

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/270158869>

Économie et biodiversité : produire et consommer dans les limites de la biosphère

Book · June 2014

CITATIONS

0

READS

1,156

3 authors, including:



Marc Barra

Agence régionale de la biodiversité Île-de-France

35 PUBLICATIONS 28 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Grooves study [View project](#)



The Future of Urban Sustainability- discussion forum and special issue updates [View project](#)

Économie et biodiversité

[Produire et consommer
dans les limites de la biosphère]



Marc Barra, Laurent Hutinet,
Gilles Lecuir

natureparif

Agence régionale pour
la nature et la biodiversité

île de France

**VICTOIRES
ÉDITIONS**

Économie et biodiversité

[Produire et consommer
dans les limites de la biosphère]

Dans son rapport publié en avril 2014, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec) tire une nouvelle fois la sonnette d'alarme : si nous ne parvenons pas à limiter le réchauffement de la planète à 2 °C d'ici à 2100, les conditions de vie sur Terre seront dramatiquement bouleversées. Le Giec demande donc aux États de lancer sans attendre une véritable révolution qui permettra notamment de sortir de l'économie carbonée. Pour la mettre en œuvre, la transition énergétique est aujourd'hui sur toutes les lèvres. Au risque de reléguer au second plan une autre révolution, tout aussi fondamentale : la transition écologique. Simple question de vocabulaire ? Pas si sûr.

Enrayer le dérèglement climatique ne peut se réduire à la seule dimension énergétique. Pour tourner le dos à l'économie du XX^e siècle, dont l'un des moteurs essentiels a été – et est encore – l'exploitation de la nature, il nous faut réintroduire un élément longtemps oublié dans nos réflexions : la biodiversité. C'est ce que proposent les auteurs de ce livre, dont le titre *Économie et biodiversité*, pourrait presque passer pour un oxymore.

Économie et diversité biologique sont pourtant intimement liées, à un détail près : si la biodiversité n'a pas besoin de l'économie pour se développer, l'inverse en revanche n'est pas vrai. C'est ce que soulignent les auteurs pour qui « *l'un des plus grands défis de la transition écologique est que les entreprises devront respecter un certain nombre de principes qualitatifs pour exercer leurs activités de façon compatible avec le vivant et ses rythmes* ».

À travers de nombreux exemples, et en prenant appui sur deux secteurs clés que sont l'alimentation et la construction pour étayer leurs analyses, **Laurent Hutinet, Marc Barra et Gilles Lecuir** adoptent un langage clair en s'adressant à tous ceux désireux de mieux comprendre les défis de la transformation écologique de l'économie. Postfacé par **Jean Gadrey**, proposant des témoignages de **Geneviève Azam, Marie-Dominique Robin, Dominique Meda, Jean-Marie Harribey...**, l'ouvrage s'appuie aussi sur les contributions des participants au colloque « Économie et biodiversité » de mars 2013, dont **Allain Bougrain-Dubourg, Hubert Reeves, Harold Levrel, Robert Barbault...** et sur le soutien des partenaires de l'Agence pour la nature et la biodiversité, Natureparif.

VICTOIRES
ÉDITIONS



FONDATION
NICOLAS
HULOT
pour la préservation
de nos jours
DÉFINI SOMME



Alternatives
Économiques

* îledeFrance

l'Europe
s'engage
en France

puf

Diffusion : Presses universitaires de France
Distribution : Union Distribution

ISBN : 978-2-35113-220-3 16€



Économie et biodiversité

natureparif

Économie et biodiversité

Produire et consommer
dans les limites de la biosphère

RÉALISÉ AVEC LE CONCOURS DE



Institut Veblen
pour les réformes
économiques



AUTEURS

Marc Barra, Laurent Hutinet, Gilles Lecuir

ÉDITORIAL

Liliane Pays, présidente de Natureparif

PRÉFACE

Hubert Reeves, président d'Humanité et biodiversité

POSTFACE

Jean Gadrey, professeur émérite d'économie
à l'université de Lille-1

natureparif

Agence régionale pour
la nature et la biodiversité

ile de France

**VICTOIRES
ÉDITIONS**

Remerciements

Cet ouvrage est en grande partie issu du colloque organisé par Natureparif avec Humanité et biodiversité et la Fondation Nicolas-Hulot, les 18 et 19 mars 2013, au Conseil économique, social et environnemental à Paris, en partenariat avec le magazine Alternatives économiques et l'Institut Veblen pour les réformes économiques. Les auteurs remercient ici chaleureusement les intervenants du colloque, dont un certain nombre de propos apparaissent dans le texte, notamment au sein des encadrés « paroles d'acteurs ». Bien que les sources de cet ouvrage soient multiples, les auteurs se sont très souvent inspirés des propos tenus par les intervenants et, parfois, de leurs publications. Celles-ci n'ont pu toutes être citées : les principales se retrouveront dans l'orientation bibliographique proposée en fin d'ouvrage, dans le corps du texte ou en notes de bas de page.

*Cet ouvrage est dédié à **Robert Barbault** et **Jacques Weber**, fidèles contributeurs des colloques et inspirateurs des travaux de Natureparif, disparus respectivement le 12 décembre 2013 et le 6 mars 2014.*

SOMMAIRE

Éditorial Liliane Pays, présidente de Natureparif.....	6
Préface Hubert Reeves, président d'Humanité et biodiversité.....	8
Introduction La biosphère, support de l'économie mondiale.....	11
CHAPITRE 1 ■ LA CROISSANCE DANS UN MONDE FINI : LIMITES ET SEUILS	
Les limites de la biosphère : premières études scientifiques	42
Limites quantitatives : écosystèmes, rythmes de prélèvement et capacités de régénération	47
Une économie « dématérialisée » est-elle possible ?	50
Limites qualitatives : au-delà des ressources, perpétuer le fonctionnement des systèmes vivants.....	56
Limites globales, limites locales : comment les articuler ?.....	59
Une économie prospère sans croissance est possible	60
■ Quelles alternatives au seul PIB ? Indicateurs synthétiques, composites ou tableaux de bord ?.....	67
CHAPITRE 2 ■ UN PROJET DE TRANSITION VERS UNE ÉCONOMIE ÉCOLOGIQUE	
Une transition, mais pour aller où ?.....	74
Entreprises : comment sortir du cercle vicieux ?	76
Du bon usage de la réglementation.....	80
■ Inscrire la notion de préjudice écologique dans la loi.....	85
■ Quelles normes pour le respect des écosystèmes ?.....	86
■ Appellations d'origine et chartes de qualité : relier les normes aux contextes locaux.....	89
Les instruments de marché : utiliser le signal-prix.....	90
■ Labels et certifications : entre bonnes pratiques et « autopromotion »	91
■ La fiscalité : des écotaxes au « basculement des régulations ».....	93
■ Opérer un basculement des régulations à l'échelle mondiale.....	96
■ Finances publiques : écoconditionnaliser les aides et les subventions.....	98
■ Les permis négociables	101
■ Écologiser la comptabilité des entreprises.....	104
■ Le bilan biodiversité : communiquer sur l'empreinte et la performance « biodiversité » d'une entreprise	105

SOMMAIRE

Les outils qui font débat	109
■ Les mesures compensatoires : la « flexibilité » appliquée à la nature ?.....	109
■ On compense de mieux en mieux : mais est-ce la solution ?.....	110
■ Tout n'est pas compensable !	111
■ Les paiements pour services écosystémiques (PSE) : solution ultime ?.....	116

CHAPITRE 3 ■ PRODUIRE AUTREMENT : CHANGER LES LOGIQUES DE L'INDUSTRIE

L'économie actuelle est linéaire : on prend, on jette.....	122
L'économie circulaire : un remède au gaspillage.....	127
L'écologie industrielle.....	131
Écoconcevoir les produits et allonger leur durée de vie.....	135
Économie circulaire : simple recyclage ou nouveau modèle ?	140
Relocaliser l'économie et revenir à des logiques de territoire.....	143
Décentralisation énergétique, mix et autosuffisance.....	145

CHAPITRE 4 ■ LA FILIÈRE ALIMENTAIRE : VIRAGE AGROÉCOLOGIQUE DU CHAMP À L'ASSIETTE

L'agriculture intensive : un modèle qui ne pourra pas durer.....	153
L'agriculture francilienne : théâtre du déclin de la biodiversité.....	157
Pas d'autre moyen de « nourrir le monde » ?.....	160
Les alternatives au modèle intensif émergent et offrent une diversité de solutions !.....	162
■ Favoriser la diversité génétique.....	164
■ Expérimenter les associations entre espèces.....	168
■ Pas d'agriculture durable sans sols vivants.....	170
La politique agricole commune (PAC) : elle pourrait tout changer.....	177
Industries agroalimentaires et distribution : quelle transition écologique ?.....	180
■ Relocaliser en favorisant les échanges de proximité.....	181
■ Le commerce de proximité sacrifié au profit de la grande distribution.....	183
Les consommateurs : victimes ou responsables ?.....	186
Affichage environnemental : choisir en connaissance de cause.....	188

CHAPITRE 5 ■ AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET CONSTRUCTION : QUELLE PLACE POUR LE VIVANT ?

Le bâtiment durable : ce n'est pas qu'une question d'énergie	192
Bâtiments vivants ou vert « paille » ?	195
Réviser les documents d'urbanisme pour des villes denses et vivantes	199
Végétaliser les bâtiments : de l'effet de mode à la qualité	202
Construire en préservant des sols vivants	203
Matériaux de construction : réduire l'empreinte	206
Expérimenter des systèmes décentralisés pour l'eau et l'énergie dans les quartiers	209
Quels dispositifs économiques et réglementaires pour réussir ?	211

CHAPITRE 6 ■ TRANSITION EN TEMPS DE CRISE : FINANCES ET EMPLOI

De la crise des subprimes à la crise écologique	216
Des plans de relance « verts » ?	221
Comment financer la transition écologique : création monétaire et fiscalité	226
La transition écologique va-t-elle créer des emplois ?	234
Travailler moins... et travailler tous	237
La formation professionnelle : aider à la (re)conversion écologique	241
Une économie refondée	242

Postace Jean Gadrey, économiste

247

ANNEXES

Annexe 1 : Liste des encadrés	252
Annexe 2 : Liste des Paroles d'acteurs	253
Présentation des auteurs, coordination de l'ouvrage	255
Présentation du colloque « Économie et biodiversité »	256
Les partenaires	264
Orientation bibliographique	266



ÉDITORIAL

METTRE LE VIVANT AU CŒUR DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE !

Transition énergétique ou transition écologique ? Voilà une question qui mérite d'être posée à l'heure où le duo « énergie-climat » s'impose dans tous les discours sur la transition. Aurait-on laissé de côté la crise du monde vivant et de la biodiversité ?

C'est vrai, il y a quelques années encore, la « biodiversité » était confondue avec la préservation de quelques espèces rares ou remarquables. Aujourd'hui, les plus hautes autorités reconnaissent qu'au-delà des « petites bêtes », c'est bien le **tissu vivant de la planète**, dans toutes ses composantes (génétiques, spécifiques et fonctionnelles) qu'il s'agit de préserver. Ils reconnaissent aussi, même si les passerelles ont du mal à se créer, que les enjeux du climat et ceux de la biodiversité sont intimement liés, et qu'ils ne peuvent être traités séparément.

Car, sans diversité biologique, toute notre économie s'écroule. Les entreprises dépendent à des degrés divers de la productivité des écosystèmes. En effet, les ressources renouvelables et non renouvelables (eau, nourriture, bois, pétrole) sont bien souvent le socle des processus industriels. Indirectement, elles dépendent du bon fonctionnement des systèmes vivants et de leurs propriétés émergentes telles que la pollinisation, la fertilité des sols, le déroulement des cycles biogéochimiques comme celui de l'eau et du carbone, ou encore la production d'oxygène. La nature, au-delà de sa dimension intrinsèque, est ainsi le partenaire incontournable de nos sociétés : préserver sa diversité, ses fonctionnements et ses propriétés dynamiques et évolutives est fondamental pour continuer à en bénéficier et à prospérer.

Capital d'aujourd'hui et potentiel de demain, il n'y aura pas de monde durable sans vivant préservé et continuellement renforcé. Ce ne sont pas les écologues mais les économistes qui le disent ! René Passet, comme avant lui Nicholas Georgescu-Roegen, nous avaient avertis : si la biosphère peut se passer des humains et de l'économie, l'inverse

est impossible : **il ne peut exister d'économie sans humains et sans nature**. Aussi, l'idée d'une transition seulement énergétique n'est-elle pas réductrice ? Énergies renouvelables, écologie industrielle, essor du numérique, technologies « vertes » suffiraient-elles à écologiser notre société ? J'en doute, d'autant plus que ces technologies, pour la plupart, ne résolvent pas la question de la finitude des ressources : elles la repoussent. L'Île-de-France en a conscience : l'économie francilienne est totalement dépendante d'autres territoires et **les questions de biodiversité ignorent les frontières administratives**.

C'est donc d'une véritable transition écologique globale dont il nous faut parler ! Le monde vivant, avec l'humain en son sein, doit en être le fil directeur. Plus que quelques ajustements à la marge, ce sont nos modèles de production qu'il faut repenser, et pas seulement nos modes de consommation qui en découlent. Industrie, commerce, ingénierie, tertiaire : **comment écologiser chaque branche d'activité** pour qu'elle se rende compatible avec le maintien des systèmes vivants et de leurs dynamiques ? Ce guide, exemples à l'appui, entend proposer des éléments de réponses techniques en s'appuyant sur les travaux récents et des mécanismes économiques pour favoriser le changement. Jamais le besoin de normes, de standards et **de régulations**, au sens large, ne s'est fait autant sentir.

En créant Natureparif, le conseil régional d'Île-de-France a non seulement voulu disposer d'un **outil d'alerte** sur l'état de santé de la nature, mais aussi d'un **laboratoire d'idées** capable de proposer de nouveaux modèles : repenser l'urbanisme, l'aménagement du territoire et la construction au prisme de la biodiversité, refonder les stratégies d'entreprise, mettre en œuvre une autre agriculture, ou encore expérimenter des solutions inspirées de la nature. Nous sommes convaincus que la transition écologique, fondée sur un autre rapport au monde vivant, est porteuse d'espoir, d'emplois et de bien vivre pour nos économies et, par-delà, pour notre société.

Liliane Pays,
présidente de Natureparif



PRÉFACE

DÉTERMINÉ À FAIRE CE QU'IL FAUT FAIRE

Pourquoi demander à un astrophysicien, habitué à parler de galaxies lointaines, de préfacer un guide consacré aux limites de la planète Terre ? Il faut tout d'abord y voir la présence de la science, car c'est à partir des données scientifiques que l'on peut constater ces limites et mesurer l'ampleur des problèmes, ce qui est le premier pas pour les résoudre. Mais je voudrais aussi donner ma vision personnelle de l'avenir. Dans les années 1960, tandis que j'étais étudiant aux États-Unis, on nous parlait de croissance. C'était le mot-clé pour l'avenir, la condition essentielle pour le développement. La période était positive et personne n'était véritablement inquiet. L'écologie n'était pas évoquée. Mais un vieux professeur de physique nous apprenait qu'il était absurde que la croissance soit la solution, car elle ne pouvait pas être indéfiniment durable dans un monde fini en énergie, en matériaux, en ressources. Il prévoyait une lente prise de conscience.

Petit à petit, les dangers qui se présentaient en particulier sous la forme du réchauffement planétaire sont apparus. Dans les années 1980 et 1990, James E. Hansen était inquiet du dégagement de CO₂ par les voitures, car il savait que le CO₂ était un gaz à effet de serre. Il se demandait si cela pourrait influencer sur le climat de la Terre. Il a été l'un des premiers à réussir à faire nommer des groupes, en particulier à la Nasa, pour étudier ce problème.

Pour ma part, j'étudiais l'atmosphère de Mars et de Jupiter, et je pouvais utiliser les mêmes techniques d'étude pour la Terre. Par ailleurs, j'avais des enfants et je prenais conscience qu'il ne s'agissait pas que d'une aventure scientifique, que connaître l'évolution du climat sur Terre était plus important que de connaître la température de Jupiter. Je me suis dit qu'il fallait que je fasse quelque chose, et des amis m'ont demandé de m'y intéresser. J'ai écrit avec Frédéric Lenoir le livre *Mal de Terre* et suis arrivé à cette occasion à un constat assez accablant.

Il faudrait aujourd'hui réduire de 70 à 80 % les émissions de gaz à effet de serre, qui ont encore augmenté de 3% en 2012, si l'on souhaite stabiliser la température. Le croit-on vraiment ? Il faut faire comme si nous le croyions, même si la possibilité semble maigre. Quant à la perte de biodiversité, elle n'a pas été stoppée en 2012, bien au contraire : la déforestation se poursuit et la fertilité des sols recule, au gré de la régression des vers de terre et des pollinisateurs.

La situation n'était pas bénigne. Comment allait-elle évoluer ? J'ai eu la chance de rencontrer des amis tels que Nelly Boutinot et Christophe Aube, secrétaire général et directeur d'Humanité et biodiversité, car je cherchais la façon de m'impliquer pas seulement en tant que scientifique, mais en tant que personne humaine active. J'ai eu l'occasion de devenir le président d'Humanité et biodiversité, et je me félicite de la publication de ce guide par Natureparif.

On me demande souvent si je suis optimiste ou pessimiste au vu de la situation. J'aime bien répondre par une réponse que Jean Monnet donnait à propos de l'Europe dans les années 1950 : l'important n'est pas d'être optimiste ou pessimiste, c'est d'être déterminé à faire ce qu'il faut faire, ce que l'on pense qu'il faut faire quoi qu'il arrive, même si l'on peut avoir des doutes sur le résultat. C'est une question d'attitude, même si l'on sait que nous irons peut-être vers la catastrophe, ce qu'il faut envisager comme une possibilité.

Hubert Reeves,
président d'Humanité et biodiversité

INTRODUCTION

LA BIOSPHERE, SUPPORT DE L'ÉCONOMIE MONDIALE

« En ces temps de crise, il est opportun d'adresser un message aux acteurs économiques, en rappelant que l'activité des entreprises repose davantage sur le vivant que sur la finance et qu'il sera plus difficile de reconstruire la nature que le système financier. »

Jacques Weber,
économiste et anthropologue

Sans même nous en rendre compte, chaque jour sur Terre, des milliards d'interactions entre les espèces vivantes et leur environnement se produisent au sein des écosystèmes. Elles façonnent les paysages, donnent à chaque lieu ses caractéristiques propres et produisent les conditions qui nous font vivre : oxygène, humus et matière organique des sols, eau potable. Les écosystèmes recyclent, transforment, assimilent, dégradent, fabriquent... et nous, humains et espèce parmi les autres, en dépendons fondamentalement. La matrice géologique, hydrologique et biologique qui nous entoure est donc le siège de fonctionnalités essentielles. Au sein de cette biosphère dynamique, les sociétés humaines se sont organisées. À l'intérieur, la sphère économique, les entreprises et les collectivités se servent dans la biosphère. Elles utilisent quotidiennement des matières premières, des technologies, des conditions favorables, sous diverses formes. Nos vies sont liées au tissu vivant de la planète dont le moteur est la diversité. Sur une base génétique, elle offre aux espèces la capacité d'évoluer et de s'adapter aux changements. Mais les humains contemporains ont occulté ce lien d'interdépendance, si bien qu'ils s'emploient actuellement – même sans le vouloir – à réduire considérablement cette diversité et à en déliter les processus fonctionnels. Faute de connaissance, l'économie navigue à l'aveugle, comme détachée de cette réalité. Dans cette perspective, la science économique doit se réapprendre, en tenant compte d'une notion qui jusque-là lui était étrangère : celle d'un monde vivant qui exprime des seuils, des capacités limites à son utilisation, mais aussi des potentiels qu'il nous faut mieux connaître pour produire et consommer en compatibilité avec la biosphère.

L'ÉCONOMIE REPOSE SUR LE VIVANT, MAIS L'IGNORE

L'économie humaine repose tout entière sur le monde du vivant, mais l'ignore. Toute notre alimentation, nos vêtements, les matériaux de nos logements, nos meubles, les objets industriels de notre quotidien sont issus de la diversité biologique et géologique. Il en va de même pour plus de la moitié de nos médicaments, principes actifs et autres composés chimiques synthétisés par les végétaux ou les animaux. L'énergie fossile elle-même est un legs des organismes vivants décomposés dans les sols et sous-sols. En fait, la majeure partie des matières premières et plus du tiers des innovations des entreprises sont issues du vivant¹. Non seulement les entreprises industrielles en sont totalement dépendantes, mais aussi les entreprises de services, faussement « dématérialisées » ou encore les établissements financiers et d'assurance qui en dépendent indirectement par les liens qu'ils nouent avec les autres entreprises. La première entreprise est celle de la Vie : fournisseur officiel de toutes les autres².

L'être humain est lui-même un morceau de nature. Notre tube digestif n'abrite pas moins de cent mille milliards de bactéries sans lesquelles la digestion serait impossible. Le corps humain ne vit réellement à son aise que dans des températures comprises entre 18 °C et 25 °C. Il a besoin d'une nourriture variée et complète. C'est en partie pour maintenir les conditions d'une homéostasie rigoureuse que notre espèce a mis à profit la capacité productive des écosystèmes : l'agriculture qui lui permet, depuis le néolithique, de disposer de ressources alimentaires et textiles supérieures à celles qu'offraient la cueillette et la chasse.

Le vivant possède sa logique propre. Elle repose sur trois niveaux de diversité interdépendants (les gènes, les espèces, les écosystèmes), qui lui ont permis de conquérir presque tous les milieux physiques qu'offre la Terre. Si les espèces sont l'échelon qui attire le plus l'attention, leur maintien et leur évolution résident dans les interactions qu'elles ont avec d'autres espèces, avec leur environnement direct. Le vivant est plastique et multiforme, formé de relations de prédation, de coopération, de concurrence, de parasitisme, de coévolution... Sa robustesse repose sur des interactions à partir desquelles est tissée une biosphère productive, dynamique et

1 Joël Houdet, *Intégrer la biodiversité dans les stratégies des entreprises*, Orée, Natureparif, FRB, 2008.

2 Jacques Weber et Robert Barbault, *La vie, quelle entreprise !*, Seuil, 2011.

autoentretenue, ouverte sur l'extérieur pour recevoir sa première source d'énergie – l'énergie solaire – et effectuer la photosynthèse, qui produit l'essentiel de la matière vivante terrestre.

Les interactions sont à la base des systèmes vivants: un herbivore ne peut subsister à l'extinction des plantes qu'il consomme; de même qu'une plante ne peut survivre à la disparition de son ou ses pollinisateurs. Ces interactions entre espèces doivent être prises en compte pour comprendre les **relations entre biodiversité et fonctionnement des écosystèmes** (pollinisation, maintien de la fertilité des sols ou de la qualité de l'eau). Dans un écosystème donné, les flux de matière et d'énergie (stockage du carbone dans les



forêts, recyclage de l'azote, dégradation lente de la matière organique) illustrent aussi cette notion essentielle de fonctionnement. Quand les scientifiques évoquent « l'érosion de la biodiversité », ce n'est donc pas seulement la disparition des espèces et son rythme accéléré, mais surtout **la disparition des interactions** et donc des fonctionnalités qui sont associées.

Toute vie sur Terre, y compris celle des humains, repose sur les flux primaires de la production biologique. Nous pouvons ainsi remercier le phytoplancton, les algues et les plantes terrestres, pour l'oxygène qu'ils ont apporté à l'atmosphère et pour la production biologique primaire qui est la base de toutes les autres formes du vivant. Cette **production annuelle primaire** représente **130 000 milliards de tonnes sur les continents** et de **110 000 à 120 000 milliards de tonnes dans les océans**. La production d'oxygène, tout autant que le piégeage du carbone, repose sur la dynamique des sols et de la végétation.

Loin de constituer deux univers séparés, **le vivant et l'inanimé sont reliés** par une interaction continue qui se traduit par une circulation ininterrompue de matière entre biotope et biocœnose sous forme de substances tantôt minérales, tantôt organiques. Les relations trophiques (« qui mange qui ») entre les espèces vivantes constituent des chaînes grâce auxquelles s'opèrent la circulation de la matière et le transfert de l'énergie. Ce passage alternatif d'éléments (le carbone, l'hydrogène, l'oxygène, l'azote, le phosphore, le soufre et une trentaine d'autres corps simples) entre milieu inorganique et matière vivante forme ce que les écologues nomment les cycles biogéochimiques. Plus loin dans l'ouvrage, nous verrons que les rythmes des activités humaines sont en décalage avec les temps biologiques et géologiques, que les « façons de faire » sont parfois inadéquates au regard du maintien de ces interactions fondamentales.

DE L'ÉCOLOGISME À L'ÉCOLOGIE : QUELLE PLACE POUR LE VIVANT DANS NOTRE SOCIÉTÉ ?

Une récente étude du Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie (Crédoc) souligne que **les Français sont de plus en plus préoccupés par la biodiversité**³, mais rien n'indique qu'ils en mesurent toutes les implications et en comprennent son

³ *Les Français et la biodiversité*, Crédoc, 2013, voir www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2013_Mars_Etude_CREDOC_Les_Francais_la_biodiversite-2.pdf

sens. En 2012, selon une enquête de l'Association santé environnement France (Asef), un enfant sur trois ne connaît ni poireau, ni courgette, ni artichaut⁴. Cette simple anecdote illustre bien la rupture du lien symbolique et réel entre les humains et la nature. Quel serait le degré de connaissance, par ces mêmes enfants, d'espèces aussi courantes que le plantain, le pissenlit ou la mauve ? Ont-ils la moindre idée de l'aspect du minerai de fer ou de la bauxite, et des lieux dont ils sont extraits sur Terre ? Ont-ils conscience que les cycles de l'eau ou du carbone, que la photosynthèse, se déroulent sous leurs yeux, ou du fait que sous leurs pieds, dans les sols, des milliards de micro-organismes sont indispensables à leur fertilité ?

L'image courante de la biodiversité est encore trop souvent réduite à celle des « petites bêtes » ou espèces remarquables médiatisées. S'attarder uniquement sur la faune et la flore est tentant, mais très réducteur. La notion de biodiversité pose un vrai problème intellectuel en raison de son caractère dynamique et multidimensionnel. Le vivant est caractérisé par les relations **dynamiques qui se déroulent avec l'environnement qui l'entoure** : le cycle de l'eau, l'activité biologique des sols, la pollinisation, les échanges gazeux... sont autant de processus qui résultent des interactions entre organismes et leurs milieux. L'interdépendance entre le climat et les systèmes vivants en est l'illustration (voir encadré 1). La notion de biodiversité nécessite un effort mental immense fondé sur le concept d'écosystème, dont les frontières ne sont pas saisissables : il s'apparente avant tout à des « unités fonctionnelles » qui se déploient dans l'espace et dans le temps.

En politique comme dans les médias, **la biodiversité reste le parent pauvre** et son approche dépasse encore rarement la simple protection d'espaces ou d'espèces. Elle est plus complexe à aborder que les émissions de CO₂ ou la gestion des tonnes de ressources qui constituent des biens tangibles et mesurables. Sans surprise, l'idée de transition énergétique prend de l'ampleur, au détriment d'une transition écologique globale, incluant la dimension du vivant et de ses fonctionnalités⁵.

Pour le grand public, comment s'y retrouver dans cet univers sémantique très fourni : le vivant, l'environnement, l'écologie, la nature, le climat, la biodiversité : quelles différences ? Pour des rai-

⁴ *L'assiette des enfants*, enquête des médecins de l'Asef, 2013, voir www.asef-asso.fr/attachments/article/1780/dpenquetealimentationenfantsbd.pdf

⁵ Christian Lévêque, *L'écologie est-elle encore scientifique ?* Quae, 2013.

sons de simplification, **le discours n'évoque pas l'écologie, mais l'environnement ambiant découpé en catégories**, schéma que l'on retrouve dans les institutions ou à travers la gouvernance des entreprises et des collectivités : service de l'eau, de la qualité de l'air, de la biodiversité (souvent associée seulement à la protection du patrimoine naturel) dont il serait possible de s'occuper indépendamment. Il en résulte un cloisonnement mental qui s'oppose à la nécessité d'appréhender l'environnement globalement, comme un objet dynamique.

Pour les citoyens enfin, **le mot « écologie » véhicule bon nombre d'amalgames et d'idées reçues**. Il renvoie souvent au « consommateur responsable » et aux écogestes comme le tri des déchets, la consommation bio ou éthique, la voiture électrique et les transports en commun... autant de perceptions issues de la vision médiatique, qui délaissent l'écologie scientifique et l'importance qu'elle accorde au vivant.

Dans ce contexte, pour la société civile comme pour les acteurs économiques, l'enjeu réside dans une meilleure compréhension des objectifs poursuivis par **l'écologie scientifique** et les intentions qu'elle recouvre. Du côté du monde économique, la rupture avec le vivant est profonde, même si de nombreux outils ont été conçus ces dernières années pour (re)faire prendre conscience que les activités dépendent et influent en retour (interdépendance) sur la biosphère. Qu'ils s'appellent Indicateur d'interdépendance de l'entreprise à la biodiversité (IIEB), EBEvie, Ecosystem services review (ESR) ou encore bilan biodiversité, ces outils contribuent à leur façon à remettre au cœur des stratégies d'entreprise la notion de biodiversité. Individuellement, cela questionne notre rapport à la nature. L'être humain s'imagine souvent « en dehors » ou « au-dessus » du reste des êtres vivants. Il se considère, selon les mots du philosophe Descartes, « comme maître et possesseur » de la nature, imaginant que les prouesses techniques lui permettront de s'affranchir de ce qui restera toujours inféodé à l'ordre de la nature : son corps. Pour reprendre les termes du professeur Robert Barbault, « *on a perdu de vue le fait que notre existence est fondée sur les systèmes vivants* ».

Dans toute la suite de l'ouvrage, les auteurs s'efforcent de **proposer des solutions fondées sur le maintien de la dynamique de ces écosystèmes**, à toutes échelles spatiales et temporelles, et évitent de ne s'intéresser qu'au climat ou aux « ressources naturelles ».

ÉROSION DE LA BIODIVERSITÉ ET CHANGEMENT CLIMATIQUE : MÊME COMBAT !

L'érosion de la biodiversité et le changement climatique sont deux phénomènes interdépendants dans la biosphère. Notre planète doit son atmosphère au vivant : il y a deux milliards d'années, voire plus, le méthane et le CO₂ qui y étaient présents ont été remplacés par de l'oxygène grâce, essentiellement, à l'activité des cyanobactéries et à la photosynthèse.

Les humains font eux-mêmes partie intégrante de la biosphère, et perpétuent ce mouvement de perturbation par leurs émissions actuelles de gaz à effet de serre, qui excèdent notamment les capacités de stockage du carbone par les plantes, les sols et les océans. La biosphère continue ainsi de modifier le climat, qui affecte la biosphère en retour. Il s'agit donc d'une boucle d'interaction complexe, dans laquelle, selon **Jacques Weber et Robert Barbault***, les deux faces du Janus du changement global sont en jeu : « *Désertification, changement d'usage des terres, dégradation des sols, dépérissement des coraux, invasions d'espèces sont des éléments constitutifs de ces rétroactions climat-biodiversité.* » L'eau des océans s'acidifie, remettant en cause le développement du corail et des organismes à coquille calcaire. Les forêts tropicales perdent de la surface au profit des plantations et de l'agriculture, alors qu'elles hébergent la plus grande richesse en espèces terrestres et régulent les échanges gazeux d'une grande partie du globe. Les sols agricoles et urbains sont artificialisés, réduisant d'autant plus leur rôle dans le cycle des éléments, dont le carbone.

La plupart du temps, les effets du changement climatique sont analysés surtout sous l'angle des disparitions d'espèces, alors que les impacts systémiques dominent : les espèces affectées peuvent migrer ou dépérir. Les récifs coralliens sont ainsi particulièrement touchés par le réchauffement et l'acidification des eaux. Alors que la vie a montré sa capacité d'adaptation à travers les quatre milliards d'années de son histoire, **il est difficile de prédire l'impact de l'accélération actuelle du changement climatique sur la biodiversité.** Il est ainsi plus logique de parler de **changement global, mêlant des phénomènes interdépendants s'accélérent l'un l'autre.** La crise climatique toujours plus grave révélée par les rapports successifs du Giec, dont le dernier en date**, s'articule à cette crise générale du vivant. Elle complique l'adaptation de la sphère du vivant, qui est pourtant celle qui peut atténuer, voire renverser, l'évolution climatique constatée : la décennie 2001-2010 est en effet la plus chaude jamais enregistrée, avec une température moyenne mondiale de 14,47 °C, contre 13,59 °C entre 1901 et 1910.



* Robert Barbault et Jacques Weber, *Biodiversité et climat : le Janus du changement global*, La Jaune et la Rouge, 2012, voir www.lajauneetlarouge.com/article/biodiversite-et-climat-le-janus-du-changement-global

** Les émissions de gaz à effet de serre s'accroissent malgré les efforts de réduction, rapport du Giec, 2014, voir www.mitigation2014.org



La prédominance du facteur climatique dans l'esprit des décideurs induit ces derniers à privilégier les politiques d'action directe sur l'énergie, alors qu'il serait parfois préférable d'agir sur la biodiversité pour lutter contre les effets des changements climatiques^{***}. Aussi, les politiques en matière d'environnement auraient tout intérêt à croiser les deux enjeux, notamment dans le milieu urbain, qui subit de plein fouet ces changements (effet d'îlot de chaleur, inondations, pollutions aux particules)^{****}. Un nombre croissant d'études montre que la nature est une dimension essentielle de l'adaptation au changement climatique, et que les processus liés à celle-ci ont de **multiples bénéfices sur notre santé, notre cadre de vie et notre bien-être**.

*** Voir *Adapting to climate change: Creating natural resilience*, <http://climate-london.org.uk/publications/adapting-to-climate-change/>

**** Pauline Laille, Damien Provendier, François Colson, *Les bienfaits du végétal en ville*, Plante & Cité, 2013, voir www.plante-et-cite.fr/data/info/2014_02_10_bienfaits_du_vegetal_en_ville_2_1.pdf

BIODIVERSITÉ : DE LA DISPARITION DES ESPÈCES À L'EXTINCTION DES FONCTIONNALITÉS

L'époque contemporaine marque un tournant majeur en raison de l'accélération de la crise de la biodiversité. Le monde vivant montre en effet **des signes d'épuisement et d'érosion à plusieurs niveaux**. Le taux de disparition des espèces en est l'indicateur phare⁶, mais il ne traduit pas toute la réalité. L'érosion du monde vivant se produit à plusieurs niveaux, d'abord **génétique**, qui s'observe notamment en agriculture par la réduction des variétés cultivées, mais aussi chez les espèces soumises à la fragmentation du territoire et qui se retrouvent isolées en conséquence. Par ailleurs, la **disparition de nombreuses espèces** à des rythmes beaucoup plus rapides qu'auparavant est inquiétante parce qu'elle modifie aussi les relations entre espèces, ceci avec des conséquences souvent inattendues. Les espèces sont les entités qui focalisent le plus d'attention, et leur déclin est sans ambiguïté. En Île-de-France, Natureparif produit annuellement des états de santé de la biodiversité qui le démontrent⁷. Enfin, l'érosion de la biodiversité est marquée par la **réduction des fonctionnalités des écosystèmes**, voire leur disparition dans plusieurs contextes. La mesure de leur érosion (baisse de la pollinisation, de la fertilité des sols, changements dans les rythmes d'échanges gazeux) est moins facile que celle des espèces, mais n'en demeure pas moins essentielle.

6 Pour la liste rouge des espèces menacées de l'UICN, voir www.iucnredlist.org

7 Voir www.natureparif.fr/attachments/observatoire/Indicateurs/2013/Indicateurs2012-2013.pdf

Le biologiste Jean Dorst publiait dès 1965 l'ouvrage *Avant que nature meure*, réédité en 2012 à l'occasion du Sommet de Rio + 20, soulignant qu'au-delà de la disparition de quelques espèces, plusieurs fonctions s'éteignent peu à peu, ou changent, et que cela affectera nos économies. Certes, **la nature ne meurt jamais, car elle évolue et s'adapte** : ainsi, au lendemain d'un accident nucléaire planétaire, plusieurs bactéries trouveraient les conditions tout à fait à leur aise !

Pour les humains, en revanche, les conséquences sont sans appel : **nous perdons progressivement la disponibilité des fonctions écologiques** parce que nous vivons au-delà du rythme des écosystèmes et de leur capacité de production et de régénération (stocks de poissons, croissance des forêts, fertilité des sols, stabilité génétique des élevages). Sans surprise, la dégradation des écosystèmes est devenue un phénomène quotidien, dont nous n'avons pas encore pris la mesure, et que nous ne savons pas enrayer. **Les sociétés humaines, en accélérant l'érosion de la biodiversité, sont à la fois la cause et les victimes de la sixième extinction de masse des espèces.**

Collectivement, les entreprises, les collectivités et les particuliers, faisant société, s'emploient actuellement à réduire le vivant et sa diversité, à en changer le fonctionnement, principalement par manque de connaissance, désintérêt ou sentiment d'impuissance face à « l'inertie du système ».

Aucune raison ne justifie la dégradation de la nature en soi, mais encore moins quand on sait à quel point nos sociétés en dépendent. Si les causes de l'érosion de la biodiversité ont été maintes et maintes fois décrites et le seront encore – artificialisation de l'espace, fragmentation, surexploitation des ressources, changements climatiques – **c'est leur somme qui renforce la dégradation globale des écosystèmes**. Il n'existe pas d'activité plus responsable qu'une autre. Collectivement, l'industrie, les services, les collectivités territoriales exploitent, modifient, façonnent, transforment les écosystèmes. Ce qui inquiète les scientifiques, ce ne sont pas les changements eux-mêmes (car le « système biosphère » se nourrit de changements, et s'adapte) mais bien **l'accélération de ces changements**.

C'est pourquoi la notion de limites entraîne l'idée de ne pas pousser les écosystèmes jusqu'à une situation irréversible, un basculement incertain, en conservant dès aujourd'hui les disponibilités des

services issus des écosystèmes, cela en respectant le principe de précaution. La science économique peut-elle tenir compte des « **limites et des seuils** » au-delà ou en deçà desquels les écosystèmes perdent leurs fonctionnalités ?

PAROLES D'ACTEURS



◀◀ Je voudrais réconcilier l'économie avec l'écologie

Pour le biologiste et l'écologue que je suis, il est d'emblée évident que nous vivons dans les limites de la biosphère, même si l'économie actuelle ne le prend pas en compte et n'en a pas conscience. Comme le disait Paul Valéry, « *le temps du monde fini commence* ». Cela alors que la démesure s'est emparée des sociétés modernes, et déstabilise dangereusement la biosphère, donc, à terme et dès aujourd'hui, les sociétés humaines qui en dépendent. La question des limites avait déjà été posée par Malthus, et, plus récemment, par le rapport du Club de Rome publié en 1972. La violence avec laquelle ce dernier document a été reçu étonne encore, même si des critiques légitimes pouvaient être adressées quant à sa méthode. Car au-delà des alertes, le rapport montrait qu'il était possible d'établir les conditions d'une activité économiquement et écologiquement soutenable dans la durée et permettant à tous les habitants de la Terre de satisfaire à leurs besoins. Ce rapport a tout bonnement été enterré parce qu'il remettait en cause la croissance, considérée comme sacrée. Puis, après la publication du rapport Brundtland, la soutenabilité faible a remplacé la soutenabilité forte qu'il proposait, en laissant croire que les dégradations de la nature pourraient être compensées par les avancées de la technique. Le progrès est donc devenu avant tout technique et non humain. Théodore Monod écrivait ainsi dans son livre *Sortie de secours* : « *On ne fait plus les choses parce qu'elles seraient utiles ou nécessaires, mais parce que, simplement, on peut les faire techniquement.* » L'homme est donc passé au service de la technique, et non l'inverse. C'est sur cette logique qu'il faut revenir, et en revenir à la dépendance au vivant – car la première source d'énergie, pour l'homme, c'est la photosynthèse, qui est à la base de toute la production du vivant sur Terre.»

Robert Barbault,
professeur d'écologie à l'université Pierre-et-Marie-Curie

L'ÉCOLOGIE POUR LES ÉCONOMISTES : BATAILLES ENTRE ÉCOLES DE PENSÉE

Les économistes n'échappent pas aux difficultés que pose la science écologique, et en particulier aux problèmes de la biodiversité. Les oppositions entre écoles de pensée à propos de la façon dont la science économique appréhende les questions d'écologie ont fait l'objet de nombreux débats qui se poursuivent encore aujourd'hui. Les économistes ont-ils conscience de la gravité des enjeux ? Sont-ils persuadés que la solution à la crise écologique se trouve dans le champ de l'économique et de ses outils, ou réside-t-elle ailleurs, en dehors de leur discipline ? Les écoles de pensée s'opposent à ce propos, c'est pourquoi nous revenons ici sur les oppositions entre idéologies, notamment entre l'école classique, qui propose une « économie de l'environnement », et l'école plus hétérodoxe, qui soutient « l'économie écologique ».

Les commencements de la science économique n'avaient pas tout à fait négligé les questions d'environnement, bien au contraire. Pour **les physiocrates**, au milieu du XVIII^e siècle, seule la terre est réellement productive, car elle témoigne d'un pouvoir multiplicateur que ne possède pas l'industrie, à travers la « *généreuse croissance naturelle des champs et des troupeaux* ». La société subit la nature et doit se plier à ses lois, que les humains doivent déchiffrer et appliquer : il faut notamment préserver les « avances primitives » nécessaires pour mettre la terre en état de produire (bâtiments, outils, etc.), et les « avances annuelles » indispensables pour renouveler la production : semences, salaires... Un certain modernisme est apporté par la volonté de suppression des entraves au commerce, et dans le *Tableau économique* publié en 1758, l'économie est pour la première fois pensée et représentée comme un système global ressemblant à un organisme vivant : Quesnay était médecin et connaissait la théorie de la circulation sanguine. Dans son ouvrage *Les grandes représentations du monde et de l'économie*, René Passet souligne les apports de l'école physiocratique, à laquelle il attribue une présence de la thermodynamique. Mais l'école physiocratique semble avant tout penser le fonctionnement d'une économie reposant sur la production agricole, alors que l'évolution technique et sociale emportait le sort de l'humanité ailleurs.

Nombre des auteurs de l'**école classique** (Smith, Ricardo, Malthus, etc.) ont maintenu la terre comme facteur de production aux côtés du travail et du capital, même si la théorie de la valeur-travail tend à

faire du travail l'unique source de valeur économique. Globalement, il s'agit pour les auteurs classiques de transformer la nature afin de ne plus la subir, en augmentant la productivité du travail grâce aux machines et à la division sociale et technique du travail. La nature n'a plus de valeur en soi, mais l'acquiert au travers de sa transformation par le travail humain. Cela n'a pas empêché certains de ces penseurs de prendre en compte l'état fini des ressources naturelles et de craindre, pour cette raison, la fin de la croissance. Ainsi pour Malthus, la terre constituait un facteur limitant de la croissance, car la population humaine tend spontanément à croître plus rapidement que les terres exploitables pour lui fournir sa nourriture : il faut donc limiter la croissance de la population. Ricardo note que les terres mises en culture sont progressivement de moins en moins productives, ce qui limite le rendement agricole global. Cela déboucherait à terme sur une hausse des prix et une réduction des profits qui, limitant l'accumulation du capital, déboucherait sur un état stationnaire de l'économie. Pour Ricardo, il fallait lutter contre cette tendance en favorisant le commerce, notamment international, afin que les pays où les terres sont les plus productives puissent fournir les États spécialisés dans la manufacture, et réciproquement.

Marx, qui poursuit méthodologiquement l'œuvre de Ricardo et qui avait connaissance de l'agronomie, a quant à lui noté que le capitalisme mène une guerre à la fois contre les travailleurs et contre la nature, et qu'il appauvrit les écosystèmes. Mais n'en a pas moins considéré que les progrès de l'industrie libérerait à terme – au stade du communisme – les hommes des contraintes de la nature. Il poursuivait ainsi les intuitions industrialistes optimistes de Saint-Simon. Engels sera plus prudent et considérera les progrès de l'industrie comme temporaires, la nature étant pour lui susceptible de se venger des affronts que les humains lui font subir.

Mais pour l'école classique, c'est Jean-Baptiste Say qui franchit le pas en considérant que les ressources naturelles peuvent, du point de vue économique, être pensées comme infinies.

C'est initialement la thèse implicite des auteurs **néoclassiques** – au premier rang desquels Walras, Menger, Jevons et Marshall – qui focalisent leur théorisation sur l'atteinte d'un équilibre économique optimal dans le cadre d'un marché informé par les prix et dont les membres sont des individus rationnels. Dans ce contexte, les biens dépourvus de prix (ressources naturelles et déchets) sortent de l'analyse. Les néoclassiques se désintéressent dans un

premier temps de la théorie de la croissance, qui était le problème principal des classiques avec la répartition des revenus entre classes sociales.

Pour les **néoclassiques**, l'économie pure est formée d'agents rationnels qui se rencontrent sur le marché et dont les choix sont uniquement guidés par des prix dont la fixation reflète l'utilité subjective des biens et des services. Ces prix se forment par la rencontre des offres et des demandes des agents sur les marchés partiels et sont à l'origine de la formation de l'équilibre général qui, lorsqu'il est atteint, satisfait à l'**optimum de Pareto** : il est alors impossible de faire augmenter la satisfaction d'un agent sans faire diminuer celle d'un autre. La théorie suppose une information parfaite des agents et une concurrence pure et parfaite. Même si ces hypothèses ne sont jamais satisfaites dans la réalité, elle a pour principal objectif politique de démontrer la supériorité du marché sur les autres formes de coordination des décisions économiques et ses adeptes sont généralement des libéraux.

La fonction de production des néoclassiques ne compte plus que deux facteurs : le capital (auquel est assimilée la terre) et le travail. Cela ouvre la porte à la **substituabilité entre capital naturel et capital industriel** – voire financier – et entre le capital et le travail (voir encadré 2). Autrement dit : des choses mortes peuvent remplacer effectivement des éléments du vivant. Dans ce cadre, les questions environnementales sont apparues à partir des années 1960 comme posant problème, car les pollutions, par exemple, influent sur le bien-être des agents en dehors des mécanismes de prix. C'est la théorie des externalités négatives ou positives : les nuisances et aménités environnementales apparaissent bien comme des phénomènes externes au marché. Une sorte de maladie qu'il faudrait à tout prix guérir.

Les réponses apportées par Pigou, puis par Coase, consisteront alors à donner un prix aux biens environnementaux afin de les faire entrer dans le cadre du calcul économique. Pour le premier, le prix des ressources naturelles est institué par un système de taxes. Pour le second, il faut créer des marchés de droits à polluer, des marchés de la pollinisation, etc., qui donnent un prix aux effets externes au marché. Il s'agit ici du **principe d'internalisation des externalités**, qui inspire largement la création des outils de marché destinés pour l'essentiel à corriger les phénomènes de pollutions diverses – au premier rang desquelles, actuellement, les émissions de CO₂. En rétablissant la vérité des prix, les émetteurs de la pollution sont incités à émettre

moins et les autres agents sont rémunérés à mesure des dommages – en baisse – qu'ils subissent. Par ailleurs, des auteurs tels que Hotelling ou Hartwick soutiennent que la raréfaction des ressources naturelles a pour conséquence une hausse de leur prix et un ajustement de la fonction de production à travers l'adaptation technique. C'est une réponse qui accorde une confiance aveugle au marché, mais surtout aux possibilités de substitution entre ressources.

Encadré 2

SOUTENABILITÉ FAIBLE ET SOUTENABILITÉ FORTE

En économie, les tenants de l'économie de l'environnement et ceux de l'économie écologique se disputent le **concept de soutenabilité**.

Pour les premiers, la soutenabilité est dite faible*. Robert Solow et John Hartwick sont les principaux artisans de cette pensée. Selon cette vision, la nature est alors tout simplement incluse dans le capital. Une distinction est introduite entre le capital physique (machines, etc.), le capital humain (les compétences) et le capital naturel (ressources naturelles). Ces capitaux sont en partie substituables les uns aux autres au gré de l'évolution de la technologie. Si une ressource naturelle se fait rare, son prix augmente et la technique évolue pour en utiliser de moindres quantités. Le prix reste donc l'information primordiale pour l'organisation de l'économie. Une économie soutenable est une économie dans laquelle la production suit la croissance de la population, ou l'excède. Concrètement, cela signifie toutefois que des éléments vivants ou issus du vivant peuvent toujours être remplacés par des choses mortes. C'est un postulat pour le moins optimiste, et donc une hypothèse très forte.

Pour les tenants de l'économie écologique, au contraire, le capital ne peut pas remplacer des ressources naturelles ou des écosystèmes qui lui sont jugés complémentaires. Un système technique ne peut jamais remplacer toutes les fonctions issues d'un écosystème. Une économie soutenable est un système dans lequel il est possible de maintenir le stock de ressources naturelles renouvelables ou non renouvelables. Le capital naturel devient alors un facteur limitant de la croissance, du fait de sa non-substituabilité avec le capital physique. Les auteurs tels qu'**Herman Daly** ou **Robert Costanza** tiennent compte des risques d'irréversibilité et d'incertitude en cas d'exploitation trop intense des ressources naturelles et mettent en avant la notion de « capital naturel critique », sorte de production primaire dont le système économique ne peut pas se passer. La question est alors de décider quelle est la nature de ce capital naturel dont les générations futures devront disposer. Évidemment, la contrainte est beaucoup plus exigeante : c'est pour cela qu'elle a donné nom à la notion de soutenabilité forte.

* Voir www.dhdi.free.fr/cours/droitgvdev/d&gcoursehamaide.doc



▲ **L'économie écologique porte avec elle l'idée du respect des limites de la biosphère : comment définir les "bonnes" limites pour ne pas compromettre le fonctionnement des écosystèmes ?** © Fotolia

Pour Franck-Dominique Vivien, chercheur à l'université de Reims et analyste des courants de la pensée économique⁸, les économistes analysent aujourd'hui les questions d'environnement de deux principales façons.

La première vise à la construction d'une **économie de l'environnement**, la seconde à celle d'une **économie écologique**. Dans le premier cas, l'environnement devrait être un bien économique comme un autre, doté d'un prix et de règles d'appropriation claires. L'environnement, qui est appelé à être intégré dans le système économique, représente un ensemble de marchés supplémentaires sur lesquels les agents doivent aussi faire connaître leurs offres et leurs demandes. L'accent est mis ainsi sur l'élaboration de « signaux prix » – provenant de la régulation publique ou de la négociation directe entre agents – qui doivent rendre compte des multiples relations des agents à l'environnement, et harmoniser ainsi les divers intérêts dont ils sont porteurs. Dans le second cas, celui de l'économie écologique, la « crise de l'environnement » est le symptôme du franchissement de seuils et d'une nouvelle époque de rareté qui frappe désormais le « capital naturel ». Il ne s'agit pas d'intégrer l'écologie dans l'économie, mais d'insérer les systèmes économiques dans les systèmes écologiques. Cela doit conduire les économistes à prendre en compte toute une série de contraintes quantitatives et qualitatives à imposer à la croissance du système économique, et à réviser les indicateurs macroéconomiques traditionnels – au premier rang desquels le PIB.

