmi d'autres, mais elle appelle à accepter que

la transition écologique et sociale est un processus non balisé et sans objectif finalisé d'avance. Un frein important se trouve dans la croyance qu'il n'existerait qu'une seule voie pour notre bonheur et notre accomplissement, et que nos modes de vie actuels ne peuvent pas changer. Au contraire, il me semble qu'il est temps pour nous tous d'accepter de faire le deuil de notre façon actuelle de vivre, celle qui ne considère pas la biodiversité pour ce qu'elle est (un ensemble de systèmes vivants et interconnectés, dont nous faisons partie), mais aussi peut-être le deuil d'un certain niveau de biodiversité, qui est déjà perdu. Certains et certaines peuvent le faire spontanément, en essayant de comprendre à quelle phase du processus ils ou elles sont et quelles sont leurs réactions sensibles et émotionnelles. D'autres pourraient être encouragés dans cette démarche par des associations ou des ONG, mais aussi par les écoles, les pouvoirs publics ou même des groupes industriels. Si chacun prend sa part dans le processus collectif d'acceptation du changement, alors nous pourrions ensuite accepter les imprévus et les hasards des trajectoires, prendre comme une richesse nos diversités et peut-être alors inventer collectivement un futur durable et respectueux de tous. ❄️

23. Chawla L. 2012. « Le soin de la nature chez les enfants et les adolescents. » Dans *Le souci de la nature* (Dir. C. Fleury et A.C. Prévot), éditions du CNRS, pp. 191-206

24. Clayton S. (...) Prévot A.C. 2017. « Transformation of experience: Toward a new relationship with nature. » *Conservation Letters*



L'OBJECTIF 3 DE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE DES OBJECTIFS DU DÉVELOPPEMENT DURABLE : LA BIODIVERSITÉ ABSENTE

~ SERGE MORAND ~

My message to you today is that the SDGs represent the change we need to restore people's trust in the global economy. The SDGs represent an enormous opportunity to make our economy work for dignity for all, prosperity for all and a better planet for all...

The SDGs spell out an ambitious vision of how people and planet can benefit from a vibrant global economy...

Trade, finance, technology and investment can be positive forces to end poverty...

It must involve everyone – Heads of State and Government; parliamentarians; leaders from business and civil society; young entrepreneurs and philanthropist...

We must work together – across sectors and industries – in broader and deeper partnerships...

Ban Ki Moon, 17 Juillet 2016¹

Il faut du temps pour ruiner un Monde, mais enfin il ne faut que du temps.

Fontenelle, 1686²

Introduction

Les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) ont pris fin en 2015³. Un autre engagement international leur succède : les Objectifs de Développement Durable (ODD)⁴. Avec les ODD, les dirigeants de la planète adoptent une nouvelle vision pour l'avenir de l'humanité à l'horizon 2030 avec un agenda de 17 objectifs de développement durable. Les ODD proposent un plan d'action universel s'appliquant à tous les pays, développés, en transition ou en développement, et intégrant les trois piliers du développement durable que sont l'environnement, le social et l'économique, auxquels s'ajoutent les droits humains, la paix, la sécurité et la gouvernance. Pour reprendre les termes du précédent Secrétaire général des Nations Unies cité en exergue, ce plan d'action universel représente un changement de paradigme pour la planète, la prospérité, la justice et les partenariats.

Le secrétariat général de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a récemment évalué la contribution des précédents OMD pour la santé et celle attendue pour les ODD⁵. Ces derniers objectifs ont des ambitions plus larges que les OMD en accordant une attention aux besoins humains et écologiques. Alors

que les OMD étaient exclusivement axés sur des objectifs et des cibles de santé publique définis, les ODD englobent des aspects sociaux, environnementaux et économiques. Les ODD, contrairement aux OMD, ne concentrent pas leurs efforts sur des progrès nationaux dans la réalisation des objectifs, mais sur des progrès égaux dans tous les segments de la population, en particulier parmi les plus vulnérables. L'accent est donc mis sur l'équité, exprimé par la devise des ODD « Personne ne sera laissé pour compte », ce qui implique de réduire les inégalités au sein et entre les pays, tout en réalisant des progrès globaux dans la réalisation des objectifs définis. À noter que la liste des indicateurs de suivi des ODD n'a été adoptée que très récemment en mars 2018⁶ (voir encadré 1 pour les indicateurs de l'ODD 3 Santé)

Comment lire les ODD et plus particulièrement les objectifs de santé, qui sont au cœur de l'ODD 3), à l'aune d'une vision qui se veut globale et intégrant les dimensions sociales et environnementales ? Comment sont pris en compte les travaux scientifiques qui soulignent que la biodiversité, l'agrodiversité et la diversité culturelle sont des composantes essentielles de la santé et du bien-être, contribuant à la résilience des sociétés et des communautés humaines face aux défis

1. SDG est l'acronyme pour Sustainable Development Goals (Objectifs de Développement Durable). On peut lire le discours complet à : <https://www.un.org/sg/en/content/sg/statement/2016-07-17/secretary-general%E2%80%99s-remarks-opening-uncatd-14-prepared-delivery>

2. Fontenelle B. Entretiens sur la pluralité des mondes, 1986. http://classiques.ugac.ca/classiques/fontenelle_bernard_de/entretiens_pluralite_mondes/entretiens.html

3. www.un.org/fr/millenniumgoals/pdf/15-06927_French_MDG_Task_Force_2015_WEB.pdf

4. <http://www.undp.org/content/undp/fr/home/sustainable-development-goals.html>

5. WHO 2017. « Evaluation of the WHO Secretariat's contribution to the health-related Millennium Development Goals » (Volume 1: Evaluation Report) <http://www.who.int/about/evaluation/Thematic/en/>

6. Global indicator framework adopted by the General Assembly (A/RES/71/313) and annual refinements contained in E/CN.3/2018/2 (Annex II) <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/indicators-list/>

des changements planétaires globaux⁷ et de la santé globale ?

Clairement, on ne peut se satisfaire d'une lecture non critique des ODD. Cette lecture doit explorer l'origine des ODD, et les liens avec la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) dont les Objectifs d'Aichi. Comme le « diable est dans les détails », il convient d'explorer les éléments clés des objectifs que sont les indicateurs. Leurs choix relèvent à l'évidence de compromis divers avouables et non avouables.

L'origine des ODD

En 1983, la Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement (CMED) a entrepris une étude d'envergure qui fait du développement durable un concept et une pratique. En 1987, les résultats ont été publiés sous le titre *Notre Avenir Commun*. Connu également comme le « Rapport Brundtland », développement durable y est défini comme « *Le développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs* »⁸. (WCED, 1987: 43). Le rapport Brundtland a reconnu tacitement les contradictions internes au concept de développement durable avec le concept de « besoins », en particulier les besoins essentiels des pauvres du monde, auxquels il convient de donner la priorité absolue, et l'idée des limites imposées par l'état de la technologie et de l'organisation sociale sur la capacité de l'environnement

à répondre aux besoins présents et futurs.

Le « *Sommet de la Terre* » de 1992 a concrétisé le rapport Brundtland avec l'Agenda 21, la déclaration de Rio sur l'environnement et le développement, la déclaration sur les forêts, la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, la convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification, et la Convention sur la Diversité Biologique.

En 1996, le premier accord multilatéral de réduction de la pauvreté dans le monde est signé lors du Sommet Mondial de l'Alimentation de Rome⁹. L'engagement est audacieux : « *Nous proclamons notre volonté politique et notre engagement commun et national de parvenir à la sécurité alimentaire pour tous et de déployer un effort constant afin d'éradiquer la faim dans tous les pays et, dans l'immédiat, de réduire de moitié le nombre des personnes sous-alimentées d'ici à 2015 au plus tard* ». Quatre ans plus tard, l'objectif est explicité en matière de pauvreté monétaire. Comme le souligne Jason Hickel¹⁰, les OMD ont été subtilement modifiés par rapport à ceux exposés à Rome. Le nouvel engagement vise à : « *D'ici à 2015 : réduire de moitié la proportion de la population dont le revenu est inférieur à un dollar par jour* ». Statistiquement, d'évaluer en pourcentage et non plus en nombre absolu change les objectifs à atteindre. En 2000, il y avait 1673 millions de personnes dans la pauvreté. Réduire de moitié le nombre absolu de pauvres signifie de réduire le

7. Voir ainsi les travaux et rapport de l'IPBES : <https://www.ipbes.net/>

8. World Commission on Environment and Development (WCED) 1987. <https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/wced>

9. http://www.fao.org/wfs/index_fr.htm

10. Hickel J. 2017. *The Divide. A Brief Guide to Global Inequality and Its Solutions*. London: Penguin Random House.

nombre de pauvres de 836 millions de personnes, réduire de moitié la proportion de pauvres dans la population mondiale signifie de réduire le nombre de pauvres de seulement 669 millions de personnes.

Les échecs à demi avoués des OMD pour la santé

Les OMD ont été évalués positivement pour leurs réalisations en matière de réduction de la pauvreté, de disparité entre les sexes en matière d'éducation scolaire, de qualité, d'objectifs liés à la santé, d'accès à une eau potable de meilleure qualité.

Les OMD n'ont pas réussi dans des domaines de réduction de la population sous-alimentée, de réduction de la mortalité maternelle, d'accès universel au traitement du VIH, d'assainissement ou de durabilité environnementale. Ainsi, le quatrième objectif des OMD n'a pu atteindre son objectif de réduire les taux de mortalité des moins de 5 ans des deux tiers. Le déclin de la mortalité résulte principalement de la qualité des systèmes de santé publique (hygiène, médecine préventive, médecine curative, nutrition), qui est très sensible aux investissements dans les programmes et services de santé. Les niveaux et les tendances de la mortalité sont des indicateurs de suivi des progrès dans le secteur de la

santé. Peu de pays africains ont été en mesure d'atteindre le quatrième Objectif du Millénaire pour le Développement. Les rares pays qui semblent avoir atteint l'objectif sont ceux qui sont partis d'un niveau de référence anormalement élevé ou d'un critère étonnamment bas¹¹. Si les incidences du VIH/Sida et du paludisme ont significativement diminué, le taux de mortalité maternelle dans les pays en développement reste 14 fois plus élevé que dans les pays développés. L'accès à une eau potable s'est également amélioré, mais seulement 16 % de la population rurale des pays les moins avancés est en mesure d'utiliser des sources d'eau potable améliorées.