⁸ Franck-Dominique Vivien, *Quelle économie pour l'environnement, quel environnement pour l'économie ?*, voir www.anales.org/re/2007/re48/vivien.pdf

NI MARCHÉ NI ÉTAT : UNE GESTION COLLECTIVE DES BIENS COMMUNS ?



© Marc Barra - Natureparif

La résolution des problèmes environnementaux est souvent confrontée à des débats dichotomiques entre les partisans de l'intervention de l'État et ceux qui ne croient qu'en la capacité du marché à réguler sans État. D'autres économistes, tels qu'Elinor Ostrom, ont montré que la « bonne gestion » des ressources renouvelables peut aussi venir directement des communautés qui font l'usage de leur environnement local. Elinor Ostrom a montré que la force des liens sociaux hiérarchiques et des règles très spécifiques établies entre les personnes débouchait souvent sur une gestion durable de l'environnement, sans mécanismes de marché ni intervention de l'État.

C'est pourquoi les modes de régulation que prône l'économie écologique ne doivent pas être compris uniquement comme venant « d'en haut » à travers une vaste batterie d'outils de politiques publiques. Au contraire, l'idée s'impose de plus en plus que la gestion de ces biens communs peut aussi être effectuée « par en bas », directement par les communautés concernées, aptes à se doter elles-mêmes des règles nécessaires à leur entretien et à leur exploitation. Aussi bien dans les sociétés traditionnelles que dans les pays développés, il a été montré que **ces systèmes de gestion reposaient prioritairement sur la coopération** et non sur la concurrence, qui est la toile de fond de la plupart des outils économiques traditionnels. La gestion des biens communs, selon Elinor Ostrom, suppose une implication participative des populations par exemple concernées par la gestion de l'eau ou par celle des déchets.

La gestion des biens communs est spécifique, car la **propriété individuelle de ces biens n'est pas établie**, contrairement aux biens privés. Il en ressort, toujours selon Elinor Ostrom, que les biens communs peuvent être gérés efficacement par les communautés si elles respectent un certain nombre de principes tels que **la communication, la confiance, le respect des règles décidées en commun et la capacité de sanction en cas de manquement**. Ces principes sont principalement valables pour les ressources environnementales locales, mais aussi pour les biens collectifs tels que les connaissances ou la **biodiversité cultivée** : le principe de la « licence libre » semble plus efficace pour gérer les biens qui, par leur nature même, se multiplient en se partageant.

L'ÉCONOMIE DE L'ENVIRONNEMENT : LA NATURE PRISE AU JEU DU MARCHÉ ?

Les penseurs néoclassiques estiment que le fonctionnement des écosystèmes serait amélioré s'il était inclus dans la sphère du marché : c'est l'idée d'une **économie de l'environnement**. D'après elle, le principal défaut de l'environnement et de la nature est d'être dépourvu de prix. C'est prétendument pour cette raison qu'elle cherche à définir des méthodes afin de pouvoir les intégrer au calcul économique et d'aider à la prise de décision. L'idée est séduisante, mais risquée, pour un objet aussi complexe, multidimensionnel et aux valeurs multiples⁹ qu'est le monde vivant. Par ailleurs, cette vision étonnera d'autres économistes qui considèrent, comme René Passet, qu'il existe « *deux fonctions pour lesquelles le marché n'a pas été conçu : la reproduction de la ressource humaine et de l'environnement.* » Ainsi, l'objectif de l'économie de l'environnement serait-il d'utiliser un outil pour des finalités qui lui sont étrangères ?

D'ailleurs, les méthodes pour parvenir à fabriquer des prix à des biens ou des services de l'environnement sont multiples et présentent toutes des limites. (voir encadré 4, p.29)

La méthode reine est celle de l'**évaluation contingente**. Comme la plupart des dommages et des aménités environnementales n'ont pas d'impact marchand direct, l'opérateur responsable du déploiement éventuel d'un équipement ou du changement du mode de gestion d'une forêt ou d'une prairie, par exemple, demandera par le biais d'une enquête par questionnaire quel prix les usagers seraient prêts à payer pour maintenir l'état actuel de l'environnement. Cela revient à demander quel prix ils seraient disposés à payer pour une promenade dans une forêt préservée, ou pour bénéficier de l'épuration des eaux par une zone humide plutôt que par une station d'épuration qui la remplacerait si elle était détruite à la suite d'une opération d'aménagement.

L'opération peut sembler anodine. Mais en pratique, les préférences des enquêteurs transparaissent inévitablement dans les modalités de questionnement : selon la façon dont les questions sont posées et selon l'exploitation des photographies ou autres documents supposés représenter les situations entre lesquelles les usagers doivent faire

⁹ C. Guiral, *Les valeurs de la biodiversité : un regard sur les approches et le positionnement des acteurs*, rapport FRB, 2013, voir www.fondationbiodiversite.fr/images/stories/telechargement/rapport_valeurs_02_web_2.pdf

leur choix et établir des prix, les réponses induites sont orientées. Il suffit pour cela qu'un jugement de valeur transparaisse dans la légende d'une photographie là où une simple description aurait été préférable pour établir les bases d'une scientificité correcte – à défaut d'être absolue. Or les jugements de valeur sont quasi inévitables, et c'est pourquoi **il est souvent objecté à l'évaluation contingente qu'elle révèle avant tout les préférences de l'évaluateur...**

En grande majorité, les économistes reconnaissent qu'attribuer un prix à la biodiversité n'a pas de sens et n'est ni souhaitable ni rigoureux. L'utilité de la monétarisation vaut uniquement à titre informatif, dans un cadre éthique, pour informer ceux pour qui seule la référence monétaire est utilisable pour traduire le rôle irremplaçable de la biodiversité et des services écosystémiques¹⁰.

Selon Jacques Weber, économiste et anthropologue, **l'acte de création d'un prix fictif va beaucoup plus loin que le repérage d'une grandeur.** Il revient à transformer une valeur anthropologique, en lien avec d'autres valeurs et apte au partage, en un prix individuel susceptible, en définitive, d'être monnayé. Ce qui peut toujours – même si ce n'était pas la volonté initiale – déboucher sur la logique de la marchandisation du vivant. Par ailleurs, la monétisation des valeurs environnementales ouvre la porte à la substitution entre capital naturel et capital artificiel. Et il est en outre très hasardeux de fixer un prix monétaire à la biodiversité, qui est une valeur dépendante d'interactions multiples et non d'une simple collection d'éléments disjoints: ici, le tout excède très nettement la somme des parties. Or ce «tout» est impalpable. Finalement, la réduction méthodologique des valeurs en prix ne permet pas de donner une autre valeur qu'indicatrice aux prix issus des évaluations contingentes, qui ne peuvent être qu'**un argument parmi une foule d'autres considérations dans le cadre d'un débat public démocratique.** Celui-ci peut du reste prendre des formes multiples (conférences de citoyens, par exemple) pour ne pas être uniquement articulé autour des attentes du porteur de projet.

La commission interdisciplinaire Chevassus-au-Louis, qui a rédigé en 2009 le rapport *Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes* du Centre d'analyse stratégique, a elle aussi **refusé d'attribuer un prix aux écosystèmes et aux ser-**

¹⁰ Marine Colon, Guillaume Mattersdorf et Charlotte Pavageau, *La place de l'évaluation économique de la biodiversité et des services écosystémiques dans les processus de décision*, rapport du travail du groupe d'élèves ENV2, Engref-IDDR1, 2009.

vices écosystémiques, à l'exception de deux milieux en France : la forêt et la prairie. Compte tenu de leurs usages multiples, il a été calculé que le coût de restauration d'une forêt était en moyenne de 970 euros par hectare et par an, et celui d'une prairie de 600 euros par hectare. Mais il ne s'agit pas pour autant de prix marchands. Quant à la biodiversité « remarquable », sa valeur est jugée inestimable. Le rapport préconise plutôt de mesurer le coût social des écosystèmes et services écologiques détruits. Ces coûts doivent être calculés au cas par cas et peuvent entrer pleinement dans le calcul de l'aménageur, car ils révèlent ce qui compte en pratique.

Encadré 4

L'ANALYSE COÛTS-BÉNÉFICES : PEUT-ON TOUT JUSTIFIER À LA LUMIÈRE DE L'ÉCONOMIE ?

L'analyse coûts-bénéfices (ACB) s'inscrit pleinement dans la logique classique de l'économie de l'environnement. Elle est utilisée par les collectivités locales ou par l'État pour prendre une décision face à un projet d'aménagements ou des politiques publiques. Selon les principes de l'ACB, **un optimum est supposé atteint lorsque les coûts d'un projet sont inférieurs à ses bénéfices**, ce qui permet en principe d'indemniser les personnes qui subissent les coûts grâce aux bénéfices collectés. L'atteinte du bien-être social atteint est évaluée à partir de ce critère par comparaison avec la situation prévalant en l'absence de décision. Ainsi, un projet d'aménagement qui met en jeu les logiques de l'urbanisme et de l'artificialisation des sols sera réputé bénéfique pour la population si les bénéfices sont supérieurs aux coûts.

Cette méthode renvoie *in fine* à l'évaluation monétaire de la biodiversité, puisque les coûts et les bénéfices liés à l'environnement sont évalués en monnaie. Établir cette valeur est un point crucial. Cela pose d'abord des questions éthiques, puisqu'attribuer une valeur à un bien suppose en définitive qu'on peut l'acheter ou le vendre. Mais cela pose aussi des questions techniques, car si l'on sait valoriser monétairement certains services écosystémiques associés à la biodiversité (pollinisation, filtration de l'eau, etc.), d'autres aspects de la biodiversité ne peuvent pas aisément être évalués en monnaie. Il en va notamment ainsi de la **valeur d'existence**, c'est-à-dire de la valeur de la biodiversité en soi. Il en va de même pour les services de régulation globale : quels sont les milieux responsables de l'épuration de l'air ?

La détermination de la valeur des biens environnementaux dans le cadre de l'ACB repose principalement sur deux méthodes : celle des prix révélés et celle des prix déclarés. Dans le premier cas, on calcule l'impact environnemental positif ou négatif à partir des écarts de prix (prix de l'immobilier, par exemple) constatés entre une situation témoin

...

...

et une situation comparable à celle qui résulterait de l'aménagement. Dans le second, on s'appuie sur des enquêtes pour savoir quels prix les agents seraient prêts à payer pour disposer, par exemple, d'un air pur ou de l'absence de nuisances sonores. Ces approximations sont entachées de biais méthodologiques qui rendent les valeurs calculées peu fiables : elles révèlent ainsi plutôt les préférences des modélisateurs que celles des populations. Dans d'autres cas (destruction d'une forêt, par exemple), il a été possible au Centre d'analyse stratégique d'évaluer la valeur de biens environnementaux à partir des coûts de maintien des services écosystémiques.

En l'état, l'ACB ne prend pas en compte tous les coûts (externalités) mais encore, elle traduit en prix des choses dont la valeur est inestimable et qui relève donc de l'éthique. Selon Jean-Marie Harribey, auteur du livre *La richesse, la valeur et l'inestimable*, ce n'est pas aux analyses coûts-bénéfices de décider du sort de la biodiversité, mais bien de la concertation citoyenne. Si le projet est désiré, il est alors possible de réfléchir à la meilleure façon de le concevoir pour obtenir le moindre impact sur l'environnement.

L'ÉCONOMIE ÉCOLOGIQUE : ENCADRER LE MARCHÉ À PARTIR DES CONTRAINTES DE LA NATURE

Les griefs importants à opposer à l'économie néoclassique ne doivent pas faire oublier que la plupart des autres écoles hétérodoxes ont aussi négligé les facteurs environnementaux dans leur conception de l'économique. Il en va notamment ainsi de Keynes et de ses continuateurs, au moins jusqu'à une période récente.

C'est pour répondre à ces insuffisances et à ces défauts de conception originelle que s'est progressivement mis en place, à partir des années 1970, le **courant de l'économie écologique ou bioéconomie**¹¹. Il s'agit d'une révolution de la pensée économique qui s'est institutionnalisée à partir des années 1990 autour de la revue *Ecological Economics*, qui rassemble des auteurs hétérodoxes de tendances diverses et ne peut prétendre à l'homogénéité théorique de l'école néoclassique. En parallèle du développement de l'écologie politique, qui s'est constituée autour d'auteurs tels qu'André Gorz, Jacques Ellul ou Ivan Illich, les premiers textes ont été publiés par Nicholas Goergescu-Roegen¹² (voir encadré 6), Barry Commoner ou René Passet.

¹¹ Dans cet ouvrage, les termes « économie écologique » et « bioéconomie » seront utilisés indifféremment et expriment la même idée.

¹² Voir www.decroissance.org/textes/grinevald.pdf

Pour ces auteurs, qui refusent de tout systématiquement réduire à l'économie, **l'ampleur de la crise écologique oblige à repenser les cadres conceptuels** : à la rareté de capital succède en effet la rareté de la biosphère, absolue et non relative. Il s'agit de donner beaucoup plus d'importance à l'écologie scientifique, à la sociologie et à d'autres disciplines afin de désigner des limites au champ de l'économie. L'image des trois sphères enchâssées illustre le concept : elle rappelle que les activités économiques ne forment qu'une partie des activités sociales, elles-mêmes incluses dans le cercle de la biosphère. En d'autres termes, il revient de ne pas faire entrer l'environnement dans le marché mais, au contraire, d'imposer au marché – dont on utilisera par ailleurs les vertus – de s'inscrire uniquement dans une biosphère finie. Il revient donc à l'ensemble des activités économiques de faire leur propre transition écologique vers des procédés industriels, commerciaux, de service compatibles avec les écosystèmes et leurs fonctionnements.

L'économie écologique n'apporte donc pas un refus absolu du marché. René Passet reconnaît les vertus du marché dans certaines circonstances et prétend que les économistes écologiques ne souhaitent pas renoncer à ces avantages. *« Nous lui prêtons au moins deux aspects positifs. Il libère les énergies humaines et la créativité individuelle. Par ailleurs, c'est un excellent stimulant, ce qui n'est pas le cas des économies planifiées. C'est également un régulateur spontané, un facteur d'équilibre. »* En revanche, l'économiste considère que le marché comporte des inconvénients de taille. *« En particulier, il ne sait pas satisfaire les besoins, mais uniquement la demande accompagnée d'un pouvoir d'achat. Il ne sait pas non plus calculer à très long terme, ni prendre en compte l'intérêt général. C'est aussi le véhicule de la domination¹³. Le marché permet à quelques secteurs clés de s'emparer du pouvoir et d'imposer leur loi à l'ensemble de l'économie. »* Pour toutes ces raisons, René Passet préfère évoquer le besoin d'une économie « avec » marché à l'économie « de » marché. Le concept d'économie « plurielle »¹⁴ conjugue initiatives individuelles et régulation marchande tout en permettant la prise en compte de l'intérêt général par la collectivité, l'État, les services publics et le secteur de l'économie solidaire.

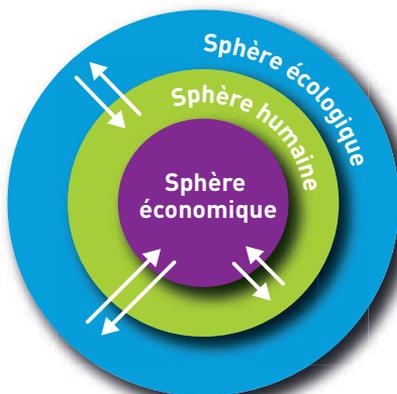
Plusieurs mécanismes peuvent être mis à contribution pour parvenir à une telle gestion normative du marché. Les outils sont multiples et doivent être combinés. L'économie écologique ne penche pas unique-

¹³ Voir <http://lesdialoguesstrategiques.blogspot.fr/2010/05/lhomme-mesure-de-toute-chose.html>

¹⁴ Voir www.creslr.org/fr/imgdyn/Pour%20une%20economie%20plurielle.pdf

ment pour la stricte réglementation, elle utilise aussi les mécanismes et instruments de marchés, mais avec des finalités différentes : elle ne recherche pas l'équilibre mais l'atteinte des objectifs fixés. Comme l'explique Jean-Marie Harribey, professeur agrégé de sciences économiques et sociales, ancien maître de conférences à l'université Bordeaux-IV, ce qui oppose cette démarche à celle de l'«écologie de marché», ce n'est pas la nature de l'instrument d'intervention (qui peut prendre par exemple la forme d'une redevance) qui prévaut, mais **l'origine extra-économique de la norme, celle-ci devant être fondée sur des considérations écologiques et éthiques.**

Cette croyance aveugle en la capacité du marché à régler les problèmes environnementaux par les signaux prix sera critiquée par d'autres générations d'économistes. C'est le cas de l'Anglais David Pearce, qui montre que rien n'atteste *a priori* que le prix d'équilibre qui va s'établir sur le marché de la pollution correspondra à un seuil d'absorption naturelle par le milieu, même si les agents sont satisfaits du nouvel équilibre instauré après la mise en place du mécanisme de marché¹⁵. Pour Olivier Godard, directeur de recherche au CNRS, l'internalisation des externalités par les taxes et les marchés de droits ne sont pas des solutions suffisantes pour réduire les pressions sur l'environnement. C'est un autre argument en défaveur des



Les humains, créatures non point comme les autres mais parmi les autres, se développent en interdépendance avec elles et le milieu qui les portent

Au-delà des préoccupations économiques, s'étendent les vastes domaines de la gratuité, de l'affectivité, de l'esthétique, des convictions morales, philosophiques, religieuses, ces valeurs qui donnent un sens à la vie

L'économique, activité de transformation du monde finalisé par la satisfaction des besoins humains, circonscrit un ensemble d'activités de production, de répartition, d'échange et de consommation qui ne saurait englober la totalité des conduites et des préoccupations humaines

▲ L'image des trois sphères enchâssées illustre le concept d'économie écologique : elle rappelle que les activités économiques ne forment qu'une partie des activités sociales, elles-mêmes incluses dans le cercle de la biosphère.

¹⁵ D. Pearce, A. Markandya et E. Barbier, *Blueprint for a Green Economy*, Earthscan, 1989.

instruments économiques sur le long terme : à l'agent qui ne souhaite pas se soumettre à la règle, il est offert le choix de payer (taxe ou prix certificat), car l'économie considère que la dépense en faveur d'un autre agent est un gain en soit. Mais, comme le rappelle Olivier Godard, **la plupart des dégradations de l'environnement n'ont tout simplement pas lieu d'être : peu importe qu'elles donnent lieu ou non à des paiements.**

PAROLES D'ACTEURS



◀◀ **Plutôt que d'établir des prix, mesurons les coûts !**

Avec le droit, la science économique est la seule discipline qui envisage des référentiels normatifs pour la société. L'économie de l'environnement s'inscrit dans cette logique en se référant à un objectif d'optimum social nommé optimum de Pareto. Ainsi, tout projet est optimal s'il augmente au moins le bien-être d'un individu tout en ne générant pas de perte de bien-être pour d'autres personnes. Cependant, pour des raisons opérationnelles – compte tenu du fait que la plupart des projets auront des effets négatifs sur certaines catégories de la population – l'économie de l'environnement considère comme suffisamment optimal un projet qui génère des coûts sociaux inférieurs aux bénéfices sociaux. Cela permet en effet d'indemniser, dans un second temps, les personnes subissant les coûts à partir des bénéfices issus du projet. C'est ainsi aujourd'hui à partir des analyses coûts-bénéfices qu'est évaluée la pertinence économique des projets de conservation ou de développement en termes de bien-être social. Le problème est qu'il est difficile d'évaluer monétairement les bénéfices produits par la biodiversité et qu'il apparaît donc tout à fait délicat de vouloir intégrer sa valeur dans les analyses des projets évalués simplement à l'aune d'indicateurs économiques.

Cela pose par ailleurs un certain nombre de problèmes. Cela pose des questions éthiques, car la fixation d'un prix suppose, au moins implicitement, des logiques de substitutions et l'idée que l'on peut vendre ou acheter le bien en question. Cela pose aussi des problèmes techniques : de nombreux aspects de la biodiversité ne peuvent être évalués monétairement, à commencer par la valeur d'existence de cette dernière. Cela pose enfin des questions de coûts : réaliser des évaluations monétaires rigoureuses est très coûteux à mettre en œuvre. C'est pourquoi certains économistes se bornent à évaluer

les services rendus à l'homme par les écosystèmes. Le groupe d'étude du Centre d'analyse stratégique qui s'est penché sur cette question s'est ainsi interdit d'évaluer la biodiversité extraordinaire et la valeur d'existence. L'exercice d'évaluation a pu être mené pour les écosystèmes forestiers : il a été évalué qu'un hectare de forêt française offre 900 euros de bénéfices annuels à la collectivité, ce qui représente une valeur actualisée nette de 33 000 euros. Or les aménagements développés au détriment de la forêt (urbanisme, routes, ligne grande vitesse) sont le plus souvent des projets à forte valeur ajoutée, laquelle dépasse largement la valeur actualisée des hectares forestiers. Cela n'affecte donc pas fondamentalement les projets qui pourraient être mis en œuvre.

Plus généralement, la valeur de la biodiversité peut être relativement faible alors que les coûts de restauration écologique ou de préservation sont élevés, ce qui renforce encore le peu d'intérêt à investir dans la biodiversité au regard de critères strictement économiques. C'est un point crucial, car l'économie de l'environnement considère que la valeur de la biodiversité doit pouvoir être monétisée pour pouvoir être exprimée socialement. Au regard de ces éléments, on peut conclure qu'un critère normatif économique peut potentiellement vider de leur sens certaines lois de protection de la biodiversité. À titre d'exemple, on peut mentionner la directive-cadre sur l'eau ou la directive-cadre Stratégie pour les milieux marins, qui prévoient que la restauration du bon état écologique des eaux doit être réalisée sauf si les coûts sociaux de cette restauration s'avèrent disproportionnés par rapport aux bénéfices sociaux générés par ces actions. Dans ce cadre, l'opposition entre les référentiels légaux et économiques apparaît alors clairement et la prise en compte de la valeur économique de la biodiversité peut se faire aux dépens de cette dernière.»

Harold Levrel,
économiste, chercheur à l'Ifremer

Les partisans de l'économie écologique considèrent que **l'interdisciplinarité est de règle** pour affronter les défis posés par la crise écologique, en confrontant les analyses proprement économiques à la thermodynamique, à la théorie de l'information, à la biologie des systèmes, etc. Cette perspective multidisciplinaire a permis de rejeter les tentations d'une certaine tendance de l'économie énergétique. Cette dernière a apporté des résultats probants en analysant les flux d'énergie circulant dans l'économie et en démontrant que le recours aux énergies fossiles était une cause majeure du progrès technique. Elle a aussi montré qu'il était impossible de généraliser

les modes de vie occidentaux à l'échelle de la planète. **L'économie écologique** considère les constructions théoriques – dont la micro-économie de l'environnement – comme des constructions culturelles et non comme la révélation d'une vérité supérieure qui vaudrait partout et pour tout. Une plus grande place est ainsi reconnue à la démocratie, et plus généralement à la sphère politique.

L'économie écologique porte aussi des tentatives de refondation de la macroéconomie. Alors que la macroéconomie traditionnelle, souvent inspirée de Keynes, se borne à établir les relations entre grandeurs économiques globales – le PIB, l'investissement, la consommation, l'emploi, la dépense publique, etc. – des auteurs, tel Herman Daly, s'efforcent d'étendre ces schémas globaux à des considérations écologiques. **Le circuit économique n'est pas clos sur lui-même, mais ouvert sur l'environnement** dans lequel il puise des ressources, les transforme, et où il rejette des déchets. Dans ce cadre, la croissance apparaît aussi dans ses dimensions physiques (tonnages de matières et flux d'énergie) et non plus uniquement dans sa dimension comptable. La croissance de la sphère économique se nourrit au moins en partie au détriment de la biosphère, et il faut alors examiner les termes d'une possible coexistence entre les deux systèmes.

Encadré 5

NICHOLAS GEORGESCU-ROEGEN : PÈRE FONDATEUR DE LA BIOÉCONOMIE

Le chercheur américain Nicholas Georgescu-Roegen est l'un des précurseurs de l'économie écologique. Il critique en effet les fondements de l'analyse économique occidentale et en propose une refondation dans *La loi de l'entropie et le processus économique*, publié en 1971. Dans ce livre, Georgescu-Roegen affirme que la science économique a été fondée sur le postulat physique de Newton et de Laplace selon lequel « *un équilibre peut être rétabli sans que l'environnement ne soit modifié* ». À la même époque, Carnot et Darwin établissent les lois du devenir de l'énergie et de la nature selon lesquelles, au contraire, **tout changement est irréversible**. La science économique est donc restée prisonnière des schémas de pensée mécanistes des XVII^e et XVIII^e siècles alors même qu'elle s'élaborait au XIX^e siècle.

Georgescu-Roegen fait partie des économistes évolutionnistes qui dénie la possibilité de décrire l'économie en un système d'équations. Il étudie la thermodynamique mais aussi la biologie évolutive et fonde ainsi la **bioéconomie (ou économie écologique)**, dans laquelle les

...



structures de l'économie sont comprises dans le flux d'énergie et de matière prises dans le mouvement général de l'entropie.

Sans l'entropie, il n'y aurait pas de rareté économique, puisque nous pourrions à l'infini réutiliser le même morceau de charbon sans perte d'énergie : nous pourrions le transformer en chaleur, puis en travail, puis à nouveau retransformer ce travail en chaleur et en énergie stockée sous une forme chimique. Or la deuxième loi de la thermodynamique établit que les transformations d'une forme d'énergie à l'autre s'opèrent moyennant une perte, toute énergie étant finalement dégradée en chaleur qui se dissipe dans le système global. En pratique, les systèmes économiques ont accordé leur préférence aux énergies de stock au détriment des énergies de flux – c'est-à-dire, finalement, à l'énergie solaire, qui est inépuisable à l'échelle humaine. Ce faisant, ils ont privilégié les sources de basse entropie les plus rares et les plus épuisables. Il convient donc de revenir sur ce mouvement.

Georgescu-Roegen étend la thermodynamique à la matière en formulant une « quatrième loi de la thermodynamique ». Selon celle-ci, la matière, comme l'énergie, se dégrade continuellement et irrévocablement. Dans un système clos, l'entropie de la matière tend continuellement vers un maximum. Il faut donc ouvrir les systèmes économiques pour recycler la matière et reconstituer les bas niveaux d'entropie, à l'exemple d'un collier brisé qu'il faut réorganiser en utilisant de l'énergie puisée, nécessairement, dans le milieu externe au collier lui-même.

La loi de l'entropie livre ainsi un système économique de moins en moins organisé aux sociétés futures, la règle de l'économie générale, et non point seulement humaine, acheminant la matière vers le chaos. Toute désorganisation de la matière est irrévocable et conduit inéluctablement les sociétés vers la décroissance matérielle. Le problème bioéconomique consiste alors à affecter les ressources dans l'intérêt, non seulement d'une génération, mais de toutes les générations. Il faut pour cela effectuer des arbitrages sans connaître avec précision les intérêts des générations futures, mais en leur léguant un monde au plus bas niveau d'entropie possible.

Georgescu-Roegen est l'un des principaux théoriciens de la décroissance. Il considère qu'à terme, la population humaine devra être stabilisée – le cas échéant après une baisse – au niveau auquel elle pourra se nourrir de l'agriculture biologique. La principale tâche des économistes, après avoir organisé et pensé la croissance, serait ainsi selon lui de planifier la décroissance de l'économie.

D'après Jacques Grinevald, chercheur transdisciplinaire, philosophe et historien du développement scientifique et technologique. Professeur à l'Institut des hautes études internationales et du développement (Iheid) et à l'université de Genève, auteur de nombreuses publications et traducteur de Nicholas Georgescu-Roegen. Il est un éminent spécialiste de ce grand économiste de la décroissance.

L'économie écologique est selon René Passet le seul moyen d'assurer la reproduction des sociétés et de la biosphère. « *En d'autres termes, les mécanismes reproducteurs de la biosphère doivent apparaître comme autant de contraintes délimitant un champ du possible que le développement doit respecter et à l'intérieur duquel s'inscrit le champ légitime du calcul économique*¹⁶. » S'il faut laisser sa part à l'initiative individuelle et collective, l'ensemble de ces changements ne saurait être conduit au gré du hasard et par les forces invisibles du marché. Au-delà des postures théoriques, l'économie écologique peut se traduire concrètement par la mise en œuvre de plusieurs mécanismes de régulation modelant l'ensemble des économies du point de vue de l'environnement et des humains. Le concept académique de « **gestion normative sous contrainte** » dessine les contours de l'économie écologique appliquée.

Selon Jean-Paul Maréchal, maître de conférences en sciences économiques à l'université Rennes-II, il ne s'agit pas de supprimer le marché, dont l'efficacité est souvent remarquable, mais à en cantonner le libre fonctionnement à l'intérieur de **contraintes écologiques quantitatives** (rythmes de prélèvement des ressources, quotas, par exemple) et **qualitatives** (beauté d'un paysage, cohérence et adéquation des processus avec le contexte local, suivi d'un cahier des charges, chartes et normes de production, etc.) dont le dépassement met en péril la capacité des écosystèmes à se renouveler, et les bénéfiques que les sociétés humaines en retirent¹⁷. « *Galbraith affirmait que le marché sans règle n'est pas la loi du marché, mais la loi de la jungle. Pour qu'un marché soit régulateur, encore faut-il qu'il soit régulé.* » Voilà comment l'économiste et anthropologue Jacques Weber, à son tour, décrit sa vision de l'économie écologique.

Le respect des rythmes biologiques (temps de reproduction des espèces, diversité élevée, hétérogénéité) ou écologiques (déroulement des cycles de l'eau, des nutriments, autoentretien des systèmes, résilience) et enfin des rythmes humains, donc des nécessités culturelles, religieuses et esthétiques, qui influencent la qualité de la vie et la vie elle-même ne relève pas de la logique de l'économie marchande et de son régulateur - le marché. Ils ne sauraient être produits et reproduits spontanément par celle-là et celui-ci. L'écologie est extra-économique : elle n'appartient pas au monde des doctrines et des écoles de pensées, mais au monde du réel.

¹⁶ René Passet, *L'économie et le vivant*, Payot, 1979.

¹⁷ Jean-Paul Maréchal, *L'écologie de marché, un mythe dangereux*, voir www7.inra.fr/lecourrier/assets/C29Marechal.pdf

L'économiste américain Herman Daly, ancien élève de Georgescu-Roegen, partage cette vision et estime qu'il est nécessaire d'élaborer collectivement des « règles minimales de prudence », fixant un canevas aux activités économiques. Il propose notamment que :

- les taux d'exploitation des ressources naturelles renouvelables ne dépassent pas leurs taux de régénération ;
- les taux d'émission des déchets soient égaux aux capacités d'assimilation et de recyclage des milieux dans lesquels ces déchets sont rejetés ;
- l'exploitation des ressources naturelles non renouvelables adopte un rythme égal à celui de leur substitution par des ressources renouvelables.

À l'opposé de la position défendue par les économistes néoclassiques, ce modèle de soutenabilité forte repose sur la nécessité de maintenir, dans le temps, **un potentiel naturel critique dont les populations humaines actuelles ont besoin et dont les générations futures ne sauraient se passer**. En somme, de nouveaux outils de gouvernance sont nécessaires, alliant le savoir de la science à la délibération citoyenne. En conséquence, il faudra orienter les comportements, les initiatives et les investissements par des politiques publiques coordonnées à tous les niveaux géographiques : local, régional, national, international, selon le principe de subsidiarité.

Ces décisions doivent se prendre aujourd'hui en univers controversé, comme le souligne Olivier Godard¹⁸, tant les situations de controverse scientifique qui caractérisent l'expertise en la matière sont prégnantes. Lorsque la connaissance fait défaut, c'est le principe de précaution qui s'impose : il empêche de prendre des décisions de mise en œuvre de techniques nouvelles dans les cas où les risques sont trop incertains. Contrairement aux idées reçues, **le principe de précaution n'est pas un frein à l'innovation : il stimule les alternatives et oriente les acteurs vers les meilleurs choix possibles**.

Dans de nombreux domaines, les connaissances les plus récentes et les plus partagées par les scientifiques permettent d'orienter l'action publique. En quelques années, les connaissances dans le domaine de l'écologie ont fortement progressé, à tel point que les scientifiques sont aujourd'hui capables de se prononcer dans de nombreux débats de société, qu'il s'agisse de **définir des quotas de pêche** en rapport

¹⁸ Olivier Godard, *De l'usage du principe de précaution en univers controversé : entre débats publics et expertise*, in *Futuribles* n° 239-240, février-mars 1999.

aux rythmes de reproduction des populations, de proposer un **indice de fertilité des sols** en agriculture, de révéler des **niveaux acceptables d'imperméabilisation** des sols dans les milieux urbains, ou encore de déterminer les **conduites sylvicoles** les plus adaptées à la régénération d'une forêt sur le long terme. Et ainsi de suite. La base scientifique nécessaire pour guider les politiques publiques et économiques est désormais constituée par les écologues, les climatologues, les biologistes. Il s'agit à présent d'organiser le passage de relais entre les chercheurs des sciences naturelles et les économistes, à qui incombent, avec les juristes et l'ensemble de la société civile, le choix des meilleurs instruments aptes à mettre en œuvre les contraintes à respecter pour conserver et restaurer la biosphère.

Dans la suite de l'ouvrage, nous allons nous intéresser dans le **chapitre 1** aux plus récentes études qui montrent que les limites de la biosphère sont bien réelles, et qu'elles ont, dans plusieurs cas, déjà été dépassées. L'économie mondiale, malgré les gains d'efficacité, utilise de plus en plus de matières premières issues de la biosphère à des rythmes qui dépassent leur capacité de renouvellement. La notion de limite apporte à l'économie écologique une base pour développer ses concepts. Dans le **chapitre 2**, nous évoquerons les outils susceptibles de la mettre en œuvre. En guise d'exemples et d'applications concrètes, le **chapitre 3** s'intéressera à la transition écologique de l'industrie, tandis que les **chapitres 4 et 5** cibleront les secteurs de l'alimentaire et de la construction, fortement impliqués dans le déclin de la biodiversité. Dans le contexte actuel des crises économiques et écologiques, nous verrons enfin dans le **chapitre 6** que le retour à l'emploi et à l'investissement sont plus compatibles avec la conversion écologique.

EXPLOITATION
ILLIMITÉE
DU MONDE!

PROFITEZ-EN!



Catherine
Beaunez.



CHAPITRE 1

La croissance
dans un monde fini :
limites et seuils

« Celui qui croit que la croissance peut être infinie dans un monde fini est soit un fou, soit un économiste. »

Kenneth E. Boulding, économiste

La prise de conscience du caractère fini de notre planète, si elle est sujette à discussion quant aux échéances et aux alternatives, est ancienne et mobilise un nombre croissant de contributeurs. Le 20 août 2013, l'humanité aurait « consommé » toutes les ressources renouvelables que la planète peut produire annuellement¹⁹. En d'autres termes, l'économie puise dans la nature plus d'éléments qu'elle ne peut produire ! Pour autant, la nature n'est pas qu'un stock de ressources : elle est un potentiel qu'il serait possible d'entretenir en adaptant nos pratiques, afin de lui permettre de s'autorégénérer. L'économie écologique suppose que nous définissions, à l'appui des connaissances scientifiques disponibles, les limites écologiques qui s'imposent à l'économie. Pour l'heure, les autorités publiques – comme la plupart des économistes – sont mal à l'aise avec la notion de finitude, car elle oblige à repenser les logiques de production et de consommation. Le concept de limites écologiques amène aussi de nombreuses interrogations : comment les mesurer, les appréhender ? Comment les traduire au niveau global et au niveau local ? Enfin, comment les interpréter au quotidien dans les activités des entreprises et des collectivités ?

LES LIMITES DE LA BIOSPHERE : PREMIÈRES ÉTUDES SCIENTIFIQUES

Un article publié en 2009 dans la revue *Nature* par Johan Rockström et vingt-huit autres chercheurs²⁰ du Stockholm Resilience Center jette un pavé dans la mare : il introduit pour la première fois le concept de « limites planétaires ». En s'appuyant sur de nombreuses données, les chercheurs établissent **neuf limites essentielles au maintien de la biosphère dans un état de stabilité**. Elles sont globales et incluent : le changement climatique, la perte de biodiversité, l'évolution de l'utilisation du foncier, la consommation d'eau douce, les cycles de l'azote et du phosphore, l'acidification des océans, la pollution chimique, la concentration d'aérosols atmosphériques et la réduction de la couche d'ozone, qui sont interconnectées.

¹⁹ Voir www.footprintnetwork.org/images/article_uploads/EODay_Press_Release_2012.pdf

²⁰ Johan Rockström et al., *A safe operating space for humanity*, Nature, 2009, voir http://pubs.giss.nasa.gov/docs/2009/2009_Rockstrom_etal_1.pdf

Le Stockholm Resilience Center renforce ainsi l'idée qu'une croissance matérielle infinie du système économique se heurte à la finitude de la biosphère et est donc physiquement impossible.

Encadré 6

« NOUS N'AVONS PAS MIS FIN À LA CROISSANCE : LA NATURE VA S'EN CHARGER »

Dennis Meadows (Club de Rome) :

L'évocation des limites n'est pas nouvelle pour l'économie : le rapport « Limits to growth » – traduit en français sous le titre « Halte à la croissance ? » – a été présenté au public le 1^{er} mars 1972 à partir d'une commande adressée au Massachusetts institute of technology (MIT) par le Club de Rome, créé en 1968.

Au cœur du rapport dit du Club de Rome, dirigé par Denis Meadows*, des simulations obtenues à partir de plusieurs variables saisies dans un modèle mathématique (nourriture par tête, services par tête, production industrielle par tête et pollution mondiale) montraient que la poursuite de la croissance matérielle sur les bases de 1970 conduirait à un effondrement de l'économie. Les auteurs dressaient onze scénarios d'effondrement ou d'adaptation en fonction de choix politiques et économiques : scénarios d'épuisement des ressources fossiles, d'élévation du niveau de pollution, d'érosion des sols, d'innovations technologiques majeures, d'intervention politique déterminée... Selon le rapport, « *l'éventail des futurs possibles recouvre une grande variété de chemins... Mais ces futurs possibles n'incluent pas une croissance infinie des flux matériels. Cela n'est pas une option dans une planète finie* ».

Le physicien australien Graham Turner a succédé à Dennis Meadows en tant que rédacteur coordonnateur pour la révision de ce rapport en 2004. Selon lui, si l'humanité continue à consommer plus que ce que la nature peut produire, un effondrement économique se traduirait par une baisse massive de la population se produira aux alentours de 2030. Cette mise à jour du rapport Meadows possède les mêmes défauts que les versions précédentes. Elle repose sur une approche globale qui considère la planète comme un tout indivisible, sans s'attarder sur les différences entre les territoires ou sur les inégalités entre populations. De plus, l'élaboration de scénarios à long terme pour l'ensemble de la planète est un exercice difficile qui doit être interprété avec précaution. Néanmoins, la mise à jour des données et l'intégration de la notion d'empreinte écologique enrichissent considérablement la réflexion et fournissent de bonnes bases pour la fixation d'objectifs globaux et locaux.

* Donella Meadows, Jorgen Randers et Dennis Meadows, « Limits to Growth, the 30 Year Update », Chelsea Green Publishing, 2004.

Selon Johan Rockström, le plafond environnemental a d'ores et déjà été dépassé pour au moins trois variables : le changement climatique, la perte de biodiversité et la consommation d'azote. Les indicateurs qu'il a utilisés sont regroupés dans le tableau synthétique ci-dessous :

LES NEUF « LIMITES PLANÉTAIRES » DU STOCKHOLM RESILIENCE CENTER				
Processus de la biosphère	Indicateur	Limites proposées	Valeur actuelle	Valeur pré-industrielle
Érosion de la biodiversité	Rythme d'extinction des espèces (nombre d'espèces disparues par million d'espèces et par an)	10	> 100	0,1 - 1
Changement climatique	Concentration atmosphérique de CO ₂ (ppmv)	350	387	280
	Forçage radiatif (W/m ²)	1	1,5	0
Cycles biogéochimiques	Quantité de N ₂ retirée de l'atmosphère pour les activités humaines (millions de tonnes/an)	35	121	0
	Quantité de P déversée dans les océans (millions de tonnes/an)	11	8,5 - 9,5	-1
Acidification des océans	État moyen de saturation de l'aragonite dans les océans (sans unité)	2,75	2,9	3,44
Trou de la couche d'ozone	Concentration en ozone stratosphérique (unité Dobson)	276	283	290
Surconsommation de l'eau douce	Consommation en eau douce (km ³ /an)	4 000	2 600	415
Changement de vocation des terres	Pourcentage de terres converties en terres agricoles	15	11,7	Faible
Présence d'aérosols atmosphériques	Concentration globale de particules	Indéterminé		
Pollution chimique	Quantité déversée (ou concentration dans l'environnement) de : - polluants organiques - matières plastiques - perturbateurs endocriniens - métaux lourds - déchets nucléaires	Indéterminé		

Si l'atout majeur de l'étude « Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity » consiste à attirer l'attention sur la nécessité d'une vision globale des problèmes écologiques, les indicateurs retenus restent forcément très globaux, ce qui rend

leur utilisation difficile au niveau local. L'indicateur retenu pour la biodiversité est le taux d'extinction des espèces, tandis que, pour les changements climatiques, les mesures des émissions de CO₂ ou du forçage radiatif sont proposées. En ce qui concerne l'eau douce (accès à l'eau potable et au système sanitaire), c'est le volume d'eau utilisé par la population mondiale qui a été choisi. Le pourcentage de terres dont la vocation a été modifiée semble également une limite planétaire très pertinente. Tout en insistant sur le besoin de recherches plus poussées en la matière, **Johan Rockström met en avant la nécessité de continuer à mettre en évidence les seuils** et les mécanismes de basculement prévisibles dès lors que ces seuils sont franchis.

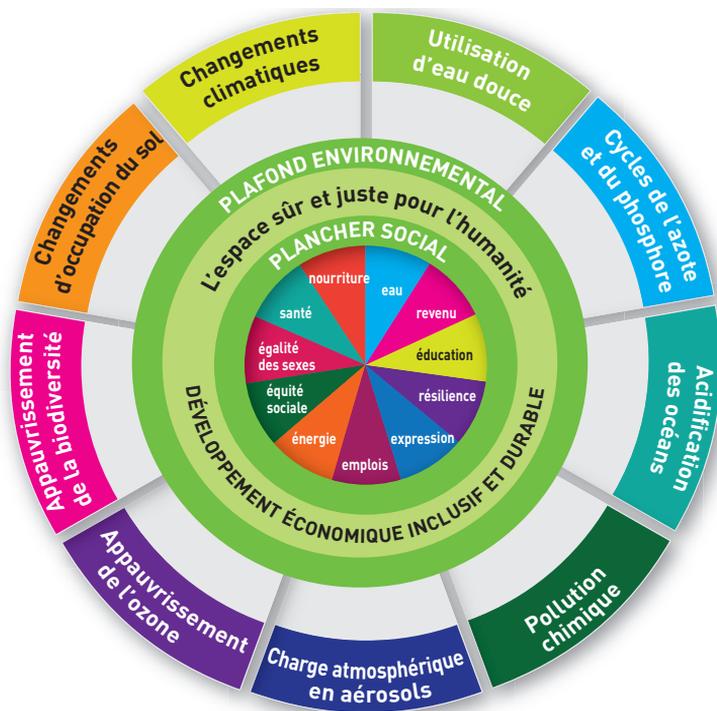
L'analyse de Thierry Lefèvre, physicien à l'université Paris-V René-Descartes, revient sur les limites des indicateurs choisis²¹. « *Utiliser le rythme d'extinction des espèces pour évaluer la qualité du fonctionnement des écosystèmes apparaît quelque peu simpliste.* » En effet, existerait-il un taux « idéal » d'extinction, comme il pourrait exister une concentration maximale de CO₂ dans l'air ? **Le rythme d'extinction des espèces** constitue l'un des indicateurs possibles, mais n'apporte pas d'indications suffisantes sur la fonctionnalité des écosystèmes. Il faut aussi s'intéresser à **l'extinction des processus** (pollinisation, fertilité des sols, échanges gazeux, croissance de biomasse, cycle de l'eau, etc.), mais leur mesure n'est pas aisée et certains phénomènes demeurent encore hors de portée dans l'état actuel des connaissances.

Pour autant, l'article souligne que ces « limites planétaires » sont liées les unes aux autres : ainsi le changement climatique est-il interconnecté avec l'érosion de la biodiversité, tous deux placés sous l'influence de la consommation foncière. Au-delà des valeurs limites précises, le concept lui-même permet de comprendre qu'il n'est pas possible de continuer à détériorer continuellement l'environnement. Il permet de **fixer une idée approximative et chiffrée des limites à ne pas dépasser**. Tout le travail à effectuer réside à présent dans la déclinaison des limites, à la fois par secteur d'activité et dans les différents contextes territoriaux. Un des autres défis à relever concerne l'interprétation locale du concept de limites. C'est l'une des raisons pour lesquelles les auteurs du rapport estiment que l'étude doit être complétée et précisée afin de déterminer des **limites et des seuils locaux**. On peut imaginer, par exemple, se référer à la quantité de ressources exploitables localement, à la quantité de CO₂ émis loca-

21 Voir <http://planeteviable.org/limites-planetaires-monde-viable>

lement, au rythme d'utilisation des sols ou à l'appropriation de la matière organique produite par les écosystèmes, telle que la matérialise l'HANPP (*Human Appropriation of Net Primary Production*²²).

À ces limites écologiques, l'organisation non gouvernementale (ONG) britannique Oxfam adjoint le concept de **limites sociales** en dessous desquelles les privations humaines sont inacceptables. Ces deux ensembles forment une zone – évoquant un « donut », ce beignet en forme d'anneau – qui délimite l'espace sûr au plan environnemental et juste au plan social, dans lequel l'humanité pourrait prospérer. Ce simple cadre visuel associe les priorités sociales, environnementales et économiques qui sous-tendent un développement durable et inclusif.



▲ L'économie écologique suppose que le champ de l'économie et du marché soit contenu entre un plancher social inviolable et un plafond environnemental indépassable.

22 Voir www.pnas.org/content/early/2013/05/30/1211349110.abstract

LIMITES QUANTITATIVES : ÉCOSYSTÈMES, RYTHMES DE PRÉLÈVEMENT ET CAPACITÉS DE RÉGÉNÉRATION

En 2007, selon l'Insee, 60 milliards de tonnes de matières ont été consommées dans le monde – et 100 milliards de tonnes si l'on tient compte des ressources qui deviennent des sous-produits inutilisés²³. Un cinquième environ terminera sa vie sous forme de déchet en l'espace d'une année (sans compter la masse des produits de combustion rejetés dans l'atmosphère). **La consommation mondiale de matières a été multipliée par huit au cours du XX^e siècle et a augmenté de 65 % entre 1980 et 2007.**

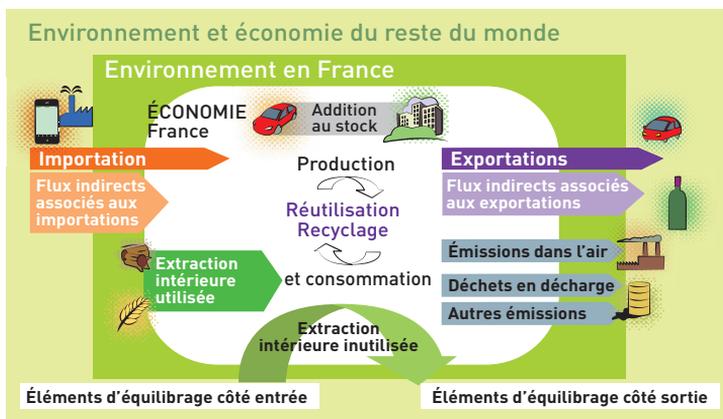
À titre d'exemple, **le sable est une des principales ressources consommées dans le monde, surtout pour les besoins de la construction** (les deux tiers du béton armé sont constitués de sable). Ce granulats est devenu la deuxième matière première exploitée... après l'eau, mais devant le pétrole. L'extraction du sable, considéré à tort comme une ressource inépuisable, représente 70 milliards de dollars par an en échanges internationaux, pour un volume de 15 milliards de tonnes. « *La matière n'apparaît pas rare aux yeux des groupes industriels. Ils la brassent en grande quantité. Cela ne leur coûte rien. L'impact écologique n'est pas reconnu* », explique Éric Chaumillon, géologue. L'économie de Singapour dépend de ses importations de sable. Sa superficie s'est accrue de 20 % en quarante ans en se servant (illégalement) chez le voisin indonésien. À Dubaï, on importe d'Australie 150 millions de tonnes de gravier par le biais de 3 500 sociétés, dans le but de construire la presque île artificielle proclamée par l'État comme « *la huitième merveille du monde* ».

En France, en 2010, l'économie française a importé près de 150 millions de tonnes de matières premières, mais les flux cachés correspondants sont estimés à **165 millions de tonnes** – dont près de 60 millions de tonnes pour la seule érosion des sols agricoles. Selon un récent rapport du Commissariat général au développement durable (CGDD)²⁴, **chaque Français a consommé en moyenne 15 tonnes de matières premières en 2010**. Ces besoins s'élèvent à 22 tonnes en équivalent matières premières si l'on tient compte des ressources cachées (c'est-à-dire celles qui sont importées depuis l'étranger) et à 40 tonnes au moins en tenant compte des mouvements de matières inutilisées dans le pro-

²³ Voir www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref_id=T12F022

²⁴ Voir *La face cachée des matières mobilisées par l'économie française*, www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publications/p/2011/1257/face-cachee-matieres-mobilisees-leconomie-francaise.html

duit final (terres excavées lors des travaux de construction, érosion...). Ainsi, pour une voiture dont la fabrication comporte un grand nombre d'étapes, l'ensemble des matières premières extraites représente sept à dix fois son poids. Sur l'ensemble de la consommation française, environ 35 % des matières premières mobilisées pour la satisfaire le sont à l'étranger. D'après le CGDD²⁵, le besoin total en matières mobilisées par l'économie française TMR (Total material requirement), incluant les flux cachés) est estimé à plus de 2,5 fois son besoin apparent en matières (Direct material input, DMI). En 2008, le TMR de la France est estimé à 2 925 Mt, soit de l'ordre de 46 t/habitant. Contrairement au DMI, la part des importations est majoritaire (58 % en 2008) dans le TMR ; celles-ci se sont également accrues depuis 1990 (+ 53 %). Cette tendance s'accompagne d'un transfert hors des frontières françaises des pressions sur les ressources et des impacts sur l'environnement liés à l'extraction et la transformation de matières concernées.