L'impossible réalisation des Objectifs d'Aichi pour la biodiversité

Sur le plan des objectifs pour le climat, l'échec est patent. Les émissions mondiales de dioxyde de carbone ont augmenté de plus de 50 % depuis 1990¹². L'indice d'« empreinte écologique » nous montre que nous dépassons chaque année de plus de 60 % la capacité écologique de notre planète¹³.

En 2010, la Convention sur la Diversité Biologique s'est donnée les vingt Objectifs d'Aichi liés à la biodiversité pour l'horizon 2020¹⁴. La réalisation de ces objectifs suppose que « d'ici à 2050, la diversité

11. Garenne M. 2015. « The Difficult Task of Evaluating MDG-4: Monitoring Trends in Child Survival in Africa. » *Global Pediatric Health*, 2, 2333794X15584622. <http://doi.org/10.1177/2333794X15584622>

12. Voir les rapports du GIEC : <http://www.ipcc.ch/index.htm>

13. <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/>

14. UNEP/CDB, X/2, « Plan stratégique 2011-2020 et objectifs d'Aichi relatifs à la diversité biologique », 27 octobre 2010.

biologique est valorisée, conservée, restaurée et utilisée avec sagesse, en assurant le maintien des services fournis par les écosystèmes, en maintenant la planète en bonne santé et en procurant des avantages essentiels à tous les peuples ».

L'évaluation faite en 2014¹⁵ des progrès réalisés pour un ensemble d'indicateurs associés aux objectifs d'Aichi montre que les efforts des politiques publiques face à la crise de la biodiversité ne sont pas en mesure d'enrayer les tendances négatives estimées à l'horizon 2020. Tous les indicateurs sont au rouge : les variables de pression sur la biodiversité, comme l'appropriation humaine de la productivité biologique primaire ; les variables d'état de la biodiversité, comme l'Indice Planète Vivante¹⁶ ; ou les bénéfices liés à la biodiversité, comme le nombre de races domestiquées ou la liste rouge des pollinisateurs. Les races animales et végétales issues de millénaires de domestication sont en grand danger. La base de données mondiale de la FAO sur les ressources génétiques animales répertorie plus de 7600 races animales. Mais, elle signale que plus de 1500 d'entre elles sont menacées d'extinction¹⁷. Les raisons sont liées à la disparition de l'élevage familiale qui entretient une diversité de races locales au profit des quelques races commerciales standardisées génétiquement pour

l'élevage dans les systèmes industriels. Ces systèmes d'élevages industriels sont source de risques sanitaires pour les animaux et les humains.

Le taux d'extinction actuel des espèces sauvages est estimé entre 100 à 1000 fois plus important qu'avant la révolution industrielle. La baisse prévisible de la biodiversité aura des conséquences négatives sur les ressources vivantes et les services rendus par le bon fonctionnement des écosystèmes.

La déforestation qui semblait marquée un frein en début de millénaire a repris essentiellement dans les zones intertropicales et pour le bénéfice de l'agriculture et l'élevage intensif, ou pour la production d'agrocultures comme le montre une étude récente¹⁸.

Les sols agricoles sont gravement dégradés, principalement en raison des techniques agricoles intensives et des engrais chimiques¹⁹. L'augmentation des terres cultivées contribue à 80 % de l'augmentation de l'érosion globale des sols²⁰.

Le nombre de stocks mondiaux de poissons surexploités ou épuisés continue d'augmenter²¹.

La diversité culturelle est elle-même menacée avec un nombre de langues en

15. Tittensor et al. 2014. « A mid-term analysis of progress toward international biodiversity targets ». *Science* 346 : 241-244

16. <http://www.livingplanetindex.org/home/index>

17. Hoffmann I. 2010. « Livestock biodiversity ». *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)* 29 : 73-86.

18. Curtis P.G. et al. 2018 « Classifying drivers of global forest loss ». *Science* 361 : 1108-1111 Voir aussi la carte interactive de Global Forest Watch <https://www.globalforestwatch.org/>

19. <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/en/c/344666/>

20. Borrelli P. et al. 2017. « An assessment of the global impact of 21st century land use change on soil erosion ». *Nature Communications* 8 : 2013.

21. FAO. 2016. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all*. Rome. 200 pp.

voie d'extinction (données UNESCO) par pays qui s'avère parfaitement corrélé avec le nombre d'espèces d'oiseaux et de mammifères en danger (données IUCN Liste Rouge)²² et on peut faire l'hypothèse que l'extinction des langues est également corrélée aux pertes de diversité agrobiologique. Nous assistons à une extinction de masse de la diversité biologique et de la diversité culturelle. En parallèle, nous assistons à une augmentation des crises sanitaires d'ampleur : émergence de nouvelles maladies infectieuses, certaines étant liées à l'usage non raisonnable des antibiotiques (notamment en élevage industriel), et non transmissibles (les maladies dites de civilisation).

Des prévisions peu encourageantes pour l'ODD 3 « Santé et bien-être »

Les projections des causes de mortalité à l'horizon 2050²³ promettent une baisse significative du nombre des décès liés aux maladies infectieuses qui passeraient de 16 millions de décès par an en 2010 à 13 millions par an en 2050. Les projections prédisent une explosion des décès liés aux maladies non transmissibles qui passeraient de 31 millions en 2010 à 83 millions de décès par an en 2050. Ces travaux prospectifs nous enseignent que nous sommes loin d'observer l'extinction des

maladies infectieuses. Mais le message le plus essentiel concerne les capacités des systèmes de santé publique à faire face à la fois aux impacts toujours importants des maladies transmissibles et à l'augmentation des maladies non transmissibles.

De nombreux experts s'interrogent sur la réalisation des ODD pour la santé. Sur la base des projections des tendances passées, le nombre médian des indicateurs des ODD santé qui pourront être atteints devrait être que de cinq indicateurs sur les 24 définies actuellement²⁴. Plus 60 % des pays pourront atteindre les objectifs de diminution de mortalité des enfants moins de 5 ans, de mortalité néonatale, de taux de mortalité maternelle ou d'incidence du paludisme, mais moins de 5 % d'entre eux pourront atteindre les 11 indicateurs comme l'embonpoint chez les enfants, la tuberculose et la mortalité due aux accidents de la route.

La réalisation des ODD liés à la santé suppose donc des progrès nettement plus rapides que ceux réalisés par la plupart des pays dans le passé.

22. Morand S., Lajaunie C. 2018. *Biodiversité et santé*. Londres : ISTE-Elsevier.

23. Dye C. 2014. « After 2015: Infectious diseases in a new era of health and development ». *Philosophical Transactions of Royal Society, London B* 369 : 20130426.

24. SDG Collaborators 2017. *Measuring progress and projecting attainment on the basis of past trends of the health-related Sustainable Development Goals in 188 countries: an analysis from the Global Burden of Disease Study*, *Lancet* 390: 1423–1459. 2016. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32336-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32336-X)

L'absence de la biodiversité et de l'environnement dans l'ODD 3 « santé et bien-être » : la preuve par les indicateurs

Les indicateurs sont les vrais pilotes des objectifs. C'était vrai pour les OMD, cela l'est aussi pour les ODD. La première constatation est que les indicateurs retenus pour l'ODD 3 sont pour leur grande majorité des indicateurs de santé pour la plupart développés par l'OMS (encadré 1). Seuls trois indicateurs des Objectifs d'Aichi pour la biodiversité relèvent aussi de l'ODD 3 : l'Indicateur 3.9.1 du taux de mortalité attribué à la pollution des ménages et de l'air ambiant, l'indicateur 3.9.2 du taux de mortalité attribuable à l'eau insalubre, à l'assainissement insalubre et au manque d'hygiène, et l'indicateur 3.9.3 du taux de mortalité attribué aux intoxications non intentionnelles (voir encadré).

Les autres indicateurs des Objectifs d'Aichi concernent un peu les ODD 1 (Pauvreté), 2 (Faim et agriculture durable) et 6 (Accès à l'eau et son utilisation durable), mais surtout les ODD plus environnementaux que sont les ODD 8 (Croissance soutenable), 11 (Villes soutenables), 12 (Consommation soutenable), 14 (Conservation et utilisation soutenable des Océans), 15 (Protection et utilisation soutenable des écosystèmes

terrestres). Les pesticides et autres biocides dont on connaît les risques pour la santé humaine sont absents. Et pourtant, en 2017, Les Nations Unies publient un rapport sur l'utilisation des pesticides dans l'agriculture et leurs impacts sur les droits de l'homme. Le rapport rappelle d'abord que « *les pesticides sont, d'après les estimations, à l'origine de 200 000 décès par intoxication aiguë chaque année au total, dont 99 % surviennent dans les pays en développement, où les réglementations dans le domaine de la santé, de la sécurité et de l'environnement sont plus souples et appliquées moins rigoureusement. Si les informations relatives à l'usage des pesticides au niveau mondial sont incomplètes, il est généralement admis que les doses d'utilisation ont considérablement augmenté au cours des dernières décennies* ». Le rapport souligne également « *les conséquences négatives des usages des pesticides sur la santé humaine, l'environnement et la société, qui sont sous-déclarées et surveillées à l'ombre d'un objectif unique et étroit de "sécurité alimentaire"* », et recommande la nécessaire évaluation « *des lois environnementales et des droits de la personne pour déterminer si les règles sont suffisantes pour protéger les travailleurs agricoles, les consommateurs et les groupes vulnérables, ainsi que les ressources naturelles nécessaires pour soutenir des systèmes alimentaires durables* »²⁵. Et pourtant, la FAO publie et met un jour une base de données sur les importations et exportations de pesticides par pays²⁶, ainsi que pour les intrants agricoles.