▲ Le bilan matière de l'économie française illustre les quantités de matières premières mobilisées par nos activités. Source : SOeS

La consommation totale de matières premières mesurée par les statistiques n'a donc jamais été aussi élevée dès lors que l'on inclut les matières « importées » au travers des importations de biens manufacturés²⁶. Il en va de même dans la plupart des pays de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE)²⁷. L'empreinte

²⁵ Voir *Le cycle des matières dans l'économie française*, Commissariat général au développement durable, 2013, www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/Reperes/2013/reperes-cycle-matieres-septembre-2013.pdf

²⁶ Voir www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/CS410.pdf

²⁷ Voir pdf.wri.org/weight_of_nations.pdf

matière de la France a cependant connu une décreue importante en 2009 en raison de la récession économique et de la baisse importante des mises en construction de bâtiments. Une donnée qui prouve, s'il en fallait, que la croissance est directement corrélée à l'exploitation de la nature et l'émission de gaz à effet de serre. Les mêmes tendances sont observées dans les autres pays de l'OCDE.

PAROLES D'ACTEURS



◀◀ Le calcul de l'empreinte écologique, un outil d'alerte

Au niveau mondial, de nombreux prélèvements effectués sur les écosystèmes dépassent leur capacité de renouvellement. L'ONG Global Footprint joue depuis 2003 le rôle de « comptable » des ressources terrestres et calcule notamment l'empreinte écologique des sociétés humaines. Ses publications montrent que les habitants des pays développés sont engagés dans un train de vie supérieur à la capacité des écosystèmes à fournir les services renouvelables qui supportent l'activité économique.

Pour effectuer ses calculs, Global Footprint établit des ratios ramenés à la notion d'« hectares globaux ». Selon cette méthode, qui repose sur des modèles traduisant le niveau de consommation des ressources des différentes économies en équivalents surfaciques, les capacités de renouvellement et de production de la biosphère représentent 1,8 ha global par personne, et la consommation moyenne actuelle des ressources atteint déjà 2,8 ha globaux par personne sur Terre. Elle augmente. Le jour du dépassement de l'usage renouvelable des ressources annuelles est passé très rapidement du mois d'octobre – il y a encore quelques années – au 22 août en 2012. De 1961 à 2008, de nombreux pays qui étaient créditeurs du point de vue de l'exploitation de la biosphère sont devenus débiteurs. Ces résultats agrégés constituent des simplifications permettant de communiquer facilement auprès du grand public sur les enjeux planétaires. Ils montrent que l'accélération du rythme d'épuisement des ressources est de plus en plus rapide : ce n'est donc plus seulement le sort des générations futures qui est en cause, mais bien celui de notre propre génération.

Ces données montrent que la croissance verte est un oxymore, une contradiction entre les deux termes qui résulte du déguise-

ment de la pensée écologique dans les termes de l'économie et du monde de la croissance. Global Footprint travaille jour après jour à mesurer les limites dans lesquelles l'humanité peut vivre. Or le texte issu de la conférence de Rio+20 n'a pas fait référence aux limites planétaires, alors que les ONG et les Européens y étaient favorables. Le débat international s'est focalisé sur les futurs Objectifs du développement soutenable, qui remplaceront après 2015 les Objectifs de développement pour le millénaire, alors que la sphère publique s'est désormais emparée du débat sur les limites de la Terre. Nous sommes aujourd'hui 7 milliards d'êtres humains sur Terre, et nous serons 9 milliards en 2050. Si tous les habitants voulaient vivre selon les standards européens, il ne serait pas possible de vivre sur cette planète : celle-ci ne peut soutenir que 2,1 milliards de personnes vivant avec un haut revenu. Au contraire, la Terre pourrait soutenir 13 milliard de personnes vivant avec un bas niveau de revenu. Il faut donc rouvrir le débat sur la population et sur les niveaux de vie. Il faut aussi remettre en cause notre modèle de développement, qui repose sur le nœud entre eau, énergie et nourriture. Les réponses ne sont pas simples. Il faut mettre en place un mode de développement dans lequel les réserves ne seront plus consommées mais épargnées. C'est le grand défi qui nous attend. »

Sebastian Winkler,

directeur européen du réseau mondial Global Footprint Network

UNE ÉCONOMIE « DÉMATÉRIALISÉE » EST-ELLE POSSIBLE ?

Le système économique se nourrit de la croissance depuis le XVII^e siècle et n'a, jusqu'à présent, pas réussi à décrocher de son emprise matérielle sur les écosystèmes. Sur ce point, un débat oppose les économistes entre eux : **est-il possible de découpler la croissance du PIB de celle de l'emprise matérielle des sociétés de croissance ?**

Entre 1980 et 2007, le PIB mondial a augmenté de 406 % – la taille de l'économie mondiale a été multipliée par 5 en trente-sept ans – alors que la consommation de matière n'a crû « que » de 65 %. Mais plusieurs éléments doivent être distingués. D'une part, les évolutions techniques semblent jouer leur rôle en partie indépendamment de la variation du PIB. Selon une étude parue dans la revue *Nature Climate Change* et portant sur 160 pays de 1960 à 2008, une hausse de 1 % du PIB se traduit en moyenne par une hausse de 0,73 % des émissions de CO₂, mais une récession de 1 % ne la réduit que de 0,43 %. Les évolutions techniques et sociétales auraient donc engendré à elles seules une hausse des émissions de gaz à effet de serre de l'ordre de 0,3 % par

an entre 1960 et 2008, quel que soit le contexte de l'évolution du PIB. Ou, en d'autres termes, la croissance engendre des effets partiellement irréversibles en termes d'augmentation des émissions de CO₂.

La croissance du PIB est donc bien en partie découplée de celle des consommations de matières. Pourtant, en pratique, on observe que **ce découplage est très relatif pour l'empreinte énergétique du PIB dans les pays les plus avancés technologiquement**. Ce décrochage est partiel pour les émissions de CO₂, surtout si l'on néglige les émissions importées au travers des importations de biens manufacturés. Mais selon une étude d'Edgar G. Hertwich et Glen P. Peters, l'empreinte carbone calculée en tenant compte des importations est positivement corrélée au PIB dans 73 pays et 14 régions internationales étudiés. Quant à la productivité-matière du PIB, elle augmente moins vite que la productivité-carbone apparente. Elle est même en recul au niveau mondial entre 1980 et 2006 pour de très nombreuses matières telles que le minerai de fer, la bauxite, le cuivre et le nickel. Cela signifie qu'il faut de plus en plus de métaux pour produire une unité de PIB. C'est de façon générale le cas des matériaux de construction, qui pèsent lourd – au propre et au figuré – dans les balances-matières des nations.

En bref, les extractions de matières et les émissions de gaz à effet de serre croissent moins vite que le PIB, mais la hausse du PIB augmente les impacts négatifs sur la nature. L'évolution des techniques et des usages sociaux tend globalement, non pas à abaisser l'empreinte écologique, mais bien à l'augmenter. Il y a donc de quoi douter fortement de la capacité qu'aurait la seule technique à nous permettre de nous affranchir de l'utilisation de matières premières. **La croissance du PIB implique bien une consommation toujours plus grande de matières en valeur absolue.**

Les partisans du découplage évoquent la possibilité d'une « croissance verte » en accordant une grande confiance aux « progrès techniques », et considèrent que la technologie pourrait se substituer aux milieux détruits. C'est-à-dire que les moyens de production humains pourraient remplacer la production actuellement assurée gratuitement par la nature. Selon cette vision pour le moins optimiste, les progrès technologiques à eux seuls suffiraient à contrer la tendance à une consommation toujours plus grande des ressources naturelles. Cette « dématérialisation de l'économie » permettrait à terme d'économiser des ressources en quantité suffisante. Il n'est ainsi pas rare d'entendre dire que les pays développés adoptent de plus en plus des technologies propres, moins gourmandes en énergies et en matières premières.

Or cela n'est en rien certain. En effet, plusieurs études montrent aujourd'hui que les sociétés de services prétendument « dématérialisées » ne sont pas moins gourmandes en ressources que les sociétés industrielles. Et par ailleurs, dans un système économique mondialisé où nombre d'industries sont localisées dans d'autres pays, **les pays de l'OCDE importent de plus en plus de produits manufacturés**, qui ne nécessitent pas moins de matières premières extraites ailleurs : il faut donc ajouter à la croissance des pays de l'OCDE une part de la croissance observée dans les pays émergents et les pays en développement pour avoir une idée juste de leur impact-matière et de leur impact-énergie. Le cas des énergies dites « renouvelables » en offre un exemple frappant : alors que les voitures électriques, les panneaux solaires et les équipements « basse consommation » sont de plus en plus nombreux sur le marché, ces équipements requièrent pour la plupart des terres rares et leur fabrication consomme de l'eau et de l'énergie. Or ces consommations de nature ne sont pas mentionnées dans les bilans matière des pays anciennement industrialisés, car elles se situent hors de leurs frontières. C'est dans cette optique que le Réseau action climat (RAC) a publié en 2012 un rapport sur les émissions de CO₂ importées en France²⁸, démontrant les responsabilités délocalisées de notre économie. On parle de plus en plus de flux indirects de matière et d'énergie associés aux importations, comme en atteste le diagramme de l'Insee ci-contre.

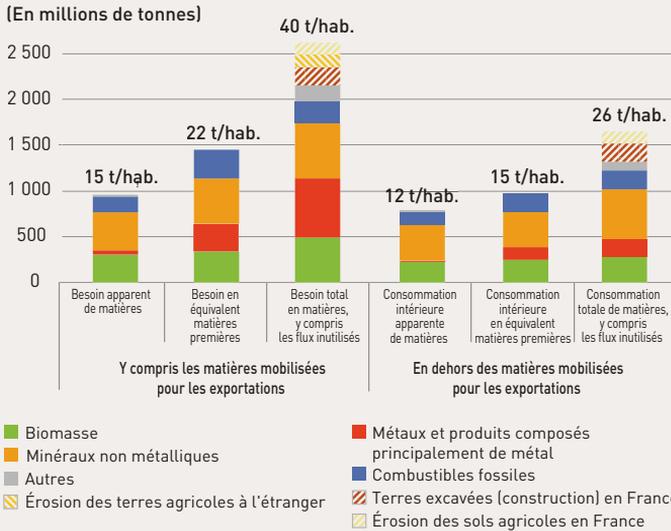
Notons également que **les économies tertiaires sont tout aussi intensives en usage de ressources naturelles**. La plupart des sociétés de services supposent désormais une lourde infrastructure industrielle, ne serait-ce qu'à travers la progression continue des technologies de l'information et de la communication (TIC). Les serveurs informatiques et les supports utilisés pour faire fonctionner Internet émettent à présent plus de CO₂ que le transport aérien à l'échelle mondiale. Selon Fabrice Flipo, maître de conférences à l'Institut national des télécommunications, les TIC consomment aussi de très importantes ressources pour leur fabrication et leur entretien, et conduisent à une production considérable de déchets²⁹. Les analyses du cycle de vie des produits révèlent des chiffres surprenants : produire un PC de 24 kg exige 240 kg de carburants fossiles, 22 kg de produits chimiques et 1 500 litres d'eau, soit, en proportion, plus de matières et d'énergie que pour la production d'une voiture³⁰.

²⁸ *Les émissions importées, le passager clandestin du commerce mondial*, RAC, Ademe et Citepa, 2013, voir www.rac-f.org/IMG/pdf/EMISSIONS-IMPORTEES_RAC-Ademe-Citepa.pdf

²⁹ Fabrice Flipo et al., *Edechets, l'écologie des infrastructures numériques*, GET, 2006, voir www.int-edu.eu/etos/rapports/INT_Flipo_Edechet_final_av06.pdf

³⁰ R. Kuehr et E. Williams, *Computer and the environment*, Springler, 2003.

LES BESOINS APPARENTS EN MATIÈRES PREMIÈRES DE L'ÉCONOMIE FRANÇAISE N'INCLUENT PAS LES FLUX CACHÉS



Note de lecture : dans le cas des flux exprimés en équivalent matières premières, les masses correspondent aux catégories indiquées (biomasse, métaux, etc.) ; dans le cas de la mobilisation totale de matières (couleurs claires), chacune de ces catégories couvre les flux apparents plus l'ensemble des flux cachés qui y sont associés, y compris les matières d'autres natures mobilisées le long des différentes étapes économiques (e.g. les combustibles associés à la production de la biomasse importée).

▲ Source : Agreste (SSP), Bio intelligence service, Douanes françaises, Eurostat, Insee, Unicem, Solagro, SOeS, Wuppertal Institut. Traitements : SOeS, 2013.

La réduction des émissions de gaz à effet de serre et des consommations de matières par unité de PIB ne signifie pas la dématérialisation de l'économie, puisque les prélèvements globaux augmentent. La thèse d'une dématérialisation de l'économie s'appuie parfois sur le constat d'un découplage partiel des évolutions du PIB (en volume) et des indicateurs de pression écologique (utilisation de ressources, émissions et pollutions), ou sur des données qui indiquent dans les pays riches une réduction des volumes de matières et de pollution par unité de PIB. De tels constats ne manquent pas d'intérêt, mais ils négligent complètement la question de la finitude des ressources naturelles renouvelables et de l'épuisement des ressources non renouvelables.

PAROLES D'ACTEURS



◀◀ Le temps du monde fini commence

En 1931, Paul Valéry affirmait : « *Le temps du monde fini commence.* » Il décrivait alors une planète entièrement connue, sans nouveau continent à découvrir, sans extérieur. Il oppose cette planète explorée, connue – finie donc – aux politiques d'expansion européennes, dont il a vécu les conséquences pour avoir douloureusement connu la Première Guerre mondiale. En évoquant la finitude du monde, il salue une bonne nouvelle : il ne s'agirait dès lors plus de penser le monde en termes de conquête, d'expansion, mais en termes de solidarité et de partage.

Ces limites avaient déjà été perçues dès le XIX^e siècle et avant, par l'école classique anglaise, notamment par Adam Smith et David Ricardo, ce dernier ayant été conduit à conclure que l'économie avancerait vers un état stationnaire en raison des limites de la fertilité de la terre combinées avec la croissance de la population. Sa théorie de la rente foncière débouche ainsi sur une hausse inévitable des prix agricoles, des salaires de base et par conséquent sur une chute des profits. C'est par le libre-échange qu'il entend repousser la venue de l'état stationnaire.

Après les années 1970, la réponse provisoire à ces limites a été l'intensification du libre-échange et du commerce, cela afin de retarder l'avènement de l'état stationnaire. C'est extrêmement intéressant, car à la fin desdites « Trente Glorieuses », nous avons assisté à un véritable essoufflement de la croissance. Quelle a été alors la réponse des grandes institutions internationales et des États ? Elle a été celle de Ricardo, à savoir la globalisation économique et financière, fondée sur le dogme du libre-échange, de la concurrence et de l'intensification des échanges lointains.

Après 1945 déjà, l'appel de Paul Valéry n'avait pas été entendu : cette période a été celle de la croyance en une croissance que l'on croyait continue, équilibrée et éternelle. Cet âge d'or du capitalisme, qui suscite encore tant de nostalgie, a été possible parce qu'il ne concernait qu'une partie du monde, minoritaire, en autorisant une certaine prospérité, l'augmentation du niveau de vie, et, surtout, l'obtention de nouveaux droits individuels et sociaux. Si bien que la croissance a été associée à l'idée de

justice et pensée comme étant la condition nécessaire, non seulement du développement, mais de la justice sociale et du bien. Elle repose sur l'idée que la production infinie de « biens » concourt au bien, et qu'il existait une hiérarchie des pays et des développements en fonction du niveau de croissance obtenu. »

Geneviève Azam,
économiste à l'université Paul-Sabatier de Toulouse

Selon l'économiste Jean Gadrey, **la seule variable à prendre en compte pour apprécier si nous vivons dans des sociétés dont le « matérialisme objectif »** progresse ou régresse sous contrainte de ressources finies est le **volume total absolu des prélèvements et des rejets**. Or l'un et l'autre ne cessent de progresser et ont atteint des niveaux bien supérieurs aux capacités de la nature. Au mieux, donc, les pollutions et les atteintes à l'environnement se déplacent partiellement dans l'espace et croissent moins vite que le PIB. Mais la croissance du PIB s'est toujours accompagnée d'une croissance matérielle de l'économie. Ce phénomène est pour l'instant inévitable, car la croissance s'appuie sur deux piliers : la hausse de la population active dans la plupart des pays et la hausse de la productivité du travail. La hausse de la population mondiale tend à pressurer davantage les écosystèmes (voir encadré page 63) et l'augmentation de la productivité du travail s'appuie principalement sur les progrès de l'informatique et du machinisme, donc sur des consommations intermédiaires de plus en plus élevées. Dans le même temps, la productivité du capital (et plus précisément du capital naturel) n'augmente que très lentement : cela signifie en clair qu'il faut au fil du temps en moyenne moins de matières et d'énergie pour produire une nouvelle unité de PIB, mais que la hausse du PIB fait plus que compenser ce gain d'efficacité.

Ainsi, on n'observe aucun découplage substantiel entre la croissance du PIB et celle de l'emprise de l'économie sur la biosphère. Le découplage observé est faible et n'est que relatif. Dans ces conditions, il y a lieu de s'interroger sérieusement sur la nécessité de poursuivre la croissance quantitative au niveau mondial. D'ailleurs, de plus en plus d'économistes refusent le débat croissance-décroissance pour se poser la question de « la croissance de quoi ? » et revenir vers une société de croissance qualitative (des produits de meilleures qualités, des normes environnementales) mais pas quantitative.

LIMITES QUALITATIVES : AU-DELÀ DES RESSOURCES, PERPÉTUER LE FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES VIVANTS

On aurait tort d'assimiler la biosphère à un stock de « ressources naturelles » renouvelables ou non renouvelables, dans lequel il faudrait prendre garde à ne pas trop puiser. Nous l'avons vu, **le tissu vivant de la planète est bien plus complexe**. Il possède un potentiel écologique à stimuler, à entretenir, à reconquérir et à réhabiliter à travers la dynamique et les fonctionnalités qui le caractérisent. En d'autres termes, il ne s'agit pas seulement d'être économes avec les ressources (ce qui est par ailleurs absolument nécessaire !), il s'agit aussi de les gérer dans la perspective de leur maintien et de leur régénération continue.

Cette prise en compte introduit vis-à-vis de l'économie et de ses entreprises un objectif de préservation de la **dimension qualitative** des écosystèmes, autrement dit de la préservation de leurs caractéristiques fonctionnelles par une gestion adaptée, qui peut de fait aussi être une **non-gestion**.

La notion de **qualité se fonde sur les connaissances** en écologie fonctionnelle. Selon le professeur Luc Abbadie, directeur de l'Institut de l'écologie et des sciences de l'environnement de Paris (IEES), les écosystèmes sont caractérisés par de grands principes organisationnels, fonctionnels et dynamiques dont les activités économiques doivent tenir compte³¹. Luc Abbadie estime qu'en se fondant sur ces principes, il est possible de développer une écologie appliquée, voire une ingénierie écologique sur lesquelles les entreprises et les collectivités pourraient s'appuyer. Parmi les **composantes de la qualité d'un écosystème** figurent la productivité biologique, la diversité biologique (génétique), l'hétérogénéité spatiale, la connectivité interne, la complexité des réseaux trophiques et des mécanismes de prédateurs, la structure démographique d'espèces dominantes et d'espèces clés, la connectivité avec les écosystèmes similaires (métaécosystème), le taux de matière organique dans le sol, l'efficacité d'usage des nutriments, etc.

Chaque secteur d'activité est concerné, en fonction des écosystèmes dont il dépend et qu'il utilise³². À titre d'exemple, l'exploitation d'une forêt ne peut être pensée uniquement selon la ressource en bois (donc à

³¹ C. G. Jones, L. Dajoz et L. Abbadie, *L'ingénierie écologique et l'impératif de durabilité*, in *Entre l'homme et la nature, une démarche pour des relations durables*, Garnier, 2008.

³² J. Houdet, M. Barra et C. Germaneau, *L'ingénierie écologique pour les entreprises : comment répondre à vos besoins tout en protégeant la biodiversité ?*, Cahier technique 2011-02, Synergiz-GAIE, 2011, voir www.synergiz.fr/wp-content/uploads/2011/05/Cahier_Technique-Ingénierie_écologique_pour_entreprises.pdf

un taux de prélèvement) mais doit faire appel à des principes de gestion qualitative qui impliquent une gestion sylvicole préservant la dynamique de la forêt : conservation d'une diversité génétique, choix des coupes en rapport aux classes d'âges, attention portée aux sols, aux communautés végétales et animales représentées, etc. En agriculture également, il serait possible de ne jamais épuiser la fertilité des sols en respectant certains principes comme le non-labour, les associations culturales privilégiant des variétés floristiques différentes, etc. (voir chapitre 4).



C'est l'un des plus grands défis de la transition écologique : les entreprises et les collectivités devront respecter un certain nombre de principes qualitatifs pour exercer leurs activités de façon compatible avec le vivant et ses rythmes. Ces notions sont bien évidemment délicates pour la majorité des organisations dont le modèle économique y demeure le plus souvent étranger, même si ces acteurs ont conscience que leurs profits ou leur longévité découlent de la préservation le plus longtemps possible des ressources qu'ils exploitent, donc des écosystèmes qui en sont à l'origine.

Concilier le *business model* des entreprises avec des objectifs qualitatifs de maintien du fonctionnement des systèmes vivants implique d'élaborer collectivement des normes de gestion, par secteur d'activité. Ces dernières sont très dépendantes des caractéristiques locales, des saisons, des savoir-faire humains et du secteur d'activité considéré. Pour une entreprise ou une collectivité, il s'agit de respecter un certain nombre de principes écologiques dans la conduite de leur activité. Cela exige davantage de connaissance pour l'acteur concerné et le rapprochement avec les scientifiques, les écologues et le tissu associatif local.

LIMITES ÉCOLOGIQUES : LES ENTREPRISES VONT DEVOIR RESPECTER DES PRINCIPES QUALITATIFS POUR EXERCER EN COMPATIBILITÉ AVEC LE VIVANT ET SES RYTHMES

Secteur d'activité	Respect des limites quantitatives	Respect d'objectifs qualitatifs
Pêche	Définir des quotas en relation avec les rythmes de reproduction des espèces Zonages géographiques	Périodes de reproduction des poissons Interdiction de pêche au chalut, aux conséquences irréversibles sur la viabilité des fonds marins
Agriculture	Consommation d'eau ou d'intrants chimiques et organiques Limite de biomasse ou matière organique exportée hors champs (HANPP)	Maintien de la variabilité génétique et spécifique des plantes cultivées Indice de fertilité des sols Correspondance entre les systèmes agricoles et le contexte local Respect de la diversité biologique et du cycle des nutriments
Sylviculture	Taux de prélèvement maximal de bois	Gestion des classes d'âge en rapport avec le renouvellement des populations Génétique forestière Respect de l'intégrité des sols forestiers
Industries extractives	Quantité de granulats extraite par carrière, quantité d'eau consommée Part des granulats recyclés / total	Mise en œuvre de la restauration écologique après exploitation Rejets dans le milieu Qualité de l'eau pendant l'exploitation
Production et distribution d'énergie	Sobriété énergétique Recherche d'un « mix énergétique »	Recherche de l'autosuffisance à l'échelle des quartiers Nature de la source d'énergie et correspondance avec le contexte local
Construction et aménagement du territoire	Taux maximal d'imperméabilisation des sols Quantité de matières premières mobilisée via les matériaux	Insertion des ouvrages dans leur environnement Cohérence et qualité du verdissement

LIMITES GLOBALES, LIMITES LOCALES : COMMENT LES ARTICULER ?

Si les travaux internationaux du Stockholm Resilience Center et de Global Footprint montrent que plusieurs seuils ont été franchis à l'échelle planétaire, leur interprétation au niveau local, dans le quotidien des collectivités et des entreprises, n'est pas aisée. Quelle est la signification concrète d'une « limite » pour une entreprise exploitant des matières premières : est-ce un **quota** au-delà duquel elle ne pourra plus exploiter ? Que faut-il penser de la notion de niveau maximal d'exploitation d'une ressource, comme dans le cas d'une **carrière de granulats** ? Pour les gestionnaires de forêts, cela revient-il à se fixer un **taux maximal de prélèvement** de bois correspondant à la capacité de renouvellement des peuplements d'arbres ? Quel est l'effort de pêche acceptable au regard des rythmes de reproduction de telle ou telle espèce de poisson ? En dehors des entreprises industrielles, qu'est-ce que cela signifie pour les activités de services, le secteur tertiaire ?

Plusieurs études scientifiques apportent des éléments de réponses. Dans le secteur des pêches, par exemple, de nombreux articles ont tenté d'évaluer les seuils à l'exploitation de produits de la mer³³. Pour cela, ils se fondent à la fois sur des études empiriques, mais aussi sur les modèles statistiques. Il est ainsi possible, pour une zone géographique donnée, de connaître l'effort de pêche maximal permettant de ne pas mettre en péril les populations de poissons – ou autres espèces – tout en prélevant les quantités nécessaires pour répondre à la demande locale. Il en va de même pour l'agriculture.

Si certains paramètres sont mesurables facilement, comme les quantités « acceptables » de nitrates ou de polluants dans l'eau, beaucoup d'autres nécessitent des appréciations qualitatives soumises à la subjectivité ou aux influences des différents savoirs en jeu. Par exemple, quel seuil d'acceptabilité retenir pour le niveau de tassement ou d'imperméabilisation d'un sol ? Quel niveau de fragmentation des habitats peut être toléré lors d'une opération d'aménagement ou sur un territoire entier ? **La question des échelles se pose aussi** : quand bien même une norme d'émission de CO₂ serait fixée à **400 ppm** au niveau mondial, quelle est son interprétation au niveau local pour une entreprise émettrice ?

³³ D. Pauly, *Méthodes pour l'évaluation des ressources halieutiques*, Cepaduès, 1997, voir www.seaaroundus.org/researcher/dpauly/PDF/1997/Books&Chapters/MethodesPourEvaluationRessourcesHalieutiques.pdf

Il faut alors déterminer les **modes de gestion (ou de non-gestion) appropriés au sein de ces limites**, au cas par cas, par catégorie d'activité. La détermination de ces **facteurs limitants locaux** représente des défis de recherche multiples et passionnants et offre l'occasion de débattre collectivement. Encore faut-il donner aux recherches en ce domaine l'importance qu'elles méritent, et les articuler avec les politiques publiques.

Les réflexions et les avancées de la science écologique devraient logiquement conduire à en débattre dans les années à venir et à soumettre ces questions à la décision collective. Les limites *a priori* ne peuvent être élaborées que par des choix collectifs et partagés par l'entremise des **processus politiques et démocratiques**. Elles peuvent alors seulement être portées par des institutions idoines, car elles font sens aux yeux des populations, et dès lors incluses dans les règles de la vie économique, dans l'espace juridique et le cadre fiscal. Mais nous avons besoin, avant de fixer des limites collectives et de déterminer les modes de gestion adaptés, de mieux connaître les seuils naturels. Il revient donc au politique de fixer des orientations nouvelles en matière de développement, sachant que la prise en compte de limites remet nécessairement le dogme de la croissance quantitative en question.

UNE ÉCONOMIE PROSPÈRE SANS CROISSANCE EST POSSIBLE

Selon Tim Jackson, professeur au Centre for Environmental Strategy (CES) à l'université du Surrey et auteur du très médiatique ouvrage *Prospérité sans croissance*³⁴ pour le compte du gouvernement du Royaume-Uni, il est possible et préférable de mener des politiques de « prospérité sans croissance » (ou avec, en pratique, une croissance très faible). En termes techniques, il s'agit d'**orienter les investissements vers la hausse de la productivité du capital** (naturel) tout en favorisant les activités à faible productivité du travail – ce dernier point permettant seul, avec le partage du travail, de lutter contre le chômage de masse. La stabilité du PIB permettrait d'éviter la hausse de la demande solvable – donc des pressions s'exerçant sur la biosphère – tandis que la nature même de la production serait revue en profondeur. Il s'agirait d'une situation macroéconomique tout à fait nouvelle, que Tim Jackson s'efforce de caractériser à travers un nouveau modèle macroéconomique. Certains

³⁴ Tim Jackson, *Prospérité sans croissance : la transition vers une économie durable*, De Boeck-Etopia, 2010.

partisans de la décroissance vont plus loin, en soutenant que seule une baisse du PIB (une récession durable) permettrait de diminuer l'impact environnemental de la société, comme cela est observé statistiquement. Tim Jackson observe cependant que la décroissance, prise au sens de la récession, est socialement instable et donc très difficile à orienter collectivement.

Jean Gadrey, professeur émérite à l'université de Lille-I et auteur de l'ouvrage *Adieu à la croissance*, estime pour sa part que si la croissance permet initialement de sortir les populations de l'extrême pauvreté, la poursuite de la croissance produit les effets inverses, jusqu'à créer des inégalités sociales et des dégâts environnementaux insoutenables³⁵. Face à cette réalité, **renoncer à la croissance ne signifie pas renoncer à un revenu décent et à un mode de vie qualitatif pour tous**, mais plutôt prioriser les activités compatibles avec le bien-être humain et la préservation des écosystèmes – notamment en misant sur les activités non marchandes. Plusieurs économistes affirment qu'il est possible de produire mieux, et que cette augmentation de qualité serait en plus bénéfique pour l'emploi. À titre d'exemple, produire des denrées agricoles de façon biologique nécessite plus de travail que selon le modèle intensif, pour des rendements très satisfaisants. Bien évidemment, ce type de changement implique d'agir pour une réduction drastique des inégalités de répartition des revenus et des inégalités environnementales. Ce dernier point serait plus aisé à atteindre, bien entendu, si l'état général de l'environnement avait tendance à s'améliorer et non, comme c'est le cas actuellement, à se dégrader.

En ce qui concerne l'appareil productif et les entreprises, cela implique de s'interroger sur des **réformes structurelles de leur business model**, et non pas de procéder à des ajustements à la marge des procédés existants. Il faut bien sûr optimiser les procédés industriels et tertiaires grâce à l'économie circulaire (voir chapitre 2). Mais modifier en profondeur la fonction de production mondiale suppose de réduire d'un facteur 2 ou 3 les consommations intermédiaires qui représentent la consommation la plus massive de capital (sous sa forme circulante). Cela signifie qu'il faudra remodeler profondément les activités existantes, au-delà des indispensables ajustements techniques, en agissant sur le système technique pris dans son ensemble ainsi que toute la chaîne de valeur et les relations des fournisseurs aux clients.

³⁵ Jean Gadrey, *Adieu à la croissance, bien vivre dans un monde solidaire*, Les Petits Matins et Alternatives économiques, 2010, rééd. 2012.

Les activités qui dégradent le plus la nature, sans alternatives possibles en l'état, devront être fortement réduites (mines, pêches au chalut, extractions des pétroles et gaz de schistes ou de couches, agriculture intensive, etc.), tandis que les activités en capacité de se transformer, parce qu'il existe des alternatives crédibles, auront en ligne de mire un objectif de transition. Plusieurs des activités industrielles les plus gourmandes en consommations intermédiaires – automobile, informatique, biens manufacturés, etc. – devront également se remettre en cause au profit des activités à faible empreinte : services à la personne, agriculture écologique, artisanat, réparation, etc.

Cet effort de transformation est inédit et comparable, sans doute, aux précédentes révolutions industrielles. Il l'est d'autant plus qu'il faudra sans aucun doute qu'il s'accomplisse dans un contexte de croissance du PIB nulle ou très modérée, de façon à ce que la taille du système économique soit contenue. Toute croissance excessive, en effet, accroîtrait la pression de l'économie sur les écosystèmes. Il faut donc, d'une certaine façon, dire adieu à la croissance – et à coup sûr à la société de croissance – pour entrer dans une société de la transition écologique globale. Cela signifie l'entrée dans un autre mode de régulation économique et sociale. Faut-il uniquement s'en affliger ? **Pour de nombreux économistes, la croissance ne reviendra plus dans les pays déjà industrialisés.**

Dans cette perspective, la crise de 2008 est annonciatrice de changements en profondeur. Elle représente une opportunité à condition que les États s'en saisissent pour repenser les systèmes économiques. Au-delà de l'objet écologique qui nous intéresse ici, nombreux sont les économistes, financiers et responsables politiques qui ont reconnu la faillite d'un modèle fondé sur la « toute puissance financière dérégulée » et qui appellent des réformes profondes et des règles pour encadrer les comportements. À l'avenir, il s'agit d'éviter le creusement des inégalités mondiales et la révision à la baisse des standards sociaux et environnementaux. La crise a remis en cause, de fait, le dogme de la croissance en plongeant l'Europe – première économie mondiale – dans une stagnation, qui (crise de l'euro aidant) s'annonce durable. Certes, la croissance peut encore concerner tel ou tel secteur ou telle ou telle partie du monde, mais le régime de croissance généralisé semble plus généralement remis au moins provisoirement en question. **C'est peut-être une bonne nouvelle, car la croissance retrouvée au niveau mondial risquerait de nuire sans retour à la qualité de vie sur la planète.**

TROP D'HUMAINS POUR UN MONDE SOUTENABLE ? THÈSES ET ANTITHÈSES

La croissance de la population mondiale fait évidemment partie des défis que l'humanité doit affronter pour espérer vivre dans les limites de la planète. Dans les conditions naturelles, la population d'une espèce ne peut croître indéfiniment. Les limites de ressources qu'elle rencontre dans un milieu fermé ont pour conséquence une stabilisation des effectifs à une limite maximale, le plus souvent en suivant une courbe en S. Il n'en va pas de même pour l'homme, qui possède la capacité de modifier son environnement et de créer un milieu ouvert grâce au progrès technique.

La population humaine est passée de 3 milliards en 1960 à 7 milliards en 2012. Elle semble croître depuis 10 000 ans avant J.-C. selon une courbe exponentielle. Mais la plupart des démographes s'accordent sur la prévision d'une transition démographique globale qui, s'achevant dans les décennies à venir dans les pays en développement, conduira à une population globale de 9 milliards de personnes vers 2050 : à cette date, natalité et mortalité s'équilibreront à peu près partout dans le monde à un niveau bas, et la population se stabiliserait avant la fin du XXI^e siècle.

Cette hausse qui reste à venir peut sembler une menace supplémentaire, puisque selon **Malthus**, les capacités de l'exploitation de la Terre augmentent de façon arithmétique alors que la population croît sur un rythme géométrique. Pour la scientifique danoise **Ester Boserup**, en revanche, la croissance de la population n'est pas en soi une menace, puisqu'elle a constaté en étudiant l'histoire de l'agriculture que les progrès des rendements résultent des inventions qui ont été motivées précisément par la pression démographique. **Boisseau, Locatelli et Weber** ont proposé en 1999 une courbe en U qui réconcilie les deux thèses : en cas de hausse de la pression démographique, dans un premier temps, les rendements ne croissent pas et la population finit par être limitée par la production disponible. Suite à cette pression, les systèmes agraires évoluent vers des formes plus intenses en travail et plus productives. La question centrale est alors de bien négocier la transition entre les deux régimes : en pratique, elle se manifeste souvent par des décès et/ou par l'immigration hors du territoire.

Pour l'alimentation comme pour les autres ressources, la pression sur les écosystèmes globaux ne dépend pas essentiellement du nombre d'humains, mais avant tout des **modes de production et de consommation**. La pression exercée sur les ressources est d'autant plus forte que les revenus sont élevés. En résumé, les pays et leurs populations riches exercent des pressions sur l'ensemble des écosystèmes de la planète à travers le système de production mondialisé, alors que les populations pauvres, notamment rurales, sont essentiellement dépendantes de



...

leur environnement local. La lutte contre les inégalités sociales et le passage à une économie sobre en ressources renouvelables et non renouvelables sont donc les leviers essentiels pour pouvoir proposer des modes de vie dignes pour chacun. **Pour l'humanité, l'enjeu réside dans la façon de s'organiser en société, de réduire les gaspillages et d'optimiser les échanges pour vivre nombreux dans les limites de la biosphère.**

Alors, vive la crise ? Il ne faut sans doute pas faire preuve d'un cynisme exagéré face aux graves difficultés que rencontrent la Grèce, l'Espagne ou le Portugal, qui se soldent en définitive par des morts prématurées et par l'expatriation forcée de centaines de milliers de personnes. Mais paradoxalement, cette crise déclenchée en 2008 a agit comme un révélateur, provoquant une prise de conscience. Crise à la fois économique, sociale et écologique, elle oblige au moins l'Europe à penser concrètement les solutions à adopter dans les pays « abandonnés » par la croissance. Ces solutions sont aussi des solutions de solidarité à l'échelle de notre continent, même si les pays les plus riches de la zone euro – France et Allemagne en tête – ont trop rechigné à accorder leur aide, trop faible et trop tardive, aux pays embarqués dans les difficultés des dettes publiques.

Quoi qu'il en soit, il est un fait qu'un certain nombre de sociétés – dont celles de l'Union européenne – ne retrouveront pas les niveaux de croissance qu'elles ont connus durant les Trente Glorieuses. La géographie du monde s'est modifiée. Les pays émergents sont apparus et l'Europe n'est plus le centre du monde, même si elle reste le berceau du modèle économique dominant. Autre faiblesse qui pourrait se transformer en atout : l'Europe érode ses ressources non renouvelables et épuise les écosystèmes sur lesquels elle est assise. À partir de là, **comment organiser une société postcroissance alors que persiste l'idéologie de la croissance ?** De la même façon qu'Anna Arendt craignait l'avènement d'une société de travailleurs sans travail, nous pourrions nous retrouver dans une société de croissance sans croissance. Il en résulterait notamment une aggravation des inégalités sociales. Il reste un travail important à conduire pour la pensée et l'action : l'Europe pourrait y jouer un rôle d'avant-garde en inventant une société d'après la croissance.

PAROLES D'ACTEURS

**◀◀ Le PIB n'est plus la bonne boussole**

À la logique qualitative et fonctionnelle de la nature, l'économie dominante oppose une logique tout autre : celle de la pure quantité. Indicateur phare de la croissance économique, le PIB s'est imposé durant les Trente Glorieuses comme le symbole d'un fort consensus social. Indicateur-roi de la société de croissance, sa remise en cause actuelle par de nombreux économistes et politiques témoigne de la prise de conscience qu'une croissance quantitative infinie dans un monde fini n'est ni possible, ni désirable.

La discussion théorique sur le produit intérieur brut (PIB) remonte aux années 1970. Elle a été enrichie dans les années 1990 par les travaux de Dominique Méda (1999), de Patrick Viveret (2002), de Jean Gadrey et de Florence Jany-Catrice (2005), ainsi que par les travaux du collectif Fair (Forum pour d'autres indicateurs de richesse), et, plus récemment, par la commission Stiglitz-Sen-Fitoussi, réunie à la demande du président de la République Nicolas Sarkozy en 2009. Cette commission a notamment souligné que « *ceux qui s'efforcent de guider nos économies et nos sociétés sont dans la même situation que celle des pilotes qui chercheraient à maintenir un cap sans disposer d'une boussole fiable. Les décisions qu'ils prennent et que nous prenons aussi à titre individuel dépendent de ce que nous mesurons, de la qualité de nos mesures, et de leur plus ou moins bonne compréhension. Lorsque les instruments sur lesquels repose l'action sont mal conçus ou mal compris, nous sommes quasiment aveugles* ».

Comme les autres outils de la comptabilité nationale, le PIB a été créé dans les années 1950, dans une période de reconstruction. Il remplissait alors un double objectif : d'une part, de servir les besoins de la planification, mais aussi faire « le compte de la puissance industrielle et économique » des pays, notamment à travers la production de ses producteurs privés. C'est pourquoi, au départ, la comptabilité nationale – donc le PIB – ne comptabilisait que des produits présentés sur des marchés et dotés d'un prix, ce qui excluait tous les services non marchands fournis par les administrations publiques en matière de santé, d'éducation, etc. Ces richesses d'origine publique ont été *a posteriori* intégrées à la mesure du PIB à partir de 1976.

La critique du PIB est désormais bien cernée. Le PIB est indifférent aux inégalités sociales, aux dommages subis par l'environnement, à la détérioration de la santé des individus... autant d'éléments qui font diminuer le bien-être social. En somme, cet indicateur s'efforce de comptabiliser le « beaucoup-produire », alors que le « mieux-être » lui est étranger. Pire, le PIB mesure positivement des productions qui nuisent au bien-être : si une marée noire survient, les coûts de sa dépollution augmenteront le PIB. Par ailleurs, le PIB ne mesure pas des activités « qui comptent », telles que les activités de loisir, et de façon plus générale le temps libre, qui contribuent fortement au bien-être des individus. Il en va de même du travail bénévole, qui représenterait environ 1 % du PIB. Quant à l'économie domestique, elle n'est pas prise en compte bien que son importance soit gigantesque. Selon les estimations existantes, la monétisation de toutes les activités domestiques augmenterait le PIB de 30 à 70 %. Notons au passage que ces tâches sont principalement assumées par les femmes, ce qui interroge *in fine* le sexe d'un PIB qui apparaît très masculin. Le PIB ne tient pas non plus compte des inégalités de répartition. Il peut ainsi augmenter uniquement pour les 10 % les plus riches de la population, ce qui s'est passé selon Joseph Stiglitz aux États-Unis entre 1990 et 2005, alors que les autres revenus ont stagné ou diminué.

Il est donc bien connu que le PIB n'est pas un indicateur de bien-être, et encore moins un indicateur qui renseigne sur l'état de santé de la biodiversité. N'utiliser que le PIB comme boussole nous rend inaptés à conduire le changement dans le cadre de la transition écologique. C'est pourquoi la première forme de régulation concerne l'établissement, à l'échelon national et local, de nouveaux indicateurs pour apprécier la qualité de notre environnement et l'état de la société. Et toute réflexion sur les indicateurs doit être abordée en gardant à l'esprit deux dimensions complémentaires : la dimension technique et la dimension morale. Dès lors que l'on veut dénombrer et mesurer, il faut aussi définir ce qui compte collectivement et quels sont les objectifs de la mesure.

Les premiers efforts ont été déployés pour tenter de « verdier » le PIB en lui retranchant les coûts « négatifs » (pollutions, réparation des accidents, etc.) et en y intégrant les bénéfiques positifs non pris en compte habituellement : travail domestique et bénévole, amélioration du cadre de vie, etc. Plusieurs « PIB verts » ont

ainsi été construits, notamment au Canada, en Allemagne, au Royaume-Uni, en Autriche, aux Pays-Bas et en Suède... mais pas en France. Ils additionnent tous des grandeurs multiples : consommation des ménages + services du travail domestique + dépenses publiques non défensives - dépenses privées défensives - coûts des dégradations de l'environnement - dépréciation du capital naturel + formation de capital productif (les dépenses défensives étant celles qui ont dû être engagées pour répondre à une dégradation de la santé ou de l'environnement).

De son côté, l'économiste Robert Constanza a récemment calculé le GPI (Genuine progress indicator) qui combine le revenu, mais aussi le travail bénévole et les coûts de dégradation du capital naturel. Il s'agit d'une sorte d'indice global intégrant, en valeur monétaire, aussi bien les inégalités que les dommages écologiques. **Ce type d'indicateur possède des vertus pédagogiques, car il permet de montrer que le bien-être global n'évolue pas forcément de la même façon que le PIB.** Fondamentalement, ces indicateurs se heurtent toutefois à la difficulté de la monétisation des grandeurs non marchandes : qualité de l'air, de l'eau, des écosystèmes... et se bornent en tout état de cause à constater des flux globaux. Ils ne permettent pas de fonder un état des lieux des milieux et du bien-être social. De même, la principale critique émise à l'encontre des PIB verts est qu'ils continuent d'ériger le PIB en indicateur phare, avec l'étalon monétaire qui l'accompagne, au lieu d'en construire d'autres. Par ailleurs, un PIB vert reste global et ne renseigne pas sur la dégradation des écosystèmes au niveau local. »

**Julien Milanese, économiste,
maître de conférences à l'université Paul-Sabatier de Toulouse**

■ Quelles alternatives au seul PIB ? Indicateurs synthétiques, composites ou tableaux de bord ?

Si le PIB devra être conservé uniquement pour ce qu'il est – un indicateur des revenus monétaires – plusieurs pistes ont déjà été explorées pour construire des indicateurs alternatifs ou plutôt complémentaires³⁶. Certains peuvent être construits de façon composite (on parle alors d'indices), à l'exemple de l'Indicateur de développement humain développé depuis vingt ans par le Programme des Nations unies pour le développement. Dans ce cas, l'imagination des

³⁶ *La Richesse autrement, Fair et Alternatives économiques*, hors-série *Alternatives économiques*, 2011.

statisticiens et des chercheurs est sans limite : il s'agit en effet de combiner différentes variables monétaires ou non monétaires (PIB par tête, espérance de vie, niveau d'alphabétisation, éducation des femmes, taux d'émission de CO₂, etc.) et de les agréger en appliquant des pondérations adoptées à la suite des choix et chercheurs et/ou de panels de citoyens. La valeur des indices ainsi formés n'a pas de sens en soi, mais leur variation dans le temps et dans l'espace permet d'effectuer des comparaisons. **Ces indicateurs synthétiques sont utiles pour suivre les résultats des politiques menées dans le temps, mais ne remplacent pas les indicateurs spécifiques** propres aux différents aspects des politiques publiques : taux de criminalité, ration alimentaire, taux d'alphabétisation, différences de revenus hommes-femmes, émissions de CO₂, taux d'extinction des espèces...

Contrairement aux « PIB verts », les indicateurs composites sont beaucoup plus parlants et utiles pour évaluer l'état de l'environnement³⁷. C'est le cas, par exemple, des **indicateurs physiques d'empreinte écologique**³⁸, d'empreinte carbone, d'empreinte eau, ou encore d'indicateurs qualitatifs reflétant les niveaux de l'état de santé de la biodiversité³⁹. Ces derniers évitent le principe de la monétarisation et imposent la mise en regard de différentes unités non fongibles. Ils permettent aussi de relier les indicateurs à des valeurs-seuils. Née dans les années 1990, l'empreinte écologique, que nous avons mentionnée au chapitre 1, est ainsi un indicateur synthétique de soutenabilité très explicite lorsqu'il s'agit de penser l'impact global des activités humaines sur les écosystèmes. Pour autant, elle ne peut être utilisée pour conduire les politiques de l'environnement, car sa vertu – combiner différentes grandeurs en un chiffre unique – est aussi son défaut : comment piloter un avion avec un seul instrument de mesure ?

En matière de biodiversité, un indicateur de référence mondial a été proposé : **l'Indice planète vivante (IPV)**. Il est construit à partir du suivi, depuis 1970, de plus de 5000 populations de vertébrés à travers le monde. Il est à la fois un indicateur de richesse spécifique et d'abondance. Or le gain d'abondance constaté dans les régions tempérées n'a plus permis de compenser la perte en richesse et

³⁷ Voir Harold Levrel, *Quels indicateurs pour la gestion de la biodiversité ?*, IFB, 2007.

³⁸ Cet indicateur a par ailleurs fait l'objet de nombreuses critiques par des scientifiques sur le choix des unités et sa pertinence. Pour en savoir plus, une revue critique et argumentée de l'empreinte écologique est disponible, par exemple, sur www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/environnement/empreinte-ecologique.pdf

³⁹ *Diagnostic de l'état de santé de la biodiversité francilienne*, Natureparif, 2013, voir www.natureparif.fr/attachments/Diagnostic%20regional%20de%20la%20biodiversite_180913.pdf

en abondance constatée dans les régions tropicales de 1970 à 2005 (-51 % en tout). Cet indicateur néglige l'évolution des populations de plantes et d'insectes, mais il y a lieu de croire que l'évolution des vertébrés pris en compte est corrélée à celle des espèces qui leur sont inféodées le long de la chaîne trophique. Comme nous l'avons souligné dans l'introduction, se représenter la biodiversité à travers les espèces est réducteur. Apprécier la santé du monde vivant nécessite de s'intéresser à plusieurs niveaux d'organisation (gènes, espèces, mais aussi écosystèmes et fonctions).



Pour remédier aux défauts des indicateurs synthétiques, les **tableaux de bord**, qui assemblent des batteries d'indicateurs ciblés, semblent indiqués. Ils le sont aussi en matière de conception, de conduite et de suivi des politiques publiques. Ainsi, rien n'empêche de penser qu'il serait possible de qualifier les neuf limites identifiées par le Stockholm Resilience Center à l'échelle de chaque État. Mais d'autres tableaux de bord sont d'ores et déjà proposés. Depuis 2005, l'UE dispose, dans le cadre de la Stratégie européenne de développement durable, d'un tableau de bord de 10 thèmes qui repose sur

155 indicateurs. La France a repris l'essentiel d'entre eux dans le contexte de sa propre Stratégie de développement durable. Cela étant, le choix de ces indicateurs a été fait de façon essentiellement technocratique : c'est du moins ce que considèrent des ONG telles que les Amis de la Terre ou le collectif Fair, qui demandent toujours que les parties prenantes de la société civile soient associées à la conception de ces outils.

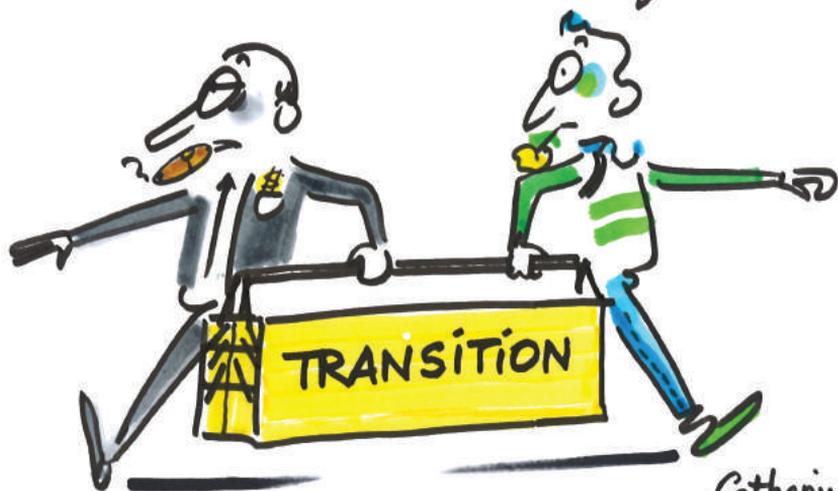
Ce grief n'est pas propre aux tableaux de bord environnementaux. En effet, pour être réellement acceptés et adoptés par le plus grand nombre, **les nouveaux indicateurs doivent être discutés à la fois par les experts et par la société civile** : associations, ONG, syndicats, acteurs de l'économie sociale et solidaire, etc. Le principal reproche adressé par les associations à la commission Stiglitz-Sen-Fitoussi sur la mesure de la performance économique et du progrès social est d'avoir travaillé en comité fermé : or une démarche collective serait pourtant indispensable pour compléter le PIB qui a – lui – la force de parler d'argent. En tout état de cause, il va de soi que les indicateurs non traditionnels ne peuvent jouer un rôle en tant qu'outils de régulation que s'ils sont intégrés en tant que valeurs de référence – uniques ou parmi d'autres – permettant de piloter l'action publique. En ce sens, il est certain que **les batteries d'indicateurs sont préférables aux indicateurs synthétiques**, car la biodiversité possède des dimensions multiples qui ne peuvent pas être résumées à un seul paramètre. L'usage des indicateurs est important, car ils permettent de donner à la société une jauge, donc de constituer une base d'aide à la décision. De leur interprétation naissent de nouvelles règles, qu'elles soient de nature réglementaire ou économique, comme nous allons le voir par la suite⁴⁰.