Un autre point à souligner concerne

25. United Nations. 2017. Report of the Special Rapporteur on the right to food, Human Rights Council Thirty-fourth session, Promotion and protection of all human rights, civil, political, economic, social and cultural rights, including the right to development, A/HRC/34/48. <http://daccess-ods.un.org/access.nsf/Get?Open&DS=A/HRC/34/48&Lang=F>

26. FAO State, pesticides trade ; <http://www.fao.org/faostat/en/#data/RT>



l'ODD 3.b et ses ambitions de soutien à la recherche et au développement de vaccins et de médicaments pour les maladies qui affectent principalement les pays en développement, et de faciliter l'accès aux médicaments et vaccins essentiels à des prix abordables, conformément à la Déclaration de Doha²⁷ sur les droits de propriété intellectuelle relevant du commerce (Accord TRIPS). Mais, il n'est nullement fait mention du Protocole de Nagoya de la CDB qui implicitement inclut les pathogènes comme relevant de la biodiversité ouvrant aux mécanismes d'accès et partage des bénéfices partagés (*Access and Benefit Sharing*, ABS)²⁸. L'article 8.b du Protocole de Nagoya exige que les États membres tiennent compte de la nécessité d'un accès rapide aux agents pathogènes dans les situations d'urgence et du partage rapide des

avantages découlant de l'utilisation de ces ressources génétiques. Les pays en développement sont incités à revoir leurs lois sur l'ABS et la propriété intellectuelle pour s'assurer que les recours en licences obligatoires et en licences d'utilisation sont disponibles en vertu de la deuxième clause de l'article 8.b du Protocole. Dans les situations non urgentes, l'accès aux agents pathogènes devrait être subordonné au partage des avantages par le biais des législations nationales sur l'ABS, qui doivent indiquer clairement que le champ d'application du droit national comprend les ABS liés aux agents pathogènes. Ces points du Protocole de Nagoya ne sont pas mentionnés dans l'ODD 3 qui se réfère uniquement à la protection intellectuelle dans le cadre des échanges libéralisés.

En résumé, la biodiversité dans tous ses états et composantes est peu présente

27. DOHA WTO Ministerial 2001: TRIPS WT/MIN(01)/DEC/2, 20 November 2001. https://www.wto.org/english/thewto_e/minist_e/min01_e/mindecl_trips_e.htm

28. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). 2014. *The Convention on Biological Diversity and the Nagoya Protocol: Intellectual Property Implications. A Handbook on the Interface between Global Access and Benefit Sharing Rules and Intellectual Property*. United Nations.

dans la santé et le bien-être, objectivés par les indicateurs de l'ODD 3, exceptée pour une partie de sa dimension en santé environnementale²⁹ (voir aussi encadré 2).

Des indicateurs sensibles, mais à implémenter dans les ODD santé et biodiversité :

La gouvernance est apparue dans l'agenda international dans les années 1990, un discours largement alimenté par la Banque Mondiale et le Fonds Monétaire International³⁰. Comme nous l'expliquent le politiste de la gouvernance environnementale Norichika Kanie et ses collègues³¹, ces deux institutions financières ont mis l'accent sur la dimension de la « bonne gouvernance » en mettant en exergue la corruption, la transparence, la responsabilité et l'état de droit, tout en accordant une attention moindre à la gouvernance « efficace » ou « équitable ». Ces organisations ont concentré leurs actions sur le

« processus » de gouvernance et moins sur les « résultats » de la gouvernance à moyen et à long terme. Ces institutions financières internationales ont encouragé la transparence, la responsabilité et la participation de la société civile dans les pays. Des idéaux qu'elles n'ont pas vraiment traduits dans leurs pratiques³².

La gouvernance ne doit pas être séparée des considérations d'équité. Le slogan de « personne laissée pour compte » incarne l'importance d'une gouvernance équitable dans le contexte global des ODD. De nombreux indicateurs permettent d'intégrer des questions de gouvernance équitable dans les objectifs de gouvernance comme l'indice de Gini qui cherche à représenter la répartition des revenus ou des richesses au sein d'un pays ou d'une communauté³³. L'ODD 10 de réduction des inégalités entre et au sein des pays ne mentionne pas l'indice de Gini, ni aucun autre indice permettant d'estimer l'effet de l'inégalité économique sur l'inégalité d'espérance de vie et de bien-être comme les études de l'épidémiologiste Michael Marmott l'ont amplement démontré³⁴. L'inégalité économique est un moteur de l'inégalité d'espérance de vie et

29. Il faut remarquer que le monde « institutionnel » de la santé ne semble que peu préoccupé par la biodiversité. Ainsi l'INSERM (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale) n'est pas membre fondateur de la Fondation Recherche Biodiversité, et ne mentionne nulle part le mot « biodiversité » dans son plan stratégique 2016-2020. <https://www.inserm.fr/connaitre-inserm/documents-strategiques>

30. Discours de James D. Wolfensohn, Président de la Banque Mondiale au G20, Ottawa, le 17 novembre 2001. « First, promote better policies and governance in developing countries. As uncertainty and the economic downturn reduce private sources of funds, it is more important than ever that developing countries accelerate reforms to improve their investment climates and to enable poor people to participate in the process of growth ». <https://www.imf.org/external/am/2001/o/imfcstat/ibrd.htm>

31. Kanie N. et al. 2017. « Introduction: Global Governance through Goal Setting », dans *Governing through goals: sustainable development goals as governance innovation*, N. Kanie & F. Biermann (eds). Cambridge MA : Massachusetts Institute of Technology.

32. Woods N. 2000. « The Challenge of Good Governance for the IMF and the World Bank themselves ». *World Development* 28: 823-841.

33. L'indice de Gini met à l'échelle la distribution de la richesse avec une valeur zéro indiquant une égalité parfaite entre tous les citoyens et une valeur de 1 indiquant une inégalité maximale. Cet indice peut s'appliquer à divers domaines mesurant le capital financier comme le capital humain (l'éducation et la santé).

34. Marmot M. 2015. *The Health Gap: The Challenge of an Unequal World*. London : Bloomsbury.

de bien-être. L'absence de prise en compte du lien causal entre inégalité économique et santé compromet la réalisation de l'ODD 3 Santé.

Déforestation et pêches illégales bénéficient de l'existence de ces paradis fiscaux comme le démontre l'étude très récente publiée par des chercheurs du Stockholm Resilience Centre, de l'Académie Royale des Sciences de Suède et de l'Université d'Amsterdam³⁵. La divulgation des dossiers classifiés des cabinets d'avocats Appleby en 2017 (les « Paradise Papers ») et de Mossack Fonseca en 2016 (les « Panama Papers ») a permis à ces chercheurs de quantifier les conséquences environnementales des activités économiques liées aux paradis fiscaux. Ainsi, seulement 4 % des navires de pêche sont immatriculés dans un paradis fiscal, mais 70 % des navires impliqués dans des activités de pêche illégales sont ou ont été enregistrés sous la juridiction d'un paradis fiscal. Entre octobre 2000 et août 2011, 68 % de tous les capitaux étrangers investis dans neuf entreprises des secteurs du soja et du bœuf en Amazonie brésilienne ont été transférés via un ou plusieurs paradis fiscaux connus. Ces paradis fiscaux sont localisés pour beaucoup dans des pays européens (Suisse, Irlande, Luxembourg, Jersey, île de Man, Monaco...) ou des possessions ultramarines européennes (Aruba pour la Hollande, Anguilla ou les îles Vierges pour l'Angleterre). Et les auteurs de conclure : « *Nous mettons en évidence les principaux défis de recherche pour la communauté scientifique qui émergent de nos conclusions et présentons un ensemble*

d'actions proposées pour une politique qui placerait les paradis fiscaux sur l'agenda mondial de la durabilité »...

Le nouveau rapport de l'initiative Land Matrix fait le point sur la situation de l'accaparement à grande échelle des terres agricoles³⁶. Depuis l'année 2000, ce sont 49 millions d'hectares de terres agricoles qui sont passés dans les mains d'investisseurs étrangers avec plus de 1500 contrats conclus. À l'heure actuelle, près de 20 millions d'hectares sont en discussion. L'Afrique est concernée pour plus de la moitié de cet accaparement. Ces investisseurs possèdent environ 2 % des terres agricoles mondiales, soient environ les superficies cumulées du Royaume-Uni et de la Slovénie³⁷. La Nouvelle Alliance pour la sécurité alimentaire et la nutrition encourage l'accaparement des terres au nom de la réduction de la faim, en partant du principe que les entreprises peuvent produire des aliments plus efficacement.

Ces activités légales d'accaparement des terres comme les activités illégales (pêcheries, déforestation) ont des conséquences directes sur la biodiversité terrestre (déforestation et simplification des agrosystèmes) et marine (pêcheries) et indirectes sur la santé et le bien-être des populations dépendantes de ces ressources vivantes. L'implémentation d'indicateurs mesurant ces pratiques et leurs effets sur le lien biodiversité-santé est une nécessité pour le succès des ODD santé et biodiversité.

35. Galaz V. et al. 2018 « Tax havens and global environmental degradation ». *Nature Ecology & Evolution* - <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0497-3>

36. <https://landmatrix.org/en/>

37. Voir aussi : Allan T. et al. 2013. *Handbook of land and water grabs in Africa : foreign direct investment and food and water security*. London : Routledge.

Conclusion : l'ODD 3 sur la route de l'échec ?

L'ODD 3 fait face à deux écueils fondamentaux. Le premier est celui du financement de la santé. La privatisation accrue de la santé publique fait courir un vrai risque aux sociétés des pays les plus avancés comme des moins avancés. L'appel aux fondations philanthropiques, comme la Fondation Bill et Melinda Gates dont le budget annuel est supérieur à celui de l'OMS, laisse à celles-ci de définir les stratégies de santé (et aussi d'agriculture) et donc à l'idéologie portée par des entrepreneurs philanthropes privilégiant les technologies (de communication ou les biotechnologies). On peut nous faire remarquer qu'il n'y a rien de nouveau. Ainsi, la Fondation Rockefeller est issue d'une reconversion d'un milliardaire en philanthrope, et ses réalisations dans le domaine médical sont nombreuses. La différence est qu'en 1911, La Standard Oil Trust de John D. Rockefeller a été divisée par les tribunaux en trente-quatre sociétés (certes toutes extrêmement rentables) et si Rockefeller détenait des parts substantielles dans chacune d'entre elles, il avait perdu un rôle direct dans la gestion. C'est à ce moment qu'il a tourné son attention vers la philanthropie. Il a créé le Spelman College à Atlanta et l'Université de Chicago en tant que chef de file de la recherche médicale aux États-Unis³⁸.

Le deuxième écueil est l'absence de toute référence de l'importance du fonctionnement des écosystèmes pour la santé. C'est encore hors du cénacle des ODD que l'on peut trouver la meilleure réflexion actuelle en ce domaine avec le concept de « Santé Planétaire ».

Qu'est-ce que la santé planétaire ? En 2015, le rapport de la Commission Rockefeller Foundation-Lancet³⁹ la définit comme « le plus haut niveau possible de santé, de bien-être et d'équité dans le monde entier grâce à une attention judicieusement portée aux systèmes humains [...] qui façonnent l'avenir de l'humanité et aux systèmes naturels de la Terre qui définissent les limites environnementales sûres dans lesquelles l'humanité peut s'épanouir. En termes simples, la santé planétaire est la santé de la civilisation humaine et l'état des systèmes naturels dont elle dépend ».

Le rapport souligne que les changements climatiques, la déforestation, le changement d'usage des terres et les pertes de biodiversité constituent une grave menace pour la santé humaine. Le rapport fait référence à un autre concept, celui de « limite planétaire »⁴⁰. Une limite planétaire est une frontière, un seuil critique observable à l'échelle locale, régionale ou globale (ainsi, le taux de dioxyde de carbone atmosphérique). Son dépassement peut conduire à des points de bascule, voire à l'effondrement du système. Le concept de santé planétaire propose une vision systémique des effets du couplage environnement-sociétés

38. Cullather N. 2010. *The hungry world : America's cold war battle against poverty in Asia*. Cambridge MA : Harvard University Press

39. Whitmee S. et al. 2015. *Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation-Lancet Commission on planetary health*. Lancet, 386 : 1973-2028.

40. Rockström J. et al. 2009. « Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity ». *Ecology and Society* 14: 32.

(par les limites planétaires) sur la santé et le bien-être des humains. Vision que l'on aurait aimé retrouver dans les ODD. 1983, il y a plus de trois décennies, déjà... : « “Un Agenda Mondial pour le Changement” – c’est ce que la Commission Mondiale sur l’Environnement et le Développement a été chargée de formuler. L’Assemblée Générale des Nations Unies a lancé un appel pressant : proposer des stratégies environnementales à long terme pour parvenir à un développement durable d’ici à l’an 2000 et au-delà ; recommander des manières dont l’environnement peut se traduire par une plus grande coopération entre pays en développement et entre pays à différents stades de développement économique et

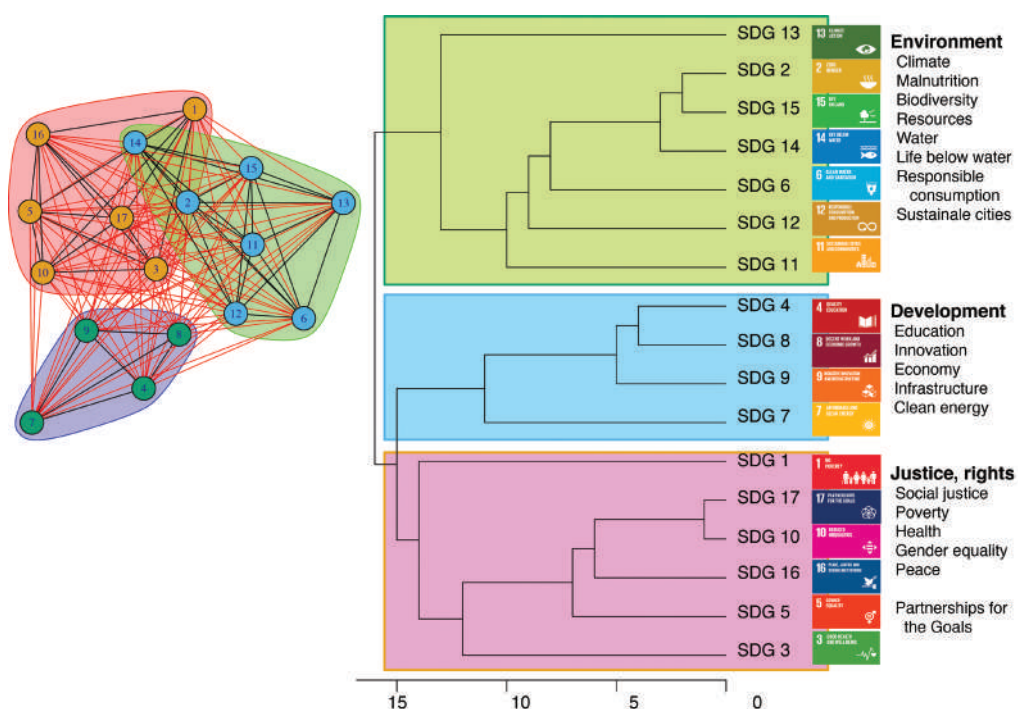
social et aboutir à la réalisation d’objectifs communs et complémentaires qui tiennent compte des relations entre les personnes et les ressources, environnement et développement ; examiner les moyens par lesquels la communauté internationale peut traiter plus efficacement les problèmes d’environnement ; et aider à définir les perceptions communes des problèmes environnementaux à long terme et les efforts appropriés pour résoudre avec succès les problèmes de protection et d’amélioration de l’environnement. Un programme d’action à long terme au cours des prochaines décennies et des objectifs ambitieux pour la communauté mondiale. »⁴¹



41. United Nations General Assembly A/42/427 4 August 1983.

LIRE LES ODD POUR LA BIODIVERSITÉ ET LA SANTÉ

L'interprétation et la compréhension des ODD peuvent être grandement facilitées par les techniques quantitatives de fouilles de textes. Ces techniques permettent de cartographier la sémantique utilisée et d'aider à la construction d'une analyse qualitative sur des bases objectivées et quantifiées. La fouille de textes permet d'identifier les termes principaux contenus dans différents textes (ici dans les différents objectifs et sous-objectifs des ODD), de mesurer leurs occurrences et leurs associations, (ici au sein et entre les différents ODD). La fouille de textes fait appel aux analyses de réseau. Il s'agit de construire un réseau des 17 ODD (ce seront les nœuds du réseau) sur la base du partage de termes (qui deviendront les liens entre les nœuds du réseau). Une telle analyse permet de mettre en évidence le regroupement des ODD en trois ensembles associés par le partage d'une sémantique commune⁴².



Le premier ensemble comprend des objectifs de justice et de droits comme la justice sociale, la justice économique, l'égalité des genres, la santé, la paix. Il est à noter que l'ODD 17 consacré à la réalisation des ODD est intégré dans cet ensemble. Le deuxième ensemble associe des objectifs de développement relativement traditionnels qui mettent l'accent sur l'éducation, l'innovation, les infrastructures, l'énergie et l'économie. Enfin le troisième ensemble est celui des objectifs associés à l'environnement : climat, ressources vivantes, biodiversité, agriculture soutenable, eau, consommation responsable, villes soutenables et lutte contre la sous-nutrition. On note la séparation nette de ce troisième ensemble d'objectifs environnementaux de l'ensemble des objectifs liés à la justice et aux droits et à la santé. ❄️

42. Cette analyse a été conduite avec le programme libre R, le script es disponible à : <https://github.com/SergeMorand/FutureHealthSEA/tree/master/Training%20Text%20Mining-%20application%20to%20the%20SDGs>

POUR DES INDICATEURS JURIDIQUES DES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA BIODIVERSITÉ

~ MICHEL PRIEUR ~

L'approbation par l'assemblée générale des Nations Unies des objectifs du développement durable (ODD) à l'horizon 2030, le 25 septembre 2015 (A/RES/70/1), est une nouvelle étape dans la longue marche de l'humanité vers un futur durable. Il s'agit d'un ambitieux plan d'action pour l'Humanité et la planète. Certes certains pourront, à juste titre, considérer que l'environnement est noyé au milieu de l'ensemble des urgences économiques et sociales qui touchent la terre entière. En réalité il ne s'agit que du prolongement et de l'actualisation de l'agenda 21 adopté à Rio en 2012 et des objectifs du millénaire.

Les Nations Unies ont voulu renforcer le suivi de la mise en œuvre des ODD bien que ces derniers ne soient pas juridiquement contraignants. Tous les ans, sous les auspices de l'assemblée générale et du Conseil économique et social, la réunion d'un « Forum Politique de Haut Niveau » à New York évalue et discute les rapports remis volontairement par les États¹ sur plusieurs des 17 ODD et 169 cibles qui sont autant de thèmes spécifiques d'actions. Tous les quatre ans,

le Forum se réunit au niveau des chefs d'État et de gouvernement. La cohérence de la gouvernance internationale reste toutefois problématique avec la réunion parallèle tous les deux ans de l'Assemblée des Nations Unies pour l'environnement à Nairobi.

La biodiversité, ne constituant pas un objectif spécifique, devrait être dispersée dans l'ensemble du plan d'action. En réalité elle apparaît comme le parent pauvre des ODD. En effet elle est seulement mentionnée à l'objectif 14.a et développée principalement à l'objectif 15 « ...mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité » dans quatre occurrences². Il faut toutefois ajouter la référence aux « écosystèmes » : liés aux pratiques agricoles (2.4) ; à l'eau (6.6) ; aux écosystèmes marins (14.2) ; aux écosystèmes terrestres et d'eau douce (15.1) ; aux écosystèmes montagneux (15.4) ; aux écosystèmes terrestres et aquatiques (15.8). En définitive biodiversité et écosystèmes apparaissent dans 4 objectifs sur 17³. Pour mieux accompagner la mise en œuvre des ODD, sont prévus des « indicateurs ». Ils doivent servir à « mesurer les progrès accomplis et garantir

1. 22 contributions volontaires en 2016 et 48 en 2018...

2. 15.4 ; 15.5 ; 15.9 ; 15a.

3. ODD 2, 6, 14 et 15

qu'il n'y aura pas de laissés-pour-compte du développement durable. »⁴

C'est ainsi que la commission de statistique de l'ONU et la division des statistiques ont confié à un groupe d'experts l'élaboration d'une batterie d'indicateurs des ODD. Il en est résulté une liste de 232 indicateurs validée par l'assemblée générale de l'ONU le 6 juillet 2017⁵. Le mandat était précis : fournir des indicateurs pertinents mondiaux qui devaient inclure « les moyens de mise en œuvre »⁶. Il est évident que la mise en œuvre des ODD en matière de biodiversité, comme dans d'autres matières, nécessite à la fois des outils scientifiques, financiers, techniques et culturels. Il faut bien sûr également des lois et règlements. Il se trouve que la biodiversité et plus généralement l'environnement sont couverts par un nombre impressionnant de textes juridiques, tant au plan international que national. L'ensemble de ces textes constituent le droit de l'environnement. Or la batterie d'indicateurs des ODD ne comporte que des indicateurs « classiques » à savoir : scientifiques, et économiques. L'ONU et les États sont ainsi invités à contrôler la mise en œuvre des ODD comme s'ils ne disposaient pas d'instruments juridiques permettant ou empêchant l'application des objectifs. Autrement dit, la communauté internationale, qui a adopté près de 900 conventions internationales sur l'environnement, les États avec leurs 170 constitutions incluant l'environnement et les milliers de textes juridiques, doivent évaluer la mise en œuvre des ODD en ignorant le rôle

du droit de l'environnement. On peut alors se poser la question iconoclaste : le droit de l'environnement sert-il à quelque chose ? Est-il vraiment appliqué ? Cette ignorance du rôle moteur du droit de l'environnement tient en partie au fait qu'il n'existe pas encore d'indicateurs juridiques. Aussi les statisticiens de l'ONU ne disposant pas d'outils mesurant l'application du droit, ignorent la contribution du droit et les États se gardent bien de chercher à savoir si les lois qu'ils font voter sont ou non effectivement appliquées. Politiquement et scientifiquement cette situation est insupportable. On ne peut faire le suivi des ODD comme si aucun traité ou aucune loi ne venaient encadrer les divers acteurs publics et privés, chargés d'atteindre les objectifs fixés.