Pour la première fois, la science économique est confrontée à la finitude de la Terre et à l'obligation d'assurer le maintien des écosystèmes. Ce contexte inédit lui impose de **reconsidérer le dogme de la croissance matérielle infinie** pour poser une autre question : qu'est ce qui doit croître – et comment – dans des limites données ? À cet égard, la panne de croissance consécutive à la crise économique de 2008 en Europe n'est peut-être pas qu'une mauvaise nouvelle : elle devrait obliger les décideurs et les penseurs européens à mettre en œuvre des réformes en rapport avec une société qui évolue et une biosphère qui change. Quel secours attendre des éco-

⁴⁰ Jean Gadrey, *Richesse et développement durable : mesurer quoi pour aller où?*, 2009, voir www.encyclopedie-dd.org/IMG/article_PDF/article_a106.pdf

nomistes ? La pensée économique standard – ou l'école néoclassique, dominante dans l'enseignement – pense détenir les outils adéquats : internalisation des externalités, établissement de droits de propriétés, monétarisation des biens environnementaux. À l'inverse, **de plus en plus d'économistes qualifiés « d'hétérodoxes » n'ont plus confiance en l'économie standard** et estiment, pour reprendre l'expression d'Einstein « *que l'on ne résout pas les problèmes avec les modes de pensée qui les ont créés* » et en appellent à des réformes plus profondes du système. Ces réflexions se confirment avec l'émergence d'une nouvelle branche : l'économie écologique ou bioéconomie, qui s'efforce de penser l'économie « *au sein de la biosphère* ». Elle fournit un cadre de pensée différent, qui consiste à imaginer des scénarios de production et de consommation qui ne peuvent aller au-delà des capacités des écosystèmes et en deçà des nécessités humaines.

BON ON VA OÙ?



Catherine
Beaune -



CHAPITRE 2

Un projet de transition
vers une économie
écologique

« Au-delà de sa propre sphère, c'est dans la sphère naturelle que l'économie trouve ses matières premières et un exutoire pour ses déchets ; c'est dans la sphère humaine que se situent ses agents et ses finalités. Or, ces deux sphères débordent l'économie de toutes parts et obéissent à leurs propres lois : faire varier les prix ne modifie pas le cycle du carbone et de l'eau. »

René Passet, économiste

La crise écologique est inédite pour le monde de l'économie : elle va jusqu'à remettre en cause les dogmes les plus intouchables de la croissance et du marché libre de toute contrainte réglementaire. Car, comme le rappelle l'économiste Jean-Marie Harribey, parmi d'autres, « *le marché est caractérisé par son incapacité à produire des normes autres que celle de la rentabilité* ». Or, nous l'avons vu au chapitre 1, le maintien de la biosphère – impératif pour nos sociétés – exige l'instauration de règles et mécanismes qui dépassent le champ de compétences de l'économie. C'est l'ambition de l'économie écologique que de fournir des normes exogènes à l'économie et des principes pour gérer la biosphère dans la perspective de son maintien et de son renouvellement. Alors que la théorie néoclassique privilégie les instruments économiques sur les réglementations, les approches hétérodoxes, comme celle de l'écologie économique, n'écartent pas la possibilité d'utiliser des instruments de marché, tels que les écotaxes ou les permis négociables, à condition d'y apporter un encadrement bien défini par la puissance publique. La question centrale de cet ouvrage est donc la suivante : quel dosage établir entre l'utilisation des mécanismes de marché et la régulation politique ? Ce deuxième chapitre présente une série d'outils et de mesures qui utilisent les vertus du marché quand il répond à des finalités précises, et en appelle à la régulation de ce marché et des activités quand elle est nécessaire pour répondre aux impératifs écologiques et humains.

UNE TRANSITION, MAIS POUR ALLER OÙ ?

L'idée d'une transition écologique implique que la société définisse des finalités communes et partagées en matière d'écologie. Établir une vision commune ne signifie pas mettre en place une économie planifiée, mais définir collectivement des principes à respecter pour vivre mieux dans les limites de la biosphère. Les scientifiques et les écologues ne détiennent pas la vérité absolue sur ce qu'il conviendrait de faire ou ne pas faire pour préserver l'environnement. Ils se



▲ L'idée d'une transition écologique implique que la société définisse des finalités communes et partagées. © Lionel Pagès

fondent sur des faits à partir desquels ils dressent des constats et se projettent sur l'avenir. Le dialogue avec les économistes permettra d'envisager les outils adéquats pour y parvenir. C'est ainsi qu'un nombre croissant d'économistes reconnaît que l'économie doit être un moyen et non la finalité de nos sociétés.

Ces économistes jugent impérative la définition de finalités vers lesquelles se diriger en faisant appel à d'autres mécanismes que celui de « la main invisible » du marché et en faisant le deuil d'un équilibre parfait – qui ne sera jamais atteint. Pour cela, les consensus ne peuvent s'instaurer que progressivement, à partir de décisions collectives. C'est pourquoi l'idée de transition écologique correspond parfaitement au concept d'économie écologique. Cette transition constitue un cadre conceptuel à construire. Car, en l'absence de vision partagée et de définition précise de la transition, le débat public se prête aujourd'hui à la multiplication des postures et de formules vagues autour de « l'économie verte » ou de « l'économie durable », ce qui empêche de désigner des finalités claires – ce d'autant plus que ces slogans cachent des réalités bien différentes en fonction des groupes de pensée qui les expriment. Comme le rappelle Jean Gadrey, économiste, « *l'économie verte peut être la meilleure ou la pire des choses du point de vue des perspectives du "bien vivre dans un monde soutenable"* ». On peut mettre en place

une économie verte considérant les "ressources naturelles" comme de nouvelles opportunités de croissance, de profits, de marchandisation et d'appropriation privée (de terres, de forêts, d'espèces, de gènes, des pôles, des océans...), mais on peut aussi concevoir une économie verte en tout point opposée à la précédente, visant des finalités de vitalité des écosystèmes, de sobriété assumée, de réduction rapide de l'empreinte écologique et de la pauvreté dans le monde, d'extension de l'agroécologie paysanne, de promotion des biens communs ».

ENTREPRISES : COMMENT SORTIR DU CERCLE VICIEUX ?

Les entreprises sont le moteur de l'économie. Pour ces dernières, la perspective d'une économie écologique peut être source d'inquiétudes, ce d'autant plus que la situation est inédite : **elles vont devoir s'adapter**. Toute nouvelle contrainte environnementale leur apparaît de prime abord comme un frein. La plupart des grandes entreprises s'y opposent, coincées entre leurs objectifs de rentabilité et leur conscience des enjeux écologiques, associée à la montée des pressions de la société civile et d'une réglementation environnementale qui prend de l'ampleur. Pour l'heure, **elles n'agissent souvent qu'à la marge**, préservant de tout changement leur cœur de métier. S'adapter leur demanderait beaucoup trop d'investissements ou, en tout état de cause, des coûts insupportables à surmonter sans aide à la transition. Comment une entreprise qui fabrique des pneus ou de l'acier pourrait-elle faire face à une taxe soudaine sur le carbone ou les produits issus du pétrole ? Comment une entreprise spécialisée dans l'export se remettrait-elle de mesures favorisant les circuits courts ? Il n'est pas étonnant de constater que la plupart des entreprises tentent d'échapper à toute nouvelle réglementation environnementale, soit en imposant un lobby particulièrement féroce, soit en usant de prouesses en matière de communication pour proposer des produits inchangés, mais désormais estampillés « développement durable ».

Prisonnières d'un système dont beaucoup d'entre elles voudraient pourtant sortir, **les tentatives de démarcation sont considérablement risquées pour les entreprises dans l'environnement concurrentiel**. L'émergence des labels environnementaux, des stratégies de développement durable et des démarches de certification environnementale illustre la difficulté de sortir du modèle actuel et la tentative de justifier un positionnement écologique. La plupart des entreprises ne peuvent souvent aller plus loin que quelques actions symboliques ou ponctuelles. Elles s'évertuent parfois à mieux

gérer les espaces dont elles ont la responsabilité à favoriser la sensibilisation à l'environnement... Elles agissent aussi au travers du mécénat (financement d'une association, d'un colloque) ou encore en mettant en œuvre un projet de recherche et développement innovant, mais ces actions n'atteignent pas le cœur de métier et le moteur du profit.

Un certain discours laisse présager la possibilité d'une économie verte, qui, dans le contexte économique actuel, serait compatible avec les objectifs de rentabilité des entreprises, voire les aiderait à conquérir de nouveaux marchés et à accélérer leur croissance. **En réalité, les nouveaux marchés dits « verts » ne le sont quasiment jamais.** La plupart du temps, les mesures de « verdissement » ne sont adoptées que si elles permettent de réduire – un peu – les coûts d'exploitation ou de production à court et moyen terme. Parfois, cela permet d'accéder plus facilement au foncier ou d'améliorer l'image d'une entreprise auprès de la société civile. Le plus souvent, les entreprises qui évoquent les « marchés de la biodiversité » visent à être rémunérées pour des bonnes pratiques qu'elles devraient de toute façon mettre dans le cadre d'une économie écologique. Enfin, la perspective d'une économie verte hautement technologique et numérique est illusoire du fait de l'emprise matérielle forte des technologies contemporaines sur les écosystèmes (voir chapitre 1). Pour les entreprises existantes, la prise en compte de l'environnement au sens large implique nécessairement une remise en cause de l'outil de production et de ses impacts sur le vivant avec, dans la plupart des cas, une incidence sur les coûts – donc sur la rentabilité.

Le changement et les réformes économiques peuvent profiter aux entreprises qui anticipent. C'est un jeu dans lequel tous les acteurs ne sauraient être gagnants, mais quelques exemples montrent que les contraintes liées à la réglementation ont été un levier pour l'innovation. Quand certains jugent que la réglementation environnementale est un frein au progrès, d'autres estiment et prouvent au contraire qu'elle est un levier vers l'innovation. Quelques exemples méritent le détour. En Suisse – pays pourtant très libéral en économie – depuis 2005, les toitures végétalisées sont devenues obligatoires dans certains cantons pour toute construction neuve comportant des toits plats. Il ne s'agit pas de poser quelques centimètres d'un substrat minéral, mais bien de reproduire des véritables écosystèmes qui attirent des cortèges d'espèces et assurent un ensemble de fonctions utiles pour les citoyens (lutte contre l'effet d'îlot de chaleur, réduction des ruissellements via les eaux de pluie, etc.) en

complément d'autres démarches pour restaurer la nature en ville. Ce choix a stimulé l'innovation, puisque la Suisse est l'un des premiers prestataires de services en toitures végétalisées en Europe. En Suède, l'instauration par la puissance publique d'une taxe sur les NOx à un montant élevé a eu pour effet de stimuler l'offre de technologies de dépollution : elle est devenue le premier dépositaire de brevets au monde dans ce domaine. **Qui dit contrainte dit donc aussi adaptation, nouveaux emplois et nouveaux marchés potentiels.**

Une voie de sortie cohérente consiste à **laisser aux entreprises le temps de se préparer aux réformes**. Mais encore faut-il les annoncer clairement et identifier pour chacun des secteurs d'activité les voies de transition voulues (instauration prochaine d'une taxe, d'une contrainte, etc.) et les introduire avec progressivité sur un pas de temps long pour permettre le changement en douceur, et ainsi laisser le temps à une entreprise de changer en interne, mais aussi de saisir de nouveaux marchés qui feront de ces contraintes des opportunités. Par ailleurs, il ne faut pas oublier le rôle de la commande publique, qui devrait encourager les entreprises à de nouvelles pratiques, par le biais des appels d'offres.

Si les grands groupes sont structurellement les moins enclins au changement, l'inertie est moins forte du côté des PME. Pour nombre d'entre elles, la prise en compte de la biodiversité ouvre de nouvelles perspectives de développement et de nouveaux marchés, qu'il s'agisse de fabrication de produits, mais surtout de services relatifs aux besoins émergents. Les marchés potentiellement liés à la restauration de la biodiversité sont nombreux (génie et ingénierie écologique, espaces verts). **Le succès de nombreuses PME engagées dans la biodiversité se confirme aujourd'hui**⁴⁰. Qu'il s'agisse du secteur de la cosmétique, de la gestion des espaces verts, de la construction durable ou de la dépollution des eaux usées et des sols, plusieurs marchés ont déjà conquis de nombreux industriels, y compris à l'international.

En France, de nombreuses innovations sont bridées soit par une absence de réglementation, soit, au contraire, par la rigidité de la réglementation en vigueur. C'est le cas, par exemple, du secteur de la construction, enfermé dans une réglementation énergétique et ther-

⁴⁰ Atelier organisé par Natureparif et l'Agence régionale de développement de la région Île-de-France en 2013, voir www.paris-region.com/ard/agence-regionale-de-developpement-ile-de-france/en-direct/actualites/la-biodiversite-au-service-du-developpement-economique-des-pme-d-ile-de-france-29769.kjsp?RH=NEWS



mique qui pousse à l'isolation maximale des bâtiments sans réflexion globale sur le cycle de vie des constructions et des matériaux qui les constituent. Les labels encouragent les matériaux classiques très énergivores dans leur fabrication et brident la production de matériaux alternatifs, comme les matériaux bio-sourcés – issus du vivant, tels le lin, la paille ou le chanvre – qui ont du mal à se développer face au béton et aux granulats⁴¹. Les entrepreneurs et les particuliers qui se lancent dans un projet d'écoconstruction peuvent témoigner à quel point leur mise en œuvre représente un véritable parcours du combattant, car il faut alors faire face à un vaste ensemble de règles avant de finaliser l'opération. Ce dernier exemple nous rappelle une logique implacable : il n'existe pas de fatalité dans les changements, mais uniquement des résistances de la part de ceux qui ont intérêt à ne pas changer.

⁴¹ Les filières franciliennes des matériaux et produits bio-sourcés pour la construction, Arene, 2013, voir www.arenedf.org/medias/publications/les_filières_franciliennes_des_materiaux_et_produits_bio_sourcés_pour_la_construction.pdf

Les entreprises ne peuvent pas sortir seules de ce cercle vicieux : des réformes économiques doivent donc les accompagner. Les incitations apportées par le système politique et la commande publique doivent inciter les entreprises à faire mieux pour l'environnement, afin de faire en sorte que les pratiques vertueuses accèdent à la rentabilité. De nombreux économistes tels que Jacques Weber estiment que les logiques capitalistes peuvent s'inverser : si aujourd'hui les entreprises se nourrissent collectivement de la dégradation des écosystèmes, elles pourraient demain, au contraire, bâtir leurs profits sur leur amélioration et leur entretien : Jacques Weber considère ainsi qu'un **basculement des régulations** peut inverser la logique actuelle (voir ci-dessous).

DU BON USAGE DE LA RÉGLEMENTATION

La réglementation est l'outil le plus classique dont peuvent user les responsables politiques et la puissance publique pour encadrer les pratiques des entreprises, des collectivités et des citoyens. Elle peut faire appel à des interdictions pures et simples dans le cas où une pratique possède des effets irréversibles ou lorsqu'elle n'est pas susceptible de mesure quantitative adéquate, par respect des principes de prévention et de précaution. Les instruments réglementaires ne laissent *a priori* aucun choix : les agents doivent s'y conformer, au risque d'être sanctionnés.

En matière d'environnement, il en va ainsi des **droits à l'ouverture de la chasse et de la pêche de certaines espèces, de l'interdiction de cueillette des espèces protégées ou encore, par exemple, de l'interdiction de substances toxiques**. L'association Générations futures demande notamment le retrait immédiat du marché des produits phytosanitaires contenant trois substances néonicotinoïdes (clothianidine, imidaclopride et thiaméthoxame) désignées comme toxiques par le rapport de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (Efsa)⁴². De la même façon, en raison de son extrême nocivité, l'usage de l'amiante a finalement été interdit, notamment en France, dans les bâtiments et les procédés industriels. Les interdictions totales ou partielles peuvent concerner des substances ou des procédés sur tout ou partie d'un territoire, et parfois à l'échelle mondiale : le protocole de Montréal s'est ainsi traduit par la disparition des émissions de CFC, gaz responsables de la réduction de la couche d'ozone stratosphérique, dans les pays industrialisés.

⁴² Voir www.generations-futures.fr/nos-propositions-sur-les-pesticides

Le principal avantage des interdictions est, en principe, leur efficacité radicale. La condition est toutefois drastique également : les autorités doivent disposer des **moyens de contrôle et de sanction** indispensables pour les faire respecter, ce qui est coûteux et parfois difficile à mettre en place – les difficultés à faire respecter les dates d'interdiction de la chasse à la palombe en France en témoignent. Par ailleurs, l'interdiction est très souvent mal perçue de la part des entreprises qui y sont soumises, qui exercent donc un lobbying pour y échapper. Les débats ayant suivi les propositions de quotas sur la pêche au thon rouge ou encore l'interdiction d'utiliser le pesticide Cruiser en agriculture en France en sont de bons exemples. Craignant de perdre leurs bénéfices, voire de devoir renoncer à leur activité, les entreprises usent de leur pouvoir pour faire reculer les pouvoirs publics. Pour remédier à ces difficultés, il est préférable que les interdictions soient appliquées progressivement et qu'elles soient annoncées à l'avance afin d'éviter de mettre les entreprises dans une situation délicate. Cette annonce laisse aux entreprises le temps de s'adapter et de prévoir le changement en accélérant la transition de leurs procédés industriels ou la quête de nouveaux marchés. Pour autant, **l'interdiction reste indispensable** pour supprimer les pratiques que l'on ne désire plus.

Le contrôle des espaces jugés les plus sensibles peut aussi prendre la forme de réglementations particulières ou de politiques d'acquisition. Le travail du Conservatoire du littoral consiste ainsi à acquérir du foncier pour exercer un contrôle des menaces urbaines qui s'exercent sur les côtes. Cette action est très efficace : 12 % du linéaire côtier est protégé en France grâce à l'action du Conservatoire. Mais le coût est élevé, et il n'est pas possible de généraliser cette méthode à grande échelle pour l'ensemble des territoires sensibles. En Île-de-France, il existe un outil de préemption foncière porté par l'Agence des espaces verts : le Périmètre régional d'intervention foncière (Prif)⁴³, qui permet à la collectivité d'acquérir des terrains et de les préserver, par exemple, au titre de la trame verte et bleue identifiée dans le cadre du Schéma régional de cohérence écologique. Les stratégies foncières et les outils de préemption ou d'usage du sol sont une des clés de la préservation de la biodiversité⁴⁴. **La planification de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire est une autre modalité permettant de fixer des interdictions et des obliga-**

⁴³ Voir www.iau-idf.fr/fileadmin/user_upload/SIG/cartes_telecharge/thema/PRIF_2011.pdf

⁴⁴ Guide méthodologique « Stratégies foncières locales et mobilisation des outils fonciers en faveur de la biodiversité », ministère de l'Agriculture, 2013, voir http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_Methodologique_Mars_2013_cle0febb3.pdf

tions qui varient dans l'espace et qui peuvent être réadaptées périodiquement : permis de construire ou de démolir, affirmation de la vocation naturelle ou agricole de parties du territoire communal ou intercommunal, etc.

Mais en matière de biodiversité, le droit de faire ou ne pas faire **est en partie prisonnier des représentations que les décideurs ont de la nature**. L'attrance pour la biodiversité remarquable a conduit à privilégier des mesures de protection d'espèces ou de fragments de territoire. Même si les mentalités évoluent, la protection de certains milieux a été encouragée, à défaut de préservation de la biodiversité dans son ensemble. En conséquence, les autres milieux furent considérés comme librement destructibles.

En 2014, les représentations évoluent, notamment dans le contexte du projet de loi-cadre sur la biodiversité. Dans une note d'analyse, le **cabinet Gossement Avocats** reconnaît que ce projet de loi contribue à une conception dynamique de la biodiversité, qui tranche avec les visions conversationnistes et figées de la « nature sous cloche ». La note rappelle néanmoins que « *le débat public en matière d'écologie est largement focalisé sur d'autres thématiques comme l'énergie, les déchets ou les OGM par exemple. Or, la biodiversité, qui est l'objet de l'une des premières lois (10 juillet 1976) du droit de l'environnement "moderne" est importante en ce qu'elle structure et abonde l'ensemble des secteurs du droit de l'environnement* ».

De toute façon, les mesures réglementaires qui consistent à protéger certaines espèces ou à désigner des aires protégées (parcs naturels, réserves) **ne sont pas suffisantes** pour préserver la biodiversité⁴⁵. Aussi, il semble que nous commençons à abandonner l'idée que le développement et la préservation de la biodiversité s'opposent. Bien au contraire, la vision de l'économie écologique encourage le fait de rendre compatible toute activité économique avec la préservation de la biodiversité. Cela, dans la conception des produits et services d'une entreprise, dans la gestion de ses emprises foncières et des infrastructures. Bref, dans l'ensemble des stratégies déployées dans les territoires.

⁴⁵ *Quand conserver ne suffit plus !*, actes du colloque Natureparif 2012, voir www.natureparif.fr/connaître/publications/manifestations/colloques-natureparif/document/actes-du-colloque-restaurant-ecologique-partie-2

PAROLES D'ACTEURS

**◀◀ Faire du droit un instrument en faveur de la transition**

Le droit est l'un des outils de régulation nécessaire pour réussir la transition écologique. Il est nécessairement au cœur des processus de régulation, car sa fonction consiste à normaliser les comportements et les activités dans les États de droit. Mais dans les systèmes démocratiques, le système juridique est aussi le lieu de rencontre et de dialogue entre les systèmes économiques, scientifiques, moraux, etc., contrairement aux régimes autoritaires dans lesquels le système politique est seul décideur. Le droit régule le système politique et le système économique, qui ne doivent pas être livrés à eux-mêmes, et impose un système de valeurs.

Aujourd'hui, le système économique est dominant. Il faudrait donc passer à des économies de droit, comme nous sommes peu à peu passés, à travers la Révolution française et les autres révolutions juridiques, à des États de droit. Il s'agit de soumettre le système économique à des valeurs qui lui sont extérieures. Pour autant, il faut qu'un certain nombre de conditions soient remplies pour que la régulation du droit soit efficace. Le droit ne doit pas se limiter au seul couple réglementation-sanction. Il ne doit pas non plus être perçu comme une simple boîte à outils, ce qu'il n'est pas, car il est porteur de valeurs. Il doit aussi jouir d'une autonomie au moins relative dans sa relation avec les analyses économiques ou scientifiques, car le droit possède ses catégories, ses concepts, sa structure. Il ne peut être le greffier des analyses de laboratoire ou des analyses économiques.

Malheureusement, la vision la plus étroite du droit l'a emporté. Il est majoritairement conçu comme un moyen de règlementer. Un grand nombre d'activités et de comportements font l'objet d'interdictions, d'autorisations, d'encadrement. Il faut le faire, mais le droit ne peut être que cela, car l'expérience montre que cela n'est pas très efficace, puisque cela entraîne une forte dépense de moyens pour des résultats assez limités. Ce droit réglementaire ou dit de police administrative est souvent très technique, mal ordonné, mal connu et mal appliqué. Le droit pénal est aussi favorisé. Mais ces types de droit fonctionnent mal, car ils supposent l'existence d'un grand nombre de contrôleurs

et d'inspecteurs chargés de dresser des procès-verbaux qui doivent ensuite cheminer vers le parquet, puis vers les instances de jugement. Ce type de droit porte aussi des valeurs mal identifiées par les juges : l'École nationale de la magistrature ne dispense ainsi pas de formation sérieuse en matière de droit de l'environnement.

Mais le droit possède d'autres fonctions. Il qualifie, c'est-à-dire qu'il identifie un certain nombre de choses ou de relations. Des progrès très substantiels ont été faits en intégrant dans le droit la notion selon laquelle l'animal est un être sensible : cette qualification conduit à la mise en œuvre d'un vaste ensemble de régimes de protection. Il faut de la même façon définir des catégories qui nomment la biodiversité et les espèces. La notion de préjudice écologique n'a ainsi été reconnue par la jurisprudence qu'en 2010. De même, la notion d'exploitant d'une installation industrielle renvoie aujourd'hui à l'exploitation opérationnelle, mais il faudrait admettre que l'exploitant est le décideur, c'est-à-dire souvent la société mère, pour pouvoir lutter efficacement contre les pollutions. Enfin, il faudrait définir la valeur juridique de l'engagement volontaire afin que les chartes de RSE et les codes de bonne conduite prennent toute leur valeur, en les qualifiant d'engagements unilatéraux de volonté créant une obligation juridique.

Une autre fonction est négligée : la fourniture à la société civile d'instruments de gestion. Il en va ainsi de la servitude conventionnelle environnementale, qui permettrait à un propriétaire qui le souhaiterait d'accepter de prendre à la charge de son fonds des obligations au bénéfice de tiers. Car il n'est pas possible à ce jour à un propriétaire de s'imposer des contraintes de gestion et de les confier à un tiers à perpétuité ou sur une longue période. Si un tel droit existait, un propriétaire pourrait consentir des servitudes sur son terrain, par exemple, au bénéfice du Conservatoire du littoral, en s'engageant à certains modes de gestion. Il suffirait pour cela de modifier quelques lignes du Code civil ou d'ajouter un article au Code de l'environnement : cette réforme est d'ailleurs peut-être en voie de se réaliser à travers le projet de loi-cadre sur la biodiversité.

Il ne faut pas négliger non plus la capacité du droit à articuler certains mécanismes de marché avec des valeurs non marchandes. Une autorité de régulation environnementale permettrait ainsi de

faire valoir les valeurs de soutenabilité. Il ne faut pas davantage sous-estimer la fonction de procéduralisation du dialogue afin que le consensus soit établi sur la bonne façon de confronter les intérêts en concurrence et de mettre en place un processus décisionnel formalisé. Le droit rejoint ici le fonctionnement de la démocratie.

Enfin, il faut faire pénétrer les préoccupations environnementales non seulement dans les qualifications juridiques, mais aussi dans les modes et les objectifs de régulation. Il peut s'agir de régulations transversales telles que le droit de la concurrence, afin que les autorités de la concurrence prennent en compte l'environnement comme un élément de l'intérêt collectif. Il s'agit aussi de régulation de secteurs tels que l'énergie ou l'agriculture. »

Gilles J. Martin, juriste, professeur émérite à l'université de Nice-Sophia Antipolis, professeur associé à Sciences-Po Paris et avocat

■ Inscrire la notion de préjudice écologique dans la loi

Un groupe de travail animé par le professeur Gilles. J. Martin et Laurent Neyret et abrité par Sciences-Po Paris a proposé en 2012 une première nomenclature des types de préjudices liés au dommage environnemental, qui mettrait en œuvre l'une des dispositions de la Charte de l'environnement, qui est, en France, adossée à la Constitution⁴⁶. Selon ces auteurs, **on entend par « préjudices causés à l'environnement » l'ensemble des atteintes causées aux écosystèmes dans leur composition, leurs structures et/ou leur fonctionnement**. Ces préjudices se manifestent par une atteinte aux éléments et/ou aux fonctions des écosystèmes, au-delà et indépendamment de leurs répercussions sur les intérêts humains. L'atteinte est préjudiciable lorsqu'elle est qualifiée, selon les cas, de « mesurable, suffisante, quantifiable, non négligeable, notable, significative, substantielle, grave ou irréversible ».

Dans cette nomenclature, **la notion de fonction apparaît**, ce qui apporte une dimension supplémentaire par rapport à la seule prise en compte des espèces ou des milieux ayant subi le dommage. Les détériorations de l'environnement concernent ainsi les **atteintes aux sols** et à leurs fonctions ; **atteintes à l'air ou à l'atmosphère** et à leurs fonctions ; **atteintes aux eaux**, aux milieux aquatiques et

⁴⁶ Collectif, dir. Laurent Neyret et Gilles J. Martin, *Nomenclature des préjudices environnementaux*, LGDJ, 2012.

à leurs fonctions ; **atteintes aux espèces** et à leurs fonctions. Les conséquences négatives du dommage environnemental pour les humains concernent quant à elles les **préjudices collectifs** (atteintes aux services écologiques et atteintes à la mission de protection de l'environnement) ainsi que les **préjudices individuels** : préjudices économiques résultant d'un dommage environnemental, préjudices moraux résultant d'un dommage environnemental ou préjudices corporels résultant d'un dommage environnemental. La définition stricte de ces préjudices par la loi aurait donc une grande portée opératoire en permettant à des parties civiles de défendre l'intégrité de la biodiversité. Le rapport « Pour la réparation du préjudice écologique » remis en septembre 2013 par Yves Jegouzo à la garde des Sceaux reprend donc cette proposition.

Selon Yann Aguila, avocat, président de la commission Environnement du Club des juristes et auteur du rapport *Mieux réparer le dommage environnemental*, la question de la réparation du dommage environnemental est sans doute aujourd'hui l'une des plus importantes du droit de la responsabilité. L'article 4 de la Charte de l'environnement de 2004 pose un principe clair : « *Toute personne doit contribuer à la réparation des dommages qu'elle cause à l'environnement (...) dans les conditions définies par la loi.* » Il est donc temps que le législateur intervienne pour mettre en œuvre ce principe.

■ **Quelles normes pour le respect des écosystèmes et de leurs fonctions ?**

Au-delà de la pure interdiction, la réglementation peut prendre la forme de standards et normes techniques pour les entreprises et les collectivités, mais aussi de licences, autorisations, permis (construction, pêche, etc.) ou de restrictions d'usage. **Prévenir vaut mieux que guérir.** Afin que le principe de réparation, voire de compensation, ne se généralise pas, c'est en amont qu'il faut agir. Pour la société, la question qui se pose est d'abord de décider de faire ou ne pas faire, en justifiant l'utilité d'un projet⁴⁷ à partir de sa pertinence tant sociale qu'environnementale, mais aussi de savoir comment faire, à travers des référentiels ou des chartes encadrant l'exercice d'une entreprise ou la conduite d'un projet, au travers de prescriptions et de l'accompagnement par des scientifiques. Mettre en œuvre l'économie écologique et sa gestion normative sous contrainte telle que la définit René Passet implique de définir des normes, des principes, des standards et des cahiers des charges au service du maintien

⁴⁷ Le petit livre noir des grands projets inutiles de Camille, Le passager clandestin, 2014.

des écosystèmes et de leurs fonctions. La difficulté d'y parvenir est telle qu'elle mérite que l'on s'y penche dès à présent. La norme, à la différence d'une loi d'interdiction, a la particularité de **décrire les façons de faire** et vise l'atteinte d'objectifs donnés. En ce sens, elle est un outil idéal pour répondre aux besoins du respect des limites quantitatives et des finalités qualitatives telles que nous les avons décrites au chapitre 1. On peut également parler de **principes ou de règles professionnelles** partagées entre les écologues et les acteurs d'un secteur donné. La norme peut être plus ou moins contraignante et laisser plus ou moins de latitude à son utilisateur. **La difficulté réside dans la capacité à fixer des principes clairs tout en laissant assez de latitude face à la diversité des situations et des contextes.**

La norme oblige à respecter certains procédés techniques ou à fixer des quantités maximales d'utilisation ou de rejets de matières. Elle possède une grande efficacité si les biens ou procédés sont peu nombreux ou produits en série : c'est le cas des automobiles soumises à des émissions de CO₂ maximales dans l'Union européenne, mais aussi de procédés industriels (normes de rejet de dioxines par les fumées d'incinérateurs d'ordures ménagères) pouvant donner lieu à des mesures régulières. Elle peut aussi s'appliquer à des niveaux de rejets globaux (normes applicables à l'eau potable ou à la qualité de l'air, par exemple) et oblige alors à la mise en place de systèmes de traitement et/ou de prévention à une échelle elle aussi globale (bassins-versants, agglomération, etc.). La fixation du niveau de la norme est un problème délicat. Si son niveau est trop élevé, elle risque d'être difficilement respectée et de pénaliser l'activité économique. S'il est trop bas, son action en faveur de la protection de l'environnement sera faible ou insuffisante. **Les normes doivent aussi être ajustées régulièrement** afin de ne pas figer l'état de la technologie et de favoriser les progrès techniques et environnementaux.

Dans la perspective d'une économie écologique, donc, les normes visent à servir l'intérêt du maintien des écosystèmes et de leurs fonctions et de l'intégrité de la sphère sociale en son sein. Les normes doivent avoir une portée quantitative, destinée à garantir le respect des rythmes et modalités de reconstitution des ressources renouvelables et des protections ou conditions naturelles dont bénéficie la vie à la surface de la Terre. **À ces limites quantitatives devraient venir s'ajouter des limites qualitatives** visant à préserver la diversité des écosystèmes, leur fonctionnalité, leur pérennité, leur viabilité, la beauté des sites, etc. « *À tous les niveaux*, ajoute René Passet,

DES NORMES FAITES PAR QUI ET POUR QUI ?

Coordonné par Pierre AlphanDéry, Marcel Djama, Agnès Fortier et Ève Fouilleux, l'ouvrage *Normaliser au nom du développement durable* montre que les normes reflètent ceux qui les produisent, et donc les intérêts qu'ils défendent.

Le livre explique que l'élaboration de normes s'inscrit le plus souvent dans la logique et le contexte actuel du néolibéralisme avec ce qu'elle implique, à savoir le marché unique, la gouvernance globale, etc. La normalisation entend « *modifier les comportements des acteurs afin qu'ils se conforment à une série de bonnes pratiques* ». Bonnes pratiques, reste à savoir vis-à-vis de qui et de quoi ! Serait-ce vraiment en regard du développement durable, pour le bien de l'environnement, de notre santé et des petits producteurs ? Ou plutôt pour correspondre à des critères, eux-mêmes déterminés par les acteurs les plus adaptés au système néolibéral ? Plusieurs contributions étudient justement le processus de fabrication des normes et autres certifications. Et démentent les conflits d'intérêts et les effets induits volontairement ou non par les dispositifs décisionnels.

Si le dispositif de normalisation est souvent institué au nom du développement durable pour contrebalancer les effets du néolibéralisme, il s'avère qu'il en adopte les logiques mêmes. En se réduisant « *au bon fonctionnement et à l'efficacité des procédures* », la normalisation tend à éviter tout conflit ou controverse, menant à une certaine dépolitisation des enjeux qui étaient pourtant à l'origine des enjeux de débat public. Ainsi, Iseal, l'association globale des standards environnementaux et sociaux, semble « *renvoyer tout enjeu à des questions de procédure* » et « *éviter de poser la question du fondement [des standards] et du bien-fondé de leur généralisation* ».

D'après Diane Lambert-Sébastieniani, étudiante à l'IEP de Toulouse, les dispositifs de normalisation ne sont pas seulement de nouvelles formes de régulation, d'institutions et de pratiques sociales, mais ils renvoient en réalité à des enjeux éminemment politiques et à la construction de rapports de force spécifiques entre acteurs.

il ne s'agit que des conditions minimales sans l'accomplissement desquelles, les exigences de la simple reproduction n'étant pas remplies, il serait vain d'épiloguer sur le bien-être. » Selon Claude Henry, « lorsque des choix entre générations sont en cause, le prix doit céder à la norme. Il ne s'agit plus de céder la place, mais de reconnaître la prééminence de la valeur éthique qu'exprime alors la norme ».

Ainsi, la gestion normative de la biosphère peut prendre des formes très variées dans son application : elle exprime un objectif général mais doit être assortie de **précisions locales**, elle ne doit pas réduire

le champ des innovations possibles, mais au contraire les stimuler. Ainsi, on peut très bien envisager une norme qui exige de respecter un taux maximal d'imperméabilisation du sol dans le plan local d'urbanisme (PLU) des communes, et y parvenir de plusieurs manières, en fonction des contextes où elle s'applique. Elle se traduirait ainsi au niveau local par différents aménagements en fonction de la nature du sol, du type de revêtement envisagé : certains feront le choix de pavés drainants ou de dalles enherbées quand d'autres laisseront les sols se recouvrir de végétation.

Comme les interdictions, la réglementation par les normes est un outil de politique publique en théorie très efficace, mais qui se heurte en pratique à l'efficacité et aux coûts du contrôle. Il ne suffit pas d'avoir imposé des quotas sur la pêche : il faut visiter les bateaux des pêcheurs et vérifier s'ils sont respectés. Il faut rémunérer les gardiens des parcs nationaux pour s'assurer que les interdictions de prélèvement de tout type (animaux, végétaux et minéraux) sont observées. Il faut offrir du temps aux inspecteurs des directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal), pour s'assurer du respect des normes par les industriels. Et il faut finalement **disposer d'un appareil judiciaire sensible aux questions d'environnement**, ce qui, en France, est loin d'être acquis.

■ Appellations d'origine et chartes de qualité : relier les normes aux contextes locaux

Les labels et chartes de qualité telles que les appellations d'origine contrôlée (AOC) ou indication géographique protégée (IGP) présentent un avantage supplémentaire : ils correspondent à des caractéristiques locales. Ils peuvent concourir au respect de l'environnement et de la biodiversité par le biais de pratiques traditionnelles. C'est du moins l'opinion d'André Valadier, fondateur de la coopérative Jeune montagne de Laguiole, qui produit deux fromages AOC, le laguiole et la tomme fraîche de l'Aubrac. Les AOC définissent à la fois un terroir – c'est-à-dire une parcelle de la biodiversité mondiale – et des savoir-faire propres à la fabrication d'un ou de plusieurs produits. Bien souvent, les exigences de qualité peuvent aller de pair avec le respect de l'environnement, parce qu'il s'agit de se maintenir dans la durée. C'est pourquoi, par exemple, les producteurs de fromage de Laguiole ont renoncé à l'ensilage et au maïs et pourquoi les producteurs de Roquefort sont très attentifs à la protection du milieu naturel des Causses. De la même façon, l'AOC Saint-Nectaire prévoit que les vaches doivent être nourries à 90 % sur des prairies naturelles, tout en utilisant

le moins d'engrais possible. Et de façon générale, le recours à des méthodes traditionnelles de transformation limite le rôle joué par la chimie. Cela étant, **les cahiers des charges des AOC doivent globalement évoluer pour que tous conduisent de fait à la protection de la biodiversité** au travers d'une influence positive sur les moyens de production agricole et de transformation : à cette heure, certaines AOC de fromage se bornent encore à édicter un niveau d'hygiène minimal.

Les cahiers des charges et les chartes environnementales associées à un secteur de production et à un territoire constituent d'autres outils de préservation de la biodiversité. C'est le cas de certaines coopératives agricoles qui décident de s'associer et de respecter un code de conduite de leur production. Ces outils ont l'avantage d'être élaborés de façon concertée, en rapport avec les savoir-faire locaux, et très souvent avec l'aide d'écologues. Leur avantage principal provient du fait qu'il ne s'agit pas d'une norme imposée « d'en haut », mais d'un mode d'agir élaboré par les acteurs locaux. Plusieurs coopératives agricoles ont décidé de se passer de pesticides en respectant une de ces chartes, ce qui prouve leur efficacité à l'heure où les gouvernements n'en ont pas interdit l'usage.

LES INSTRUMENTS DE MARCHÉ : UTILISER LE SIGNAL-PRIX

Selon Romain Pirard, chargé d'études forêts et climat à l'Institut du développement durable et des relations internationales (Iddri), **la notion d'instruments de marché est devenue prégnante** au cours des dernières années, au moins pour trois raisons : ils corrigeraient les défaillances de marché en prenant mieux en compte l'impact de nos activités sur la nature ; ils permettraient de mettre en pratique la théorie des incitations, selon laquelle des agents économiques sont plus susceptibles de prendre de bonnes décisions quand ils sont incités à le faire, plutôt que lorsqu'ils sont contraints de le faire ; et, enfin, ils contribueraient à combler le déficit de ressources financières (funding gap) en mettant à contribution les acteurs privés⁴⁸.

Romain Pirard souligne tout d'abord l'hétérogénéité des instruments de marché, qui recouvrent une grande diversité d'applications parmi

⁴⁸ D'après les éléments rédigés par Damien Conaré à l'issue du colloque « Les instruments de marché pour la biodiversité : la nature à tout prix ? », Fondation d'entreprise Hermès et Iddri, 2011, voir www.iddri.org/Publications/Collections/Syntheses/PB%200211%20-%20compte%20rendu%20conf%20IM.pdf

lesquelles la certification et les labels (forêts, agriculture biologique, etc.), les paiements pour services écosystémiques (PSE), les mécanismes de compensation écologique, les subventions, les taxes, les mesures agroenvironnementales dans le cadre de la Politique agricole commune, l'écotourisme, etc. Une caractéristique semble toutefois commune à ces nombreux modes opératoires : quel que soit le mécanisme mis en œuvre, ils affectent le « signal-prix » de l'objet final. Romain Pirard propose de classer ces instruments en six catégories :

- des régulations permettant de modifier les prix relatifs en fonction des externalités environnementales ;
- des accords de type coasien (échange de droits entre agents pour atteindre un optimum) ;
- des enchères inversées ;
- des permis négociables ;
- des marchés spécifiques pour les produits environnementaux ;
- la capture d'une prime sur des marchés existants (certification).

Enfin, Romain Pirard contredit l'idée selon laquelle la mise en œuvre des instruments de marché s'accompagnerait d'une certaine forme de désengagement de l'État. **Ils sont très souvent étroitement pilotés par la puissance publique**, garante de leur légitimité, et ce à toutes les étapes : conception, mise en œuvre, contrôle et pérennisation. Cela confirme le caractère hétérogène de l'économie écologique : elle ne s'interdit pas d'employer des instruments de marché et reconnaît leur utilité. En revanche, elle ne les utilise que dans le cadre d'un engagement et d'un pilotage politique serré qui vise à atteindre des finalités écologiques précises, et non pas « laisser faire » le marché. Peu importe, finalement, que l'on se réfère au marché ou à la puissance publique (voire à leur combinaison) dès lors que des finalités environnementales et humaines sont respectées.

■ **Labels et certifications : entre bonnes pratiques et « autopromotion »**

Les labels constituent un intermédiaire entre instruments de marché et réglementation. En d'autres termes, **les labels et certifications apportent une attestation du respect d'un cahier des charges en matière environnementale** et sont de fait des certificats de respect de normes facultatives. Ils sont des « signes de reconnaissance » destinés aux consommateurs soucieux du respect de l'environnement et disposés, le cas échéant, à payer un prix plus élevé pour acquérir des produits ou des services écoconçus et/ou impliquant des impacts réduits ou bénéfiques sur les écosystèmes. Les labels et

certifications ne concernent pas que le grand public : la commande publique peut jouer un grand rôle pour favoriser ces démarches en les intégrant dans le cahier des charges des appels d'offres.

Les labels et certifications souffrent parfois de la nature des organismes qui les portent. Quand ils sont publics, ils ne répondent pas nécessairement aux attentes des professionnels et sont boudés. Quand ils sont privés, ils sont à l'image de l'entreprise qui les porte et jouent en sa faveur. C'est le dilemme inhérent aux labels privés : ils ne doivent pas être trop contraignants pour pouvoir être « vendus », mais pas trop laxistes, pour obtenir l'aval de la communauté scientifique. Les entreprises sont créatives en la matière, et souvent sérieuses dans la mise en œuvre des labels. Parfois, au contraire, elles créent leurs propres labels simplement pour verdir leur image, ou écouler leurs produits existants sous une autre forme.

En pratique, **les écolabels ont obtenu des résultats contrastés en fonction des attentes des consommateurs**, mais la piste ne doit pas être abandonnée, car les consommateurs sont de plus en plus sensibles aux certifications – notamment lorsqu'elles attestent d'atteintes moindres à la santé ou aux consommations énergétiques. Les entreprises restent par ailleurs trop peu nombreuses à intégrer les labels dans les cahiers des charges de leurs politiques d'achat. Il convient toutefois de ne pas multiplier de façon illisible les labels et de les distinguer nettement des marques privées – produits « verts » – qui ne correspondent pas toujours à une démarche aussi stricte que celle des écolabels européens ou français. Au-delà des labels les plus connus et correspondant à des cahiers des charges stricts (agriculture biologique, par exemple), une multitude d'étiquettes apparaissent sur les produits de consommation courante : « équitable », « éthique », « écologique », « biologique », « naturel »... les cahiers des charges sont souvent mal connus, très multiples, et la confusion avec les « marques vertes » autoproclamées est volontairement entretenue. La limite entre la consommation responsable et les démarches marketing s'estompe ainsi facilement. En outre, sur un sujet aussi complexe que la garantie de préservation des systèmes vivants et de leurs fonctions, nombre de labels sont très réducteurs, car ils se limitent à des critères classiques.

La démarche de certification rencontre des limites liées à sa nature même. Elle peut ainsi être détournée par des groupes d'intérêts. Il est par exemple possible de certifier ISO 14001 des sociétés de transport ou d'extraction d'énergies fossiles, et de faire venir

des produits certifiés agriculture biologique depuis l'autre bout de la planète... Certaines activités ne sont tout simplement pas soutenables et ne devraient en toute logique pas pouvoir être labellisées, ce qui correspond à un abus de sens.

■ La fiscalité : des écotaxes au « basculement des régulations »

La fiscalité est un outil potentiellement très efficace pour inverser ou modifier les comportements⁴⁹. **L'écofiscalité consiste à créer des taxes dont l'assiette est formée par des objets environnementaux** dont la puissance publique souhaite voir réduire l'usage ou modifier la forme. Elle est particulièrement indiquée lorsque le nombre d'émetteurs d'une pollution, d'un impact ou de porteurs du comportement visé est élevé. Comme les outils de marché en général, elle possède l'avantage de laisser les acteurs libres de leurs choix de consommation et technologiques tout en les incitant, grâce à un signal-prix, à les modifier dans le sens d'une meilleure prise en compte des limites des ressources ou de la nécessité de réduire les pollutions induites par l'usage de la substance sur laquelle repose la taxe. Comme pour les autres outils, il faut comparer le coût d'une solution fiscale à celui de son alternative, qui est souvent une solution réglementaire. Selon Jean-Marie Harribey, le choix entre agir sur le marché par les prix (taxe) ou par les quantités (normes ou permis de polluer) dépend de la comparaison des pentes respectives du dommage marginal et du coût marginal de dépollution. Si la pente du dommage marginal est plus faible que celle du coût marginal de dépollution, la taxe est préférable. Si elle est plus forte, l'action sur les quantités est préférable.

En général, la solution fiscale est moins coûteuse pour les entreprises que les mesures reposant sur des quantités (seuils portant sur les émissions ou les volumes), et les incitations fiscales poussent souvent à la recherche-développement et à l'innovation.

En revanche, **la taxe ne permet pas de fixer un montant d'émission ou de consommation prévu à l'avance**, contrairement aux permis négociables. Il revient donc à la puissance publique de réviser le montant des taxations en fonction de l'évolution des comportements constatés car, selon les investissements à opérer et selon les alternatives disponibles, il est possible qu'une partie variable des agents économiques ait intérêt à payer la taxe plutôt qu'à modifier leurs

⁴⁹ La fiscalité environnementale en France : un état des lieux, CGDD, 2013, voir www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Ref_-_Fiscalite_environnementale.pdf

comportements. Il est souvent nécessaire d'indiquer à l'avance aux acteurs économiques l'évolution future de la taxation – à la hausse – afin de les inciter à prévoir l'évolution de leurs choix, notamment lorsque ceux-ci impliquent des décisions d'investissement. Selon le rapport Rocard, le projet de taxe carbone française prévoyait ainsi une taxation initiale de 32 euros la tonne de CO₂ en 2010, pour aller progressivement vers un niveau de 100 euros par tonne en 2030. Mais cette taxe n'a pas vu le jour, pas plus que celle portée par le gouvernement de Jean-Marc Ayrault, et de façon générale, **la France peut encore progresser beaucoup en termes de fiscalité écologique** : elle arrive en 26^e position dans l'Union européenne pour la part de l'écofiscalité dans les prélèvements obligatoires.

La forme actuelle des taxes environnementales, qui visent une forme de pollution simple, ne correspond pas à l'attente des scientifiques et ne permettra pas de résoudre les problèmes environnementaux dans leur intégralité. En effet, la résolution de la crise écologique ne peut se limiter à la taxation des pollutions, qu'elles soient globales ou locales. La fiscalité devrait aussi permettre de réduire l'incitation à porter atteinte au fonctionnement des écosystèmes. Par exemple, les taxes pourraient limiter l'incitation à urbaniser sauvagement, en taxant par exemple les plus-values réalisées lors de la mutation des terrains agricoles et forestiers en terrains constructibles. Par ailleurs, **la TVA pourrait être modulée en fonction du degré d'atteinte à la biodiversité liée à la production des biens**. Les produits de luxe, et de façon générale tous les biens fortement consommateurs de ressources, devraient faire l'objet d'un taux de TVA majoré ; à l'inverse, les produits certifiés ou peu impactants bénéficieraient du taux minimal ou, du moins, d'un taux minoré. La puissance publique doit déterminer au cas par cas les situations qui conviennent le mieux à l'application d'une taxe de celles pour lesquelles les chartes réglementaires ou les autres types d'incitation sont les plus adaptés.

On attribue très souvent un « deuxième dividende » aux systèmes d'écotaxes, car ils permettent à l'État de dégager des revenus fiscaux. Il faut toutefois déterminer avec précision si les écotaxes servent avant tout à créer des incitations (en étant redistributives, c'est-à-dire en abondant en retour les bonnes pratiques) ou à permettre à l'État de prélever des revenus, car cela influe sur la conception des outils. Il n'est pas toujours certain qu'une taxe prélevée sur une assiette dont on souhaite voir diminuer l'importance soit la meilleure façon de dégager des revenus, même si le taux de la taxe

augmente en parallèle. Dans le pire des cas, le fait de dégager des revenus importants d'une taxe environnementale peut inciter l'État à maintenir un fort niveau de pollution pour garantir la pérennité de son financement : la taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques (Ticpe, ex-TIPP) est ainsi la troisième source de revenu de l'État français.

Les revenus de la taxe peuvent être affectés ou non. Ils peuvent notamment être utilisés pour protéger l'environnement et/ou indemniser les couches de la population qui seront touchées de façon disproportionnée par la taxe. La Fondation Nicolas Hulot pour la nature et pour l'homme (FNH) demande ainsi **la fin progressive des subventions aux énergies fossiles et en particulier de l'avantage fiscal dont bénéficie le diesel, cancérigène** certain qui provoque une grave pollution de l'air en milieu urbain. Elle propose que les recettes supplémentaires qui seraient issues de la suppression de cet avantage soient en partie **redistribuées aux ménages précaires vivant dans les zones périurbaines ou rurales**. Le reste devrait être utilisé dans le développement à moyen terme d'alternatives à l'automobilité individuelle dans ces espaces peu denses. Si les objectifs principaux de la fiscalité écologique semblent partagés par la plupart des acteurs et parties prenantes, l'utilisation des recettes qui en sont issues se trouve au cœur des débats⁵⁰. Captées en partie par les nécessaires mécanismes de compensation pour les secteurs en difficulté et la redistribution aux ménages précaires, il faudra néanmoins savoir en **préserver une partie pour financer la transition écologique sur le long terme**.

Mais la hausse de la fiscalité écologique peut aussi être utilisée pour alléger les prélèvements obligatoires sur le travail : on évoque un « **troisième dividende** » si l'allègement permet de relever le niveau de l'emploi. Cela nous conduit à une dimension plus globale de la fiscalité et des prélèvements obligatoires en général. En effet, les problèmes environnementaux ignorant les frontières administratives, leur résolution suppose une coordination mondiale, même si elle paraît utopique.

La Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (Ipbes)⁵¹ semble ouvrir la voie à une coordination mondiale sur la question de la biodiver-

⁵⁰ Voir www.comite-fiscalite-ecologique.gouv.fr/IMG/pdf/CFE_28_03_2013_fiscalite_environnement_GSainteny.pdf

⁵¹ Voir www.ipbes.net

sité, mais vraisemblablement pas encore à la mise en place d'un pouvoir coercitif, et encore moins à la mise en place d'une fiscalité écologique internationale. Sa mise en place pose déjà des problèmes considérables en termes de coordination internationale, et il est probable que les réponses qu'elle apportera seront modestes et peu efficaces : il faut espérer que certains États, plus volontaires, joueront le rôle de pionniers.

Pour autant, la transition écologique impose d'opérer un basculement global des régulations : il faut faire peser la fiscalité et les systèmes de permis négociables sur ce qui est rare, à savoir les ressources naturelles, et non sur le travail, qui est devenu abondant dans un contexte de chômage généralisé. Actuellement, le coût des prélèvements fiscaux écologiques est sans commune mesure avec les prélèvements sociaux et la fiscalité générale, et cela partout dans le monde. Le basculement des régulations est le seul outil à la fois macro et microéconomique permettant de répondre globalement à la crise de l'emploi et à la crise écologique.

■ Opérer un basculement des régulations à l'échelle mondiale

Dans leur livre *La vie, quelle entreprise!*, Robert Barbault et Jacques Weber défendent le principe du **basculement des régulations à l'échelle mondiale**, en partant du constat que les économies sont interconnectées. Les auteurs proposent une collection de taxes qui touchent plusieurs domaines parmi les plus prioritaires. Il s'agit notamment d'une **taxe sur l'énergie ajoutée**, qui bénéficierait aux pays les moins consommateurs. Un marché des droits de pêche, instaurant un système de subvention pour les pêcheurs limitant leurs rejets de prises en mer, devrait aussi être instauré, tout comme un marché international des droits de coupe forestière. Pour l'agriculture, la mise en place d'une taxe assise sur un indicateur de biomasse des sols favoriserait les exploitations concourant à leur remise en état, alors qu'une taxe sur les pesticides et les engrais encouragerait à limiter de plus en plus drastiquement leur usage. Des taxes pèseraient aussi sur l'extraction d'eau. En parallèle, la baisse des charges pesant sur le travail produirait un cadre propice à l'embauche. Notons que **la bascule peut être organisée à pression fiscale inchangée et à coût de production inchangé** : il est donc possible de l'initier dans un seul pays, comme l'exemple suédois le montre : pas besoin d'attendre que l'Europe ou le monde ne s'y joigne.

ÉCOFISCALITÉ : DES EXEMPLES DE RÉUSSITE ET D'ÉCHEC DANS LE MONDE

Il existe dans le monde des exemples de fiscalités très ambitieuses. Le transport routier est par exemple un très fort émetteur de gaz à effets de serre et occasionne des coûts multiples pour la collectivité : accidents, pollutions locales, entretien des routes, etc. Face à cette situation, la Suisse a ainsi mis en œuvre une redevance sur les poids lourds afin d'intégrer l'ensemble des externalités dans une taxe pesant sur les transporteurs routiers. Elle est très coûteuse pour le transport routier et a été imaginée au départ pour réduire les flux et lutter contre la pollution engendrée par les tunnels existant en Suisse pour franchir les Alpes, et résulte d'une forte demande démocratique des citoyens. La taxe a été mise en œuvre en 1999 et a d'abord produit des résultats positifs, mais le marché routier l'a complètement internalisée en quelques années. Le flux de camions n'a baissé que pendant cinq ans et, en 2007, les flux en sont revenus à leur niveau de 1999. La taxe a eu des effets sur l'efficacité des transports routiers, puisque la taille des camions a augmenté et qu'ils ont été mieux remplis. Mais la taxe n'a rien changé pour les limites écologiques globales, quoi qu'il soit certain que le trafic aurait augmenté de façon plus rapide si la taxe n'avait pas été mise en œuvre.

En Israël, des mesures ont été prises pour augmenter de façon importante le prix de l'eau pour les agriculteurs, les industriels et les particuliers. Cela a permis de découvrir les fuites d'eau dans les réseaux et de rendre les réparations rentables ; en outre, de nombreuses start-up se sont mises en place dans le secteur des technologies économes en eau. En Suède, une taxe a été mise en place sur les NOx – polluant local et très important gaz à effet de serre – à hauteur de 5 200 euros par tonne, contre 145 euros environ en France. La taxe est remboursée selon une clé de répartition aux entreprises, dont la compétitivité n'a pas été atteinte, et le pays a déposé un grand nombre de brevets dans le domaine des technologies anti-NOx. La Suède les exploite et en tire des revenus d'exportation.

La situation est hélas bien moins favorable en France. Le système de taxes sur les transports pourrait concourir au report modal depuis le transport routier vers les autres modes. L'association Négawatt propose ainsi d'instituer une « redevance à la prestation » sur le transport routier de marchandises. Son assiette serait constituée par le produit entre la charge utile du camion (Cu), le kilométrage parcouru sur le territoire français (Km) et l'efficacité énergétique et environnementale de la motorisation (Eee). La redevance serait calculée sur l'assiette $Cu \times Km \times Eee$ et inciterait à mieux remplir les camions, à réduire les distances parcourues et à choisir les motorisations les plus adaptées du point de vue environnemental (gaz). Les recettes de la redevance seraient affectées notamment à la modernisation et aux investissements dans



les infrastructures de fret ferroviaire et de voie d'eau, mais aussi dans les subventions favorables au renouvellement des motorisations.

En France, en 2013, l'écotaxe sur les transports routiers a créé un véritable soulèvement de la part des transporteurs, notamment en Bretagne, rappelant une nouvelle fois que le changement est difficilement acceptable pour ceux qui sont visés.

■ Finances publiques : écoconditionnaliser les aides et les subventions

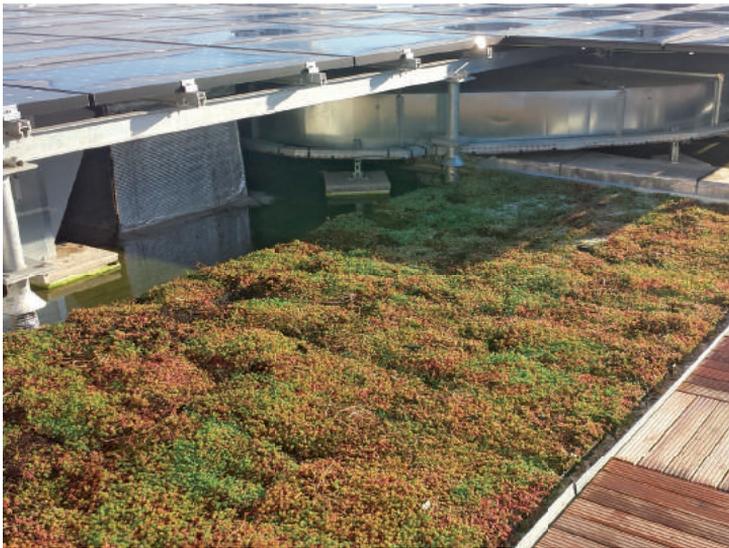
L'État et les collectivités territoriales accordent des aides de tout type aux entreprises, aux collectivités ou aux particuliers, et ce, sous diverses formes. La plupart de ces aides ne sont pas d'emblée élaborées en tenant compte des enjeux écologiques. Il existe ainsi une grande marge de manœuvre pour écoconditionnaliser les aides, autrement dit pour les attribuer uniquement si le bénéficiaire respecte certains principes écologiques. La mise en place de cette conditionnalité peut être progressive afin de favoriser la transition des pratiques en douceur. En outre, **les autorités peuvent subventionner directement les pratiques favorables à la biodiversité**, que ce soit sous forme directe ou sous la forme de prêts bonifiés : il en va ainsi des aides accordées à l'isolation des bâtiments avec des prêts à taux zéro. Les subventions doivent être utilisées avec parcimonie, car elles pèsent sur les budgets publics sans contrepartie de recettes immédiates. Elles sont particulièrement indiquées pour favoriser le démarrage de filières nouvelles et pour soutenir les activités à faible rentabilité intrinsèque. Elles doivent cependant être lisibles et prévisibles dans le temps. L'échec du système de subvention de la filière photovoltaïque en France est ainsi dû aux variations *a posteriori* des tarifs appliqués.

Par ailleurs, **avant de créer de nouvelles aides ou subventions favorables à la préservation de l'environnement, il est nécessaire de supprimer les subventions qui lui sont dommageables**. Elles sont très nombreuses, comme le souligne le fiscaliste Guillaume Sainteny, auteur d'un rapport marquant pour le compte du Centre d'analyse stratégique⁵² : elles représentent « *quelque 2 000 milliards de dollars en 2012, dont 500 milliards dans le domaine de l'énergie* ».

⁵² Collectif, dir. Guillaume Sainteny, *Les aides publiques dommageables à la biodiversité*, CAS, 2011.

Les trois quarts sont attribués aux énergies fossiles. Leur montant est d'environ 50 milliards d'euros par an en France, dont environ 23 milliards pour les énergies fossiles ». Ces subventions sont aussi souvent néfastes pour l'économie, car elles sont fréquemment centrées sur des secteurs obsolètes et constituent des freins à la modernisation. Il en va ainsi des subventions aux mines de charbon ou de lignite en Allemagne ou en Pologne, qui ne sont plus rentables, et qui sont de plus des subventions directes aux émissions de CO₂ et aux atteintes à la santé publique. Ces mécanismes sont des freins au déploiement des énergies renouvelables, qui sont beaucoup moins subventionnées que les énergies fossiles.

Le bonus-malus est une variante de la subvention (et de la taxe) qui repose en principe sur la modulation des prix d'une famille de biens ou de services en fonction de leur impact environnemental favorable ou défavorable. En principe, les recettes issues des malus appliqués sur les biens dont on souhaite décourager l'acquisition compensent les dépenses publiques nécessaires à l'application des bonus. Ces dispositifs nécessitent cependant en pratique un réglage fin pour s'assurer de leur efficacité sur les comportements, tout en évitant les dérives budgétaires. **En France, le bonus-malus appliqué aux**



▲ Une toiture végétalisée industrielle, classique en France. Les avantages écologiques de ce type de végétalisation ne sont pas avérés. Aussi, des écoconditionnalités permettraient d'inciter à davantage de qualité. © Marc Barra, Natureparif

automobiles n'apparaît pas comme un très bon système, car il est mal étalonné et est coûteux du point de vue budgétaire. Il n'a été mis en œuvre que pour le CO₂ et omet l'effet des particules fines sur la santé publique. Il favorise donc l'achat des véhicules Diesel. Il faudrait donc rééquilibrer le bonus-malus en même temps que la fiscalité du gazole. L'État réfléchit par ailleurs à étendre le dispositif du bonus/malus aux appareils utilisateurs d'électricité.

Encadré 10

L'ÉCOCONDITIONNALITÉ DES AIDES ET SUBVENTIONS : L'EXEMPLE DES TOITURES VÉGÉTALISÉES

Dans le contexte des aides existantes, il apparaît nécessaire de réorienter aides et subventions publiques accordées par les collectivités à des fins plus écologiques : c'est ce que l'on appelle l'écoconditionnalité des aides.

La végétalisation des toitures connaît un succès grandissant. Encore faut-il orienter les subventions et les systèmes d'aides publiques pour favoriser les meilleurs équipements. En France, la majorité d'entre elles sont réalisées selon un modèle de substrat minéral du type « pouzzolane » de faible épaisseur et avec des végétaux du type « sedum », principalement en raison de leur faible coût, de leur légèreté et de leur faible demande d'entretien. Or, contrairement à ce qui est régulièrement annoncé par la profession (majoritairement des entreprises d'étanchéité), l'intérêt écologique de ce type de toitures n'est pas avéré, au même titre que leurs apports en termes de protection mécanique, d'isolation thermique, de rétention des eaux pluviales, de régulation de la qualité de l'air, de capture du CO₂ et, enfin, d'amélioration du cadre de vie.

Cette mode doit laisser la place à une végétalisation « écosystémique », réalisée selon une méthodologie rigoureuse inscrite dans un ensemble d'actions cohérentes et globales (gestion écologique des espaces verts, restauration de la qualité des sols urbains, réflexion sur les continuités écologiques). Selon le contexte et la portance du toit, les écologues recommandent d'appliquer un substrat de hauteur suffisante et d'une qualité proche d'un sol naturel pourvoyeur de services écosystémiques, de varier les formes, les strates et les milieux, mais aussi de favoriser la végétation spontanée, ou *a minima* d'utiliser des écotypes locaux disponibles à proximité. Les efforts doivent également se porter sur le choix des matériaux (revêtement d'étanchéité) pour réduire l'empreinte écologique. Les toitures sont enfin l'occasion de varier les usages, depuis l'agriculture urbaine sur toits jusqu'aux dernières innovations (traitement des eaux usées, notamment). L'application de ces principes peut permettre à ces aménagements de participer davantage à l'amélioration du cadre de vie et à la santé des urbains.

■ Les permis négociables

Les systèmes de permis négociables sont efficaces lorsque le nombre d'acteurs concernés par le mécanisme de réduction des atteintes est limité et lorsqu'il est possible d'effectuer un contrôle efficace des émissions de polluants ou des comportements des agents. Ils reposent sur la définition, à l'avance, d'une norme quantitative à respecter : quantité maximale de polluants à émettre, quantité maximale de terres à artificialiser, quotas de ressources halieutiques à prélever, etc. En réalité, les systèmes de permis n'ont été mis en place que pour les émissions polluantes – par exemple, et avec succès, pour les émissions de SO_2 aux États-Unis. Les autorités publiques définissent les seuils à respecter et émettent les permis en nombre égal à l'objectif visé par période. Pour Jean-Marie Harribey, l'instauration de **droits de propriété transférables** sur les ressources environnementales (selon Coase) et la création d'un marché de ces droits (selon Dales) peuvent être efficaces à condition que les coûts de transaction ne soient pas trop élevés et que l'information soit disponible et non affectée par des asymétries.

Les permis sont distribués gratuitement, en fonction des émissions passées constatées, ou mis aux enchères. Ils peuvent ensuite être échangés par les agents soumis au système via un marché spécifique, en fonction de leurs décisions effectives au regard des prix des permis et des possibilités réelles d'action sur les systèmes de production. **L'avantage du système consiste à prévoir les quantités à l'avance et d'émettre un signal-quantité clair** et à minimiser le coût collectif de l'atteinte des objectifs. En effet, les investissements nécessaires seront effectués par les agents pour lesquels il sera possible d'atteindre ou de dépasser les objectifs au meilleur coût, ce qui leur permettra le cas échéant de revendre sur le marché les permis obtenus en surnombre. Ces derniers sont acquis par les agents pour lesquels il est plus rentable d'acheter des permis supplémentaires que de réaliser des investissements qui seraient, comparativement, plus coûteux.

Les marchés de permis négociables peuvent sembler simples, mais leur mise en place suppose un très fort niveau d'information et de transparence, donc un très solide encadrement réglementaire. En pratique, cet outil économique s'avère se situer à mi-chemin avec la réglementation. La nécessité de l'établissement de la confiance entre les acteurs suppose un strict encadrement du marché, qui n'a rien à envier à la nécessité de contrôle des systèmes d'interdiction ou de norme, car il faut contrôler les niveaux d'émission des parties

MARCHÉ EUROPÉEN DU CO₂ : LES RAISONS D'UN ÉCHEC

Le marché européen du CO₂ est le parfait exemple des difficultés et des subtilités nécessaires pour faire fonctionner des instruments de marché et atteindre, grâce à eux, des objectifs fixés. Ces difficultés montrent qu'en pratique, la frontière entre un outil qui accorde toute confiance au marché et un outil piloté par la puissance publique pour atteindre des objectifs normatifs affirmés est floue.

L'European trading system (ETS) a été mis en place dans l'Union européenne dans le cadre de l'application du protocole de Kyoto. Il est le plus grand marché de CO₂ du monde. Il concerne les producteurs d'énergie, la sidérurgie, la chimie lourde, les papeteries et les cimenteries. Le système comprend quelque 11 000 sites, soit environ la moitié des émissions européennes de CO₂. Les objectifs ont été désignés pour chacun d'eux de façon à réduire de 21 % les émissions de 2005 à 2020. Ce choix politique est fondé sur la théorie économique développée par Ronald Coase, qui prône une internalisation des externalités par l'attribution de droits de propriété. Ici, ces droits reposent sur les émissions de CO₂ via l'émission et l'échange de droits à polluer.

Mais les attributions initiales de quotas, en 2005, ont été trop généreuses, car au départ fixées par les États-membres : le prix des permis s'est donc effondré début 2006 sur le marché et est resté globalement bas depuis. En outre, les quotas restaient alloués gratuitement à hauteur de 90 % en 2012 : seuls l'Allemagne et le Royaume-Uni les mettent aux enchères et font figure d'exception. L'allocation gratuite sera peu à peu supprimée de 2013 à 2027 hormis pour les secteurs les plus soumis à la concurrence internationale.

Selon un rapport signé du cabinet français Syndex, le marché n'a non seulement pas permis de réduire les émissions de CO₂, mais il y a bien pire : il a permis aux entreprises les plus polluantes de s'enrichir en revendant leurs quotas. C'est ainsi qu'ArcelorMittal aurait reçu un surplus de 165 millions de tonnes de droits gratuits d'émission de CO₂ gratuites de 2008 à 2012, soit, au prix actuel de la tonne de CO₂, un cadeau de 808 millions d'euros.

Ces facteurs expliqueraient à eux seuls la morosité du marché européen du CO₂, mais deux autres phénomènes sont venus s'y ajouter. D'une part, le système a été pollué par les afflux d'« unités certifiées de réduction des émissions » obtenus via les mécanismes de développement propres déployés dans les pays du Sud. Ceux-ci correspondent à des investissements souvent douteux, dont l'efficacité réelle est mal vérifiée, mais ont tout de même abondé sur le marché, où ils ont contribué à la baisse des cours. Et plus structurellement, la crise économique qui s'est déclenchée en 2008 n'a rien arrangé. La baisse de la demande qui en résulte en Europe a pesé sur les carnets de commandes des industriels. Ceux-ci n'ont donc pas besoin de faire de vrais efforts pour atteindre leurs objectifs. Le système est donc très



...

peu efficace, voire inopérant, car le prix des permis en moyenne période demeure extrêmement bas : la tonne de carbone valait moins de 7 euros en janvier 2014, soit un prix quasi nul. Les producteurs ne sont donc incités par ce mécanisme qu'à investir à la marge dans la réduction des émissions. Certains des plus gros émetteurs se sont même carrément enrichis en revendant les quotas qui leur avaient été attribués en surplus. Les décideurs européens ont pris conscience du problème, mais ne se sont pas encore résolus à augmenter les objectifs de réduction des émissions en diminuant le nombre de quotas et/ou à généraliser la vente aux enchères, seuls moyens de faire remonter les cours et d'acheminer l'Union européenne vers son objectif de réduction de 80 % des émissions en 2050. On estime ainsi qu'il faudrait retirer du marché quelque 2 milliards de tonnes de quotas de CO₂ pour qu'il joue pleinement son rôle.

Au-delà des difficultés techniques, cette situation illustre un dilemme persistant : les pouvoirs publics ont souhaité mettre en place un outil qui permette de réduire les émissions de gaz à effet de serre sans trop pénaliser ceux qui les émettent. Ce casse-tête est bien entendu insoluble. Il est probable qu'une taxe européenne appliquée sur les émissions de CO₂ ou sur les hydrocarbures aurait donné de meilleurs résultats : les pouvoirs publics auraient pu en relever son taux en fonction de la trajectoire des émissions – à condition, bien sûr, de n'avoir pas multiplié les exonérations. Mais l'Union européenne ne dispose que d'une compétence partagée en matière fiscale : elle devrait obtenir l'accord de tous les États membres pour mettre en place un système d'écotaxe. La préservation du bien commun qu'est le climat se heurte donc fondamentalement à la mauvaise volonté politique de ces États.



▲ Prix du CO₂ sur le marché du carbone, en euros par tonne.

Graphique extrait d'*Alternatives économiques* n° 333, mars 2014.

prenantes. Cette nécessité du contrôle ne permet de mettre en place les systèmes de permis négociables qu'entre des acteurs de grande taille et assez peu nombreux.

Le plus connu des marchés de permis négociable est celui qui a été mis en place au niveau européen pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Mais son échec (voir encadré ci-dessous) rappelle que **ces outils doivent donner lieu à une régulation très exigeante** afin de revoir périodiquement les objectifs globaux et/ou de contrôler les prix des permis fixés par le marché. L'expérience montre que la trajectoire des objectifs doit être fixée à l'avance pour que les agents puissent anticiper correctement les efforts et les investissements à produire. Comme pour les écotaxes, la question de la trajectoire visée est donc primordiale pour l'efficacité des marchés de permis négociables.

■ **Écologiser la comptabilité des entreprises**

Selon Jacques Richard, professeur de gestion à l'université Paris-Dauphine, expert-comptable et précurseur en France de la comptabilité écologique des entreprises⁵³, le débat entre partisans des taxes pigouviennes et des marchés à polluer coasiens est très réducteur. Il prône un troisième instrument selon lui beaucoup plus efficace pour résoudre les dégradations environnementales engendrées par l'économie : la **comptabilité écologique d'entreprise**.

Jacques Richard est à l'origine de la méthode **Care** ou « **comptabilité adaptée au renouvellement de l'environnement** ». Cette méthodologie défend une **conception forte de la soutenabilité** (voir encadré 2) : son objectif est d'assurer, au travers de la comptabilité des entreprises, que les coûts du maintien ou de la restauration du capital environnemental et du capital humain soient couverts. Un élément fondamental et spécifique à cette approche consiste à s'appuyer sur la comptabilité traditionnelle et des principes comptables reconnus, notamment l'amortissement des actifs et la notion de dette envers l'environnement et la société. Pour les comptables, Care est une comptabilité qui utilise les préceptes de la **comptabilité en coût historique**, c'est-à-dire basée sur les valeurs réelles de vente et d'achat, plutôt que sur des valeurs de marché prévisionnelles.

En termes pratiques, cette forme de comptabilité rejoint parfaitement la notion de limites et de seuils en deçà ou au-delà desquels une entreprise ne devrait pas s'aventurer au risque de dégrader l'environ-

⁵³ Jacques Richard, *Compatibilité et développement durable*, in *Economica*, 2012.

nement, sauf à devoir engager des coûts importants de réparation. Elle suppose une implication inédite des scientifiques, notamment des écologues, pour définir dans un premier temps **des limites de pollution, d'impact et de prélèvement** qui ne doivent pas être dépassées par les activités économiques à moins de mettre en péril l'avenir des écosystèmes. **Jacques Richard insiste sur le fait que cette tâche doit relever exclusivement de la science écologique et non de l'économie.** Il s'agit ni plus ni moins que d'appliquer le **principe du pollueur-payeur au niveau microéconomique**, en fonction des pollutions présentes et passées. **Le rapprochement entre les activités comptables et celles de l'écologie scientifique sera une des clés de la réussite de cette méthodologie.**

Ces contraintes doivent viser non pas les consommateurs mais les seules entreprises, dans la mesure où elles sont fondamentalement responsables des produits qu'elles proposent. Le soin est laissé à chaque entreprise de déterminer les mesures optimales pour réduire son niveau de pollution et d'enregistrer leurs coûts en comptabilité ; l'analyse coûts-avantages doit alors jouer pour que le marché dégage les solutions les moins coûteuses.

Et Jacques Richard de rappeler : « *Plutôt que d'attribuer une valeur à la nature, il s'agit de mesurer les coûts minimums nécessaires pour renouveler les fonctions environnementales après dégradation. On enregistre ensuite ces coûts en comptabilité, ce qui équivaut à un amortissement du capital naturel. Contrairement à la méthode utilisée par Puma, qui ne mentionne aucun scientifique, cette approche peut nécessiter l'apport d'agronomes, spécialistes de la biodiversité, etc. C'est pour moi la seule méthode comptable qui contribue à préserver l'environnement.* »

■ **Le bilan biodiversité : communiquer sur l'empreinte et la performance « biodiversité » d'une entreprise**

Joël Houdet, cofondateur de Synergiz et docteur AgroParisTech, est également l'un des pionniers de la comptabilité écologique. Il est à l'origine de la méthodologie du **bilan biodiversité**⁵⁴, outil multicritère qui permet à toute organisation (entreprise publique ou privée, collectivité, association) de réaliser une analyse quantitative de ses dépendances et atteintes à la biodiversité pour différents périmètres de responsabilité. **Le bilan biodiversité est un outil comparable au**

⁵⁴ Joël Houdet, *Le bilan biodiversité, une méthodologie pour intégrer la nature dans votre comptabilité*, Natureparif - Synergiz, Victoires Éditions, 2012, voir : www.synergiz.fr/wp-content/uploads/2014/01/GUIDE_LE_BILAN_BIODIVERSITE_SYNERGIZ_2014.pdf

bilan carbone. Néanmoins, là où le bilan carbone s'arrête aux émissions de gaz à effet de serre, le bilan biodiversité permet de comptabiliser physiquement toutes les « consommations de nature et de biodiversité », c'est-à-dire l'environnement et les services écologiques utilisés par l'organisation, qu'il s'agisse des tonnes de CO₂ et autres gaz à effet de serre, mais aussi des espaces occupés ou placés sous la responsabilité de l'entreprise, ses consommations de matières premières, d'eaux bleues, grises et noires, et d'énergie, mais aussi les déchets et les pollutions produits par l'activité, et ce pour l'ensemble du cycle de vie. À l'image du bilan carbone, le bilan biodiversité définit également trois périmètres de responsabilité : le périmètre 1 (l'entité), le périmètre 2 (le bassin géographique dans lequel elle se trouve) et le périmètre 3 (les fournisseurs et clients liés à l'entité).

Le périmètre du bilan biodiversité englobe ceux du bilan carbone et de l'empreinte eau, sa mise en œuvre renvoyant également à l'analyse de cycle de vie (ACV) des produits. Il permet de relier les thématiques de l'eau, des sols, de l'énergie, du climat et du vivant, qui sont habituellement cloisonnées.

Le bilan biodiversité vise à faire évoluer le reporting des entreprises. D'autant plus qu'en France, dans le cadre de la Responsabilité sociale de l'entreprise (RSE), l'article 116 de la loi sur les Nouvelles régulations économiques (NRE), promulguée en 2002, impose aux entreprises cotées de produire un reporting social et environnemental au sein d'un rapport extrafinancier⁵⁵ (dit aussi rapport de développement durable) pour rendre compte de ces dépendances et atteintes aux écosystèmes. Plusieurs indicateurs sont passés en revue : consommations d'eau, quantité de déchets produits, émissions de gaz à effet de serre, dépenses pour l'environnement. Ces derniers sont censés apporter une idée de la performance environnementale de l'entreprise. Mais en général, les informations et la transparence sur les processus de production sont faibles. En d'autres termes, **le rapport de gestion des sociétés commerciales devra traiter de la prise en compte des conséquences sociales et environnementales de leurs activités ainsi que de leurs engagements sociétaux.** Cette réglementation s'inscrit dans la tendance internationale du « reporting intégré », c'est-à-dire de l'intégration, au sein d'un document unique, du rapport de gestion (bilan et comptes de résultats) et du

⁵⁵ L'article 83 de la loi Grenelle II modifie l'article 225-102-1 du Code de commerce, rendant obligatoire la publication d'informations sociales et environnementales pour les sociétés cotées et pour les sociétés de plus de 500 salariés.

reporting RSE. Ce type de démarche est encouragé par l'International integrated reporting committee (IIRC) et par la Global reporting initiative (GRI), entre autres organisations.

Que l'entreprise soit industrielle, commerciale ou de services, l'intérêt d'un bilan biodiversité consiste à divulguer des informations précises sur les activités de l'entreprise. Les données nécessaires pour y parvenir concernent, par exemple, l'ensemble des intrants et sortants des processus de production (dont les flux de matières issues de la biodiversité), en remontant le long des chaînes d'approvisionnement jusqu'aux fournisseurs (logique d'analyse de cycle de vie), mais aussi les services écosystémiques liés aux espaces fonciers. Dans certains cas, l'éloignement entre l'entreprise et les écosystèmes est si grand – dans le cas du secteur tertiaire – qu'il faut remonter jusqu'aux fournisseurs ou aux clients pour comprendre les effets de ladite entreprise sur la biodiversité... ce qui pose par ailleurs des problèmes de frontière de responsabilité entre acteurs. La méthodologie du bilan biodiversité se fonde sur l'analyse des services écologiques (définis par la Classification internationale commune des services écologiques – Cices). **En pratique, la réalisation d'un bilan biodiversité se déroule en six étapes :**

- définir les frontières organisationnelles de l'organisation ;
- définir clairement le périmètre d'analyse, tant spatial que temporel, en expliquant les raisons qui motivent l'inclusion ou l'exclusion de certaines activités ou aspects de l'organisation ;
- quantifier les dépendances aux écosystèmes, c'est-à-dire caractériser et comptabiliser les usages de différents types de services écologiques ;
- quantifier les différentes sources et types d'atteintes aux écosystèmes et à leur articulation les uns par rapport aux autres ;
- quantifier les dimensions économiques du bilan biodiversité ;
- anticiper sur l'exercice suivant.

La méthodologie du bilan biodiversité s'inscrit dans le contexte évolutif de la réglementation. Elle permet de communiquer dans le cadre du reporting RSE, de la comptabilité générale ou financière et du reporting intégré (via des modèles de comptabilité intégrée). Aussi, les comptes du bilan biodiversité peuvent se greffer à la comptabilité générale, quel que soit le standard comptable utilisé (PCG ou IFRS). L'évaluation économique concerne **les externalités** de l'entreprise. Il convient de souligner qu'il existe deux logiques principales pour évaluer le coût de ces externalités liées à la biodiversité. Il est d'une part possible de calculer la valeur monétaire de cette érosion (ex. pertes

APPLICATION DES TROIS PÉRIMÈTRES DU BILAN BIODIVERSITÉ À UN ACTIF IMMOBILIER Exemples de sources de dépendances et d'atteintes à la biodiversité liées à un bâtiment loué			
Type d'actif	Niveau de contrôle	Périmètre 1 (P1)	
Actif immobilier Immeuble entier	Location – bail de neuf ans	Sources de dépendances	Sources d'atteintes
		Consommation de nourriture (cantine, café, distributeurs) et d'eau bleue	Déchets solides, gaspillage
		Consommation d'énergie	Consommation d'énergie
		Jardin, espaces verts	Emprise foncière, artificialisation des sols
		Périmètre 2 (P2)	
		Sources de dépendances	Sources d'atteintes
		Proximité aux espaces naturels ou récréatifs (vue)	Emprise foncière (fragmentation des paysages)
		Consommation d'eau bleue d'une certaine qualité	Eau grise
		Périmètre 3 (P3)	
		Sources de dépendances	Sources d'atteintes
		Matériaux de construction	
		Énergie consommée pour la construction	
		Nourriture et boissons consommées : services écologiques contribuant à la production de chaque type de denrées	Nourriture et boissons consommées : services écologiques impactés lors des phases amont (production, transport) et aval (déchets) du cycle de vie de chaque produit concerné

de bénéfiques liés aux services écologiques, par exemple). D'autre part, on peut calculer le coût du maintien des potentialités écologiques pour compenser cette érosion, cette logique semblant bénéficier aujourd'hui d'un intérêt grandissant au travers de la réglementation. Il s'agit ainsi de sortir de la mise à prix de gènes, d'espèces ou d'habitats naturels pour se concentrer sur la mesure des coûts de maintien et de restauration de la nature, en appliquant uniquement le principe de précaution et le principe « pollueur-payeur ».

À terme, le bilan biodiversité pourrait constituer la base comptable indispensable pour produire les données nécessaires à de nouveaux modes de régulation, rendant possible l'émergence d'une économie réellement écologique, c'est-à-dire fondée à la fois sur la rémunération des pratiques favorables à la biodiversité (paiements pour le panachage de services écologiques, par exemple), sur la finitude des ressources, l'obligation de maintien des fonctionnalités des écosystèmes et sur un système fiscal visant à financer les dépenses publiques via la taxation des consommations de nature et des dommages (externalités) associés.

LES OUTILS QUI FONT DÉBAT

■ Les mesures compensatoires : la « flexibilité » appliquée à la nature ?

À l'inverse de l'idée de soutenabilité forte de la nature, les mesures compensatoires supposent qu'il est possible de compenser intégralement les dégradations causées par un projet d'aménagement sur la biodiversité par une opération de restauration écologique *de novo* ou des mesures palliatives appliquées dans une zone différente. Elles suscitent beaucoup d'interrogations de la part des scientifiques, car elles s'inscrivent dans une vision qui sépare la préservation de l'environnement du développement économique, à l'opposé de l'économie écologique qui revient à penser les projets et les activités à la lumière du respect des écosystèmes. En 2013, après plusieurs mois de travail, le ministère de l'Écologie a publié des lignes directrices nationales sur la séquence « éviter, réduire et compenser ». ⁵⁶ Si cet argumentaire préconise en premier lieu l'évitement, cette étape est souvent balayée en pratique. La possibilité de compensation est donc ouverte par la loi et sera sans doute renforcée par le vote de la loi-cadre sur la biodiversité, cela au lieu de concentrer toutes les forces sur une conception différente des projets d'aménagement.

Aujourd'hui, dans la pratique, presque aucun projet d'aménagement n'est remis en cause. La plupart du temps, les études d'impacts suffisent pour justifier que « toutes les dispositions nécessaires » ont été prises pour limiter l'impact de l'aménagement sur l'environnement. L'évitement n'est donc quasiment jamais appliqué, car il signifierait, dans bien des cas, le renoncement au projet. Par

⁵⁶ Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, CGDD, 2013, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Ref_-_Lignes_directrices.pdf

ailleurs, seuls les projets soumis à études d'impact sont concernés par les mesures compensatoires (sauf examen au cas par cas de certains projets). Un nombre considérable de projets d'aménagement y échappent donc quotidiennement (constructions de logements, infrastructures linéaires, agriculture, etc.), alors que leur impact cumulé sur les écosystèmes est colossal. Avant de réfléchir à compenser ces impacts, la logique de l'économie écologique voudrait que l'on cherche à modifier les règles d'urbanisme et le droit de l'aménagement et de la construction, mais aussi que l'on fasse évoluer l'architecture et les règles professionnelles des entreprises du BTP à la lumière de cette nouveauté.

■ On compense de mieux en mieux : mais est-ce la solution ?

Le principe de compensation fixe théoriquement un objectif ambivalent : pas de perte nette de biodiversité. Ce qui est détruit quelque part doit être restauré ailleurs. Mais la compensation est difficile à concevoir et plus encore à mettre en œuvre. Dans tous les cas, il faudrait en bonne logique compenser l'artificialisation des surfaces naturelles et agricoles par la renaturation de surfaces au moins équivalentes en superficie jusqu'alors artificialisées. Or, en pratique, la compensation porte surtout sur des surfaces jusqu'alors agricoles et non sur des surfaces imperméabilisées ou d'anciens sites industriels ou commerciaux. En outre, **il est rarement possible de compenser à l'identique, et plus généralement, de penser l'équivalence entre des destructions de surfaces naturelles et la recreation d'espaces naturalisés** : on sait recréer un milieu bocager, voire une zone humide, mais on ne sait pas recréer un torrent de montagne ou un estuaire. En France, la réglementation actuelle n'incite pas au « zéro perte nette de biodiversité » ou « no net loss » que préconisent pourtant de nombreux scientifiques⁵⁷.

La compensation s'inscrit en parallèle des projets d'aménagement et ne constitue donc pas en soi un outil économique utilisable dans tous les cas. Pour autant, **des marchés de compensation ont été mis en place à une vaste échelle aux États-Unis** au travers des banques de compensation, en particulier pour les zones humides. L'administration américaine a été au départ chargée, durant une trentaine d'années, d'appliquer les mesures compensatoires, et contrôlait les acteurs qui engendraient des impacts et ceux qui devaient produire des compensations. Ce système s'est révélé très peu

⁵⁷ F. Quetier, B. Regnery et H.L. Evrel, « No net loss of biodiversity or paper offsets?, A critical review of the French no net loss policy », in *Environmental science and policy*, 2014.

efficace, car l'administration n'avait pas les moyens de contrôler tous les acteurs. L'administration fédérale a alors émis un rapport très critique, qui a recommandé de passer par des banques de compensation. Elles permettaient de concentrer la responsabilité, facilitant le contrôle public, mais aussi de passer à une plus grande échelle spatiale, garantissant un plus fort succès écologique. Les banques permettaient aussi de mettre en place une gestion décentralisée du système. Selon Harold Levrel, « *ce marché présente plusieurs originalités : il est d'abord défini à de petites échelles hydrologiques et il est fondé sur une demande de l'État, qui assure une forte réglementation garantissant l'existence de débouchés pour les crédits. Le cahier des charges très exigeant crée enfin un marché de qualité et non de quantité. L'exemple montre qu'il est possible de mettre en œuvre une bonne complémentarité entre le marché, la réglementation et les cadres déconcentrés de négociation, qui assure une certaine efficacité, là où ces éléments pris séparément ne sont pas efficaces*⁵⁸ ».

En France, CDC Biodiversité a mis en place une initiative du même type, en proposant à la fois de stabiliser le foncier dont les crédits sont proposés en compensation de destruction d'écosystèmes comparables et en agissant en tant qu'ensemblier rassemblant les acteurs divers impliqués dans les opérations de compensation : maîtres d'ouvrage, gestionnaires, associations de défense de l'environnement, bureaux d'études, collectivités. Une expérience a notamment été menée dans la plaine de Crau (Bouches-du-Rhône). Des surfaces jusqu'alors occupées par des vergers ont été reconquises et renaturées pour pouvoir proposer des « unités de biodiversité » aptes à compenser des destructions d'écosystèmes naturels de la plaine à la demande d'autres acteurs. Cela ne signifie pas qu'il soit possible de recréer pour autant l'écosystème unique du Coussoul, qui exige plus de 5 000 ans pour se développer naturellement. Pour autant, les écosystèmes restaurés seront suivis pendant trente ans et sont plus proches des écosystèmes naturels que les anciens vergers qui étaient irrigués. Les services de l'État jugent du ratio à appliquer : il peut aller de 1 à 10 hectares compensés pour un hectare impacté.

■ **Tout n'est pas compensable !**

Le principe de la compensation écologique repose sur **l'illusion que l'ingénierie écologique et la toute-puissance de la technologie sont capables de restaurer la nature de façon équivalente**. C'est pourtant

⁵⁸ Pierre Scemama et Harold Levrel, « L'émergence du marché de la compensation des zones humides aux États-Unis : impacts sur les modes d'organisation et les caractéristiques des transactions », in *Revue d'économie politique*, 2014.



▲ Les fonctionnalités des zones humides sont difficiles à réhabiliter. L'évitement s'impose pour conserver ces milieux essentiels. © Marine Guillier

loin d'être toujours le cas. Selon une étude menée à partir des données disponibles pour 621 zones humides restaurées ou créées et 556 zones humides de référence, le taux de succès obtenu pour les fonctions et pour les structures est d'environ 75 % : de fait, les succès atteignables dépendent du climat, de la taille des surfaces restaurées et de la connectivité des zones restaurées : les résultats les moins satisfaisants sont observés dans les climats froids, les écosystèmes isolés et les petites surfaces⁵⁹. Et il faudrait encore élaborer des théories scientifiques plus exhaustives sur la restauration des zones humides et de leurs fonctionnalités dans leur ensemble pour être capables d'anticiper réellement la réussite de ces opérations.

Au vu du manque de connaissances sur la dynamique globale des écosystèmes et les effets toujours inattendus des actions entreprises, il est préférable de rester très prudents en matière de res-

⁵⁹ Moreno-Mateos et al., *Structural and functional loss in restored wetlands ecosystems*, 2012, voir www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.1001247

tauration écologique. Ce d'autant plus que si les résultats obtenus apparaissent assez positifs pour les zones humides, les taux de restauration observés pour d'autres types d'écosystèmes en matière de fonctionnalité et de biodiversité restent très décevants⁶⁰. Si l'on poursuit les méthodes actuelles, les prétentions de compensations équivalentes de la fonctionnalité des zones humides, et plus encore d'autres genres d'écosystèmes, ont donc toutes les chances de n'être que de fausses promesses : selon Davis Moreno-Mateos, les conditions actuelles de la compensation écologique creusent donc une inéluctable « dette de compensation⁶¹ ».

Il est donc important de rappeler que les mesures compensatoires ne sont que l'ultime échelon de la séquence « éviter, réduire, compenser ». Le fait que certains impacts ne puissent être compensés doit suffire à privilégier l'alternative « éviter » de la séquence⁶². La question de l'évitement n'est jamais posée comme en attestent certains projets, dont l'autoroute A65, aujourd'hui sous-utilisée : c'était un projet inutile que l'on aurait pu éviter. Comme le rappellent Barnaud et Coïc, « *la généralisation de tels mécanismes risque fort d'aller à l'encontre des objectifs affichés tout en évitant la remise en cause des stratégies de développement économique. Plus d'un expert craint de voir la compensation financière devenir "une licence de destruction" de la nature⁶³* ».

Enfin, choisir des lieux pertinents pour les mesures compensatoires reste très difficile. Si l'idée d'équivalence écologique encourage actuellement le recours à des écosystèmes similaires, ne devrait-on pas mettre à profit cet outil pour restaurer des systèmes biologiques très fortement dégradés tels que les espaces urbains imperméabilisés, les sols pollués ou tassés, les rivières artificialisées ?

La compensation ne doit pas conduire à « perdre du temps » avant de réfléchir collectivement et d'expérimenter des alternatives aux méthodes actuelles. Changer les façons d'aménager et de construire notre territoire est l'un des enjeux principaux de la transition écologique. Cette vision est plus enthousiasmante que l'idée de continuer à dégrader et pour réparer ensuite, même en s'appuyant sur

⁶⁰ De Groot et al., *Benefits of investing in ecosystem restoration*, Conservation Biology, 2013.

⁶¹ Voir les actes du colloque Gaié du 12 décembre 2013, *Mieux comprendre la compensation écologique, objectifs et méthodes*.

⁶² S. Brownlie, N. King, J. Treweek, *Biodiversity tradeoffs and offsets in impact assessment and decision making : can we stop the loss ?*, Impact Assessment and Project Appraisal, 2012.

⁶³ Barnaud et Coïc, *Mesures compensatoires et correctives liées à la destruction de zones humides*, Onema, MNHN, 2011.

NOTRE-DAME-DES-LANDES : ÉVITER, RÉDUIRE OU COMPENSER ?

Le projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes (Loire-Atlantique) est un bon exemple des situations où la **compensation est évoquée avant même que les étapes d'évitement et de réduction aient été discutées**. Or, de nombreuses voix se sont élevées pour rappeler qu'il existe déjà un aéroport à Nantes, dont les capacités d'agrandissement ne sont pas encore épuisées : il est ainsi fondamentalement possible d'éviter la destruction des surfaces affectées par le projet en y renonçant et en étudiant les alternatives réelles d'extension de l'aéroport existant.

D'après une note du collectif des « décompenseurs en lutte »*, le projet piloté par Vinci et par l'État englobe une zone bocagère d'au moins 1 140 hectares (selon les estimations les plus basses), actuellement exploitée par des agriculteurs. Pour de nombreux scientifiques, l'étude réalisée par le consortium Ago-Vinci sous-estime les impacts en termes de surface et d'atteinte aux milieux humides concernés, car les nécessités de drainage seraient sans aucun doute supérieures à celle de la surface de l'ouvrage *stricto sensu*. Il en résulte **une sous-estimation des fonctionnalités qui seraient détruites par le projet**. L'étude de biodiversité a été menée à la va-vite : 3 000 hectares ont été inspectés à raison de 158 hectares par jour pour les insectes, 250 hectares par jour pour les reptiles et 67 hectares par jour pour les oiseaux... De nombreuses espèces présentes sur les lieux sont tout simplement ignorées par l'étude d'impact et la **compensation n'a été calculée qu'à partir du groupe des amphibiens** – cela alors que la zone d'aménagement différé (ZAD) est l'une des zones les plus riches en biodiversité de la région. La présence de la loutre d'Europe a ainsi tout simplement été ignorée par l'étude. Quant à la biodiversité ordinaire, elle a été oubliée, cela en contradiction avec la loi Grenelle I sur la Trame verte et bleue. Le rôle de corridor joué par la zone entre les deux bassins-versants qui l'entourent est lui aussi négligé.

La démarche de compensation s'inspirerait des méthodes déployées aux États-Unis au travers des banques de compensation. Or, selon plusieurs études, ces méthodes se heurtent à la difficulté à évaluer les écosystèmes à remplacer, aux difficultés de reconstitution d'écosystèmes équivalents et à l'existence de délais entre la destruction des écosystèmes et la mise en place de leurs équivalents. En outre, **la méthode de compensation n'a pas été conçue à Notre-Dame-des-Landes par des scientifiques indépendants**, mais par un bureau d'études qui rappelle que les maîtres d'ouvrage sont intervenus directement en matière de méthodologie de réduction des impacts et de compensation. Il se défait ainsi partiellement de ses responsabilités scientifiques. Les coefficients de substitution ont été imposés par le

...

* Voir <http://naturalistesenlutte.overblog.com/d%C3%A9compenseurs-en-lutte>

...

maître d'ouvrage et sont faibles, voire très faibles. Les zones à très fort impact résiduel seraient compensées par des surfaces deux à huit fois plus importantes et les zones à faible impact par des surfaces quatre à huit fois moindres. **Les opérateurs espèrent globalement que la restauration ou la conservation de 640 hectares serait suffisante pour compenser la destruction de quelque 1 140 hectares.** Cela, alors que les coefficients de compensation généralement appliqués peuvent aller jusqu'à une valeur de 10 pour 1. Dans ces conditions, la solution proposée par les aménageurs apparaît comme un bricolage permettant de s'adapter aux rares potentialités de compensation que possèdent les alentours de la ZAD, et ne permettra pas de restaurer le rôle de connectivité de l'actuelle zone bocagère. C'est un exemple de compensation totalement dévoyée par rapport à l'esprit de la loi et par rapport aux travaux scientifiques qui ont été menés en ce domaine.

le concours sérieux des écologues qui s'engagent dans les mesures compensatoires. La logique compensatoire pose en effet des questions temporelles – pourquoi préserver dès aujourd'hui le cycle de l'eau quand il est possible de recréer des zones humides ailleurs ? Mais aussi des questions spatiales – quand le foncier manquera, compensera-t-on sur des sites déjà compensés ? Nous progressons chaque jour en connaissance, notamment dans le domaine de l'ingénierie écologique, ce qui montre que d'autres modèles de conception des espaces urbains, des infrastructures et des bâtiments sont possibles pour les rendre compatibles avec le maintien du vivant et ses fonctionnalités. Alors, **comment être assez inventif pour concilier un projet avec le vivant dès sa conception ou être assez clairvoyant pour reconnaître qu'il ne faut pas le mettre en œuvre ?**

L'économie écologique s'inscrit pleinement dans le nouveau défi qui consiste à penser les finalités avant les outils. Ce positionnement évite d'avoir à se pencher sur le calcul de la valeur monétaire des biens environnementaux, mais oblige les porteurs de projets à intégrer dès l'amont les coûts du changement de pratiques pour prendre en compte la biodiversité, donc à reconfigurer leurs projets. Selon ce principe, la nature n'a pas de prix, mais le coût du maintien du vivant et de ses fonctions doit être payé par les agents eux-mêmes⁶⁴.

⁶⁴ Harold Levrel, Julien Hay, Adeline Bas, Pascal Gastineau et Sylvain Pioch, « Coût d'opportunité versus coût du maintien des potentialités écologiques : deux indicateurs économiques pour mesurer les coûts de l'érosion de la biodiversité », in *Natures, Sciences, Sociétés*, vol. 20, 2012.

■ Les paiements pour services écosystémiques (PSE) : solution ultime ?

Parmi les outils économiques qui font débat, on compte également les systèmes de paiement pour services écosystémiques (PSE). Le principe consiste à **attribuer un paiement à des agents – agriculteurs, forestiers, etc. – afin qu'ils concourent à préserver le bien environnemental qu'ils gèrent** en modifiant ou en stabilisant leurs pratiques.

Les PSE se situent dans une zone floue entre instruments de marché et outils de régulation de la puissance publique. Selon Alain Karsenty, économiste au Cirad, les défenseurs de l'économie de l'environnement comme les partisans de l'économie écologique se sont attachés à ce type d'outils, qui ont été critiqués pour des raisons tout à fait opposées. Il explique que « *la réglementation et les sanctions qui sont associées aux PSE peuvent également être analysées dans les termes de l'incitation, ce qui affaiblit l'argument selon lequel ce mode d'action serait la marque exclusive du marché. Cela relativise les positionnements idéologiques entre les instruments incitatifs (de marché), qui seraient "intelligents et efficaces", et les réglementations, considérées a priori comme "rigides et inefficaces"*⁶⁵ ».

Pour Vincent Hulin, chef de projet à la mission Économie de la biodiversité de la Caisse des dépôts et consignations, les PSE constituent un outil intéressant, car ils utilisent le marché sans mettre la biodiversité à prix : « *La biodiversité ne peut pas fonctionner comme le marché du carbone. On ne pourra pas définir une évaluation monétaire de la biodiversité. Les paiements des services environnementaux doivent s'attacher à rémunérer les pratiques vertueuses des acteurs, plutôt que les services*⁶⁶. »

Dans la pratique, la mise en œuvre de PSE relève du cas par cas et pose une série de questions. Ils obligent à rémunérer en monnaie un service qui était rendu jusqu'alors gratuitement et à attribuer en échange un paiement le plus souvent supporté par les pouvoirs publics pour rétribuer les services écosystémiques rendus à la collectivité ou à une classe particulière d'agents. La démarche contractuelle pure entre agents privés et publics peut aussi jouer un rôle lorsque les intérêts sont clairement établis.

⁶⁵ Collectif, Dir. Charlotte Halpern, Pierre Lascoumes et Patrick Le Galès, *L'instrumentation de l'action publique*, Sciences Po, 2014.