C'est pourquoi on propose une innovation scientifique consistant à mesurer l'effectivité du droit de l'environnement. Cela permettra d'évaluer la mise en œuvre des ODD en pointant les lacunes ou insuffisances du droit, et plus généralement les facteurs qui expliquent comment le droit est appliqué et pourquoi il n'est pas effectivement appliqué ou mal appliqué⁷. Il s'agit donc de combler une lacune dans les connaissances scientifiques relatives à l'existence et l'utilisation du droit de l'environnement. Avant de présenter en quoi pourrait consister de futurs indicateurs juridiques et comment les mesurer, il convient de préciser ce que l'on entend par effectivité du droit, et quelle est l'utilité de ces nouveaux indicateurs ?

4. §48 de la résolution de l'assemblée générale de l'ONU du 25 septembre 2015.

5. Résolution 71/313

6. §75 de la résolution de l'assemblée générale de l'ONU du 25 septembre 2015

7. Voir, M. Prieur *Les indicateurs juridiques, outils d'évaluation de l'effectivité du droit de l'environnement, IFDD, 2018, avec le concours du CIDCE (www.cidce.org), de l'ONU environnement, de l'UICN, de la CEDEAO et de l'OIF. Voir aussi M. Prieur et M.A. Mékouar, « Measuring the effectivity of environmental law through legal indicators in the context of francophone Africa », in professor Charles Okidi's liber amicorum, 2018 (forthcoming).*

L'effectivité du droit

Il doit être clair que ce que l'on se propose de mesurer c'est l'effectivité et non l'efficacité du droit. Les 232 indicateurs actuels des ODD sont uniquement des indicateurs d'efficacité, dits aussi de performance : ils permettent de mesurer si les buts fixés par chacune des 169 cibles des 17 ODD ont été atteints ou non. S'agissant d'augmenter la surface des espaces protégés, on calculera les surfaces existantes et on suivra chaque année le pourcentage d'augmentation de ces surfaces. Si l'efficacité mesure les résultats atteints sur le terrain par rapport aux objectifs affichés autant par des lois que par des déclarations politiques non contraignantes, l'effectivité du droit est l'étude du processus d'application juridique d'une règle. À savoir : la règle existe-t-elle ? Quelle est-elle (constitution, loi, décret, convention...) ? Comment est-elle appliquée et par qui (contrôles administratifs, juridictionnels citoyen) ? Ce que l'on cherche à identifier ce ne sont pas les performances, mais ce sont les obstacles qui empêchent que la règle soit respectée, les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre du droit qui peuvent résulter aussi bien d'un contenu inapproprié de la règle que d'une mauvaise application, volontaire ou non.

L'utilité d'indicateurs juridiques

Si des indicateurs juridiques existaient, ils pourraient avoir les avantages suivants :

- Permettre de rendre compte des conditions juridiques d'application

simultanée du droit international, du droit régional et du droit national et/ou local. En effet tous ces niveaux de droit sont applicables en même temps et en respectant le principe de hiérarchie des normes. Or trop souvent le niveau international et régional est ignoré ou mal appliqué. Les acteurs concernés (administration, juges, agriculteurs, associations) mal informés sur ces règles, ne savent pas comment les appliquer correctement. Des indicateurs juridiques contribueraient à faire la lumière sur la complexité du droit compte tenu de ses différentes sources, en éclairant les conditions de sa mise en œuvre.

- Servir de source d'information pour les décideurs, gouvernement et parlement, en vue d'une meilleure décision publique en permettant d'orienter les réformes nécessaires.

- Rendre le rôle du droit dans les politiques publiques environnementales, plus lisible et visible.

- Donner au public une perception concrète sur le niveau d'effectivité du droit et donc sur son utilité. Ce qui contribuera à une meilleure conscience civique en vue de se conformer au droit au lieu de chercher à le contourner.

- Contribuer à l'évaluation d'une politique publique en analysant l'application effective du droit de l'environnement par des mesures quantitatives et qualitatives.

- Faciliter l'identification des progrès et/ou des régressions du droit de l'environnement et donc servir d'instrument de mesure pour pouvoir appliquer le principe de non régression introduit dans le code de l'environnement par la loi du 8 août 2016 sur la reconquête

de la biodiversité, de la nature et des paysages⁸.

- Ultérieurement, agréger les indicateurs juridiques avec les indicateurs scientifiques pour évaluer l'efficacité des normes juridiques par rapport aux objectifs affichés.

La construction d'indicateurs juridiques

Une expérience pilote de construction d'indicateurs juridiques a été menée dans le cadre de la francophonie avec des juristes de l'environnement africains du Bénin, du Cameroun, de Madagascar et de Tunisie. L'environnement ayant un champ juridique important, pour tester notre méthode on s'est limité à certains domaines tant en droit international qu'en droit national. C'est ainsi que des questionnaires ont été élaborés uniquement sur certains thèmes soit transversaux ou sectoriels. Comme le droit international conditionne le droit national on a ainsi traité, entre autres, des conventions de Ramsar sur les zones humides et de l'UNESCO sur le patrimoine mondial naturel et culturel. Le but était d'évaluer les mécanismes et les procédures qui font que ces conventions sont effectivement appliquées dans chacun des pays : aspects institutionnels (point focal national, administrations compétentes, moyens disponibles) ; contrôle non contentieux de l'application (rapports, inspections, comités de contrôle du respect) ; contrôle contentieux de

l'application (juridiction compétente, accès en justice, effet direct ou non). La mise en œuvre du contenu substantiel de chaque convention a fait aussi l'objet de questions concernant la mise en œuvre nationale de chacun des articles ayant un contenu contraignant. Des réponses par oui/non permettent ensuite un traitement rapide et simple.

Un traitement à part a porté sur l'application des ODD en raison du fait, comme on l'a vu supra, qu'on ne dispose, parmi les indicateurs des ODD, d'aucun indicateur juridique. C'est pourquoi on a demandé aux quatre experts africains de proposer des indicateurs juridiques qui permettraient de mesurer l'effectivité de ceux des objectifs de développement durable les plus proches des questions d'environnement tels que les ODD 2, 3, 6, 7 et 11 à 16.

Enfin on a procédé à la construction d'indicateurs juridiques relatifs à l'application de certaines lois nationales telles que celles concernant le régime juridique des aires naturelles protégées et le droit des études d'impact des projets et activités. Dans chaque domaine, six séries de questions ont été posées : existence de la règle, applicabilité de la règle, cadre institutionnel d'application, contenu substantiel de la règle, contrôle administratif et juridictionnel, facteurs non juridiques susceptibles d'entraver l'application de la règle.

8. Art. L.110-1-II-9° du code de l'environnement ; voir Ch. Cans et O. Cizel, *Loi biodiversité, ce qui change en pratique*, éd. Législatives, 2017. Prieur et G. Sozzo, *La non régression en droit de l'environnement*, Bruylant, 2012.

Mesurer les indicateurs juridiques

L'inventaire des indicateurs existants montre que la méthode de mesurage reste le plus souvent étrangement secrète. La recherche effectuée pour l'IFDD en 2017 n'a pas pu encore tester en vraie grandeur la méthode de mesurage. Mais on a défini une méthode de travail qu'il conviendrait maintenant de tester à la condition de trouver des institutions intéressées à financer cet exercice de recherche-action.

Pour pouvoir mesurer scientifiquement des indicateurs juridiques il convient d'abord, après la rédaction des questionnaires par des juristes, de former des enquêteurs qui vont solliciter divers acteurs pour qu'ils répondent aux questions posées.

Il faut ensuite associer étroitement des mathématiciens, des statisticiens et des juristes afin d'être en mesure de pondérer chacun des indicateurs en fonction de leur contribution à l'évaluation de l'effectivité de chacun des traités et des lois considérés. Pour cela seul un panel de spécialistes nationaux peut procéder à cette pondération. Ce panel devrait regrouper des représentants des parties prenantes (universitaires, juges, avocats, administration, société civile).

Après l'exercice de pondération qui permettra de donner des valeurs chiffrées, il conviendra d'agrèger les résultats entre eux après avoir hiérarchisé les domaines du droit de l'environnement considérés. L'exercice sera d'autant plus complexe qu'on voudra agréger plusieurs domaines entre eux.

Il nous semble, sous réserve d'expérimentation en vraie grandeur, qu'il sera plus utile aux décideurs et aux diverses parties prenantes, de ne traiter les domaines de l'environnement que séparément, sans vouloir à tout prix faire un bilan mesuré de tout le champ du droit de l'environnement. Il est en effet plus utile de savoir comment et pourquoi la loi sur l'eau ou la loi sur les espèces protégées ou sur la biodiversité est plus ou moins bien ou mal appliquée, que de disposer d'une note globale prétendant rendre compte de l'application effective de tout le droit de l'environnement d'un pays. Cette dernière approche est pourtant celle appliquée par certaines institutions qui mesurent les « performances » des États et aboutissent au résultat attendu selon lequel tel pays du sud est le 175^{ème} au classement et tel autre du nord au 10^{ème} rang.

Notre propos est, au contraire, de ne pas mettre les États en situation de concurrence répercutée médiatiquement, mais de leur donner des choix pour l'action, secteur par secteur de l'environnement, afin de savoir quoi réformer et où donner des moyens financiers et en personnel, pour que le droit, dans tel domaine, s'applique effectivement.

Notre approche par domaine est d'autant plus justifiée que, si le droit de l'environnement doit être conçu globalement pour mieux intégrer toutes les interdépendances, la réalité juridique et institutionnelle reste sectorielle. Chaque branche du droit de l'environnement a ses textes particuliers, ses administrations compétentes, parfois même ses juges *ad hoc*. Cette approche sectorielle n'empêche pas que certaines questions transversales soient traitées en elles-mêmes, par exemple si l'on veut déterminer l'effectivité du droit de l'environnement dans la Constitution. ❀

REMERCIEMENTS

UN GRAND MERCI À L'ENSEMBLE DES AUTEURS QUI SIGNENT UN ARTICLE DANS
CE NUMÉRO ET DONT LA BIBLIOGRAPHIE SE TROUVE DANS LA LISTE CI-APRÈS.

PRÉSENTATION DES AUTEURS

LUC ABBADIE

Luc Abbadie est professeur à l'Université Pierre et Marie Curie où il enseigne l'écologie générale, l'écologie fonctionnelle et la biogéochimie. Il intervient également à Sciences-Po Paris. Il a été Directeur scientifique adjoint à l'Institut Écologie-Environnement du CNRS (INEE) et est actuellement directeur du l'Institut d'Écologie et des Sciences de l'Environnement de Paris (CNRS, IRD, INRA, UPMC, UPEC, UPD) et co-directeur de l'Institut de la Transition Environnementale de Sorbonne Université. Il préside le Conseil scientifique du Muséum National d'Histoire Naturelle et est vice-président du Conseil scientifique de l'Agence française de la biodiversité. Il a conduit des travaux de recherche sur les cycles du carbone et de l'azote et sur le fonctionnement des sols et des écosystèmes, dans la zone tropicale comme dans la zone tempérée. Il a lancé de nombreux travaux interdisciplinaires dans le domaine de l'environnement et des applications de l'écologie pour la gestion durable de la biodiversité, des ressources naturelles et des écosystèmes (ingénierie écologique) et il pilote actuellement un ensemble de recherches en écologie urbaine. Il a publié plus d'une centaine d'articles dans des revues internationales et des ouvrages et il est auteur ou co-auteur de cinq ouvrages.

PAUL ARNOULD

Professeur émérite de géographie à L'Ecole Normale Supérieure de Lyon. Il a été vice-président, puis président du conseil national des universités, section « Géographie physique, humaine, économique et régionale », de 2000 à 2007 et directeur de l'unité de recherche de l'Université de Lyon et du centre national de la recherche scientifique « Environnement, Ville, Société », de 2007 à 2010. Il a également été secrétaire général du comité national français de géographie, de 2000 à 2008, délégué scientifique de l'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (AERES) pour la géographie, de 2010 à 2014 et vice-président du Groupe d'Histoire des Forêts Françaises (GHFF) de 1983 à 2010. Il préside actuellement le conseil scientifique de l'Ecole nationale supérieure du paysage de Versailles, le comité national d'orientation de labellisation « Forêts d'exception ». Il est membre du conseil scientifique de l'ONF. Il a été nommé en 2016 membre de la Mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) Ile de France. Spécialiste des forêts et de l'environnement, il travaille aussi sur la nature en ville, la biodiversité, la multifonctionnalité et le développement durable. Il a piloté la réalisation de nombreux ouvrages et a notamment publié « Au plaisir des forêts » aux éditions Fayard en 2014 et « Géographie de l'environnement » avec Laurent Simon aux éditions Belin en 2007, réédité en 2018 sous le titre « Géographie des environnements ». Il est également auteur coordinateur de l'ouvrage « Le Juste Jardin », ENS Editions, 2012 et de « Les géographies de Tintin », CNRS Editions 2018.

DIDIER BABIN

Didier Babin est Docteur en Géographie de l'Université de Haute Bretagne, de nationalité franco-canadienne, chercheur au Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) en France au sein de l'Unité Mixte de Recherche TETIS (Territoires, Environnement, Télédétection et Information Spatiale) et professeur associé au

département de géographie de l'Université du Québec à Montréal (UQAM) au Canada. De formation pluridisciplinaire en aménagement du territoire et gestion de l'environnement, il se consacre actuellement à la comptabilité écosystémique afin d'intégrer la dépréciation du capital naturel dans les comptabilités nationales et des entreprises. Il a participé à la création de l'Institut Français de la Biodiversité et a été point focal national de l'organe scientifique, technique et technologique de la Convention sur la Diversité Biologique durant 8 ans. Didier Babin a intégré durant 5 années le Secrétariat de cette convention basée à Montréal comme responsable du programme « biodiversité pour le développement et l'éradication de la pauvreté » en tant qu'expert technique international du Ministère français des affaires étrangères. Lors de cette mission il a été membre de l'équipe technique des Nations Unies pour la préparation des Objectifs de Développement Durable. Auparavant il a été impliqué dans l'émergence de la plateforme intergouvernementale science-politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), comme secrétaire exécutif du processus IMoSEB. Il a été président du Conseil International de Coordination du programme MAB « Man and Biosphere » de l'UNESCO de 2016 à 2018 et est président du MAB-France depuis 2014. Il est membre du CIRODD (Centre Interdisciplinaire de Recherche en Opérationnalisation du Développement Durable) et a été professeur invité à l'Institut EDDEC (Environnement, Développement Durable et Économie Circulaire) à Montréal.

SANDRINE BELIER

Juriste en droit de l'environnement et en droits de l'homme, Sandrine Bélier a dirigé de 2001 à 2008 l'association Alsace Nature puis a été en 2008, partie prenante au Grenelle de l'environnement en tant que directrice fédérale de France Nature Environnement (FNE). Elle a été membre de la CNDP (Commission nationale du débat public) et est présidente d'honneur du Club parlementaire pour la protection et l'étude des sols. Députée européenne de 2009 à 2014, rapporteur du règlement communautaire sur la transposition du protocole de Nagoya et de la résolution européenne pour le Sommet de la Terre « Rio +20 », elle est aujourd'hui directrice de l'association Humanité et Biodiversité et membre du Conseil d'Administration de l'Agence Française de la Biodiversité dont elle préside le Conseil d'Orientation sur les milieux terrestres. Auteure et co-auteure de plusieurs ouvrages dont en 2013 *La biodiversité une chance, nous avons un plan B*, publié aux éditions Actes Sud, avec Gilles Luneau.

MARTIN BORTZMEYER

Martin Bortmeyer est agro-économiste de formation, Martin Bortzmeyer est chef de la Délégation au développement durable, unité portant, de façon transversale, les enjeux du développement durable, que ce soit au MTES, dans les autres ministères, ou par l'ensemble des acteurs nationaux ou des territoires.

BERNARD CHEVASSUS-AU-LOUIS

Bernard Chevassus-au-Louis, normalien biologiste, docteur en sciences, 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 président du Muséum national d'histoire naturelle et président du Conseil d'administration de l'AFSSA (Agence Française de la Sécurité Sanitaire des Aliments). Il a également été vice-président de la CGB (Commission du Génie-Biomoléculaire), président du conseil scientifique du CIRAD, président

du Conseil scientifique de l'agence de l'eau Seine-Normandie, et a présidé le groupe de travail du Centre d'analyse stratégique sur la valeur économique de la biodiversité. Il est membre des Académies françaises des technologies, de l'eau et de l'Académie royale de Belgique. Il a notamment publié *La biodiversité, c'est maintenant* (Éditions de l'Aube, 2013) et *Voir la vie autrement. Éloge de la biodiversité* (Édition de l'Aube, 2017).

FRANÇOIS COLSON

François Colson est ingénieur agronome, ancien directeur de recherche en économie au centre INRA de Nantes, Ancien directeur de l'Institut national d'horticulture à Angers, Président du CORP de la Fédération des Parcs Naturels Régionaux de France, Secrétaire de Plante & Cité, centre technique sur la gestion des espaces verts urbains, membre de l'Académie d'Agriculture de France.

DENIS COUVET

Denis Couvet est ingénieur agronome, écologue, professeur au muséum, membre de l'Académie d'Agriculture, auteur de plus de 200 publications. Ses recherches actuelles portent sur les relations biodiversité-sociétés, la mécanique des choix sociaux, leur base culturelle, mobilisant observatoires, indicateurs et scénarios de biodiversité, savoirs et représentations. Trois thèmes sont approfondis. 1) Concept de biodiversité ordinaire, relations avec la notion de nature, les ordres de justification. 2) Mobilisation par les politiques publiques des notions de capital naturel, services écosystémiques et de compensation écologique, place des processus participatifs, des différents savoirs. 3) Dialectique des rationalités « modernes » et « écologistes ».

CHRISTIAN DE PERTHUIS

Professeur à l'université Paris-Dauphine, Christian de Perthuis a dirigé la « Mission climat » de la Caisse des Dépôts, puis a fondé la Chaire Économie du climat à l'université Paris-Dauphine. Il a conduit différentes missions pour les pouvoirs publics, dont la présidence du Comité pour la Fiscalité Écologique à l'origine de l'introduction d'une taxe carbone en France. Il est auteur d'une dizaine d'ouvrages, dont plusieurs ont été traduits en anglais et en chinois. Son dernier ouvrage sur la négociation climatique, *Le Climat, à quel prix ?* est paru en 2015 aux Éditions Odile Jacob. Il a publié un roman, *Le complot climatique* (L'Harmattan, 2016).

BERNARD HUBERT

Bernard Hubert, membre de l'Académie d'Agriculture, est directeur de recherche émérite à l'Inra et directeur d'études à l'EHESS (où il enseigne sur la manière dont la notion de développement durable interpelle la recherche scientifique). Il est aujourd'hui conseiller du Président d'Agropolis International à Montpellier, où il a lui-même exercé cette fonction durant deux mandats depuis 2009. Après avoir travaillé pendant 10 ans à l'Orstom (aujourd'hui IRD) en Afrique de l'Ouest, où il a étudié les dynamiques de population de rongeurs, il a rejoint l'Inra et créé à Avignon l'unité d'Écodéveloppement pour étudier les systèmes d'élevage méditerranéen et les questions liées à l'élevage en forêt dans la perspective d'une meilleure prévention des risques d'incendie. Il a ensuite été chef du département Systèmes agraires et développement (SAD) de l'Inra de 1993 à 2003, puis directeur scientifique du secteur Sociétés Économie Décision, jusqu'en 2007. Il a alors créé, à la demande de l'Inra et du Cirad,

le GIP Initiative Française pour la Recherche Agronomique Internationale (IFRAI), qu'il a dirigé jusqu'en 2010. Il a été Lead author de la partie « régimes d'usage des ressources naturelles » du rapport « global » de l'*International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development (IAASTD)*, expertise mondiale sur l'état et les perspectives de la recherche agronomique mondiale, à l'initiative de la Banque Mondiale, sur le modèle de l'IPCC et du MEA (2005-2007). Après avoir co-piloté la prospective « Nouvelles Ruralités » de l'Inra avec Guy Riba puis coordonné l'expertise « Agrimonde » pour le compte de l'Inra et du Cirad, il est à l'initiative d'un groupe de travail international qui rassemble les principaux auteurs de prospectives, projections et assessment sur les questions d'agriculture et d'alimentation (Forward Thinking Platform). Depuis 2010, il préside la CRAI (Commission pour la Recherche Agronomique Internationale) qui regroupe le Cirad, l'Inra, l'IRD, l'Irstea et Agreenium avec les trois ministères en charge des Affaires étrangères, de la Recherche et de l'Agriculture. Il assume une fonction d'expert pour le développement durable, pour le compte du Ministère des Affaires étrangères, au sein du CIC pour la conservation et le développement du site d'Angkor depuis 2010. Il est l'un des trois rédacteurs en chef de la revue *Natures Sciences Sociétés*, *associate editor* de *The Rangeland Journal* et il préside le comité scientifique de la revue *Cahiers Agricultures*.