⁶⁶ Voir www.mission-economie-biodiversite.com/wp-content/uploads/2014/02/COMPRENDRE-N1-WEB.pdf

Un paiement pour service écosystémique revient à rémunérer des acteurs pour agir correctement, alors que la logique devrait être celle de « toujours bien faire ». De nombreux exemples de PSE existent, notamment dans le domaine de l'eau : des collectivités passent des conventions avec des agriculteurs pour limiter l'usage des intrants ou convertir leurs parcelles en agriculture biologique. Comme le rapporte une publication récente de la Lyonnaise des eaux et de France nature environnement, c'est le cas de la ville de Munich (Allemagne) : en 1991, la ville a lancé un programme de promotion de l'agriculture biologique sur les 2 250 hectares de terres agricoles situées à proximité des captages qui l'alimentent en eau potable. Afin d'encourager les agriculteurs à prendre cette voie, la ville a décidé de les aider par un accompagnement technique et financier (abondé par la ville et par l'État de Bavière) à hauteur de 431 euros par hectare et par an pendant six ans, puis de 380 euros par hectare et par an durant les douze années suivantes. La filière est aussi soutenue par la collectivité. Ainsi, la ville est le premier client des agriculteurs au travers de la restauration collective : crèches, lycées, etc. En France, depuis 1993, la ville de Lons-le-Saunier encourage par des aides financières la conversion des agriculteurs conventionnels à l'agriculture biologique.

Ces systèmes actuellement encouragés par de nombreuses institutions telles que l'OCDE rencontrent néanmoins de nombreuses limites. Il faut clairement identifier quels sont les exploitants et/ou propriétaires responsables de la production du service, ce qui ne va pas toujours de soi : quels sont les acteurs responsables de l'épuration de l'air prise au niveau global, mais aussi local ? Par ailleurs, les contrats pour PSE sont souvent conclus sur une durée assez courte (de trois à cinq ans, par exemple) : que se passe-t-il après l'échéance des contrats ? Il arrive souvent que les comportements vertueux soient abandonnés après la cessation des paiements. Faut-il alors pérenniser ces systèmes ? Cela reviendrait à généraliser le paiement de services rendus gratuitement par les écosystèmes, donc à supprimer à terme tout service rendu gratuitement.

Pour Joël Houdet, de l'association Synergiz, ce type de système risque de déboucher sur une vision parcellaire et non systémique des acteurs. Par exemple, les paiements pour stockage de CO₂ (afforestation) sur une parcelle peuvent nuire à la qualité des sols et des milieux aquatiques (assèchement). En revanche, ils peuvent s'avérer utiles si les crédits vendus portent simultanément sur la gestion de multiples services écosystémiques : qualité de l'eau et des sols, éléments de



▲ Doit-on rémunérer les acteurs économiques pour qu'ils agissent en faveur de la nature ? © Lionel Pagès

biodiversité patrimoniale, stockage de CO₂, continuités écologiques, création d'habitats favorables, etc. Pour Joël Houdet, la question clé réside bien dans les modalités de gouvernance de ces marchés et dans la mise en place **d'autorités de contrôle totalement indépendantes**⁶⁷.

Ces systèmes incitent aussi au chantage environnemental : le fait de rémunérer des agents pour qu'ils ne détruisent pas – par exemple en les payant pour ne pas convertir une zone humide en terrain agricole – peut les conduire à mentir, en affirmant qu'ils souhaitent effectivement détruire tel ou tel service environnemental. Globalement, **la stratégie des PSE ne peut être généralisée, car cela impliquerait qu'il faudrait payer de nombreux acteurs pour qu'ils ne détruisent pas**, alors même que des pratiques traditionnelles pouvaient fort bien conduire au même résultat gratuitement. C'est une limite importante de ce type de dispositif. Il existe enfin une limite économique : le paiement doit en principe correspondre au manque à gagner de l'acteur. Pour Harold Levrel, « *globalement, les acteurs intéressés à conclure ce type de contrat sont ceux pour qui cela ne coûte quasiment rien. Au bout du compte, des sommes importantes sont déboursées pour protéger la biodiversité dans les pays du Sud, à des endroits où elle n'était pas menacée. Mais ces mécanismes ne sont pas utilisés sur les fronts urbains, là où les destructions sont effectives, car les coûts d'opportunité seraient trop importants* ».

⁶⁷ J. Houdet, C. Germaneau et T. Gagneux, *Les enjeux et risques du panachage de paiements pour services écologiques*, cahier technique Synergiz, 2012.

DE QUOI J'AI ENVIE?
(DE TOUT.

DE QUOI
J'AI BESOIN?
(DE RIEN.



Catherine
Beauvey.



CHAPITRE 3

**Produire autrement :
changer les logiques
de l'industrie**

« Nous considérons qu'il est préférable de concevoir au départ un système plus vertueux qui, justement, ne fasse pas porter au consommateur la responsabilité du "bon choix". Toute personne devrait pouvoir acheter en confiance, sans avoir à faire le tri entre les différents produits proposés, sans avoir à déchiffrer un étiquetage de plus en plus compliqué. Selon nous, c'est d'abord au producteur d'initier des cycles vertueux. »

Ellen MacArthur, présidente de l'Institut de l'économie circulaire

L'industrie n'a jamais autant fait parler d'elle. L'ambition du « redressement productif » vise en France à réhabiliter bon nombre d'activités industrielles. Or, pour un secteur qui compte parmi les plus gros consommateurs de matières premières et qui exerce des pressions fortes sur l'environnement et la biodiversité, comment réussir la transition écologique ? Ce chapitre aborde de nouveaux concepts qui mettent en mouvement les industriels, comme l'économie circulaire, l'écoconception des produits et des services, ou encore le biomimétisme, mais éclaire aussi sur leurs limites. L'industrie serait-elle en passe de commencer une nouvelle révolution ? Pas encore, à moins de coupler les logiques de circularité à celles de la relocalisation des échanges, de l'allongement de la durée de vie des biens, et surtout de la compatibilité des productions avec les rythmes et les capacités de renouvellement des écosystèmes dont proviennent les matières premières. En effet, en accordant toute latitude aux « technologies vertes » et en laissant de côté les impacts délocalisés, notamment par les importations, les démarches actuelles n'ont pas spontanément vocation à se soucier de la viabilité des écosystèmes et de la biodiversité. S'appuyant trop souvent sur le prétexte du « consommateur-roi » et de ses choix, le secteur productif porte sa part de responsabilité dans les produits et services qu'il propose à la société. Au-delà des changements à la marge, comment les entreprises peuvent-elles s'organiser pour changer de *business model*, tout en répondant aux besoins humains sans affecter négativement l'emploi ?

L'ÉCONOMIE ACTUELLE EST LINÉAIRE : ON PREND, ON JETTE

Les systèmes vivants ne gaspillent rien ! Depuis des millions d'années, rien ne se perd, tout se transforme dans la nature. Les matériaux circulent et les déchets d'un écosystème constituent les matières premières d'une autre. L'énergie qui met le système en mouvement provient du soleil, la matière organique est édifiée prin-

cipalement par la photosynthèse, et les nutriments issus des organismes vivants retournent simplement au sol, où se constitueront les réserves fertiles sous l'impulsion d'autres organismes vivants décomposeurs. Ces minéraux retourneront aux plantes plus tard. Les mêmes types de cycles se retrouvent dans les océans, les cours d'eau, l'atmosphère, etc.



▲ **Les systèmes vivants ne gaspillent rien ! La matière est recyclée et circule.**
© Sébastien Barot

Contrairement à ce qui se produit dans la nature, **les systèmes économiques humains ont adopté une approche linéaire** : les matières premières sont prélevées dans l'environnement, transformées, tandis que les déchets issus de la production et de la consommation deviennent le plus souvent inutilisables par d'autres processus de production et, qui plus est, inabsorbables par les écosystèmes. On prend, on jette. Cette structure de l'économie est appelée « linéaire ».

Selon une étude britannique, **80 % de l'économie est linéaire au Royaume-Uni**⁶⁷. En France, les déchets les plus abondants en volume proviennent de l'agriculture et du bâtiment et travaux

⁶⁷ Fondation Ellen MacArthur, *Vers une économie circulaire : opportunités pour le secteur des biens de consommation*, 2013, voir www.ellenmacarthurfoundation.org/fr/francais/leconomie-circulaire/vers-une-economie-circulaire-vol-dot-2-opportunitites-pour-le-secteur-des-biens-de-consommation-note-de-synthese

publics (BTP). Viennent ensuite les déchets ménagers : chaque année, chaque citoyen en produit en moyenne 354 kg, et environ 500 kg si l'on ajoute les déchets des collectivités locales⁶⁸. Ce sont les pays industrialisés qui en produisent le plus. Ils y sont la plupart du temps isolés ou traités, tandis que les pays en développement ou émergents – que l'on accuse souvent à tort d'être de gros pollueurs – en produisent nettement moins, mais les dispersent tels quels dans l'environnement local, à défaut de pouvoir les traiter. Certains sont hautement toxiques. Ainsi, l'extraction d'une tonne de cuivre engendre 110 tonnes de déchets et la pollution de 200 tonnes de matériaux divers.

L'économie linéaire est liée à la société de consommation, qui réclame sans cesse du nouveau. Cette consommation ostentatoire est le reflet d'une société d'inégalités dans laquelle il faut se démarquer, et où une grande partie de la population vit dans une frustration vis-à-vis des normes proposées par les médias et la publicité. Ce comportement a été décrit par l'économiste **Thorstein Veblen**. À la fois moteur et conséquence de ces maux, la fabrication des biens industriels de consommation courante se nourrit de la logique de l'obsolescence programmée (voir page 138), technique destinée à raccourcir volontairement la vie des produits pour accélérer d'autant plus leur consommation. Dans *Le Nouvel État industriel* paru (déjà !) en 1967, **John Kenneth Galbraith** résume la vision courante qui consiste à affirmer que les entreprises se plient aux exigences des consommateurs mués en clients-rois. Pour lui, l'entreprise moderne possède la capacité financière et humaine (profils dits de « force de vente ») d'exercer une forte influence sur les décisions des consommateurs par le biais du marketing et de la publicité. C'est la filière inversée : la technostructure dans l'entreprise commande au marché, qui commande au consommateur.

Dans cet univers de consommation effrénée, les tendances marginales de la consommation dite « durable » ne modifient pas la donne, car les processus de production restent globalement inchangés. En effet, dans le modèle actuel et compte tenu de l'absence d'incitations à faire ou ne pas faire, il reste toujours moins coûteux de produire des déchets et de les traiter que de modifier les processus industriels pour éviter de gaspiller. Dans le même temps, l'économie linéaire accroît les inégalités, car elle surproduit massivement là où la demande est solvable, indifférente aux mil-

⁶⁸ Voir www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Biblio_CRDD_Economie_circulaire-2.pdf

lions de personnes pauvres qui souhaiteraient pouvoir accéder aux matières premières. Les préoccupations écologiques et sociales militent donc pour économiser les ressources et pour les distribuer équitablement.

Les tendances à l'œuvre sont lourdes et il est impossible de les redresser sans des politiques publiques et sans une vaste coordination d'actions privées. La logique du gâchis industriel se perpétue pour des raisons économiques, car **jamais le prix des matières premières n'a été aussi bas en prix relatifs**. Selon Philippe Frémeaux, éditorialiste à *Alternatives économiques*, « ces prix se maintiennent à un très bas niveau, car ils correspondent au coût marginal d'extraction et non à un niveau de coûts intégrant le maintien et la restauration des écosystèmes dont ils proviennent, l'élimination des déchets, le recyclage et l'internalisation de l'ensemble des coûts qui permettraient de lutter contre la logique extractive ». Pour certaines activités largement subventionnées, comme l'extraction pétrolière ou la pêche, le prix relatif des biens de consommation ne reflète plus rien de leur prix réel.

De plus, le bas prix de l'énergie, les gains d'efficacité énergétique et les gains phénoménaux de productivité du travail ont permis de diminuer les coûts de fabrication, donc le prix des produits courants. Combinés aux bas prix des matières premières, ils ont pour conséquence une baisse des prix des produits industriels par rapport aux coûts du travail, donc des services. Le coût de renouvellement d'un réfrigérateur est ainsi devenu beaucoup plus faible qu'il y a une trentaine d'années. Le coût élevé du travail – qui est par ailleurs une bonne nouvelle – explique dans le même temps le tarif important de la réparation et de la maintenance.

Selon le Centre national d'information indépendante sur les déchets (Cniid), 99 % des ressources prélevées dans la nature (métaux, végétaux, etc.) deviennent des déchets en moins de 42 jours. 20 % de la population mondiale consomme 80 % des ressources mondiales alors que la majorité des ressources est exploitée dans les pays les plus pauvres de la planète, en Afrique, en Asie et en Amérique latine. En 2003, la production d'un ordinateur de bureau de 24 kg nécessitait 2 tonnes de ressources naturelles, dont 250 kg environ de combustibles fossiles, 22 kg de produits chimiques et 1,5 tonne d'eau potable. Il faut donc inventer une nouvelle façon de produire et de consommer.

PAROLES D'ACTEURS

**◀◀ Quand le biomimétisme inspire l'économie**

Le respect des limites de la biosphère passe par l'épanouissement de l'économie dans un système fermé au sein duquel circulent information, matières et énergie – à l'exemple de la biosphère. Comment modifier les modèles de création de valeur pour y parvenir ? Il faut pour cela nous adapter à l'inversion des raretés : ce qui était abondant à l'époque de la première révolution industrielle – l'énergie et les matières – est devenu rare aujourd'hui. Il faut donc faire porter les futurs progrès de la productivité sur ce qui est rare – les ressources issues des écosystèmes – et non pas sur ce qui est abondant, c'est-à-dire le savoir et le travail. Il faut à présent faire croître la productivité des ressources naturelles dans le même ordre de grandeur qu'a crû, par le passé, la productivité du travail.

Par ailleurs, l'économie s'est désynchronisée de la biosphère. Les bâtiments sont faits de béton et d'acier, c'est-à-dire de produits issus de la production passée de la biosphère : notre économie puise ses matières et son énergie dans des écosystèmes qui ont disparu il y a des centaines de millions d'années, voire davantage. Enfin, les limites sont systémiques : il est impossible de séparer les aspects climatiques de l'action sur la biodiversité, sur les sols, sur le cycle de l'azote, etc.

Pour modifier dans le bon sens les modèles de création de la valeur, il faut resynchroniser les flux, diffuser les connaissances et expérimenter les nouveaux modèles. Il faut le faire par une innovation qui s'inspire du vivant (biomimétisme), en accroissant la productivité des ressources naturelles et en investissant dans le capital naturel. Pour cela, nous pouvons nous inspirer du vivant, qui depuis 3,8 milliards d'années, innove en recyclant l'information, en recréant de la richesse et en luttant contre l'entropie. Cela suppose de mettre en œuvre une économie qui évolue sans cesse et s'adapte, comme le vivant, à travers des périodes de relative stabilité et d'autres, que nous appelons « crises », pendant lesquelles tout s'accélère. Il nous faut aussi équilibrer les critères de performances pour intégrer la résilience, c'est-à-dire la capacité à changer, à être agile, à s'adapter, y compris en passant par des innovations de rupture ou des innovations radicales.

Il faudra sans doute pour cela bousculer un certain nombre de modèles établis et d'institutions, pour repenser l'agriculture, la ville, l'industrie, les transports, le tout en s'inspirant de la capacité d'exaptation de la nature, qui redéploie sans cesse fonctions et organes et « invente » (ou « bricole ») avec ce dont elle dispose. L'économie circulaire doit s'inspirer du fonctionnement des écosystèmes, dans lesquels les cycles de matières sont bouclés. Actuellement, l'industrie est essentiellement linéaire. Il faut aller vers l'organisation de cycles de décomposition et de recomposition, du recyclage à la maintenance, en passant par le réemploi et la refabrication, en visant avant tout à allonger la durée de vie des produits et à optimiser leurs taux d'utilisation. »

Emmanuel Delannoy, directeur de l'Institut Inspire

L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE : UN REMÈDE AU GASPILLAGE

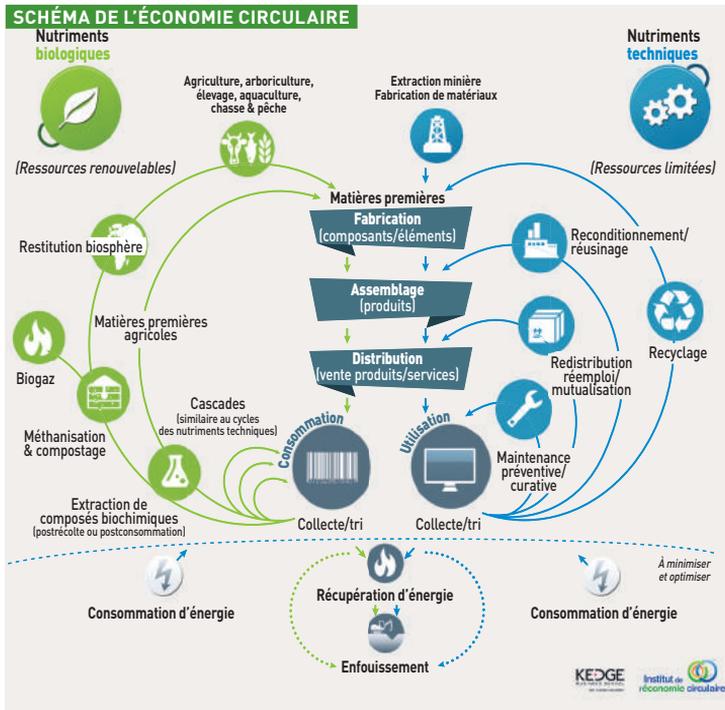
Avec 305 000 établissements en 2011, l'industrie française représente 7,5% des établissements du champ marchand non agricole (Emna), contre 80% pour les commerces et services. Ce poids varie selon les régions, de 5% (Île-de-France) à 11% (Guyane). 82% des établissements industriels relèvent de l'industrie manufacturière, 10,2% de la production d'énergie, 6,3% du secteur « eau, déchets et dépollution » et 1,5% des industries extractives. Cette répartition nationale est plus ou moins identique dans les régions, aux spécificités industrielles près.

Le rapport « Industries et environnement »⁶⁹ du CGDD montre que les réponses aux enjeux environnementaux apportées par l'industrie ne semblent pas à la hauteur des défis écologiques qui se posent. En effet, alors que l'enjeu réside sur les matières premières et les rejets, la plupart des actions portent sur la mise en place de systèmes de management environnemental, agrémentent la politique de responsabilité sociétale des entreprises, investissent dans des actions de protection de l'environnement sans lien systématique avec les processus industriels, et misent sur des produits écolabellisés issus de l'industrie.

Pour remédier aux impasses de l'économie linéaire, **l'économie dite circulaire propose de s'inspirer des écosystèmes naturels** pour repenser ou transformer les processus de production industriels. L'économie circulaire prévoit de boucler les cycles, c'est-à-dire de limiter le nombre d'intrants (matières premières) et de sortants (déchets) en optimisant

⁶⁹ Commissariat général au développement durable, *Industries et environnement*, 2014, voir www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rep_-_Industrie_et_environnement.pdf

les processus, mais aussi de valoriser les sous-produits vers d'autres processus industriels. En outre, elle prévoit que les matières premières et composants utilisés dans les processus soient recyclables et réutilisables, ou alors biodégradables et capables de réintégrer les cycles naturels de la matière dans la nature. Selon celle-ci, il est possible de concevoir des biens manufacturés en prévoyant dès le début leur fin de vie, de manière à valoriser les déchets sous forme de nouvelles matières premières pour d'autres processus industriels, et ainsi de suite. Elle prévoit aussi de n'utiliser que des composants recyclables ou biodégradables pour éviter les pollutions. Elle vise aussi – en théorie – à **resynchroniser les rythmes de l'économie avec ceux de la nature** (renouvellement d'une ressource, rythmes biologiques, capacités d'absorption d'un déchet organique, temps de décomposition, capacité d'absorption de CO₂, etc.).



▲ Selon les principes de l'économie circulaire, les biens manufacturés et leurs composants sont mis en cycle dans l'économie, si bien qu'ils peuvent être réutilisés et recyclés, ou retourner à la nature, s'ils sont d'origine biologique.

Source : Fondation Helen Mac Arthur.

La production du béton, par exemple, s'appuie sur l'exploitation du calcaire, qui a mis des millions d'années à se sédimenter à partir des coquilles et squelettes des microalgues et des animaux marins. Sa production massive est donc linéaire. L'économie circulaire impliquerait de réduire les prélèvements au profit de ressources renouvelables comme les **matériaux bio-sourcés** (à condition que les exploitations agricoles soient conduites selon les principes de l'agroécologie) et que les matières premières soient exploitées selon les rythmes biologiques correspondant à leur capacité de renouvellement.

L'économie circulaire s'applique à tous les secteurs de la production : agriculture, mines, industrie manufacturière, circuits de distribution, etc. Il s'agit dans tous les cas de favoriser les intrants et les extrants d'origine vivante afin de favoriser leur dégradation ou réabsorption par le milieu naturel, ainsi que leur plus grande innocuité pour les utilisateurs. **L'économie circulaire suppose aussi de penser et de minimiser l'impact des cycles de vie des produits** dans leur intégralité plutôt que la simple évaluation des effets de leur utilisation. Ce principe est par exemple valable pour l'automobile, y compris électrique. Il ne suffit pas de mesurer les émissions de CO₂ produites par les véhicules : il faut aussi prendre en compte l'impact de l'industrie chimique nécessaire à la fabrication des batteries et des autres composants de la voiture, ainsi que la chaîne complète de production de l'électricité.

L'économie circulaire met en œuvre une partie des « 8 R » décrits par Serge Latouche dans son livre *Le pari de la décroissance*⁷⁰. Elle promeut des boucles circulant autour des pôles de production : réutilisation, réparation, reconditionnement, remanufacturation, recyclage. La réutilisation est la boucle la plus courte et le recyclage est la boucle la plus longue. Les impacts environnementaux croissent avec la longueur de la boucle. C'est pourquoi **il est prioritaire de favoriser le réemploi, la réparation et le reconditionnement** avant la remanufacturation et le recyclage, qui ne doivent intervenir que lorsque les autres solutions ne sont plus disponibles. Ce qui suppose de concevoir les produits en fonction de ces contraintes. Les « mines urbaines » qui se trouvent dans les décharges des villes ne doivent donc être exploitées qu'en dernier recours. Encore faudrait-il que les déchets soient correctement collectés et triés : un Français produit en moyenne entre 16 et 20 kg par an de déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), dont seuls 9 kg sont à présent collectés séparément. Rendre praticable le recyclage suppose donc de laisser se développer une kyrielle de métiers de récupérateurs.

70 Serge Latouche, *Le pari de la décroissance*, Fayard, 2006.

PAROLES D'ACTEURS

◀◀ Mettre en œuvre l'écologie industrielle à l'échelle des parcs d'activité : un dialogue indispensable

Pour construire immédiatement les réseaux qui mettent en œuvre l'économie circulaire, sans attendre la complète révolution des mentalités, il faut agir localement pour mailler les entreprises entre elles et pour modifier le comportement des consommateurs. Il faut provoquer le changement du système économique en proposant des *business models* différents.

Dans la plaine du Var, l'entreprise Inex met en place un projet impliquant des agriculteurs et Malongo, un producteur de café, mais aussi des collectivités locales et des entreprises pharmaceutiques, des industriels du bois, etc. Ces entités commencent à s'échanger des matières en trouvant des complémentarités. Ainsi, Malongo vend des pellicules de café pour produire de l'énergie, et les agriculteurs ainsi que les producteurs de parfum cèdent les résidus organiques aux collectivités.

Le projet mené par Inex permet à ces parties prenantes de discuter concrètement au travers d'ateliers pour envisager directement quelles sont les ressources disponibles sur le territoire, sans passer par des études de flux. Par exemple, l'exploitant d'une chaudière en cogénération dispose de cendres de bois. Durant les ateliers, un producteur de céramique s'aperçoit que les cendres de bois peuvent remplacer le feldspath dans la production d'articles de vaisselle. Les déchets organiques disponibles sont utilisés par la chaudière de cogénération couplée à une scierie qui produit des déchets de bois, qui ont une valeur. Elle ne paie plus pour éliminer ses déchets, mais les valorise au travers de la chaudière qui chauffe des serres qui servent à sécher son bois. Les excédents de chaleur sont rétrocédés à un réseau de chaleur local et la production électrique est vendue au réseau. Par ailleurs, la chaleur fatale produite par un blanchisseur industriel est aussi récupérée sur le réseau qui approvisionne d'autres entreprises, qui chauffent ainsi leurs locaux, leurs bureaux, etc., ou qui exploitent la chaleur dans le cadre de processus industriels. Des matériaux de déconstruction sont réutilisés par un producteur d'enrobés qui revend aussi de la chaleur fatale.

En tout, une cinquantaine d'entreprises sont impliquées dans le projet qui nécessite par ailleurs la mise en place d'un *business model ad hoc* afin de mettre en œuvre les nouvelles relations de vente et d'achat. Ces synergies sont vouées à se développer par capillarité au-delà du territoire actuel de la plaine du Var. Les échanges s'établissent grâce au contact direct entre des secteurs qui ne se parlaient pas jusqu'alors : c'est là le rôle d'Inex qui se positionne en tant que tiers de confiance afin de faciliter les échanges directs entre les acteurs. Enfin, l'application concrète de l'écologie industrielle permet de travailler directement sur les territoires et en lien étroit avec la biodiversité. Il s'agit ainsi de limiter l'emprise au sol des entreprises, mais aussi d'influer sur les pratiques des agriculteurs et des forestiers au travers de la gestion des flux de produits organiques. »

Pascal Hardy,
dirigeant d'Inex

L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE

Les expériences d'écologie industrielle se multiplient dans le monde, y compris en France⁷¹. Elles supposent de mettre en place des éléments de synergie au sein de territoires industriels cohérents, afin de créer les conditions du développement des marchés interentreprises. **La réalité du terrain se montre toujours plus difficile que la théorie et les synergies physiques sont délicates à mettre en œuvre car les biens industriels sont très différents** : il existe ainsi des centaines d'aciers différents, et tous ne peuvent pas être recyclés ou réutilisés dans les mêmes conditions par d'autres entreprises. Il faut parfois créer de nouvelles sociétés pour traiter les flux à valoriser et il faut faciliter, par un système d'information adéquat, les échanges de matières. Si bien que les échanges se limitent souvent à des échanges de chaleur : un groupe d'entreprises peut ainsi récupérer de la chaleur fatale⁷² émise par d'autres au lieu que celle-ci ne rejoigne directement l'atmosphère, afin que celle-ci puisse chauffer un processus industriel. L'économie circulaire met aussi en œuvre des synergies de mutualisation, en mettant en commun entrepôts, services, personnels, etc.

Il est certain que l'émergence de l'écologie industrielle amène avec elle un fort besoin de recherche sur la composition des produits. Cette démarche oblige aussi à **repenser la conception des produits**,

⁷¹ L'association Orée a publié récemment un recueil d'études de cas mises en œuvre en France dans les parcs d'activité : voir www.oree.org

⁷² Quantité d'énergie inéluctablement présente ou piégée dans certains processus ou produits, qui parfois – au moins pour partie – peut être récupérée et/ou valorisée.



▲ L'économie circulaire ambitionne de repenser la conception des produits : leurs composants pourraient être désassemblés, puis réemployés. ©Lionel Pagès

de leurs composants et de leurs emballages. Il est possible de produire en utilisant les matériaux sains et compostables ou récupérables. De la même façon que la nature fait circuler l'énergie et les nutriments, l'économie circulaire consiste à faire circuler les métaux, les polymères et les alliages afin qu'ils conservent leurs qualités et restent contenus au fil de leur vie dans différents objets. Les produits d'aujourd'hui deviendraient ainsi les ressources de demain. Il faut pour cela remplacer la culture du jetable par un modèle de régénération dans lequel les produits et leurs composants seraient conçus pour être désassemblés et recréés.

Un des enjeux de l'économie circulaire tient aux composants chimiques dispersés dans nombre de biens manufacturés et qui ne peuvent être récupérés ou qui se retrouveront, une fois devenus déchets, sous d'autres formes dans les milieux naturels (dans l'eau, dans l'air, dans les organismes). Il s'agit non seulement de **réduire le nombre de composants, mais aussi de substituer les composés issus de la pétrochimie par d'autres biodégradables**. Depuis une vingtaine d'années s'est développé le concept de « **chimie verte** », qui vise la production de composants chimiques totalement biodégradables ou assimilables par les écosystèmes et sans effets délétères pour les sols, l'eau, les organismes vivants dont les humains. La chimie verte ambitionne tout bonnement de substituer aux composés existants (par exemple dans certains pesticides) des analogues biodégradables. Évidemment, le besoin de recherche est très fort pour y parvenir, mais la démarche ouvre des pistes et des applications extrêmement intéressantes pour les industriels. Selon Laura Maxim, chercheuse au CNRS et coordinatrice d'un ouvrage sur la chimie verte⁷³, les chimistes cherchent à synthétiser des molécules plus aisément métabolisées par les organismes vivants. Mais ils s'intéressent aussi au champ de « la chimie de l'écologie », qui décentre l'action du chimiste vers la compréhension des processus chimiques mis en œuvre dans les écosystèmes. L'exemple du *push pull* utilisé en agroécologie l'illustre bien : cette technique utilise directement les plantes pour leur effet repoussoir sur les insectes ravageurs en lieu et place de produits chimiques. Il s'agit d'imiter le fonctionnement des écosystèmes naturels afin de limiter au maximum l'utilisation d'intrants et la production de déchets.

Certaines entreprises ont déjà adopté ces principes. Mais pour que le modèle de l'économie circulaire fonctionne, il doit s'appuyer sur un réseau d'entreprises interconnectées formant une infrastructure maillée

⁷³ Laura Maxim, *La chimie durable. Au-delà des promesses...*, CNRS Éditions, 2011.

avec les consommateurs. Cela oblige à repenser les systèmes de gouvernance des entreprises pour faciliter les coopérations et les interactions. Plutôt que de subir les limitations de la nature, combiner créativité et innovation permettrait ainsi de redessiner l'avenir des systèmes industriels et de les rendre plus robustes face au changement.

Encadré 13

L'ÉCONOMIE DES FONCTIONNALITÉS : LOUER L'USAGE DES BIENS ET SERVICES

L'économie de fonctionnalité participe de l'économie circulaire. Son principe consiste à **vendre un service plutôt qu'un produit**. Michelin propose ainsi de vendre le service Pneumatiques plutôt que de vendre des pneus, et Rank Xerox est connu pour avoir mis en place un système de mise à disposition de photocopieurs à travers le monde. Le principe de l'économie de fonctionnalité incite les industriels, qui restent propriétaires des biens, à les entretenir et à concevoir les systèmes les plus performants, réparables et/ou recyclables.

L'économie de fonctionnalité permet aussi de limiter le poids des intrants. Air liquide vend ainsi la fonction Froid à des constructeurs de composants électronique plutôt que de vendre des bouteilles de gaz. Des vendeurs de peinture se sont aussi adressés à Ford pour leur proposer la vente de la fonction Peinture plutôt que de la peinture en grande quantité : la peinture utilisée est alors devenue plus couvrante de 30 à 40%, car le fournisseur du service a intérêt à limiter les intrants, contrairement au circuit classique, dans lequel le vendeur de peinture a intérêt à vendre le plus de produit possible. Ces gains de performance et ces économies d'intrants supposent une modification du système contractuel et du type de relations qu'il instaure.

La démarche concentre l'attention sur les usages et sur les besoins réels des populations, et c'est pourquoi la force de l'innovation en la matière ne se situe pas forcément dans les entreprises, mais aussi et surtout dans les **initiatives associatives ou informelles** que les entreprises reprennent parfois ensuite à leur compte. Cela étant, il faut tenir compte des possibilités réelles qu'offrent les usages : les voitures à la demande font sens en ville pour des citoyens non équipés, mais ne peuvent encore être utilisées en grande banlieue, où le véhicule doit être disponible pour ainsi dire en permanence. Cette économie a déjà été développée par le marché pour les biens et services pour lesquels elle est le plus facile à mettre en œuvre : hôtels, maintenance informatique, etc., mais il existe des limites à l'adoption de ce principe pour les biens d'usage courant, tels que la machine à café ou le réfrigérateur. En revanche, le lave-linge peut fort bien être partagé en bas d'immeuble entre les habitants. Rien n'empêche que cet équipement mutualisé soit possédé et entretenu par une entreprise externe à la copropriété.

ÉCOCONCEVOIR LES PRODUITS ET ALLONGER LEUR DURÉE DE VIE

L'écoconception des produits **devrait devenir obligatoire** afin de remettre les ressources en circulation dans l'économie et pour minimiser **les impacts sur les écosystèmes à chaque étape du cycle de vie d'un produit ou d'un service**. Concrètement, il s'agit de savoir comment gérer la fin de vie du produit avant même de commencer à le fabriquer, et de faire en sorte de choisir les constituants les plus cohérents parce que recyclables, réutilisables, biodégradables, etc.

L'écoconception est un prérequis de l'économie circulaire, puisqu'elle implique la facilité de désassemblage des flux de déchets et de composants liés à un produit et anticipe sa fin de vie. L'objectif consiste à **tester différentes hypothèses de modes de production et de conception du produit afin de minimiser les impacts globaux après arbitrage**. Les démarches d'écoconception se fondent sur une analyse du cycle de vie (ACV) afin de mettre en évidence toutes les étapes du cycle de vie d'un produit.

À l'heure actuelle, **les méthodologies d'ACV ont encore du mal à prendre en compte la biodiversité dans leurs modes de calcul**. Cela tient au fait que l'évaluation des impacts sur la biodiversité relève à la fois d'appréciations qualitatives et d'indications quantitatives. Au-delà des critères classiques portant sur l'eau, l'air, les sols, le bruit, les déchets, les matières premières, l'énergie et les gaz à effet de serre, la prise en compte de la biodiversité dans l'ACV doit aussi inclure des données qualitatives au cas par cas, par exemple sur le mode de production des matières premières et sur la gestion des milieux naturels dont elles proviennent.

L'écoconception est techniquement parfaitement possible. Et les entreprises industrielles disposent déjà de marges de manœuvre intéressantes⁷⁴. Selon Philippe Bihouix, l'industrie pourrait se réorganiser progressivement en respectant les principes suivants :

- produire des biens dont nous avons réellement besoin ;
- les concevoir selon une logique d'économie circulaire ;
- allonger considérablement la durée de vie des produits ;
- les rendre réparables et réutilisables, faciliter leur recyclage en

⁷⁴ La logique de l'économie circulaire est très bien documentée par la fondation Ellen MacArthur, notamment à travers des supports vidéo très pédagogiques. Voir www.ellenmacarthurfoundation.org/fr/education/resources

fin de vie, n'utiliser qu'avec parcimonie les ressources les plus rares et irremplaçables (cuivre, nickel...);

- bannir les objets jetables s'ils ne sont pas entièrement à base de ressources renouvelables;
- bannir les usages dispersifs inutiles (certains colorants et additifs);
- repenser complètement notre système de gestion des déchets: il est impensable de mélanger des nutriments, qui devraient être compostés et retournés à la terre, avec des matériaux qui devraient être recyclés. Aujourd'hui, une grande part des métaux finit encore en décharge ou dans les cendres des incinérateurs – ces «mâchefers» qui sont enfouis en décharge ou étalés en sous-couches routières;
- concevoir des produits plus simples, plus standards, de «basse technologie», peut-être moins performants ou moins esthétiques mais plus simples à réparer et à démanteler en fin de vie;
- enclencher, par des évolutions réglementaires, fiscales mais aussi culturelles – revalorisation des métiers manuels, notamment – la transition vers une consommation raisonnée, basée sur des circuits économiques ancrés localement, qui créerait de nombreux emplois avec un retour massif à l'artisanat, à la petite industrie et au commerce de proximité.

Pour Philippe Frémeaux, «*l'enjeu est particulièrement important pour les produits composites issus de l'industrie chimique: couches jetables, produits en plastiques divers, produits vaisselle, lessives, etc. L'usage de certains de ces produits peut être restreint par l'adoption de nouvelles pratiques, telles que l'utilisation de couches lavables. Mais une part est incompressible. Il faudrait alors que ces produits, qui représentent une part importante des poubelles, deviennent biodégradables à plus ou moins longue échéance. Ici, le potentiel d'une chimie réellement verte reste donc à explorer*⁷⁵».

Les marges de progression écologique de l'industrie sont considérables. Car les industriels savent fabriquer des produits qui durent dès lors qu'il s'agit de fournir des moyens de production. Un centre d'usinage ou d'assemblage ne tombe presque jamais en panne, pas plus qu'un moteur de camion qui parcourt pourtant des centaines de milliers de kilomètres. Philippe Frémeaux rapporte ainsi qu'«*un moteur d'avion ne tombe jamais en panne, et les nouveaux modèles consomment de moins en moins et sont plus légers. L'amélioration*

⁷⁵ Ces paragraphes doivent beaucoup à l'intervention de Philippe Frémeaux pendant le colloque des 19 et 20 mars 2013, eux-mêmes très proches des idées exprimées dans l'article «*Produire mieux pour détruire moins*», in *L'économie verte en trente questions*, hors-série poche, *Alternatives économiques*, 2013.

des techniques d'usinage et des moyens de contrôle et de test ont permis ces progrès». La quasi-totalité des ingénieurs, des techniciens et des ouvriers ont à cœur de produire des objets de qualité, et c'est donc la logique du marketing qui s'oppose à la logique industrielle, qui, en soi, est économe. Il est donc plus que jamais possible, techniquement, de produire des objets qui durent et qui sont réparables. Les processus industriels sont toutefois d'autant plus économes que les prix des matières premières et de l'énergie sont élevés, ce qui milite pour la taxation de ces dernières et pour le basculement des régulations.

Il faut noter que les acteurs de l'économie sociale et solidaire sont impliqués de longue date dans la récupération et la réparation, à l'instar, notamment, du travail effectué depuis les années 1950 par les communautés Emmaüs. L'association Envie propose aussi des articles électroménagers d'occasion réparés et garantis, et les Ateliers du bocage réparent les téléphones portables et les ordinateurs. Certaines entreprises privées, telles que Décathlon, disposent aussi de services de réparation très opérationnels. Décathlon organise aussi la revente de matériels sportifs d'occasion et Orange propose, dans ses boutiques, des téléphones mobiles d'occasion.



▲ La logique du marketing, qui fabrique du prêt-à-jeter, s'oppose aux valeurs de l'industrie qui sait produire des biens durables. ©Lionel Pagès

PAROLES D'ACTEURS

**◀◀ Les Amis de la Terre refusent l'obsolescence programmée**

Consistant à prévoir et à provoquer la fin de vie des biens de consommation, les phénomènes d'obsolescence programmée sont généralisés et multifformes dans l'industrie et la distribution. Dans le cadre d'une économie fondée sur la croissance, les industriels et les sociétés commerciales ont besoin de trouver les moyens de renouveler la demande alors que les besoins humains sous-jacents sont déjà amplement satisfaits et qu'ils le seraient tout aussi bien par des objets durables, réparables et évolutifs.

L'obsolescence technique ou matérielle consiste à mettre en place des techniques permettant d'avancer la fin de vie de l'appareil : pièces de rechange non disponibles, appareils soudés donc non réparables, appareils si miniaturisés qu'ils sont irréparables (cas des mini-lecteurs MP3, par exemple). Les industriels fabriquent ainsi des réfrigérateurs dont le joint et/ou la porte en matériaux fragiles (plastiques) sont défectueux au bout de cinq ans, ce qui oblige en cas d'indisponibilité des pièces détachées ou en raison de leur coût élevé à remplacer l'appareil entier, même si les composants essentiels (moteur, circuit réfrigérant, enceinte isolante) sont en parfait état de fonctionnement.

L'obsolescence commerciale ou psychologique consiste à remplacer des biens fonctionnant encore par des appareils nouveaux dotés de fonctionnalités innovantes qui ne sont parfois que des gadgets, mais qui savent aussi s'appuyer sur les nouveaux comportements que permettent ces innovations. Il est ainsi « indispensable » de posséder un smartphone pour pouvoir disposer des réseaux sociaux d'Internet sur un support mobile. C'est principalement pour ce type de raisons, et compte tenu de l'évolution de l'esthétisme des appareils, qu'un Européen change de téléphone tous les dix-huit mois environ. Et parmi cette population, les 12/17 ans changent de téléphone tous les dix mois ou plus. Les jeunes générations sont donc loin – bien au contraire – de donner l'exemple à leurs aînés.

L'obsolescence programmée permet de relancer la production dans des sociétés inégalitaires, en s'appuyant sur la demande de distinction sociale par les objets, comme l'avait bien repéré

l'économiste Thorstein Veblen. Plus insidieusement, elle peut aussi être justifiée par l'argument de l'efficacité écologique : les nouveaux lave-linge consomment moins d'eau que les anciens, les nouveaux ordinateurs sont plus économes en énergie, etc. Ces effets positifs ont cependant des limites, car les analyses en cycle de vie permettent de montrer le poids de la phase de fabrication et de la phase d'élimination des déchets : celle-ci est très gourmande en énergie et produit d'importantes nuisances. Il n'est pas toujours certain qu'il soit préférable du point de vue environnemental de remplacer un ancien appareil par un nouveau, même plus économe en énergie, car sa durée de vie est généralement plus courte. Il convient donc d'évaluer le cycle de vie complet.

Enfin, rappelons que l'obsolescence programmée a un coût humain : les emplois de la production de masse ont largement été délocalisés dans les pays à bas coût de main-d'œuvre. Le développement d'une économie de la réparation et du réemploi en France permettrait de relocaliser une partie au moins de ces emplois.

Les Amis de la Terre France proposent ainsi de définir un délit d'obsolescence programmée, de prolonger de deux à dix ans la durée de la garantie légale, de rendre obligatoire la disponibilité des pièces de rechange dix ans après l'arrêt de la production, tout comme l'information du consommateur sur la réparation et la disponibilité des notices de réparation. L'association demande aussi l'adoption d'objectifs européens de réemploi, de réparation et de réutilisation⁷⁶. Elle a publié au guide francilien de la seconde vie des produits. Les consommateurs sont très friands de ce type de démarche : il n'y a jamais eu autant de brocantes en France qu'au cours des années récentes ; par ailleurs, les sites Internet de vente d'occasion rencontrent un plein succès. Il faut donc faciliter le passage à l'acte de consommateurs dont les tendances – la crise aidant – sont de plus en plus favorables à la réutilisation et à la réparation : 60 % des consommateurs ont l'intention de faire réparer leurs biens, mais bien peu le font en raison des difficultés pratiques, financières et d'information qu'ils rencontrent. » **Annelaure Wittmann, référente Modes de production et de consommation durable, les Amis de la Terre France**

⁷⁶ Le site Internet *Produits pour la vie* permet aussi de repérer les réparateurs situés à proximité de son domicile. Voir www.produitspourlavie.org/guide

ÉCONOMIE CIRCULAIRE : SIMPLE RECYCLAGE OU NOUVEAU MODÈLE ?

L'économie circulaire fait généralement l'unanimité auprès des industriels. Synonyme d'innovation, de gains en efficacité et, dans certains cas, de réduction des coûts, elle doit être encouragée. **Pour autant, elle doit s'inscrire dans une vision plus large que le simple recyclage des matières au sein de l'économie. Les entreprises qui la pratiquent doivent aussi s'intéresser à l'influence qu'elles exercent sur la biodiversité, à travers leurs propres processus, mais également ceux de leurs fournisseurs et de leurs clients.**

Cela signifie qu'au-delà de l'utilisation efficace des matières et de leur mise en circulation, **les industriels portent la responsabilité de la réduction des pressions sur le vivant**, qu'il s'agisse d'imperméabilisation des sols et de consommation d'espace, de préservation des cycles de l'eau et des nutriments, de préservation des habitats et des continuités écologiques pour la reproduction et le développement des espèces, de réduction des émissions de polluants ou d'agents perturbateurs dans les écosystèmes, etc.

C'est la vision que soutient Emmanuel Delannoy, directeur de l'Institut Inspire : *« Aujourd'hui, l'économie circulaire, fait encore largement référence aux sujets "jumeaux" de l'épuisement des ressources fossiles et des déchets. Mais ils ne sont que deux aspects de la question globale de la soutenabilité de notre modèle de développement. Elle est appelée à évoluer vers la prise en compte plus large des atteintes à la biodiversité, telles que les pollutions, l'érosion des sols, la fragmentation des écosystèmes, les introductions d'espèces ou la surexploitation, qui dégradent la capacité de la biosphère à soutenir nos activités. Ce qui est au moins aussi grave que l'épuisement des ressources fossiles. »* Pour lui, **l'économie circulaire repose sur un ensemble de constituants qui, combinés, prennent sens et se renforcent mutuellement** en associant les logiques d'écoconception, d'économie de fonctionnalité, d'écologie industrielle, d'économie collaborative, de lutte contre le gaspillage alimentaire, etc.⁷⁷

Raphaël Larrère, directeur de recherche à l'Inra⁷⁸ prévient quant à lui que *« les théoriciens de l'écologie industrielle ne prétendent pas*

⁷⁷ Emmanuel Delannoy, *Mais c'est quoi, enfin, l'économie circulaire ?*, voir www.reporterre.net/spip.php?article4749

⁷⁸ Raphaël Larrère, *L'écologie industrielle : nouveau paradigme ou slogan à la mode*, Les ateliers de l'éthique, vol. 1, n°2, 2006.



▲ **L'économie circulaire doit aussi s'intéresser à la compétition des industries avec le monde vivant.** ©GFDL

régler les questions relatives à l'érosion de la biodiversité, ce qui limite leur prétention à proposer une science de la durabilité, et ne se proposent que de diminuer partiellement, et à un horizon lointain, l'impact des activités économiques sur la biosphère». Parce qu'elle n'est pas d'emblée familière de la notion de limites, même si elle optimise les quantités utilisées entre des agents économiques, les réduit et minimise les pollutions, le défi de l'industrie circulaire est aussi de rendre ses processus de production compatibles avec le maintien du fonctionnement des écosystèmes.

Par ailleurs, selon Philippe Bihoux⁷⁹, de l'Institut Momentum, si le recyclage est effectivement un levier particulièrement efficace pour augmenter les réserves de ressources (passer d'un taux de 40 à 80 % multiplie mathématiquement les réserves par trois), **l'économie parfaitement circulaire est utopique**, car il existera toujours des pertes: pertes par dispersion (à la source), pertes mécaniques (la boîte de conserve, l'agrafe et le stylo partis en décharge), pertes fonctionnelles (recyclage inefficace) et pertes entropiques (marginales). Selon lui, c'est bien d'abord **la manière dont nous concevons et consommons les objets qui importent**. En d'autres termes, l'écoconception des objets est aussi importante que l'énergie qui est employée pour les recycler.

Enfin, **la pratique de l'économie circulaire n'implique pas nécessairement une relocalisation de l'économie**. Sans règles *a priori*, l'économie circulaire peut prendre part au jeu des échanges internationaux et du commerce mondial, dans l'optique de la valorisation

⁷⁹ Séminaire du 16 décembre 2011 dirigé par Philippe Bihoux, voir www.institutmomentum.org/2011/12/des-limites-de-leconomie-circulaire-la-question-des-metaxseminaire-du-16-decembre-2011-par-philippe-bihoux

des sous-produits industriels, avec tous les excès que l'on connaît dans l'acheminement des sous-produits vers les pays du Sud. C'est pourquoi les démarches d'économie circulaire – fortement bénéfiques – doivent s'insérer dans le cadre plus global de l'économie écologique, en questionnant notamment les modes de production des ressources, les quantités prélevées, les modes de gestion de la biodiversité mais aussi les logiques locales, cela afin de privilégier les bassins d'emploi et les tissus économiques locaux.

Encadré 14

DE QUELS BIENS AVONS-NOUS VRAIMENT BESOIN ?

L'effort à mener pour rendre le système industriel soutenable nous amène inévitablement à questionner l'utilité des biens et des services produits, même si la question est complexe et ne relève pas de la décision d'un seul.

Le recyclage ne devrait pas servir de prétexte pour maintenir la société de surconsommation, en déculpabilisant les uns et les autres par la prétendue garantie d'une réutilisation des matières constituant les déchets. Car dans tous les cas, la réduction à la source demeure la priorité. L'économie circulaire peut-elle justifier la surproduction de bouteilles plastiques ou de canettes en aluminium sous prétexte qu'elles sont entièrement recyclables et recyclées ? Doit-on produire toujours plus de pneus sous prétexte qu'ils deviendront une source d'énergie pour les centrales à béton ou qu'ils seront recyclés en revêtement pour terrains de sport ? Doit-on continuer à produire toujours plus d'emballages parce qu'ils deviendront biodégradables ?

La transition progressive vers une économie soutenable signifie une certaine prise de distance avec la société de consommation. Peut-on dès aujourd'hui considérer la possibilité d'abandonner certaines démarches de distinction sociale et de repérage symbolique dans les sphères amicales, professionnelles, familiales, associatives, etc. ? Cela signifierait que les distinctions sociales se détacheraient partiellement de la possession des objets pour se reporter vers d'autres signes : parole, culture, investissement personnel dans le travail ou dans d'autres activités. De nombreuses cultures dans le monde ignorent le principe de la société d'ostentation à outrance et arrivent à fonctionner en produisant du sens.

Les activités à faible impact environnemental (activités culturelles et sportives, investissements bénévoles, activités de soin aux personnes) doivent être encouragées. Un système intelligent de taxes prohibitives peut permettre de limiter l'expansion de biens et produits au bilan écologique néfaste. Globalement, l'adoption de normes de production strictes renchérirait le prix des objets manufacturés, dont le faible coût actuel s'explique par un prix très faible des matières premières, les externalités négatives liées à leur extraction et à leur transformation n'étant pas comprises dans leur prix.

RELOCALISER L'ÉCONOMIE ET REVENIR À DES LOGIQUES DE TERRITOIRE

Pour redonner au tissu productif une logique écologique, nous avons relevé les besoins de circularité, d'écoconception, d'allongement de la durée de vie des biens, de compatibilité des productions avec les rythmes et les capacités de renouvellement des écosystèmes dont proviennent les matières premières : **il faudra enfin procéder à la relocalisation des échanges.**

Le passage d'une économie linéaire à une économie circulaire n'est pas une utopie : nos connaissances et capacités d'innovation rendent possible une telle transition sous un horizon proche. De même, un audit des activités compatibles avec le fonctionnement des écosystèmes et les rythmes biologiques est réalisable pour tendre vers des économies à la fois circulaires et respectueuses de la biodiversité. Afin de pousser la logique circulaire jusqu'au bout, un effort s'impose également pour faire en sorte que ces économies se réalisent au niveau local. La relocalisation est un thème cher à un nombre croissant d'économistes : elle signifie **la réduction des déplacements et échanges mondialisés, donc des transports de marchandises.**

En France, **les transports représentaient 26% des émissions de gaz à effet de serre en 2010** et demeurent la première source d'émission. La multiplication des infrastructures de transport accroît aussi la **fragmentation du territoire**, qui pose un nombre croissant de problèmes pour le déplacement des espèces et pour la connectivité des écosystèmes⁸⁰. Pour les voyageurs comme pour les marchandises, la tendance est toujours à la domination de la route, qui est le mode de transport le plus polluant et le plus dangereux. Il est aussi celui qui nécessite les plus vastes emprises au sol du fait de l'urbanisme qui lui est associé, qui démultiplie les surfaces imperméabilisées : routes et rues, parkings, échangeurs, etc. L'autoroute est aussi l'infrastructure de transports de plus vaste largeur, qui fractionne les écosystèmes de la façon la plus brutale. Certaines emprises vertes de bords de routes et d'autoroutes jouent en revanche un rôle potentiel de corridor écologique dans les zones semi-urbaines et les zones de culture intensive, dès lors que des solutions de continuité sont développées pour que les espèces puissent franchir ces ouvrages, ce qui encourage à privi-

⁸⁰ Voir www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/SRCE2013_21oct2013_RNT_cle739945.pdf

légier des voies de faible largeur. Mais ce rôle potentiel ne doit pas faire oublier les nuisances graves et multiples dues à la route et au système d'infrastructures qu'elle suppose.

Les transports de marchandises doivent être compris comme des extensions du système industriel. La tendance est toujours à la croissance de ces flux, à grande distance comme en porte-à-porte. Cette évolution est inhérente à une société de production et de consommation mondialisée dans laquelle les marchandises (et, avant elles, leurs composants) ont souvent voyagé d'un continent à l'autre avant de se retrouver dans les lieux de distribution. Du reste, il en va de même des déchets, notamment toxiques, qui sont parfois exportés dans les pays les plus pauvres de la planète.

Encadré 15

VERS UNE TAXE KILOMÉTRIQUE SUR LES PRODUITS TRANSPORTÉS ?

Pour favoriser la relocalisation des activités productives et freiner les flux de marchandises, il est possible d'utiliser la fiscalité. C'est ce que propose l'association Attac, qui promeut une taxe kilométrique* qui serait appliquée sur les produits en fonction de la distance parcourue avant d'arriver sur le lieu de distribution. Les taux initiaux seraient faibles et le montant serait modulé en fonction du contenu carbone des modes de transport. Elle ne porterait que sur les marchandises et non sur les déplacements humains.

Selon Thomas Coutrot, coprésident d'Attac, les pays anciennement industrialisés ont contracté une dette écologique vis-à-vis des pays anciennement colonisés ou en voie de développement. Il ajoute que « *La majorité des exportations chinoises, par exemple, sont le fait de joint-ventures dans lesquelles les capitaux occidentaux sont massivement présents. Quelle cohérence pour les pays du Nord à délocaliser leur pollution industrielle vers la Chine, pour ensuite taxer cette dernière aux frontières à cause de cette pollution ?* » Pour lutter contre cette logique, la taxe kilométrique permettrait d'internaliser les externalités négatives liées aux transports tout en luttant contre la concurrence déloyale liée aux écarts de salaires entre les pays les plus industrialisés et les pays émergents. Mais elle le ferait sans tenir compte des frontières, ce qui empêcherait la constitution d'un protectionnisme nationaliste et la mise en place d'une guerre commerciale, car elle porterait à la fois sur les exportations et sur les importations. Le système participerait à la relocalisation de l'économie et favoriserait les dynamiques et les coopérations de territoires.

* Voir www.crid.asso.fr/IMG/pdf/Coutrot-Gadrey_ETUI.pdf

Maîtriser et réduire les flux de transports est impossible sans relocaliser une part considérable de la production et de la consommation, ce qui rencontre la logique de l'économie circulaire. L'objectif consisterait *in fine* à **ne plus échanger à longue distance que les biens non substituables**. Il n'est donc pas question de se passer en France de bananes ou de chocolat ! Mais de ramener ces besoins à leur juste mesure et, en revanche, de cesser d'importer d'autres continents des biens aussi standardisés que le blé, la viande, les automobiles ou certains composants des téléphones que nous pourrions produire ici et dans des conditions contrôlées. La délocalisation de la production à une vaste échelle nourrit en effet des flux de transports non soutenables, que ce soit en pièces détachées comme en produits finis. La relocalisation de l'économie – de telle sorte que 50 % de la production soit effectuée à l'échelle d'une région française, par exemple – réduira nécessairement les flux de transport à longue distance.

La relocalisation de la production et le rapprochement de l'industrie des ressources renouvelables locales ne doivent pas faire oublier le **besoin de report modal**. Il faut que les marchandises passent de la route à la voie de chemin de fer et à la voie d'eau pour les moyennes et les longues distances, la route devant être réservée aux dessertes locales, où elle est irremplaçable – du moins en dehors des grandes agglomérations. Pour le transport de voyageurs, la priorité est à donner aux modes de transports doux et aux transports en commun en ville, et au train sur les dessertes interurbaines. La qualité et la régularité de la desserte ferroviaire est à prioriser par rapport à la vitesse, ne serait-ce que parce que les LGV ont une emprise plus large que les lignes classiques sur les milieux naturels et agricoles. Mais la vitesse vide aussi les agglomérations moyennes de leur dynamisme et favorise les très grandes métropoles, ce qui conduit à un aménagement du territoire déséquilibré et peu favorable à l'interpénétration entre les activités humaines et le milieu naturel.

DÉCENTRALISATION ÉNERGÉTIQUE, MIX ET AUTOSUFFISANCE

Au-delà du système des transports, l'économie circulaire appelle à repenser les modèles énergétiques du secteur industriel dans toutes ses composantes : production, transport, distribution, consommation, en vertu des **principes de sobriété, d'efficacité et de développement des énergies alternatives, comme certaines énergies renouvelables, mais aussi à diversifier le « mix énergé-**

tique » pour réduire la pression sur une seule source. À un système de monopole, qu'il soit nucléaire, pétrolier, gazier ou solaire-éolien, doivent se substituer des systèmes décentralisés, conçus en cohérence avec les sources et les besoins locaux.

La décentralisation de la production est au cœur de l'idée de transition énergétique, car les énergies renouvelables sont par nature réparties dans l'espace. Par chance, la France est le pays d'Europe le mieux pourvu en gisements d'énergies renouvelables (soleil, vent, géothermie, énergies d'origine maritime) sur l'ensemble de son territoire. Le gisement de déchets organiques (déchets agricoles, déchets humains, et déchets d'espaces verts) représente par ailleurs une source encore trop peu exploitée, notamment en raison leur capacité à produire du biogaz par le biais de la méthanisation.

L'association Négawatt s'est fait connaître pour son scénario de transition énergétique⁸¹ selon lequel **il est possible de diviser par 16 les émissions de gaz à effet de serre en France à l'horizon 2050, tout en sortant progressivement du nucléaire.** Il faut pour cela maximiser les potentiels de réduction de la consommation (- 65% de 2010 à 2050), en isolant massivement les bâtiments, en réduisant les flux routiers et en poursuivant la rationalisation énergétique de l'industrie et de l'agriculture. En matière agricole, la poursuite d'objectifs de réduction de la dépense énergétique rencontre la promotion de systèmes s'appuyant sur la biodiversité. Il en va de même dans l'industrie, où l'économie circulaire promeut des systèmes sobres en énergie. L'usage de l'avion devra à terme être restreint, voire aboli en deçà des distances de 800 km et les véhicules routiers devront passer massivement au gaz.

Quant à la **rénovation des bâtiments**, elle doit porter sur la quasi-totalité du parc d'ici à 2050, de façon à atteindre les performances énergétiques satisfaisantes tout au long du cycle de vie des bâtiments, sans négliger la qualité des matériaux et la prise en compte de la biodiversité dans l'aménagement et la construction. Sur ce point, les auteurs invitent les acteurs du bâtiment à s'intéresser aux impacts globaux de la rénovation thermique, qui seront discutés au chapitre 4.

Du côté de la production, la cogénération chaleur-électricité doit être généralisée, de pair avec le développement des renouvelables

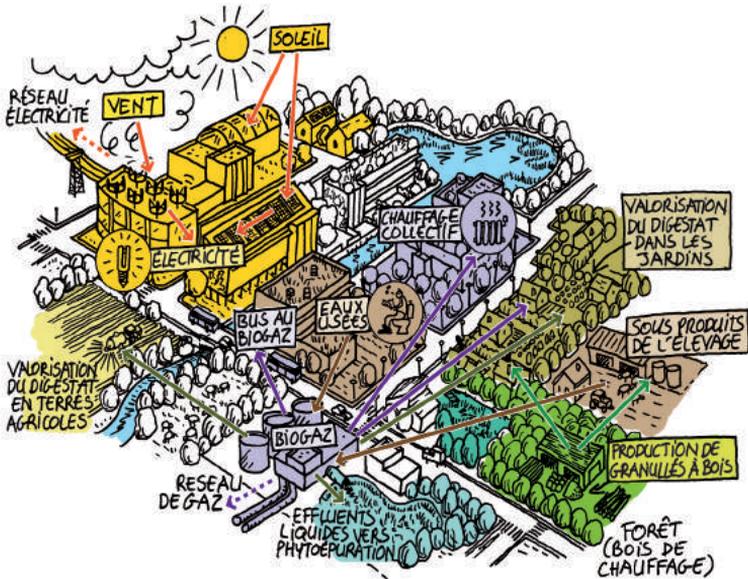
⁸¹ Dossier de synthèse du scénario Négawatt 2011, voir www.negawatt.org/telechargement/SnW11/Scenario-negaWatt-2011_Dossier-de-synthese.pdf

et la baisse des moyens de production d'électricité centralisée, à l'exception de centrales gaz à cycle combiné de forte puissance nécessaires pour faire face aux pics de demande. **Développées au maximum, les énergies renouvelables représenteraient jusqu'à 91 % de la production en 2050** : biogaz, biomasse solide, chauffe-eau solaires, photovoltaïque, énergies marines, éolien et géothermie.

Les réseaux de gaz, d'électricité et de chaleur devraient évidemment être adaptés à cette nouvelle donne écologique. Tous doivent être modifiés (principalement au niveau de la distribution) pour pouvoir accueillir les innombrables sources d'énergies renouvelables, notamment en milieu urbain et périurbain. Les réseaux de chaleur, forcément locaux, devront se multiplier. Le réseau de gaz est particulièrement intéressant car il permet de stocker l'énergie en attente d'utilisation ou de transformation en électricité. Le réseau d'électricité devra quant à lui être adapté et rendu intelligent de façon à gérer les modulations de production propres aux énergies renouvelables.

Toujours dans la même logique, Natureparif rappelle que **la promotion des énergies renouvelables doit néanmoins tenir compte des limites de ressources**, notamment métalliques, nécessaires à la fabrication des panneaux photovoltaïques et des composants électriques et électroniques des voitures, par exemple. C'est une limite rarement abordée par les scénarios qui se focalisent sur l'aspect énergétique en négligeant les impacts des nouvelles technologies sur la biodiversité⁸². Comme nous l'avons décrit au chapitre 1, la production de technologies faisant appel aux panneaux photovoltaïques, aux éoliennes, aux batteries, etc., exerce une pression accrue sur les carrières et les mines, notamment pour extraire le lithium et les terres rares, dont la croissance très rapide de la production illustre le paradoxe des énergies dites renouvelables. C'est pourquoi la politique énergétique doit d'abord viser la sobriété et éviter l'utilisation de ressources nouvellement extraites. Par ailleurs, les logiques d'économie circulaire doivent s'appliquer aussi à ces produits technologiques, afin qu'ils soient un jour entièrement recyclables, notamment en ce qui concerne les terres rares mises en circulation dans l'économie. La meilleure option, dans une logique de décentralisation, consiste à rechercher l'autosuffisance énergétique des ensembles (quartiers, sites industriels, villes) à travers des mix énergétiques cohérents et en s'appuyant sur des équipements écoconçus.

⁸² Barra, M., *Bâtir en favorisant la biodiversité*, Natureparif, Victoires Éditions, 2012, voir www.natureparif.fr/connaître/publications/guides-pratiques-fiches-techniques/les-fiches-pratiques/document/comment-reduire-lempreinte-carbone-tout-en-favorisant-la-biodiversite



▲ L'idée d'un "mix énergétique" en ville. ©Boris Transinne

La Fabrique écologique a consacré sa première note à la décentralisation énergétique⁸³. Le think-tank distingue « des aspects qui doivent rester centralisés, en particulier la sécurité et la gestion des réseaux » de ceux qui ont vocation à être gérés localement, c'est-à-dire la production d'énergie. Observant que le débat national sur la transition énergétique (DNTE) n'a guère abordé ces questions sinon en se contentant des sujets consensuels, la Fabrique préconise une « nécessaire simplification réglementaire » assortie de la définition d'un « nouveau modèle français de gouvernance nationale et locale pour la maîtrise de l'énergie et les énergies décentralisées ». Ici, ce sont les régions qui seraient chefs de file, assumant le rôle « d'autorités organisatrices des énergies décentralisées ».

Globalement, la transition doit passer par une **déconcentration du modèle énergétique**, avec un système plus que jamais régulé et coordonné de façon nationale – voire européenne. Mais il sera constitué des initiatives d'une multitude d'acteurs locaux : entreprises, parti-

⁸³ La fabrique écologique, *Les territoires au cœur de la transition énergétique, pour un modèle français de décentralisation énergétique*, 2013. Voir www.lafabriqueecologique.fr/wp-content/uploads/2013/11/Note-d%C3%A9centralisation-LFE.pdf

culiers, collectivités locales... tous producteurs et consommateurs à la fois. Il en résulte un besoin de rénovation de la gouvernance du système, afin de donner leur plein rôle aux collectivités locales, qui cherchent à tendre vers l'autosuffisance énergétique sur leur territoire, sans pour autant cesser d'être reliées entre elles par les grands réseaux. Pour Raphaël Claustre, directeur du Cler (Réseau pour la transition énergétique), « *le citoyen aura et a d'ores et déjà un rôle plus fort. Il ne décidera pas de tout, mais aura son mot à dire dans un système dans lequel les collectivités joueront un rôle clé* ».

La suite de cet ouvrage détaille sur ces bases des idées de transition pour deux secteurs d'activité aux incidences importantes sur la biosphère : l'alimentaire et la construction.





CHAPITRE 4

La filière alimentaire :
virage agroécologique
du champ à l'assiette

« L'agroécologie peut doubler la production alimentaire de régions entières en dix ans tout en réduisant la pauvreté rurale et en apportant des solutions aux changements globaux. »

Olivier De Schutter, rapporteur à l'alimentation pour les Nations unies

Plus que tout autre secteur économique, l'alimentation est totalement dépendante de la biodiversité et du fonctionnement des écosystèmes. Du champ jusqu'à l'assiette, la filière s'est organisée depuis la révolution industrielle en s'appuyant sur la recherche de la productivité apparente maximale, à grand renfort de mécanisation, d'intrants chimiques et de technologies – sélection génétique, conditions d'élevage, etc. – s'affranchissant ainsi progressivement des logiques biologiques. Aujourd'hui, quelques grandes entreprises contrôlent à elles seules la quasi-totalité des activités lucratives : production (fourrage, élevage, pesticides, engrais et semences), mais aussi transformation, négoce, distribution et vente aux consommateurs. D'amont en aval, la sélection, l'uniformisation, le gaspillage, les rejets et les inégalités territoriales induites par ce modèle de production condamnent le socle sur lequel la filière repose : pollutions des eaux, érosion et baisse de la fertilité des sols, appauvrissement génétique des plantes cultivées, effondrement des populations d'oiseaux et d'insectes nécessaires à ces milieux. La question est maintenant posée : ces systèmes intensifs doivent-ils être généralisés en corrigeant à la marge leurs défauts, ou faut-il leur substituer d'autres formes d'agriculture ? L'émergence de l'agroécologie montre que d'autres voies sont possibles, rentables et créatrices d'emploi. Les recherches actuelles confirment que l'agroécologie est assez productive pour répondre aux besoins alimentaires, mais aussi à la demande en biomasse nécessaire pour la fourniture d'énergie et la production de matériaux de construction tout en préservant la diversité biologique et la régulation du climat. Les professions agricoles actuellement prises au piège d'un modèle dicté par l'agrobusiness doivent dans le même temps retrouver leur véritable rôle à travers un retour à des modes de production fondés sur la connaissance des écosystèmes et sur une alimentation cohérente.

L'AGRICULTURE INTENSIVE : UN MODÈLE QUI NE POURRA PAS DURER

Comme le souligne Jean-Marc Meynard, directeur de recherche à l'Inra, **les systèmes agricoles intensifs en intrants prédominent aujourd'hui de plus en plus dans le monde**. Ils sont fortement utilisateurs d'intrants chimiques (engrais, pesticides, produits vétérinaires), et souvent mécanisés. Ils sont généralement plus productifs à l'hectare que les systèmes traditionnels, mais utilisent moins de main-d'œuvre. L'effondrement du nombre d'agriculteurs et des professionnels associés (1,7 % de la population aujourd'hui en France contre 60-75 % aux alentours de 1900) en est la preuve⁸⁴. S'ils ont permis un accroissement sans précédent de la productivité du travail, on s'interroge cependant de plus en plus sur la durabilité de ces systèmes : ils utilisent beaucoup de ressources (engrais, eau, pesticides, semences) et produisent des quantités énormes de déchets, notamment en raison des gaspillages. Ils polluent les eaux par l'apport excessif de nitrates, de composés phosphoriques et de pesticides. Globalement défavorables à la biodiversité, les systèmes agricoles intensifs la réduisent à tous niveaux, génétique (plantes cultivées), spécifique (avifaune, insectes, amphibiens, microfaune du sol, etc.) et écosystémique (baisse de fertilité, dysfonctionnements du cycle de l'eau et du carbone, chute de la pollinisation, etc.). S'ils ont contribué à faire reculer les famines et à faire baisser le coût de l'alimentation des urbains, ils ont aussi participé à concentrer la production entre les mains de ceux qui avaient les moyens d'investir dans les intrants et dans la mécanisation, et contribué à accroître la vulnérabilité des paysans qui n'avaient pas accès à ces moyens⁸⁵.

Pour le consommateur, les prix bas des denrées agricoles obtenues par l'agriculture intensive cachent les coûts environnementaux farmineux que la société doit supporter : pollution de l'air, des nappes phréatiques, des sols⁸⁶, dépenses de santé – sans même évoquer les pertes non monétaires liées à la dégradation de la qualité de des paysages et des territoires.

⁸⁴ Michel Serres, *Le temps des crises*, Le Pommier, 2009, voir institutmichelserres.ens-lyon.fr/spip.php?article41

⁸⁵ Olivier de Schutter, *Agroecology and the Right to Food*, rapport présenté au Conseil des droits de l'homme des Nations unies, 2011.

⁸⁶ CGDD, *Coûts des principales pollutions agricoles de l'eau*, Études et documents n° 52, 2011, voir www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ED52-2.pdf

PAROLES D'ACTEURS



◀◀ Comparaison de deux systèmes agricoles : la pampa argentine et le bassin de la Seine

Les exemples éloignés du Bassin parisien et de l'Argentine sont des exemples frappants de la transformation des systèmes agricoles. Depuis les années 1960, le centre du Bassin parisien (Île-de-France, Beauce, Brie, Picardie), où les terres sont les plus fertiles, s'est progressivement spécialisé en céréaliculture, et l'élevage y a presque disparu. En 2010, le blé occupe dans certaines petites régions plus de 50 % de la surface agricole. Au contraire, dans les régions périphériques du Bassin parisien, et dans l'ouest de la France l'élevage bovin a été intensifié par le développement du maïs ensilage et l'importation de tourteaux de soja. Cette spécialisation des exploitations et des régions pose de nombreux problèmes écologiques : faible recyclage des éléments minéraux (N, P, K...) dans les exploitations agricoles, qui conduit à un gaspillage de ressources non renouvelables et à des pollutions de l'eau (nitrate, phosphore) et de l'air (ammoniac, oxyde nitreux) ; perte de biodiversité liée au remplacement des prairies par des cultures annuelles ; réduction de la diversité des mosaïques d'habitats défavorable à la biodiversité...

Cette spécialisation des territoires est structurée par les implantations agro-industrielles qui assurent les débouchés aux produits : l'industrie laitière, qui collecte l'essentiel de la production de lait, s'est concentrée dans les zones d'élevage ; inversement, les régions centrales se sont organisées pour collecter, et parfois transformer (sucreries, féculeries, par exemple) les produits des grandes cultures. La spécialisation s'accompagne d'un accroissement de la technicité des modes de production, et les agriculteurs spécialisés, comme leurs conseillers, ne ressourceur leurs compétences que dans leurs domaines de spécialisation. Se rediversifier devient alors d'autant plus difficile pour un agriculteur qu'il lui faut trouver non seulement des débouchés qui n'existent plus localement, mais aussi acquérir sans appui local les savoirs et les références techniques sur les nouvelles productions.

La réduction du nombre d'espèces cultivées

Cette spécialisation régionale s'accompagne d'une réduction du nombre d'espèces cultivées et d'un raccourcissement des rotations. Ainsi, dans les zones de grande culture du bassin parisien, les surfaces en blé et en colza ont beaucoup aug-

menté entre les années 1980 et 2010. À l’opposé, les surfaces en pois protéagineux, en tournesol ou en maïs ont diminué. Les monocultures de blé ou les rotations courtes, telles que colza/blé/blé ou colza/blé/orge, ont augmenté en fréquence⁸⁷. La régression des volumes récoltés a décrédibilisé le pois vis-à-vis des fabricants d’aliments du bétail, qui, ne disposant plus d’un approvisionnement régulier et garanti, l’ont remplacé par le tourteau de soja. Les tourteaux de soja importés du continent américain sont aujourd’hui la source principale de protéines dans la composition des aliments du bétail.

Le rôle clé des pesticides

Le processus de spécialisation que nous venons de décrire ne serait pas possible sans les pesticides. Dans le bassin parisien, les petites régions agricoles où le colza est le plus présent sont aussi celles dans lesquelles chaque hectare de colza reçoit le plus de traitements pesticides, comme le montrent Schott et al. (2010). De fait, les pesticides sont devenus la clé de voûte des systèmes de culture intensifs actuels, et configurent non seulement les rotations, mais aussi les dates de semis ou les choix variétaux. Comme l’a montré dès 1991 l’analyse de Meynard et de Girardin, l’exemple de la culture du blé est à cet égard significatif. Pour maximiser la productivité, le blé est semé précocement et à densité forte, il est alimenté régulièrement en engrais azoté et les variétés sont choisies en fonction de leur productivité (et non de leur résistance aux maladies). Tous ces choix sont favorables à des niveaux élevés de production, mais ils accroissent aussi les risques d’insectes parasites, de maladies cryptogamiques et de développement d’adventices. Face à ces risques, une couverture serrée de la culture par des traitements phytosanitaires est jugée impérieuse. Pour faciliter des interventions rapides, les agriculteurs ont privilégié l’achat de matériels puissants et de grande largeur, et cherché à regrouper et à agrandir leurs parcelles. C’est ainsi que dominent dans les paysages de grandes cultures, des systèmes intensifs pratiqués sur de grandes parcelles génétiquement homogènes, et fortement utilisateurs de pesticides.

Du fait du rôle clé des pesticides dans la logique des systèmes de culture, les entreprises qui commercialisent ces intrants sont

⁸⁷ Céline Schott et al., Les oléoprotéagineux dans les systèmes de culture : évolution des assolements et des successions culturales depuis les années 1970 dans le bassin de la Seine, OCL, 2010.

devenues la principale source de conseil aux agriculteurs. Pour lutter contre les bio-agresseurs, ce conseil privilégie le plus souvent les solutions chimiques, simples et d'efficacité spectaculaire (un problème – un intrant) plutôt que les méthodes agronomiques ou génétiques préventives, plus complexes à mettre en œuvre et d'efficacité moins directe⁸⁸ (Butault et al., 2010).

La « sojisation » de la pampa argentine

La mondialisation des échanges favorise dans chaque pays un mouvement de spécialisation analogue, souvent accompagné, comme en France, par un raccourcissement des rotations et un usage important de pesticides. Ainsi, en Argentine, une logique libérale plus poussée qu'en France a amené au développement « irrésistible » de la monoculture de soja. Depuis le milieu des années 1990, on assiste dans la pampa argentine à un fort développement des grandes cultures, et particulièrement du soja, aux dépens des prairies et de l'élevage : la surface en soja a ainsi été multipliée par quatre dans le pays (de 500 000 hectares à 2 millions d'hectares) entre le début des années 1990 et la fin des années 2000. Les variétés de soja cultivées sont, en quasi-totalité, génétiquement modifiées pour être tolérantes aux herbicides (glyphosate en premier lieu). Ce développement du soja est directement lié au fait que sa marge brute est supérieure à celle des autres cultures. Aujourd'hui, environ 60 % des surfaces cultivées sont semencées en soja, et de plus en plus de rotations comprennent un retour du soja sur lui-même. Le développement du soja s'est accompagné d'une suppression presque généralisée du labour, ce qui permet une réduction du temps de travail et des coûts de mécanisation. Il existe clairement une synergie entre les deux innovations (semis direct et variétés tolérantes aux herbicides). De fait, la suppression du labour suppose une excellente efficacité des herbicides, ce qui est plus facile à obtenir avec des herbicides totaux associés à des variétés tolérantes (soja, mais aussi maïs) qu'avec les stratégies de désherbage classiques. Depuis le début des années 2000, la croissance des marges financières des grandes cultures (et en particulier celles du soja) est très supérieure à celle du coût de la vie, ce qui conforte la filière soja, accélère la déstructuration des filières animales, attire les investisseurs et favorise la concentration des terres. On assiste ainsi au développement

⁸⁸ Jean-Pierre Butault et al, « Quelles voies pour réduire l'usage des pesticides ? », rapport Ecophyto R&D, 2010.

d'une agriculture financière, basée sur la recherche du profit à court terme sur des surfaces cultivées de plusieurs centaines de milliers d'hectares, où toute référence à la gestion des rotations et de la fertilité des terres à long terme a disparu (« pool de siembra »). Avec l'accroissement des surfaces en soja et le raccourcissement des rotations, on assiste au développement de viroses et autres maladies fongiques, et à l'apparition de résistances au glyphosate, entraînant une augmentation de l'usage de pesticides. La « sojizacion », dont les filières sont essentiellement tournées vers l'exportation, améliore les performances économiques de l'agriculture argentine, mais est critiquée pour les nuisances environnementales⁸⁹ et sociales – en particulier, la déstructuration des dynamiques territoriales locales⁹⁰ – qui lui sont associées. »

Jean-Marc Meynard, directeur de recherche à l'Institut national de la recherche agronomique (Inra)

L'AGRICULTURE FRANCILIENNE : THÉÂTRE DU DÉCLIN DE LA BIODIVERSITÉ

Recul des prairies naturelles, régression de l'hétérogénéité des mosaïques paysagères, réduction de la biodiversité des sols, accumulation des pesticides ou de leurs métabolites dans les sols et dans les eaux : **l'Île-de-France n'est pas épargnée par les effets néfastes de l'agriculture intensive**. Résultat : de nombreuses espèces animales et végétales, qui représentent des indicateurs clés de l'état de santé de la biodiversité, sont en fort déclin dans les milieux ouverts franciliens, comme le montrent Maxime Zucca, Julien Birard et Laure Turcati, écologues à Natureparif, dans le diagnostic de la biodiversité en région Île-de-France⁹¹. Dans la région, 90 % des surfaces cultivées sont des grandes cultures, dont 60 % de céréales – et 40 % de blé. L'agriculture biologique ne concerne que 1,2 % de la surface agricole utile⁹², ce qui place l'Île-de-France parmi les régions en queue du peloton national⁹³.

⁸⁹ Fernando Botta G al., *A research of the environmental and social effects of the adoption of biotechnological practices for soybean cultivation in Argentina*, in *American Journal of Plant Sciences*, 2011.

⁹⁰ Christophe Albaladejo, *Agriculture entrepreneuriale et destruction du travail dans la Pampa argentine*, in *Études rurales*, 190, 2012.

⁹¹ Maxime Zucca, Julien Birard et Laure Turcati, *Diagnostic de l'état de santé de la biodiversité en Île-de-France*, Natureparif, 2013, voir www.natureparif.fr/attachments/Diagnostic%20regional%20de%20la%20biodiversite_180913.pdf

⁹² Données 2012 de l'Observatoire régional de l'agriculture biologique en Île-de-France.

⁹³ Voir www.agencebio.org/la-bio-dans-les-regions



▲ **La simplification du paysage rural affecte durablement la biodiversité.**

© Maxime Zucca - Natureparif

Toutes les études, régionales ou nationales, convergent pour diagnostiquer le déclin général de la biodiversité des milieux agricoles en raison principalement de l'intensification des pratiques et la simplification du paysage (augmentation de la taille des parcelles, suppression des milieux non productifs tels que les haies, les jachères)⁹⁴. La situation est particulièrement préoccupante en Île-de-France : l'analyse des données recueillies dans le cadre des programmes de sciences participatives initiés par le MNHN sur les oiseaux, les chauves-souris et les papillons fait apparaître que pour une même surface, la biomasse d'espèces spécialistes des milieux agricoles est plus faible en Île-de-France que dans les départements limitrophes, pourtant très comparables sur le plan agricole⁹⁵. Le constat est similaire pour la flore : les milieux agricoles sont aussi moins riches en espèces végétales – y compris des espèces généralistes –

⁹⁴ Leroux et al., *Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies*, Inra, 2008.

⁹⁵ Voir www.natureparif.fr/attachments/temp/Dossierdepresse_indicateurs.pdf

que les milieux agricoles d'autres régions de plaine française. En particulier, près de 50 % des espèces messicoles, c'est-à-dire inféodées aux moissons, sont éteintes ou menacées dans la région⁹⁶. Comparés aux parcelles de grandes cultures, les couverts herbacés abritent une diversité d'espèces végétales bien plus importante et une densité nettement supérieure de faune du sol, d'invertébrés divers, de microhabitats, et donc de ressources alimentaires et de sites de reproduction pour les vertébrés. Ils sont extrêmement favorables au développement de populations d'insectes auxiliaires des cultures, alors qu'au contraire la simplification du paysage favorise la présence de nombreux ravageurs capables de se développer dans des milieux pauvres.

Environ 1 200 tonnes de substances actives sont épandues chaque année en Île-de-France, plus de la moitié (en quantité de substances actives) étant des herbicides. Les indicateurs de suivi du plan Écophyto 2018 montrent, entre autres, que même lorsque les relevés menés par la Surveillance biologique du territoire font apparaître une faible pression des organismes bio-agresseurs (adventices, maladies fongiques, insectes ravageurs), le recours en produits phytosanitaires varie peu. Ainsi, en région Île-de-France, l'indice mesurant la pression biotique sur les cultures par les ravageurs a été 34 % moindre en 2010 qu'en 2008 (année de référence du plan Écophyto), alors que la quantité globale de substance active utilisée n'a diminué que de 5 %. Les intrants minéraux (nitrates, en particulier) ont des conséquences importantes en termes d'eutrophisation des milieux humides. Enfin, la monoculture appauvrit la faune du sol : des systèmes de rotations pluriannuelles sont toujours plus favorables à la biodiversité, de même, au niveau spatial, que la polyculture. L'introduction de légumineuses dans les rotations des cultures permet de limiter les intrants azotés, favorise la faune du sol et certaines espèces fourragères telles que les trèfles et la luzerne ont un attrait direct sur la faune.

L'intensification de l'agriculture a déjà fortement réduit la diversité de la flore francilienne, et notamment celle des espèces messicoles. Par nature, les herbicides présentent une menace directe et importante pour ces plantes, menace renforcée par l'amélioration du tri des graines ; l'amendement des sols fragilise également certaines espèces qui affectionnent les terrains pauvres. Ainsi, **14 % des**

⁹⁶ Liste rouge de la Flore vasculaire d'Île-de-France, voir http://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/ListeRougeRegionaleFlore.pdf

espèces éteintes en Île-de-France sont des espèces messicoles. Au niveau de l'avifaune, sur les 28 espèces spécialistes du milieu agricole d'Île-de-France, cinq se sont éteintes au cours des cinquante dernières années : le tarier des prés, l'outarde canepetière, le râle des genêts, la pie-grièche à tête rousse et le bruant ortolan. Les causes d'extinction sont diverses : la baisse de la superficie des surfaces enherbées joue un rôle renforcé en raison du déclin de la polyculture et des jachères, en particulier en ce qui concerne l'outarde ; la diminution du stock de proies liée aux pesticides (surtout en ce qui concerne les gros insectes) est certainement le facteur principal de la disparition de la pie-grièche à tête rousse, et a probablement été importante pour celle de l'outarde.

Les invertébrés sont directement affectés par le recours aux produits phytosanitaires et les modifications d'usage des sols. Leur déclin est par conséquent très impressionnant, et explique en partie le déclin de leurs prédateurs (oiseaux, reptiles, petits mammifères...). Ainsi, sur les 109 espèces de papillons recensées dans l'histoire récente en Île-de-France, 49 se sont éteintes au cours du XX^e siècle et 36 demeurent menacées en ce début de XXI^e siècle⁹⁷ ! Ce taux d'extinction est parmi les plus élevés.

PAS D'AUTRE MOYEN DE « NOURRIR LE MONDE » ?

Le modèle actuel est le **résultat de politiques agricoles délibérées** fondées sur l'effacement des contraintes et des barrières à la mondialisation (libre-échange), la recherche de la plus forte productivité possible (intensification), et justifiées par la volonté de nourrir un plus grand nombre de personnes. Les partisans du modèle agro-industriel prétendent qu'il est le seul capable de « nourrir la planète ». Ils jouent de fait sur la peur du manque. Or, si les rendements ont été décuplés ces dernières décennies, **cela ne suffit pas à nourrir la planète** (puisque 900 millions de personnes souffrent encore de la faim sur Terre) mais seulement à satisfaire l'appétit des consommateurs solvables.

Si la production est forte, elle l'est globalement, mais elle pâtit de fortes inégalités locales. Il n'est pas rare que certains produits alimentaires parcourent des dizaines de milliers de kilomètres pour rencontrer une demande solvable et profitable. Les envolées des

⁹⁷ Yves Doux et Gibeaux, *Les papillons de jour d'Île-de-France et de l'Oise*, Biotopie Editions, 2007.

cours des matières premières alimentaires en Bourse provoquent aussi des émeutes de la faim dans certains endroits de la planète.

Comme l'explique clairement Olivier de Schutter, rapporteur pour le droit à l'alimentation à l'ONU, si le système actuel produit énormément globalement – et même trop au regard des chiffres du gaspillage⁹⁸ – il est totalement déséquilibré par la demande la plus solvable des pays riches au détriment des besoins répartis sur le territoire mondial. Les paysans du monde entier produisent pour quelques pays et ne s'appuient plus sur des agricultures en rapport avec les nécessités locales et les contextes écologiques.

L'économie agricole devrait être organisée de façon à servir les besoins alimentaires humains dans le respect des limites exprimées par la biosphère : c'est pourquoi **la remise en cause des échanges internationaux et des exportations s'impose**. Pourtant, selon Jean-Marc Meynard, « *les acteurs du système agro-industriels n'ont pas intérêt à changer, car la stratégie de chaque acteur renforce la stratégie des autres : on parle dans ce cas de verrouillage technologique. Le système s'entretient et se conforte : pour disposer des produits standardisés et donc minimiser les coûts, il faut des productions maîtrisées, mécanisées et normalisées, en employant de grandes quantités de produits chimiques pour être certain de minimiser les aléas* ». La diversité des plantes est jugée inutile, puisque la R&D industrielle propose des produits standardisés produits à partir des mêmes bases : amidon, huile, etc. Le marché mondial efface toujours davantage les frontières – projet d'accord de libre-échange transatlantique⁹⁹, bourses des matières premières – et pousse ainsi à l'uniformisation au travers de la mise en concurrence de systèmes agricoles disparates. Le système s'auto-entretient et les agriculteurs y sont pris au piège. Pour obtenir les meilleurs rendements, il leur faut bien utiliser des intrants, donc encourager une industrie chimique qui accroît d'autant plus l'intensivité de l'agriculture. Les habitudes des consommateurs sont souvent modelées au gré du marketing de la distribution, si bien qu'il soit difficile de percevoir, sur le marché, les besoins réels des consommateurs pris au piège d'un système qui crée sa propre demande : plus personne au presque ne vit en lien avec les saisons, les climats et les produits locaux : toute la filière s'emballe.

⁹⁸ Voir www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_final_gaspillage_alimentaire_nov2012.pdf

⁹⁹ Voir www.commerce-exterieur.gouv.fr/projet-partenariat-transatlantique

LES ALTERNATIVES AU MODÈLE INTENSIF ÉMERGENT ET OFFRENT UNE DIVERSITÉ DE SOLUTIONS !

D'autres modèles sont possibles. Ils émergent peu à peu à la fois directement « d'en bas », du fait des expérimentations de la société civile, mais aussi « d'en haut » par un portage politique et médiatique de plus en plus affirmé en faveur des alternatives au modèle intensif. Les verrous sont nombreux, mais la science conforte aussi la faisabilité technique des alternatives. Agriculture biologique, biodynamie, agroécologie, agriculture de conservation, etc. : ces alternatives multiples inspirées de la nature et qui reflètent la diversité locale peuvent être regroupées sous le terme **d'agroécologie**. Nous aurions pu aussi choisir l'agriculture biologique, un terme que défend Jacques Caplat, agronome, ancien conseiller agricole, fils d'agriculteur. En effet l'agriculture biologique ne se limite pas pour les scientifiques à la simple suppression des intrants chimiques, ce qui serait très réducteur, mais vise la prise en compte de la complexité des écosystèmes, recherche la meilleure association culturale et le respect des rythmes biologiques. En ce sens, elle exprime la volonté de cet ouvrage : il s'agit des pratiques des agricultures inspirées du bon fonctionnement des écosystèmes, et qui le favorisent.

Si le terme est en vogue sur la scène médiatique et dans les discours politiques, il ne correspond pas à une forme d'agriculture en particulier, mais exprime la possibilité d'**une grande diversité d'agricultures, calquées sur des contextes locaux et respectant des principes écologiques communs**. Ce que rappelle Jacques Caplat : « *On a tendance, en Europe, à penser que l'agriculture, c'est un modèle unique, c'est notre agriculture. Mais il y a mille agricultures possibles !* » De son côté, la Fondation Pierre-Rabhi considère que la pratique agricole ne doit pas se cantonner à une technique, mais envisager l'ensemble du milieu dans lequel elle s'inscrit, dans le sens d'une véritable écologie. Elle intègre les dimensions de la gestion de l'eau, du reboisement, de la lutte contre l'érosion, de la biodiversité, du réchauffement climatique, de la soutenabilité du système économique et social, de la relation de l'humain avec son environnement.

Comme le souligne Olivier de Schutter, auteur du rapport sur l'agroécologie auprès des Nations unies, « *l'agroécologie consiste à s'inspirer du fonctionnement des écosystèmes et à s'appuyer dessus, en visant la complémentarité entre les organismes vivants, donc en évitant la monoculture et en s'appuyant essentiellement sur la vie des sols* ». En d'autres termes, l'agroécologie englobe une multitude de

pratiques que l'on pourrait qualifier d'écologiquement favorables. Elles s'appuient toutes sur les connaissances scientifiques dans le domaine de l'agronomie, de l'écologie et sur le croisement entre ces deux disciplines, en reprenant souvent des pratiques traditionnelles et en les modernisant. Loin d'un « retour au moyen âge », l'agroécologie est très exigeante en termes de connaissances scientifiques : elle s'appuie à la fois sur des connaissances depuis longtemps acquises par les chercheurs¹⁰⁰, mais aussi **sur de fortes connaissances locales**.

Finalement, l'agroécologie est un « concept » qui réunit un ensemble de pratiques expérimentées depuis plusieurs années et portées par différents courants. S'il n'existe pas de nomenclature officielle, les pratiques suivantes peuvent y être rattachées :

- l'agriculture de conservation¹⁰¹ : elle repose sur les trois axes que sont la réduction du travail du sol, le semis direct et la couverture végétale ;
- l'agriculture intensivement écologique, popularisée par l'agronome Michel Griffon¹⁰² ;
- l'agriculture biologique¹⁰³ dans sa vision globale, quand elle ne se limite pas à la seule réduction des intrants ;
- la permaculture¹⁰⁴, reposant sur les synergies permettant de rendre le système autosuffisant.

Les recherches en agronomie et en écologie montrent que **l'on peut tirer parti de la variété des espèces, de leur diversité génétique et de leurs associations**, c'est-à-dire des interactions biologiques, pour mieux produire tout en maintenant la fertilité d'une parcelle, en préservant les services écologiques associés au paysage, en améliorant le recyclage des éléments minéraux dans le sol et en assurant la protection contre les bio-agresseurs. C'est la certitude de très nombreux chercheurs, d'horizons différents, qui travaillent auprès d'agriculteurs pour trouver des systèmes agricoles ingénieux, inspirés des mécanismes et processus naturels, et s'appuyant sur les connaissances locales.

La sémantique est trop restrictive pour illustrer la diversité d'approches. Aussi, il est possible de regrouper ces agricultures au travers des **principes communs** que les recherches scientifiques

¹⁰⁰ Voir <https://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/250599-24a0e-resource-caer2013-sia2014-l-agroecologie-une-transition-a-construire-4-p-.html>

¹⁰¹ Voir <http://agriculture-de-conservation.com/-Fondamentaux-.html>

¹⁰² Voir www.aei-asso.org

¹⁰³ Jacques Caplat, *L'agriculture biologique pour nourrir l'humanité*, Actes Sud, 2012.

¹⁰⁴ Voir www.permaculture.fr

confirment, à savoir une diversité élevée en espèces, des mélanges d'espèces, des méthodes de luttes alternatives (lutte biologique), l'absence d'intrants chimiques et la limitation des intrants organiques. Les recherches et les pratiques montrent que l'on peut s'appuyer sur des cultures adaptées aux ressources locales en eau, au climat et aux savoir-faire, qu'il est possible de recréer des zones tampons qui servent de refuge à la faune et à la flore locales, comme les bandes enherbées, les haies champêtres (qui participent aussi à la diversification du paysage), qu'il est possible de conserver des éléments tels que le bois mort, etc. Toute une gamme d'innovations est fondée sur la maximisation des interactions entre espèces et sur les synergies à mettre en œuvre au niveau d'une parcelle agricole : les rotations culturales (dans l'espace et le temps) par le choix judicieux d'espèces complémentaires telles que des légumineuses et des graminées, etc, le faible travail du sol ou le semis direct (pour préserver la vie des sols), la réutilisation du compost, les complémentarités et associations entre plantes, le couplage avec l'élevage, etc.

L'agroécologie offre la possibilité de varier le travail de l'agriculteur et son système. Elle peut prendre plusieurs formes, comme les systèmes de polyculture-élevage, l'agroforesterie, le maraîchage, l'agriculture urbaine. L'agroécologie est très dépendante des conditions locales. Si elle se pratique depuis longtemps dans les pays du Sud, où les climats et la faiblesse des ressources favorisent souvent ce type d'approches, elle est aussi applicable dans les latitudes tempérées, moyennant des expérimentations et des recherches.

■ Favoriser la diversité génétique

Alors que l'être humain dispose d'environ 30 000 plantes comestibles, 29 espèces fournissent 90 % des denrées alimentaires consommées aujourd'hui. À eux seuls, le blé, le riz et le soja représentent 75 % de l'apport en céréales du monde. Autre exemple : les pommes. Il en existait près de 1 000 variétés au début du siècle, il n'en reste que quelques dizaines aujourd'hui, et 80 % des cultures sont accaparées par la Golden¹⁰⁵. En Grèce, 95 % des variétés de blés cultivées avant la Deuxième Guerre mondiale n'existent plus. Il en va de même pour le riz : une seule variété colonise les deux tiers des rizières en Asie du Sud-Est, alors que plus de 100 000 variétés différentes ont été recensées par l'International rice research Institute aux Philippines. Et l'on pourrait multiplier les exemples.

¹⁰⁵ Voir l'association Croqueurs de pommes qui milite pour la sauvegarde des variétés fruitières régionales en voie de disparition : www.croqueurs-de-pommes.asso.fr

LE TOP 10 DES ENTREPRISES DU MARCHÉ MONDIAL DES SEMENCES

Entreprises	Chiffre d'affaires 2009 en millions de dollars	Pourcentage du marché mondial
Monsanto	7 297	27
Dupont (Pioneer) (États-Unis)	4 641	17
Syngenta (Suisse)	2 564	9
Limagrain (France)	1 252	5
Lank O'Lakes / Winfield solutions (États-Unis)	1 100	4
KWS AG (Allemagne)	997	4
Bayer CropScience (Allemagne)	700	3
Dow AgroSciences (États-Unis)	635	2
Sakata (Japon)	491	2
DLF-Trifolium A/S (Danemark)	385	1
Total top 10	20 062	74

▲ À force de sélection par les entreprises, la diversité génétique des espèces élevées a été considérablement réduite. Source : www.bastamag.net/IMG/pdf/JD_QUI_controlera_l_economie_verte_FR_.pdf.

La sélection de plantes à haut rendement et adaptées aux pratiques culturales à fort niveau d'intrants a été une des clés de réussite de la dernière révolution agricole¹⁰⁶. Mais elle s'est concentrée sur un très petit nombre d'espèces et, dans chacune d'elles, la sélection a restreint la base génétique des variétés. Or, la diversité génétique est cruciale : elle confère aux populations la capacité de s'adapter à un environnement changeant en éliminant par sélection les individus les moins adaptés et en permettant aux plus adaptés de se reproduire et se perpétuer. Conserver une diversité génétique la plus large possible et laisser s'exercer la sélection naturelle est un gage de longévité pour une parcelle agricole.

En d'autres termes, la diversité génétique est une police d'assurance face aux aléas climatiques ou face aux aléas liés à des pathogènes qui contournent les résistances plus vite encore que l'on ne

¹⁰⁶ François Papy et Isabelle Goldringer, *La biodiversité des champs*, voir www.sfecologie.org/regards/2011/09/22/r21-biodiversite-des-champs

peut mettre au point de nouvelles variétés. C'est là un des problèmes majeurs d'une sélection continue des plantes cultivées. **La sélection et l'uniformisation génétique est le premier maillon de l'érosion de la biodiversité** : en s'affranchissant du fonctionnement naturel des écosystèmes, elle influence toute la chaîne en aval et nécessite des techniques adaptées, inculquées aux agriculteurs, avec les répercussions que nous avons décrites plus haut.

En élevage, la tendance est aussi à l'uniformisation. Le nombre de lignées s'est considérablement réduit. **La diversité génétique des animaux domestiques a dramatiquement reculé**. Le nombre de races a sensiblement diminué au cours des cinquante dernières années. Dans le monde, environ 30 % des races mondiales de mammifères et d'oiseaux d'élevage – soit 1 200 à 1 500 races – sont actuellement en danger d'extinction et ne pourront être remplacées¹⁰⁷. Génétiquement, les animaux se ressemblent de plus en plus. Un coq peut avoir jusqu'à 28 millions de descendants et un taureau jusqu'à un million. La plus grande partie de la diversité génétique agricole est irrémédiablement perdue.

Selon François Papy et Isabelle Goldringer¹⁰⁸, pour s'adapter à la fois à la diversité des milieux et à l'évolution de leurs caractéristiques (climatiques en particulier) ainsi qu'à la rapide différenciation des populations pathogènes, il est **indispensable de conserver une biodiversité cultivée**. C'est ce que développe un courant de sélection des semences à la ferme, appelé sélection participative¹⁰⁹, dans des dispositifs éclatés de création de variétés (populations) visant à bien maîtriser l'évolution des caractères d'intérêt agronomiques – poids et nombre de grains, date de maturité, résistance à la sécheresse, etc. – dans le sens désiré, ainsi que les échanges de semences entre régions pour maintenir la diversité intravariétale.

Quelques dispositions ont été prises puisque depuis 2004 : le Traité international sur les ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (Tirpaa¹¹⁰) tente d'organiser un accès facilité à certaines ressources phylogénétiques et d'assurer un juste partage des bénéfices via un fonds mutualisé. **Or, les multinationales ne jouent pas le jeu**, comme le rappelle Frédéric Prat, d'infOGM. Un

¹⁰⁷ FAO. *L'état des ressources zoogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde*. Rome, 2007. <http://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a1250f/a1250f.pdf>

¹⁰⁸ François Papy et Isabelle Goldringer, *La biodiversité des champs*, voir note ci-dessus.

¹⁰⁹ Voir www.semencespaysannes.org/selection_participative_tour_horizon_experience_125.php

¹¹⁰ Pour en savoir plus sur le Tirpaa, voir www.grain.org/fr/article/entries/787-tirpaa-droits-des-paysans-ou-marche-de-dupes



▲ La diversité génétique du blé s'est fortement appauvrie au cours du XX^e siècle.
© Marc Barra - Natureparif

rapport préparatoire de la cinquième réunion de l'organe directeur du Tirpaa en septembre 2013 à Muscat (Sultanat d'Oman) et publié conjointement par la Déclaration de Berne et le Fonds de développement¹¹¹, estime que les entreprises, par leur non-participation à l'approvisionnement du système multilatéral d'échange, démontrent « un mépris flagrant du principe de l'équité et de réciprocité inscrit dans le *Traité* ». Leur conclusion, après enquête, est sans appel : les semenciers ne partagent pas (ou que très peu) les informations sur leurs collections *ex situ*. **La France et l'Union européenne ont adopté le Tirpaa, mais ses dispositions ne sont toujours pas appliquées.**

¹¹¹ Claudio Chiarolla et Hope Shand, *The Private Sector's Participation in the Multilateral System of the FAO International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*, Berne Declaration et Development Fund, 2013.

Depuis plusieurs années, le réseau Semences paysannes se mobilise pour faire en sorte que la biodiversité cultivée soit conservée par les paysans au niveau local. C'est indispensable pour conserver la capacité d'adaptation et d'évolution des végétaux face aux aléas, ce que ne garantiront jamais les banques de graines réfrigérées. Les arguments sont écologiques, mais entendent aussi perpétuer les savoir-faire paysans locaux et renforcer la viabilité économique des entreprises paysannes : le réseau a publié 10 mesures pour que vivent les semences paysannes et un argumentaire en faveur de la biodiversité cultivée¹¹².

■ Expérimenter les associations entre espèces

« *Si on poursuit la spécialisation, on va dans le mur* », prévient le chercheur Jean-Marc Meynard. Aussi, les systèmes dits multi-espèces constituent également une alternative intéressante à la monoculture et se développent partout dans le monde. Le principe est simple : **plus le nombre d'espèces cultivées est important, plus le système a de chances de s'adapter aux différents aléas** car chaque espèce réagit différemment à son environnement. De plus, cultiver plusieurs espèces dans l'espace ou dans le temps permet aux agriculteurs de varier les denrées produites et de s'assurer des débouchés variés. Le mélange de variétés offre par rapport à une culture monovariétale une plus grande capacité de résistance aux maladies et d'adaptation aux contraintes physiques et chimiques du milieu. Selon Michel Bertrand, Muriel Morison et Jean Roger-Estrade, de l'Inra et d'AgroParisTech¹¹³, les associations culturales et les rotations permettent de mettre à profit la diversité végétale pour augmenter les ressources du milieu et accroître leur utilisation par le peuplement cultivé. Il s'agit ici de valoriser les périodes d'interculture pour augmenter la captation du rayonnement solaire, d'introduire des légumineuses dans la rotation ou dans les mélanges, ou de mobiliser les organismes ingénieurs de l'écosystème pour améliorer la structure du sol et la transformation de la matière organique (vers de terre, larves d'insectes, coléoptères). Dans le domaine de la grande culture, les associations entre légumineuses et céréales sont ainsi de plus en plus courantes (ex. pois-blé).