ANNABELLE JAEGER

Annabelle Jaeger est Vice-présidente de la section environnement du Conseil Économique, Social et Environnemental et consultante indépendante. Elle travaille sur les missions liées au sujet biodiversité (stratégies d'entreprises et de collectivités) ainsi que sur les missions liées à la nature en ville, l'agriculture urbaine et à l'alimentation durable. Sur le sujet de la biodiversité, elle a participé à la préfiguration de l'Agence française pour la biodiversité (AFB), piloté une stratégie régionale pour la biodiversité, a une parfaite connaissance des parties prenantes (entreprises, associations, services de l'État). Elle est la rapporteure d'un avis du CESE sur « Nature & Ville, stratégie d'adaptation au changement climatique ». Avant de rejoindre le CESE, Annabelle était élue régionale déléguée à la biodiversité, présidente d'une agence régionale pour l'environnement. Elle a également été 7 ans responsable des campagnes à la Fondation Nicolas Hulot. Annabelle est diplômée de Sciences Politiques (Paris I Sorbonne).

YANN KERVINIO

Yann Kervinio est ingénieur des ponts des eaux et des forêts et diplômé de l'école Polytechnique et des écoles d'économie de Paris et de Toulouse. Yann Kervinio est actuellement chargé de mission au sein du bureau de l'économie des biens communs du Commissariat général au développement durable. Il est aussi chercheur associé au Cired, le centre international de recherche pour l'environnement et le développement.

CATHERINE LARRERE

Catherine Larrère est professeure émérite à l'Université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne. Spécialiste de philosophie morale et politique, elle a contribué à introduire en France les grands thèmes de l'éthique environnementale d'expression anglaise, et à développer la philosophie environnementale, autour des questions de protection de la nature et de prévention des risques, aux niveaux local et global. Elle a notamment publié, avec Raphaël Larrère, *Penser et agir avec la nature, une enquête philosophique*, Paris, La découverte, 2015.

MARIANNE LEFORT

Marianne Lefort, auparavant directrice de recherche à l'Inra, est aujourd'hui retraitée. Après plusieurs années de recherche en génétique et amélioration des plantes au sein de l'Inra, elle a consacré la seconde partie de sa carrière à l'animation et la gestion de la recherche. Au cours de cette seconde période, elle a exercé des fonctions dans différents établissements : au Bureau des Ressources Génétiques en tant que Directrice (1994-1999) ; à l'Inra, en tant que Chef du Département de Génétique et Amélioration des Plantes (1999-2005) puis en tant que Déléguée Régionale pour l'Île de France (2013-2016) ; à AgroParisTech, comme Directrice scientifique (2006-2012). En parallèle des mandats précédents, Marianne Lefort a siégé pendant 15 ans dans différents conseils scientifiques et stratégiques de l'ANR : Comité scientifique du programme *Impact des OGM* ; Comité scientifique sectoriel Environnement et Développement Durable ; Comité de pilotage stratégique du défi Sécurité alimentaire et défi démographique. Enfin, elle a participé à plusieurs instances et expertises internationales touchant aux ressources génétiques et aux enjeux d'agriculture durable : *Commission internationale des ressources phytogénétiques de la FAO* (1994-1999) ; *Conseil du Board de l'International Plant Genetic Resources Institute* (1999-2005) ; Expert/coordinatrice d'un chapitre pour l'*IAASTD – International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development* – (2006-2008).

JOACHIM LEMERI

Joachim Lémeri, Eiffage, direction du développement durable et de l'innovation transverse. Géographe physicien de formation et généraliste de l'environnement, Joachim Lémeri a 15 ans d'expérience dans l'ingénierie environnementale. Depuis 2009 au sein de la direction du développement durable du groupe Eiffage, il travaille sur de nombreux projets stratégiques ou présentant un risque environnemental élevé, qu'il s'agisse d'infrastructures ou d'opérations immobilières. Depuis 2018, il est directeur adjoint en charge de l'ingénierie de projets.

JEAN-FRANÇOIS LESIGNE

Jean-François Lesigne est attaché environnement à Réseau de Transport d'Électricité (RTE). Ingénieur SUPELEC (81), il entre à EDF en 1983 au dispatching national où il est en charge des études de stabilité du réseau. En 1991 il prend en charge la Gestion nationale des câbles souterrains. En 1994 il est adjoint au directeur du Groupe d'Exploitation Hydraulique (GEH) du Beaufortain dans les Alpes. Après un passage à l'Inspection Audit Interne, il devient en 2002 Directeur du Groupe d'Exploitation Transport (GET) du Languedoc-Roussillon (exploitation et maintenance des lignes et postes électriques haute et très haute tension, de 63 000 à 400 000 volts). Depuis 2005, il est Attaché Environnement à RTE, en charge du Système de Management de l'Environnement de RTE, puis conseiller de direction. Il est vice-président du Conseil d'Orientation Stratégique de la Fondation de Recherche sur la Biodiversité (FRB). Il coordonne les activités du Club Infrastructures Linéaires et Biodiversité (CILB). Il est représentant suppléant au CNB, pour le secteur des Transports.

HAROLD LEVREL

Harold Levrel est professeur à l'AgroParisTech, économiste écologique au sein du Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement (CIRED). Son principal domaine de recherche est celui de l'étude comparée des politiques environnementales ayant pour objet la conservation de la biodiversité et la gestion des écosystèmes exploités ou

protégés. Ses travaux de recherche concernent l'analyse des coûts de maintien de la biodiversité et l'évaluation multicritère des services écosystémiques, l'analyse institutionnelle des mécanismes de régulation autour des mesures compensatoires et de restauration écologique, le rôle des coûts de transactions dans le domaine des politiques environnementales et les formes de co-gestion adaptatives permettant d'y faire face.

HERVÉ LE TREUT

Hervé Le Treut est climatologue, membre de l'Académie des Sciences. Il a étudié la physique à l'École normale supérieure et s'est spécialisé dans la modélisation climatique atmosphérique ou couplée océan-atmosphère. Il a effectué, depuis le milieu des années 1980, des simulations de la réponse climatique à une augmentation de CO₂ et a analysé la dépendance de cette réponse à une large gamme de facteurs de rétroaction, notamment biogéochimiques. Hervé Le Treut est l'auteur ou le co-auteur de plus d'une centaine d'articles évalués par des pairs. Il est actuellement professeur à l'université Pierre et Marie Curie (en congé du CNRS) et à l'École polytechnique. Il est directeur de l'Institut Pierre-Simon Laplace, une fédération de 9 laboratoires de la région parisienne. Il a été membre du Comité scientifique mixte du Programme mondial de recherche sur le climat et participe régulièrement aux rapports d'évaluation du GIEC.

Il est étroitement impliqué dans les études à l'interface entre la science et la société, a été membre du comité de pilotage de la COP 21 et a coordonné un rapport sur l'adaptation au changement climatique dans le Sud-Ouest de la France.

SERGE MORAND

Serge Morand est chercheur au CNRS et au CIRAD, basé à la Faculté de Médecine Vétérinaire de l'Université de Kasetsart, et professeur invité à la Faculté de Médecine Tropicale de l'Université Mahidol à Bangkok (Thaïlande). Parasitologue et écologue de terrain, il analyse les liens entre changements planétaires globaux, biodiversité, santé et sociétés en Asie du Sud-Est. Il a publié de nombreux articles et ouvrages sur ce sujet, dont les derniers « Émergence de Maladies Infectieuses. Risques et enjeux de société » (co-coordonné avec Muriel Figuié, 2016, Quae) et « Biodiversité et Santé. Les liens entre le vivant, les écosystèmes et les sociétés » (co-écrit avec Claire Lajaunie, 2018, Elsevier). Il est l'auteur de *La Prochaine Peste. Une histoire globale des sociétés et de leurs épidémies* (2016, Fayard).

GILLES PIPIEN

Administrateur de l'association Humanité et Biodiversité, Gilles Pipien est ingénieur général des Ponts, des Eaux et Forêts, inspecteur général de l'environnement et du développement durable auprès du ministère de la transition écologique et solidaire ; ancien directeur de cabinet de la ministre de l'écologie et du Développement Durable (2002-2003), ancien directeur 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 « Les compagnons d'H&B ».

ANNE-CAROLINE PREVOT

Anne-Caroline Prévot est directrice de recherche au CNRS, chercheuse au CESCO, au Muséum national d'histoire naturelle et vice-présidente du MAB-France (programme *Man and the Biosphère* de l'UNESCO). Écologue de formation, elle travaille à l'interface entre biologie de la

conservation et psychologie de la conservation, pour comprendre notamment comment des expériences de nature peuvent nous aider à inventer de nouveaux futurs qui tiennent compte de la biodiversité. Elle a codirigé avec Cynthia Fleury l'ouvrage collectif *Le souci de la nature* (éditions du CNRS, 2017) et est co-autrice de nombreux articles scientifiques.

MICHEL PRIEUR

Michel Prieur est Professeur émérite de droit de l'environnement, directeur scientifique du CRIDEAU à l'Université de Limoges et Président d'une ONG internationale accréditée auprès de l'ONU, le « centre international de droit comparé de l'environnement » ; fondateur de la Société française pour le droit de l'environnement (SFDE) et de la Revue juridique de l'environnement, il a été professeur à la faculté de droit de Strasbourg puis doyen de la faculté de droit et des sciences économiques de Limoges ; il est l'auteur du précis Dalloz de *Droit de l'environnement* (7^e édition, 2016 en collaboration). Il a œuvré, notamment, pour la reconnaissance du principe de non régression de droit de l'environnement, (*Droit de l'environnement, droit durable* chez Bruylant, 2014, et avec G. Sozzo, *La non régression en droit international et comparé*, Bruylant, 2012).

JEAN-MICHEL SALLES

Jean-Michel Salles est directeur de recherche CNRS, section 37 (INSHS, économie) et CID 52 (INEE, environnement), dans l'unité CEE-M (CNRS-INRA-SupAgro-Univ. Montpellier). Ses travaux concernent l'économie de l'environnement et des ressources naturelles avec, depuis plus de quinze ans, un accent fort sur les questions de biodiversité et de services écosystémiques. Il s'intéresse en particulier aux enjeux de l'évaluation des services écosystémiques, dans une perspective à la fois critique, méthodologique et opérationnelle, notamment sur les questions d'agrégation, et à l'analyse des politiques de conservation. Il est très impliqué dans l'expertise publique dans ces domaines : TEEB, IPBES (groupe sur la pollinisation), EFESE, Métaprogramme EcoServ de l'INRA, CSPNB... et a été l'un des principaux auteurs des rapports « Chevassus », en 2009, et « Sainteny », en 2011, avec le Centre d'Analyse Stratégique (aujourd'hui France-stratégie).

JEAN-FRANÇOIS SILVAIN

Jean-François Silvain est directeur de recherche à l'IRD. Entomologiste de formation, il s'est intéressé à la diversité, l'écologie et la génétique des insectes tropicaux vecteurs, phytophages, ou parasitoïdes, avec un focus sur les espèces envahissantes. Ses travaux ont principalement porté sur la faune entomologique du continent américain avec un intérêt particulier pour la Guyane française. Ses préoccupations se sont élargies à l'ensemble de la biodiversité à travers la présidence du Conseil scientifique de la Fondation pour la recherche sur la biodiversité puis la présidence de son Conseil d'administration. Il promeut dans cette fonction une prise en compte par l'ensemble de la société des enjeux de biodiversité au même niveau d'importance que ceux du changement climatique et l'intégration systématique des résultats de la recherche dans l'élaboration des politiques publiques relatives à la biodiversité.

HÉLÈNE SOUBELET

Hélène Soubelet est docteur vétérinaire, titulaire d'un master II Recherche en pathologie végétale. Elle a commencé sa carrière en santé publique vétérinaire, au ministère de l'agriculture, d'abord en santé animale, puis en hygiène alimentaire. Après un court passage au labora-

toire national de protection des végétaux en tant que coordonnatrice de la mise au point des méthodes officielles de détection des organismes phytopathogènes, elle a rejoint le ministère de la transition écologique et solidaire à la direction générale de la prévention des risques, puis à la direction de la recherche et de l'innovation. Elle est depuis avril 2017 directrice de la Fondation pour la recherche sur la biodiversité. Elle est également co-présidente du groupe de travail « biodiversité et santé » du troisième plan national santé environnement et est membre du comité national de la biodiversité.

ANTONIN VERGEZ

Antonin Vergez est ingénieur Agronome, Ingénieur des Ponts, des Eaux et des Forêts et docteur en Sciences sociales. Il est actuellement responsable du bureau de l'économie des biens communs au sein du Commissariat général au développement durable du Ministère en charge de l'environnement.

MICHAËL WEBER

Mickaël Weber, historien de formation, est président de la Fédération des Parcs naturels régionaux de France depuis 2016, fédération regroupant 53 Parcs, 4500 communes rurales sur plus de 15 % du territoire français et quelques 4,2 millions d'habitants. Il est Président du Parc naturel régional des Vosges du Nord depuis 10 ans, Président de l'association des communes forestières de Moselle et maire, depuis 1995, de la commune de Woelfling-lès-Sarreguemines, petite commune rurale de 750 habitants en Moselle.

PRÉSENTATION HUMANITÉ ET BIODIVERSITÉ

Qui sommes-nous ?

Humanité et Biodiversité est une association nationale loi 1901, reconnue d'utilité publique et agréée au titre de la protection de la nature par le Ministère de l'Environnement. Depuis mars 2015, elle est présidée par Bernard Chevassus-au-Louis, **Hubert Reeves devenant président d'honneur**.

LE CONTEXTE DE CRÉATION D'HUMANITÉ ET BIODIVERSITÉ

Placer la biodiversité au cœur de nos sociétés. Voici le credo d'Humanité et Biodiversité. De fait, la biodiversité est l'un des fondements de notre bien-être et même de notre économie. Elle est et nous est vitale. Si de nombreux efforts ont été entrepris, par exemple pour créer des zones protégées ou protéger des espèces menacées, la biodiversité reste plus que jamais en danger. Aujourd'hui, le gouffre qui sépare l'humain du reste du vivant s'élargit et nous devons donc intensifier, ensemble, notre action.

Humanité et Biodiversité est dirigée par un conseil d'administration constitué de bénévoles et animé par une équipe de six salariés. Elle est aussi dotée d'un comité de réflexion appelé « Les Compagnons » composé d'experts aux compétences variées (écologue, juriste, économiste, sociologue...).

CONSEIL D'ADMINISTRATION D'HUMANITÉ ET BIODIVERSITÉ

Le Bureau

- Président : Bernard Chevassus-au-Louis
- Vice-Président : Jean-Pierre Bompard
- Vice-Président : Patrick Hubert
- Secrétaire Générale : Nadia Loury
- Trésorier : Sylvain Boucherand
- Trésorier adjoint : Patrice Hirbec

Les autres administrateurs

- Michel Badré
- Nelly Boutinot
- Emmanuel Delannoy
- Sandra Dorizon
- Mireille Delprat
- Anne-Marie Hallier
- Nathalie Frascaria Lacoste
- Gilles Lecuir
- Jacqueline Denis Lempereur
- Alain Naessens
- Gilles Pipien
- Carine Ritan

L'ÉQUIPE SALARIÉE

Sandrine Béliet, *directrice*

Chloé Bègue, *chargée de mission droit et économie de la biodiversité*

Antoine Charpentier, *chargé de mission politiques de la biodiversité*

Sandrine Pouillet, *responsable administrative et financière*

Claire Quérard, *chargée de mission vie associative et communication*

Hadrien Lhommeau, *secrétaire administratif et responsable des adhérents*

LES COMPAGNONS

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| - Yann Laurans | - Raphaël Larrère |
| - Gilles Pipien | - Rémi Beau-Legoff |
| - Marc Artois | - Philippe Léveque |
| - Michel Badré | - Harold Levrel |
| - Marc Barra | - Gilles Martin |
| - Philippe Billet | - Serge Morand |
| - Emmanuel Delannoy | - Anne Caroline Prévôt |
| - Bernard Delay | - Dominique Rojat |
| - Jean François Guégan | - Hélène Soubelet |
| - Michel Hignette | - Jean-François Sylvain |
| - Catherine Larrère | - Marion Vitecoq |

Notre credo ?

Le credo d'Humanité et Biodiversité se résume en cette formule : « la biodiversité partout, par tous et pour tous ».

Notre mission ?

- **Favoriser la prise de conscience** : partager les connaissances. Se réapproprier l'idée qu'au quotidien la biodiversité nous entoure, et que nous en dépendons. Comment ? Par des publications, des conférences, des actions de sensibilisation et de formation, pour tous les publics.
- **Influencer les décideurs** : proposer des solutions concrètes, fondées scientifiquement, efficaces et équitables, tant pour les politiques publiques que privées. Comment ? Par un dialogue quotidien avec le Gouvernement, les parlementaires, les élus locaux sous forme de plaidoyer ainsi qu'avec d'autres acteurs de la société, par des recours juridiques si nécessaire.
- **Agir concrètement** : mener sur le terrain des actions favorables à la biodiversité. Comment ? Par l'engagement de nos adhérents, par l'animation d'un réseau d'espaces favorables à la nature, les « oasis nature », par des partenariats d'actions avec toutes sortes d'acteurs et grâce à un site communautaire mobilisateur.

Que faisons-nous ?

Nous privilégions les actions de **sensibilisation**, de **plaidoyer** et de **dialogue** avec les acteurs de la société, en étant persuadés que chacun peut et doit contribuer à préserver et « ménager » la biodiversité, mais aussi que chacun doit pouvoir bénéficier des biens et services qu'elle nous procure. C'est ce que résume notre maxime « la biodiversité partout, par tous et pour tous ».

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.

Retrouvez sur www.humanite-biodiversite.fr :

- une présentation plus complète de l'association ;
- nos notes de positionnement ;
- notre charte du mécénat.

Notre réseau d'Oasis Nature ?

Humanité et Biodiversité a créé son propre réseau d'espaces favorables au développement de la biodiversité : les « **Oasis Nature** ». Une Oasis Nature, c'est un jardin, un parc ou un domaine, mais c'est aussi un balcon, une terrasse, où la nature est respectée et où la biodiversité s'épanouit. Chacun peut participer à la reconstruction d'un bon état général de la nature en équilibre avec les activités humaines en laissant la biodiversité spontanée s'exprimer à domicile !

Pour créer sa propre Oasis Nature, il suffit de s'engager à respecter une charte en nous envoyant le formulaire d'inscription joint. Toutes différentes les unes des autres, de quelques mètres carrés à plusieurs centaines d'hectares, les Oasis Nature se reconnaissent dans une même charte qui n'est ni un document juridique, ni une liste d'exigences mais un engagement volontaire pour le respect de bonnes pratiques de gestion de son terrain, favorables à l'accueil et à l'épanouissement de la faune et de la flore sauvages.

Les Compagnons d'Humanité et Biodiversité

Les « compagnons d'H&B » réunis au sein du « Comité des Compagnons d'H&B » ont un rôle d'expertise auprès d'Humanité et Biodiversité. Cette expertise appuie notamment l'association dans son action de plaidoyer mais elle peut concerner tout autre projet mené par l'association, y compris dans le cadre de réflexions stratégiques internes.

Le Comité des Compagnons d'H&B produit et propose : des documents de travail et de réflexion ; des avis ponctuels ; des éléments pour des publications (articles pour le site internet, interview presse, ouvrages, documents vidéo, diaporamas...) ou pour des événements (colloques, conférences, cafés débats...).

Notes Personnelles

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Notes Personnelles

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Notes Personnelles

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Humanité et Biodiversité
94 rue Lafayette 75010 PARIS
Tel. 01.43.36.04.72
E-mail : contact@humanite-biodiversite.fr
Site : www.humanite-biodiversite.fr