Selon Sébastien Barot, chercheur à l'Institut de recherche pour le développement (IRD), les écosystèmes naturels sont toujours caractérisés par une biodiversité épigée et hypogée élevée ainsi

¹¹² Voir www.semencespaysannes.org/images/imagesFCK/file/10_ans/10%20idees%20recues%20sur%20les%20semences.pdf

¹¹³ Association Gaié, colloque « L'agriculture écologiquement intensive ou intensivement écologique ? », 2008, voir www.ingenierie-ecologique.org/IMG/pdfbrochure_resume_GAIÉ2008.pdf

que par une grande hétérogénéité spatiale¹¹⁴ : **il faut donc s'en inspirer en agriculture**. La complémentarité entre espèces augmente la productivité des écosystèmes. Les expériences coordonnées sur 480 parcelles de prairies par A. Hector, de l'Imperial College d'Ascot, en Grande-Bretagne¹¹⁵, établissent clairement les liens entre diversité et productivité des écosystèmes. Sur plus de huit sites en Europe, les polycultures ont surpassé en production de biomasse la monoculture de l'espèce la plus productive. L'hétérogénéité, quant à elle, si elle permet de concentrer dans l'espace certaines fonctions écologiques comme le recyclage des nutriments, aboutirait à une plus grande efficacité du fonctionnement des écosystèmes et donc à une plus grande productivité ou à une productivité plus durable.

Autre argument : l'augmentation de la diversité des espèces cultivées dans l'espace (mélange de variétés, association d'espèces, implantation de plante de service, agencement spatial des parcelles) et dans le temps (culture intermédiaire, diversification des rotations) est un levier puissant pour **réduire l'utilisation des pesticides**. En effet, cette diversité végétale favorise aussi la diversité des insectes et stimule les régulations biologiques ou la modification des interactions plantes-bioagresseurs.

PAROLES D'ACTEURS



« Les agriculteurs se mobilisent

Je suis agriculteur dans l'Isère, installé sur une exploitation de 130 hectares où nous travaillons à trois céréaliers et producteurs de semences. Nous travaillons avec une coopérative d'utilisation de matériel agricole (Cuma), dans laquelle une vingtaine d'adhérents partagent tous leurs matériels. Je suis membre de la chambre d'agriculture de l'Isère et de Rhône-Alpes et ai été membre de la commission environnement de l'Assemblée permanente des chambres d'agriculture (Apca) et de la Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles (Fnsea). La Cuma a été fondée il y a vingt ans, et a permis de travailler dans le sens de l'agroécologie, notamment en effectuant des analyses de sol. Nous utilisons la fumure organique d'une porcherie voisine pour fertiliser les parcelles, ce qui permet de réaliser des économies substantielles en engrais azotés. Nous

¹¹⁴ Voir www.ingenierie-ecologique.org/IMG/pdf_GAIE_2008_BAROT.pdf

¹¹⁵ Hector A., et al., *Plant diversity and productivity experiments in European grasslands*, Science, 1999.

luttons contre la pyrale grâce à un insecte, le trichogramme, qui pond ses œufs sur les larves de la pyrale du maïs. Nous utilisons des rotations longues, ce qui permet de favoriser les lignées pures de maïs semence, et mettons en œuvre des cultures intermédiaires qui sont des pièges à nitrates depuis très longtemps, ce qui permet d'améliorer les sols et de maîtriser les pollutions. Nous optimisons l'épandage des pesticides grâce au GPS, qui permet aussi de localiser les zones où fertiliser les terres à l'azote, et allons commencer à utiliser la méthode du strip-till¹¹⁶, qui permet de ne travailler la terre que là où sont effectuées les plantations.

Ces techniques répondent à la demande de la société, qui souhaite que l'agriculture revienne sur les méthodes les plus intensives. Celle-ci a besoin de temps pour se réformer, car elle travaille avec les saisons et avec le temps en général, mais aussi avec les éléments naturels. Elle a récemment dû faire face à des réglementations environnementales de plus en plus exigeantes et a dû tenir compte de zonages souvent assez mal vécus sur le terrain, car l'avis des agriculteurs sur les modes de gestion n'est souvent pas demandé. Dans le même temps, de nombreux agriculteurs font preuve d'avancées techniques innovantes, même si tous ne sont pas organisés en réseau. Il se passe donc quelque chose de très intéressant dans la profession. Il s'agit notamment de redévelopper l'agroforesterie, qui a été historiquement pratiquée par les cultivateurs de noix en Isère. Il faut aussi revoir les schémas mentaux pour permettre de cultiver les plantes en association dans les champs. Plus généralement, il faut en revenir à l'agronomie, qui est la base de l'agriculture, et cesser de simplifier les pratiques, notamment en protégeant la biodiversité ordinaire – particulièrement la microbiologie des sols. »

Yves François,
membre de la chambre d'agriculture de l'Isère

■ Pas d'agriculture durable sans sols vivants

Sous les plantes, les sols assurent des fonctions indispensables : support des végétaux, ils abritent l'humus, réservoir de fertilité pour leur croissance. Ils stockent, filtrent et épurent l'eau grâce aux micro-organismes abondamment présents et à la lente percolation

¹¹⁶ La technique du *strip till* consiste à ouvrir un passage à travers les résidus de surface, en créant un lit de semence comparable à un travail conventionnel, mais en laissant les résidus en place entre les rangs pour conserver au maximum les avantages du semis direct.

vers les nappes phréatiques. Ils absorbent une très grande quantité de carbone et sont aussi le siège des grands cycles de la matière.

Selon Claude Bourguignon, ancien chercheur à l'Inra et directeur du Laboratoire d'analyse microbiologique des sols (Lams), **le sol est une matière vivante** : sur trente centimètres d'épaisseur, il concentre 80 % des êtres vivants de la planète. Les vers de terre, à eux seuls, pèsent plus lourd que tous les autres animaux du monde réunis. En labourant trop profondément, en déversant des engrais chimiques et en abusant du désherbage, l'agriculture fait disparaître la matière organique des sols qui sert d'alimentation à la faune et aux microbes du sol. Lorsque le sol meurt, les argiles se mettent en suspension dans l'eau de pluie. L'eau boueuse emporte les limons, les sables et même les cailloux, ce qui contribue aux inondations. En France, 60 % des sols sont ainsi frappés d'érosion. Claude Bourguignon estime qu'environ 90 % de l'activité biologique des sols cultivés a été détruite par l'agriculture intensive en Europe en cinquante ans.

Bien d'autres chercheurs travaillent à une meilleure compréhension du fonctionnement des sols. Pour Sébastien Fontaine, de l'Inra, **le rôle des communautés microbiennes du sol est essentiel** : elles séquestrent les nutriments minéraux dans l'humus lorsqu'ils sont en excès dans la solution du sol, et les réinjectent en cas de pénurie. En agroécologie, conserver ou rétablir une activité microbienne dans ces sols en maintenant une couverture végétale en permanence, et en recyclant au maximum les résidus de culture, maximisera le fonctionnement de « banque de nutriments » des sols. Cela devrait limiter les pertes de nutriments dans l'environnement, stocker du carbone dans les sols et stabiliser les productions agricoles.

La combinaison de tous ces principes grâce à une approche globale et intégrée permet de produire tout en préservant le potentiel naturel. Le fait de procéder à des rotations culturales – comme mentionnées plus haut – a un effet positif sur les sols en les préservant de l'érosion et en augmentant leur qualité structurale et biologique. D'autres techniques ont des effets bénéfiques sur la biodiversité des sols : c'est le cas du **semis sous couvert végétal**, du semis direct sur le précédent cultural ou du non-labour qui se sont développées en France et en Europe. Les systèmes de culture en semis direct avec couvertures végétales reposent sur trois principes : l'absence de tout travail du sol, la couverture végétale permanente associant des espèces dédiées à la production de biomasse et de résidus de récolte et la constitution d'une large biodiversité d'espèces cultivées en rotation, association et

successions culturales. Selon la revue TCS¹¹⁷, le choix de la plante de couverture (variétés, espèces) et sa gestion au cours du temps (fauche avant semis, herbicides non létaux au printemps...) doivent encore être étudiés pour rendre ces systèmes plus performants.

PAROLES D'ACTEURS



« L'agroécologie est une réponse concrète aux difficultés des agriculteurs intensifs »

Del Lesser exploite 180 hectares de soja et de maïs transgénique dans le mid-west des États-Unis. Il doit acheter chaque année de nouvelles semences, car les OGM sont protégés par des brevets. Ses coûts de production augmentent chaque année à cause de la résistance développée par les insectes et les adventices aux pesticides chimiques ou aux plantes transgéniques. Le maïs transgénique qu'il cultive comprend un gène de lutte contre la pyrale, un autre contre la chrysomène des racines et une autre de résistance au glyphosate. Les parasites s'adaptent aux monocultures et obligent à utiliser de grandes quantités de pesticides. De nombreuses mauvaises herbes sont devenues résistantes au glyphosate et obligent à utiliser des produits différents. Del Lesser est inquiet d'utiliser tant de produits chimiques, pour sa santé, pour ses enfants, pour les consommateurs de l'eau des nappes phréatiques polluées. Comme des centaines d'agriculteurs de la région, il aimerait changer de système, mais ne sait pas comment faire.

Les expériences de terrain montrent pourtant que les modèles alternatifs fonctionnent pleinement. Ces modèles sont néanmoins très techniques et impliquent de très fortes connaissances de la part des agriculteurs. L'agroécologie est en effet un mode d'exploitation fondé sur la connaissance des écosystèmes et jouant sur complémentarité entre tous les organismes vivants. Elle exclut la monoculture et fait appel aux animaux et aux arbres, faisant du sol la clé de la fertilité.

Ainsi au Mexique, la technique du **milpa** repose sur la complémentarité des trois plantes, dont les haricots, de la famille des légumineuses, qui fixent l'azote de l'air. Dans les petites exploitations, l'efficacité énergétique est élevée. Le taux de conversion est aussi très favorable pour l'eau, les nutriments, l'énergie

¹¹⁷ *Techniques culturales simplifiées*, n° 46, 2008, voir http://agriculture-de-conservation.com/sites/agriculture-de-conservation.com/IMG/pdf/TCS_46_semis_couvert_vivant.pdf

soltaire et les ressources génétiques. Le milpa repose sur une combinaison de plantes cultivées en même temps (courges, haricots et maïs). Cette biodiversité permet de lutter contre les parasites, car les insectes s'attaquent partiellement à chaque plante cultivée et aux herbes de la parcelle. Ils ne constituent jamais un problème. Aucun produit chimique (engrais, pesticide, herbicide) n'est utilisé. Eli Assar, agriculteur mexicain, pense que l'homme fait partie de la Terre et qu'il en vit, et qu'il ne faut pas déverser des produits toxiques sur cette Terre : selon lui, il ne faut pas faire la guerre à celle qui nous nourrit. Le système milpa provient du savoir des Mayas et des Aztèques et a été très étudié par l'université de Berkeley : un hectare cultivé en milpa produit autant que 1,7 hectare si les trois cultures sont séparées et les petites fermes s'avèrent plus productives que les grandes.

Au Malawi, un programme d'agroforesterie a aussi obtenu des résultats spectaculaires. Il utilise comme engrais naturel les feuilles du *Glericidia*, un arbre légumineux qui capte l'azote de l'air. Les arbres protègent aussi les cultures des épisodes de sécheresse de plus en plus fréquents. Les rendements du maïs sont ainsi triplés.

Au Kenya, la technique du push-pull a été inventée par Zoyor Khan, un entomologiste. Elle a permis de multiplier les rendements du maïs par dix en réduisant à néant le fléau du Strigal (herbe à sorcières) et celui de la pyrale du maïs. La technique consiste à planter la légumineuse *Desmodium* dans les rangs de maïs : elle constitue un excellent engrais vert et détruit les racines du Strigal tout en repoussant les pyrales par son odeur. L'herbe à éléphants est plantée tout autour de la parcelle. Elle attire les papillons qui fixent leurs larves sur ces feuilles, qui comportent une substance gluante qui les détruit. 600 végétaux africains ont été étudiés pour déterminer l'association adéquate.

En Allemagne, dans une ferme située au bord de la forêt noire, un agriculteur a pratiqué la monoculture de maïs pendant vingt ans et a vu se développer les pyrales et les mauvaises herbes résistantes. Il est passé à un système de technique culturale simplifiée : il ne laboure plus, pratique le semis direct du colza, par exemple dans un couvert végétal permanent de trèfle et de seigle, qui entretient un sol très riche. Les rendements obtenus sont extraordinaires et il n'a souffert ni de la sécheresse de 2003 ni de la vague de froid du printemps 2011, contrairement à ses voisins. »

Marie-Monique Robin, journaliste et réalisatrice

■ Encourager la diversité des systèmes

Toutes les expérimentations présentées ci-dessus peuvent être combinées dans des systèmes variés, adaptés aux contextes locaux. Au lieu de tirer les standards vers l'uniformité, les modes de gouvernance, les subventions et les mécanismes de marché devraient inciter les agriculteurs à choisir le système le plus adapté localement au vent, à la pluviométrie, à la saisonnalité, au type de sols, à la géologie, à la topographie, aux espèces locales, etc. La diversification des systèmes est aussi, pour un pays, une façon de garantir des productions constantes, malgré les aléas qui peuvent subvenir dans une région ou une autre. **De plus, la diversification est rentable.** Les systèmes diversifiés, s'ils perdent un peu en productivité, sont durables dans le temps, **sans externalités et rentables économiquement**¹¹⁸.

La diversification des cultures est un moyen d'accroître la durabilité des systèmes de production agricoles. Cependant, malgré son intérêt pour les systèmes de production en termes de durabilité écologique mais aussi économique (grâce à la répartition des risques), et son inscription dans divers plans et dispositifs incitatifs, la diversification des cultures progresse peu en France. Les ministères de l'Agriculture et de l'Environnement ont donc commandé à l'Inra une étude visant à identifier les freins à la diversification des cultures et les leviers mobilisables, notamment par les pouvoirs publics, pour la favoriser¹¹⁹.

Sur la base de cas, l'étude conclut que **tout chemin vers la diversification repose nécessairement sur la mobilisation simultanée et organisée de nombreux acteurs.** Pour impulser ou faciliter cette mobilisation, l'action publique doit être raisonnée de manière systémique, et combiner différentes mesures complémentaires visant à infléchir les stratégies de différents acteurs et les coordinations entre eux. Compte tenu des nombreuses interdépendances et des sources de verrouillages que souligne l'étude, les séduisantes simplifications du type « un problème, une solution » ou « un objectif de politique publique, un instrument » doivent être abandonnées. En s'appuyant sur la théorie des transitions sociotechniques (Geels,

¹¹⁸ Voir www.fermedubec.com/ecocentre/Etude%20mara%C3%A9chage%20permaculturel%20-%20Rapport%20interm%C3%A9diaire%202013.pdf

¹¹⁹ J.-M. Meynard, A. Messean et al. , *Freins et leviers à la diversification des cultures, étude au niveau des exploitations agricoles et des filières*, Inra, 2013, voir <http://institut.inra.fr/Missions/Eclairer-les-decisions/Etudes/Toutes-les-actualites/Diversification-des-cultures>

2002), il est possible de mobiliser simultanément et de manière coordonnée deux grandes catégories de leviers :

- **soutenir le développement de filières pour des cultures aujourd'hui mineures**, en favorisant l'innovation (génétique, agronomique, technologique) et la coordination des acteurs. Ces filières seront des lieux de réalisation des processus d'apprentissage et de construction de nouveaux réseaux économiques ;
- inciter le régime sociotechnique standard à évoluer et à ouvrir des fenêtres d'opportunité à la faveur desquelles certaines filières de diversification pourront se développer et dépasser le statut de niche, voire s'hybrider avec le régime standard, en contribuant ainsi à son évolution.

La spécialisation agricole récente a conduit à disparition des systèmes combinant agriculture et élevage dans certaines régions françaises. La disparition de l'élevage a contribué à l'érosion de la biodiversité. La pâture et l'herbivorie ont des effets favorables à la biodiversité des sols dans des conditions extensives. Ainsi les systèmes de polyculture élevage ont des effets favorables : les études scientifiques montrent que le pâturage augmente significativement le nombre d'espèces végétales et très fortement le nombre et la biomasse de lombrics¹²⁰. Les effets sont bénéfiques sur la compétition floristique (baisse de la hauteur de la strate herbacée, augmentation de la richesse minérale par intégration de la litière au sol, consommation d'espèces envahissantes). Les lombrics sont quant à eux favorisés par le piétinement qui incorpore la litière au sol et par les fèces des animaux.

Plusieurs acteurs ont décidé d'expérimenter à nouveau des systèmes diversifiés. C'est le cas de l'**agroforesterie**, qui possède un très fort potentiel. Cette technique consiste à combiner l'agriculture à la sylviculture et à accorder plus de place aux haies champêtres, voire à inclure l'élevage dans le système de production. Elle est très ancienne et est pratiquée dans de nombreux pays en développement, mais aussi au Portugal et en Espagne. En France, les arbres ont été arrachés systématiquement, ce d'autant plus que jusqu'en 2005, les primes attribuées en fonction de la surface étaient réduites en fonction de la surface occupée par les haies et les arbres isolés. Cela confirme le besoin d'inclure l'agroforesterie au programme de la transition écologique en France.

¹²⁰ Olivier Chandioix, Michel Venetier, Roland Esteve, Christian Ripert, *Étude de la végétation des digues du Rhône*, Cemagref, 2005.



En France, Christian Dupraz, chercheur de l'Inra, mène dans l'Hérault un programme unique en Europe : il cultive depuis quinze ans du blé à l'ombre de noyers plantés à raison de 100 arbres à l'hectare. La production de l'association du noyer et du blé est supérieure de 40 % à celle de la culture du blé et des noyers séparés. Un hectare planté en blé et noyer produit autant que 1,34 hectare des deux cultures séparées. Le système est très efficace pour résister à la sécheresse car les arbres développent un système racinaire plus profond et font baisser la température de l'air de 3 à 4 °C. Les noyers sont aussi des refuges pour les prédateurs des ravageurs. Les premières mesures expérimentales de leur productivité viennent d'être réalisées sur des parcelles suivies de la plantation à la récolte des arbres. Cette productivité est exceptionnelle : le gain par rapport à l'assolement (séparation arbres-cultures) est de plus de 30 %, et atteindrait parfois 60 %. Cela signifie qu'une exploitation agroforestière de 100 ha

produit autant qu'une exploitation conventionnelle de 130 à 160 ha. Selon l'Association française des arbres et haies champêtres (Afahc), l'agroforesterie est favorable à la biodiversité pour plusieurs raisons : présence des auxiliaires de culture, activité biologique du sol renforcée par la présence des systèmes racinaires, faible ou nul travail du sol, décomposition de la litière des arbres. La présence de la faune sauvage dans les parcelles le confirme¹²¹. L'agroforesterie ne se pratique pas uniquement avec le noyer, mais offre la possibilité de varier les essences d'arbres et les combinaisons.

En Île-de-France, le projet agroforestier de la bergerie de Villarceaux confirme la possibilité d'une transition agricole vers l'agroécologie. Selon Alice Louis, de l'Institut supérieur d'agriculture de Lille, ce projet est un vrai plus pour la biodiversité. « *Au milieu du paysage d'openfield du plateau du Vexin français, le domaine de Villarceaux surprend : ici, pas de grandes plaines céréalières. L'exploitation agricole a été convertie à l'agriculture biologique, et le paysage a été peu à peu remodelé. Les parcelles y sont plus petites, les cultures plus diversifiées : plus de plaines de blé mais une alternance de céréales, d'oléagineuses ou de légumineuses. Des haies ont été replantées, recréant ainsi un paysage bocager plus traditionnel. 652 arbres ont été plantés en 2010 et 2011 dans trois des parcelles de l'exploitation agricole. Des arbres légumineux (*Robinia pseudoacacia* et *Gleditsia triacanthos*) ont été plantés, en association avec des fruitiers et d'autres arbres à destination de bois d'œuvre. Actuellement dans sa première phase, le projet devrait à terme s'étendre sur près de 40 ha (contre 23 ha aujourd'hui).* »

LA POLITIQUE AGRICOLE COMMUNE (PAC) : ELLE POURRAIT TOUT CHANGER

Depuis plus de cinquante ans, la **politique agricole commune (PAC) dicte le quotidien des millions d'agriculteurs européens**. La PAC conditionne le modèle intensif depuis la révolution verte en accordant de très larges faveurs aux céréaliers et en subventionnant un seul type d'agriculture au détriment des autres. De ce fait, elle répercute ses choix sur les circuits d'échange et sur les consommateurs. La PAC encourage avant tout le modèle d'agriculture intensive de productivité et non la préservation de l'environnement, en ignorant que certaines techniques et savoirs permettent de concilier

¹²¹ Voir www.agroforesterie.fr/documents/fiches-thematiques/AFAF-Agroforesterie-troisieme-generation-et-faune-sauvage.pdf

production et écologie. Elle a connu plusieurs réformes d'ampleur, notamment en 1992, 1999 et 2003, sous la contrainte budgétaire et la pression internationale : il s'est surtout agi de dissocier les aides financières des quantités produites, tout en mettant en place des outils – limités – répondant à la préoccupation environnementale.

Le bilan de ces réformes reste faible du point de vue de l'environnement, ainsi que différents indicateurs en font état, tant les mécanismes de marché dominent les décisions des exploitants ; or, les impacts environnementaux restent externes aux marchés. **La réforme de 2013, dite du bilan à mi-parcours, ne transforme pas fondamentalement les mécanismes de la PAC** en ce qui concerne la cible environnementale, à l'exception du secteur laitier jusqu'ici organisé par un système de quotas. Or, note Jean-Marc Meynard « *la suppression des quotas laitiers va sans aucun doute renforcer la spécialisation, entraînant la disparition de la production laitière des régions les moins compétitives¹²² !* » La structure actuelle de la PAC, distinguant un premier pilier voué avant tout à soutenir le revenu et un second pilier plus réduit appelé pour partie à répondre aux impacts environnementaux négatifs, n'adopte toujours pas une approche intégrée. L'enjeu est désormais reporté à 2020.

Pour José Bové, vice-président de la commission de l'Agriculture du Parlement européen, « *le compte n'y est pas. L'absence de plafonnement des aides signifie que les grandes exploitations céréalières vont continuer à toucher des centaines de milliers d'euros chaque année alors que d'autres secteurs, comme l'élevage dans les zones de montagne, ne recevront toujours que des miettes. Au moment où l'Union européenne traverse une crise économique et sociale sans précédent, le versement de subventions illimitées est amoral* ».

Actuellement, **75 % du budget de la PAC est alloué aux aides directes aux agriculteurs** (premier pilier), non ciblées et majoritairement calculées sur la base de références historiques de production. Au titre du premier pilier de la PAC, les agriculteurs reçoivent directement une subvention annuelle pour soutenir leur activité. Les 25 % restants du budget sont alloués au fonds de développement rural (second pilier) pour des mesures ciblées visant à améliorer la compétitivité, l'environnement et la qualité de la vie dans les milieux ruraux.

¹²² Jean-Christophe Kroll, Aurélie Trouvé et Martin Déruaz, *Quelle perspective de régulation après la sortie des quotas ?*, Inra, 2010, voir www2.dijon.inra.fr/cesaer/fichiers/pagesperso/trouve/synthese%20rapport.pdf

Il serait pourtant possible de changer d'agriculture, et pour cela la PAC, en profondeur. C'est l'avis de Marc Dufumier, agronome, écrivain et membre du conseil scientifique de la Fondation Nicolas Hulot pour la nature et pour l'homme qui a interpellé les députés européens pour qu'ils redonnent de l'ambition écologique à la réforme de la PAC. En 2011, la Commission européenne proposait que 30 % des aides soient allouées à la mise en œuvre de mesures environnementales, selon le principe de « verdissement » de la PAC. Mais en 2013, après plus de deux ans de négociation, de nombreuses mesures restent optionnelles et le verdissement ne sera vraisemblablement pas opérationnel dans les faits. Pourtant, **plusieurs ONG se sont engagées en faveur d'une réforme de la PAC**, dont le WWF, qui propose notamment des réformes très concrètes en faveur de la biodiversité, notamment en limitant la monoculture par une véritable rotation avec au moins trois cultures différentes dont la principale n'excède pas 50 % de la surface agricole utile (SAU), et comprenant au moins une légumineuse. L'ONG prône également le maintien des prairies permanentes en incitant aux pâturages à haute valeur naturelle, au passage à des systèmes herbagers et aux Surfaces d'intérêt écologique (dites également Infrastructures agroécologiques, IAE) et en demandant que le taux minimal d'Infrastructures IAE soit porté de 7 à 10 % de la SAU. Pour atteindre l'objectif recherché, ces zones ne devraient être ni labourées, ni traitées, ni fertilisées. Ce serait donc nécessairement des éléments fixes du paysage ou des surfaces en jachère, mais en aucun cas des prairies permanentes. Les agriculteurs auraient le choix des éléments composant leurs IAE.

Pour Philippe Pointereau, chef du pôle Agriculture de l'entreprise associative toulousaine Solagro, qui est à l'origine du scénario « Afterres 2050 », il est possible en France de « libérer » 5 à 8 millions d'hectares de terres dont l'utilisation fait débat : production d'énergie, de matériaux de construction, ou de source de carbone pour l'industrie chimique. En modélisant les besoins alimentaires et les pratiques agricoles, Afterres dessine un autre paysage agricole français pour 2050 et anticipe sur les changements nécessaires pour y parvenir. Il prévoit ainsi de **diminuer par deux les émissions agricoles de gaz à effet de serre**. « *C'est un scénario rêvé, dans lequel nous avons mis tout ce que l'on aimerait voir à terme, concède Philippe Pointereau. Maintenant, il s'agit de le partager avec d'autres acteurs : organisations agricoles, collectivités locales... Et demain, pourquoi pas, des responsables politiques ?* »

L'écoconditionnalité des aides est un concept pertinent pour l'agriculture, comme nous l'avons souligné dans le chapitre 2. Cet instrument économique consiste à conditionner le versement des aides financières

de l'État au respect de certaines exigences environnementales. Il s'avère adapté dans le cas des aides aux agriculteurs. De leur côté, des ONG environnementales (Birdlife, BEE, WWF) et des organisations agricoles (Ifoam, ENFCP) – signe qu'écologistes et agriculteurs peuvent partager une même vision – proposaient une PAC fondée sur deux principes directeurs complémentaires : l'application du principe du pollueur-payeur d'une part, le principe « argent public pour biens publics » de l'autre. Ce dernier principe s'incarne dans la rémunération des services environnementaux compris au sens large, incluant la vitalité du tissu rural indispensable au maintien de certains agroécosystèmes ainsi qu'à l'équilibre des territoires. La proposition portait sur la mise en place de paiements conditionnés au respect d'un certain nombre de critères (10 % d'IAE, rotations, pourcentage minimum d'autonomie fourragère des exploitations...), ou sur des paiements ciblés pour résoudre des problèmes spécifiques (restauration d'habitats, etc.). Concevoir une PAC compatible avec le respect de l'environnement est donc parfaitement réaliste, si l'on s'en donne les moyens.

INDUSTRIES AGROALIMENTAIRES ET DISTRIBUTION : QUELLE TRANSITION ÉCOLOGIQUE ?

L'effondrement des professions agricoles tranche avec la croissance et les bénéfices engrangés par quelques multinationales qui contrôlent la chaîne de valeur : on parle de système agro-industriel ou encore d'un agrobusiness qui s'étend sur toute la planète. Alors qu'il faudrait en bonne logique partir des besoins alimentaires de base et de la capacité des écosystèmes à produire tel ou tel type d'aliments, **la filière agroalimentaire ne s'intéresse qu'à la demande solvable et non aux besoins des populations. Par nature, elle ne répond pas aux nécessités et aux besoins réels à l'échelle locale.** Le nombre d'entreprises actives dans le secteur alimentaire diminue paradoxalement et se concentre par le rachat des concurrents. Si l'on considère les secteurs les plus avancés du point de vue de la technologie et du marketing, comme les produits laitiers ultrafrais, les huiles de table, le sucre, les boissons non alcoolisées ou les produits de grignotage, l'oligopole se réduit à une poignée de firmes qui contrôlent entre les deux tiers et les trois quarts du marché¹²³. Le profil des dix premières firmes agroalimentaires mondiales témoigne de leur taille et de leur pouvoir économique considérable : en 2007, avec 119 000 employés, en moyenne, chacune de ces entreprises réalisait près de 47 milliards

¹²³ Oxfam France, *La face cachée des marques : justice alimentaire et les 10 géants du secteur alimentaire et des boissons*, 2013, voir www.behindthebrands.org/en/-/media/Download-files/bp166-behind-brands-260213-fr.ashx

de dollars de chiffre d'affaires et un résultat net d'environ 3,7 milliards de dollars. À titre de comparaison, la première entreprise française, Danone, occupe le douzième rang, avec un chiffre d'affaires de 17 milliards de dollars, soit cinq fois moins que Nestlé, le numéro un, et 1,9 milliard de dollars de profit (six fois moins que Nestlé).

Au total, **le système alimentaire mondial est dominé par une quarantaine de très grandes firmes** multinationales qui se répartissent à peu près à nombre égal les métiers de l'agrofourmiture, l'industrie agroalimentaire et la distribution-restauration¹²⁴. Ces géants de l'agroalimentaire peuvent, dès lors, dicter les prix et influencer les politiques publiques¹²⁵. Elles influencent aussi les agriculteurs en contractualisant avec eux autour d'un mode de production dont ils ne peuvent s'écarter.

En soi, le besoin de transformation existera toujours, mais de nombreux produits pourraient être vendus et consommés bruts. Les stratégies des industries agroalimentaires pourraient viser à privilégier la relocalisation de certaines productions et des processus industriels à travers des circuits courts en contractant avec des fournisseurs locaux : agriculteurs, pêcheurs et éleveurs. En réponse aux nécessités locales, elles devraient proposer des produits qui font sens localement, et valoriser la saisonnalité.

■ Relocaliser en favorisant les échanges de proximité

L'uniformisation des exploitations agricoles va de pair avec la concentration des industries agroalimentaires et de distribution. Aussi, le pari de la diversification des systèmes agricoles doit encourager, de façon concomitante, une **(re)diversification des entreprises de transformation** selon des logiques locales. La relocalisation de l'économie alimentaire implique de redonner la priorité à l'alimentation locale, régionale et nationale plutôt qu'à l'export ou à la régionalisation intensive des activités agricoles. Or, toute tentative envers le « localisme » se heurte à la logique actuelle des règles internationales du commerce comme celles de l'OMC, qui visent au contraire à faciliter la mondialisation des échanges et la libre circulation des biens.

C'est pourtant la tendance inverse qui est à l'œuvre au niveau politique. La Commission européenne a entamé en 2013 des négociations avec les États-Unis et le Canada pour conclure un accord de

¹²⁴ Voir www.revue-projet.com/dossier_revue/economie-de-l-alimentation

¹²⁵ Voir www.evb.ch/fr/cm_data/DB_Agropoly_5-11_F_def.pdf

libre-échange transatlantique. Selon Aurélie Trouvé, coprésidente d'Attac, cet accord entraînerait des effets potentiellement désastreux sur le plan social et environnemental¹²⁶. Face à la déferlante de produits agricoles américains, notre propre agriculture n'aurait d'autre possibilité que de s'engouffrer dans un modèle agroexportateur néfaste pour l'environnement et l'emploi. La Commission européenne reconnaît elle-même que les États-Unis souhaitent écouler une plus grande partie de produits alimentaires de base comme le blé et le soja (la plupart transgéniques). Surtout, cet accord accentuerait encore les déséquilibres commerciaux et le renforcement en Europe du modèle d'alimentation animale maïs-soja au détriment des prairies et protéines européennes, pourtant bénéfiques pour nos sols et l'environnement. **La concurrence accrue aboutirait à la contraction des coûts de production, qui exigerait d'affaiblir les standards environnementaux, alimentaires et sociaux.** Elle mènerait très certainement à une concentration des exploitations et à une spécialisation des régions, ainsi qu'à une réduction drastique des emplois agricoles. Les perspectives de promotion des circuits courts et de la relocalisation des activités agricoles, de l'agroécologie et de l'agriculture paysanne seraient considérablement menacées.

Mais même au sein des grandes entreprises, **cette posture est de plus en plus controversée.** Le libre-échange mondialisé fait réagir, comme le souligne Emmanuel Faber, directeur général délégué du groupe Danone : « *Deux écueils sont à éviter dans la réflexion sur une relocalisation de l'économie. Le premier : croire que le libre-échange est "bon". Cette illusion a laissé pour compte la majorité de l'humanité dans une pseudo-culture globalisée. Le second : ne voir dans la globalisation qu'une monstrueuse excroissance liée à la financiarisation de l'économie et affirmer l'autosuffisance individuelle comme nécessaire pour retrouver un modèle pérenne. En optant pour le "libre-service" et le "tout de suite", l'économie d'aujourd'hui ruine sa capacité à "faire société" car c'est la diversité et le processus même de ces échanges qui font sa richesse*¹²⁷. »

Dans un rapport rédigé pour Entraide & fraternité¹²⁸, François Delvaux estime que la relocalisation des systèmes alimentaires implique des mesures de type **protectionniste** : politiques d'achats publics, bar-

¹²⁶ Aurélie Trouvé, *Le Grand marché transatlantique : conséquences dans nos campagnes et nos assiettes*, Attac, 2013.

¹²⁷ Voir www.liberation.fr/cahier-special/2008/09/20/est-il-possible-de-relocaliser-l-economie-emmanuel-faber-Directeur-general-delegue-du-groupe-danone-_80604

¹²⁸ François Delvaux, *Soutenir et (re)construire des systèmes alimentaires localisés : les contours d'une (re)localisation*, Entraide, 2013.

rières douanières, quotas, subventions, normes sanitaires ou techniques, taxes sociales et environnementales... Il faudrait aussi **réguler le secteur**, en s'attaquant aux vices du système actuel : accaparement, spéculation, impacts négatifs des traités de libre-échanges et de protection des investissements, concentration virant au monopole... « *afin de supprimer les barrières et freins structurels à la généralisation des systèmes alternatifs* ». ¹²⁹

■ Le commerce de proximité sacrifié au profit de la grande distribution

C'est dans la grande distribution que l'on trouve désormais les firmes les plus importantes, tous secteurs confondus. **L'américain Wal-Mart Stores est devenu au début des années 2000 la plus grande firme mondiale**, devant les pétroliers et les fabricants d'automobiles, et a atteint un chiffre d'affaires de 469 milliards de dollars en 2012. Le numéro deux du secteur est Carrefour, entreprise environ 3,5 fois plus « petite » que *Wal-Mart*. On trouve ensuite le britannique Tesco et l'allemand Metro. À côté de ces puissants distributeurs se placent les chaînes internationales de restauration privée (MacDonald) et collective, telles que le français Sodexo, leader mondial des services alimentaires, et son challenger l'anglais Compass. Les entreprises de la grande distribution et de la restauration possèdent des dizaines de milliers de points de vente dans le monde entier, et contribuent ainsi à l'uniformisation de la consommation et des styles de vie. Ces firmes pèsent en outre sur les filières de production par leur puissance d'achat, renforcée par des supercentrales et des plateformes de marché électroniques communes. Depuis le milieu des années 1990, leur essor très rapide dans les pays en développement est le premier facteur de la mondialisation du système alimentaire.

Ces entreprises dictent aux consommateurs un mode de consommation, en misant majoritairement sur le marketing et la publicité pour vendre leurs produits, comme l'a longtemps dénoncé l'économiste John Kenneth Galbraith. **L'apparente diversité des produits des grandes firmes cache en réalité une grande uniformité dans les matières premières sollicitées**, donc en termes de diversité agricole. Selon Esther Vivas, activiste espagnole, le système agricole actuel est éloigné des consommateurs. Les aliments que nous consommons parcourent des milliers de kilomètres avant d'arriver sur notre table : on estime qu'à l'heure actuelle la plus grande partie

¹²⁹ Margarita Fernandez, Katherine Goodall, Meryl Olson et Ernesto Mendez, *Agroecology and alternative agri-food movements in the United-States : toward a sustainable agri-food system*, in *Agroecology and sustainable food systems*, n° 37, 2013.

des aliments voyagent entre 2 500 et 4 000 kilomètres avant d'être consommés, soit 25 % de plus qu'en 1980. Selon une étude britannique, un repas dominical typique en Grande-Bretagne, réalisé avec des fraises de Californie, des brocolis du Guatemala, des aïelles de Nouvelle-Zélande, du bœuf australien, des pommes de terre importées d'Italie, des haricots thaïlandais et des carottes d'Afrique du Sud engendre 650 fois plus d'émissions de carbone que si le même repas était réalisé avec des aliments produits localement. Une pratique d'autant plus irrationnelle que bien des produits alimentaires importés sont aussi effectivement produits à proximité.

Un tiers de la production agricole, selon la FAO, n'arrive jamais dans les assiettes. Ce sont autant de quantités d'eau, d'espace et de produits phytosanitaires consommés en vain. Qui est responsable de ces gâchis ? En premier lieu les grands distributeurs, qui établissent des cahiers des charges pour les producteurs afin d'éliminer les produits non standardisés. Ainsi, les melons n'atteignant pas le bon calibre sont directement mis à la benne par les producteurs. Il en va de même pour les pommes non conformes.

Il faut donc moins transformer, moins emballer, moins gaspiller. Selon Delphine Lévi Alvarès, du Centre national d'information indépendante sur les déchets (Cniid), « *on continue à privilégier la production de déchets pour maintenir des activités économiques en aval* ». **La tendance actuelle se résume à la poursuite d'un modèle qui privilégie les activités de traitement des déchets en bout de chaîne** au détriment de la réduction des déchets à la source. Ce constat montre l'inertie d'un système qui part d'un constat simple – trop d'emballage – mais n'apporte que des réponses floues – réduire les emballages sans pénaliser ceux qui les produisent. Autrement dit, un dilemme dont seule une forte volonté politique peut nous sortir. Dans ce contexte, **la grande distribution est aussi appelée à changer.** En ce qui concerne la conception et le conditionnement des produits, l'effort doit se porter sur la réduction des emballages : alléger, recycler et développer l'utilisation de matériaux d'emballage et de conditionnement recyclables : par exemple, polyéthylène-PET recyclé, recours à des molécules entièrement dégradables produites par fermentation d'amidons végétaux comme le polylactic acid – PLA, etc. Cela permettrait de faciliter le compostage des emballages par les consommateurs en aval.

Selon Erwin Marchalot, de l'université Paris-I, les observateurs et spécialistes de la distribution semblent s'accorder sur le **pronostic du retour de la proximité et du déclin des grandes surfaces** ; mais

selon de nombreux rapports gouvernementaux et autres études, il semblerait que ce constat soit abusif et que l'on n'assiste pas à un véritable déclin des grandes surfaces. Tant que le coût de l'énergie ne sera pas trop élevé, on ne devrait pas assister au déclin généralisé des grandes surfaces de périphérie¹³⁰. De son côté, l'Association des maires ruraux de France (AMRF) propose pourtant de revenir sur les dispositions actuelles en matière d'urbanisme commercial, qui ont relevé le seuil d'autorisation pour les projets d'implantation de 300 m² à 1 000 m², au détriment des commerces de proximité dans les petites villes et les communes rurales.

PAROLES D'ACTEURS



◀◀ De quels aliments avons-nous vraiment besoin ?

Pour examiner le problème, il faut se souvenir qu'un tiers de la nourriture dans le monde n'arrive pas dans les assiettes. C'est autant d'eau, d'espaces, de pesticides consommés en vain. Les responsables ne sont pas uniquement les producteurs et les transformateurs. Les distributeurs ont aussi leurs responsabilités en exigeant des produits trop standardisés à l'attention des consommateurs. C'est par exemple le cas des melons, dont une partie part à la benne parce qu'ils ne sont pas correctement calibrés. C'est en raison de ce type de phénomènes que France Nature Environnement (FNE) a développé de nombreuses actions autour du gaspillage alimentaire, notamment en travaillant avec les cantines scolaires, les gérants de commerce et les particuliers.

Mais plus généralement, il ne fait aucun doute que les choix des consommateurs sont orientés par le marketing, par la publicité et par les commerçants. L'argument du prix est souvent un argument choc pour écouler des produits de mauvaise qualité, mais la publicité impose aussi de nombreux produits superflus ou d'origine lointaine. Elle parvient aussi à modifier les habitudes comportementales : ainsi le hachis Parmentier permet traditionnellement de récupérer des restes de viande en les mêlant à de la purée, mais c'est devenu aujourd'hui un produit préparé surgelé vendu en portions individuelles suremballées. Ce sont souvent les plus pauvres qui sont les victimes de la mal-consommation, et c'est pourquoi il faudrait

¹³⁰ Voir www.univ-paris1.fr/fileadmin/diplome_logistique/BARRE_POUR_FLASH/2010_memoire_M2_logistique_-_MARCHALOT_Erwin.pdf

mettre en œuvre des programmes d'éducation populaire à la consommation soutenable – ce d'autant plus que les produits les meilleurs ne sont pas toujours les plus chers. Il faut aussi réguler la publicité : FNE recourt ainsi au Jury déontologique de la publicité pour s'opposer à un certain nombre de publicités manifestement trompeuses du point de vue environnemental.

Quelles sont les alternatives et les pistes d'actions ? Il est possible de valoriser socialement un certain nombre de pratiques : c'est le cas d'une alimentation de forte qualité environnementale, des circuits de proximité, de la fierté de consommer des produits d'origine locale, du développement des ceintures nourricières suburbaines. Il est plus difficile de valoriser la réduction des intrants au-delà de l'agriculture biologique : cela passe aussi par un affichage environnemental des produits. Mais cet affichage doit être visible, compréhensible et crédible, à l'image des étiquettes Classe énergie utilisées sur les produits électroménagers. Enfin, il faut permettre à chacun d'essayer les pratiques alternatives. Les cantines bio sont à cet égard un excellent moyen, tout comme les Amap, les jardins partagés, le compostage collectif. Globalement, il faut garantir une réelle liberté de choix du consommateur et garantir le lien entre agriculture de qualité et alimentation de qualité. »

Bruno Genty,
ancien président de France Nature Environnement

LES CONSOMMATEURS : VICTIMES OU RESPONSABLES ?

À la fois victimes et activateurs du modèle agroalimentaire dominant, les consommateurs sont partagés entre le sentiment d'impuissance face à l'agrobusiness et la conviction que leurs actes d'achats peuvent changer la donne. La réalité est complexe : si chaque consommateur possède sa part de responsabilité au travers de ses choix quotidiens, la plupart des décisions, depuis le champ jusqu'au marché ou supermarché, sont prises sans se soucier de son avis.

Les consommateurs ne peuvent être « responsables » à condition de **disposer d'une information fiable sur les produits** qu'ils achètent et qu'ils puissent choisir un modèle de production plutôt qu'un autre en s'appuyant sur des informations transparentes. Malheureusement, l'opacité qui règne dans l'industrie alimentaire conduit au mieux à faire des choix pour quelques produits : essayer de manger sans huile de palme, consommer bio, mais aussi de saison. Mais le panier de la ménagère est composé de dizaines, voire de centaines de pro-

duits sur lesquels le consommateur ne dispose d'aucune interprétation transparente. De plus, les conditionnements de l'agroalimentaire éloignent les consommateurs du produit agricole. Ainsi les enfants des villes, majoritaires, ne connaissent parfois les fruits que sous forme de yaourts ou de compotes en petits pots. De son côté, le marketing masque la réalité en jouant sur l'affect et la sensibilité. Aussi, culpabiliser systématiquement le « consommateur » a ses limites¹³¹. La mise en œuvre d'outils de traçabilité, comme le bilan biodiversité que nous avons décrit au chapitre 2, permettrait de redonner aux consommateurs la possibilité de vraiment choisir.



Même si les industriels affirment avec vigueur que leur seul souci est de répondre aux exigences du consommateur, ce dernier n'a pas toutes les cartes en main. Il semble pourtant prêt ! **L'engouement pour les produits de saisons, les produits locaux, l'agriculture biologique, est évident.** Les initiatives multiples visant la relocalisation des systèmes alimentaires se multiplient : en témoignent les circuits courts dont le rôle s'accroît dans la restauration collective et dans les achats des collectivités publiques.

L'industrie agroalimentaire porte une lourde responsabilité, car elle recherche des ingrédients toujours moins chers et des recettes trop grasses, trop sucrées et trop salées qui concourent à former le goût et les habitudes alimentaires. Les IAA ont créé de très nombreux emplois depuis une trentaine d'années, en lien avec l'évolution des modes de vie, notamment dans un contexte où les femmes travaillent de plus en plus et restent en même temps le plus souvent

¹³¹ Voir www.fmsb.be/news/les-belges-nont-pas-confiance-dans-leur-assiette

responsables de la préparation des repas. L'amélioration de la qualité des repas est donc liée à la possibilité de réduire le temps de travail et les temps de trajet, mais aussi à l'évolution des modes de vie : au lieu de regarder la télévision, il est possible, avec les enfants, de cuisiner. **Réapprendre à cuisiner fait aussi partie de la solution.**

Reste néanmoins que le rôle du consommateur pour orienter les choix est prépondérant. Cela est possible si et seulement si le consommateur dispose d'une information fiable et transparente. L'effort de marketing et de publicité des industriels n'y aide pas. Le dernier scandale sur la traçabilité de la viande de bœuf dans les plats préparés, notamment surgelés, a fini de sceller le doute sur la transparence réelle des processus de production et de consommations, qui demeurent totalement opaques.

■ **Affichage environnemental : choisir en connaissance de cause**

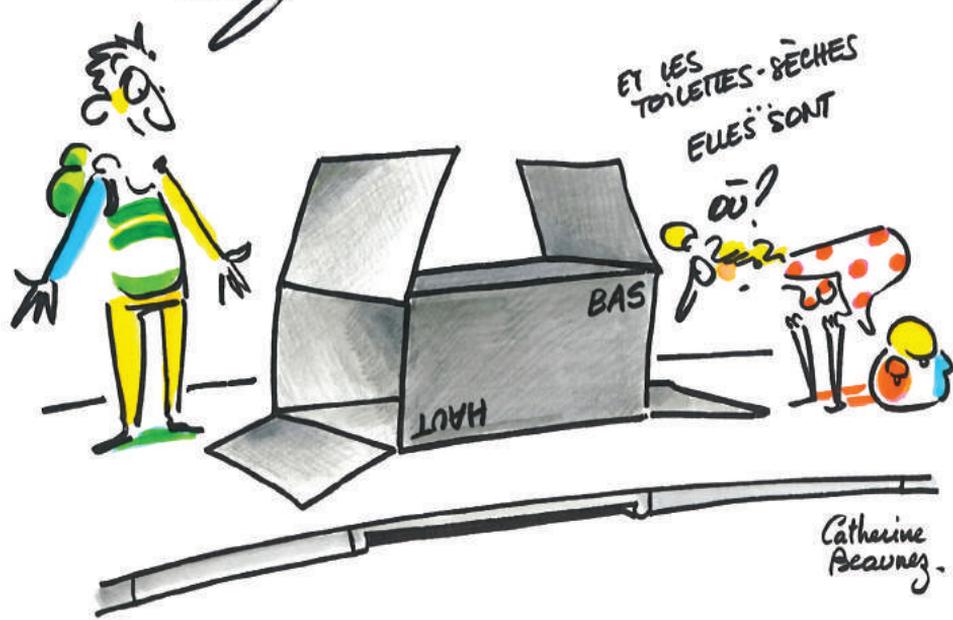
L'affichage environnemental pourrait contribuer à éclairer les consommateurs. Il est en cours de construction en France. Ce dispositif issu du Grenelle de l'environnement doit permettre la mise à disposition d'informations sur les caractéristiques environnementales des produits auprès du consommateur. L'association France nature environnement rappelle que l'affichage environnemental doit donner au consommateur la liberté de choisir ses produits en fonction de leur « coût environnemental », à partir d'une information objective et compréhensible pouvant éclairer ses choix et inciter les producteurs à concevoir et à mettre sur le marché des produits plus respectueux de l'environnement.

Pourquoi les produits « hard discount » les moins chers sont-ils les plus mauvais pour l'environnement ? Le système alimentaire est tel que les produits les moins chers sont obtenus au prix de fortes dégradations de l'environnement et de la mécanisation. C'est le cas des céréales, des tomates sous serres intensives, des élevages en batterie, des poissons de pisciculture, etc. Cela s'explique par le fait que la préservation des écosystèmes n'est pas une priorité pour l'attribution de subventions de la PAC qui, au contraire, favorisent les formes d'agriculture intensive. Car la PAC subventionne largement les mauvais gestes : épandage de pesticides, labour et travail des sols, agrandissement des parcelles. Pour Alain Grandjean, économiste, il est indispensable que les systèmes de prix incorporent leurs impacts sur l'environnement et sur les ressources pour que les agents économiques achètent des produits et services respectueux de l'environnement et plus économes en ressources.

Ces productions subventionnées sont celles dont on tire les produits les moins chers. En France, 61 000 tonnes de pesticides ont été déversées en 2010 essentiellement dans les espaces agricoles et les espaces verts publics (140 millions de tonnes dans le monde). Outre les nombreux articles scientifiques qui prouvent les **effets délétères** de ces produits sur la santé humaine et la biodiversité, un rapport de 2012 estime que les seuls **coûts de la dépollution** de l'eau potable représentent entre 260 et 360 millions d'euros par an, sans compter les externalités sanitaires. Ce coût, supporté par les collectivités et les consommateurs, est à mettre en balance avec celui du chiffre d'affaires **de l'ensemble des industries productrices de pesticides** déclaré à hauteur de 1,9 milliard d'euros en 2011 pour 62 700 tonnes de substances actives produites selon l'Union des industries de la protection des plantes. Le coût socialisé représente ainsi de 13,6 % à 18,9 % du chiffre d'affaires du secteur. C'est une aberration sanitaire et économique.

À l'inverse, produire en agroécologie nécessite non seulement plus de temps (rotations souvent plus longues) mais aussi plus de main-d'œuvre et des techniques adaptées (récoltes différenciées, multiplicité des récoltes) qui renchérissent le prix des produits. Paradoxalement, ces productions sont nettement moins subventionnées que les grandes cultures. Il n'est donc pas étonnant que les produits « bio » ou « l'écologique » soient plus cher que les autres produits. Dans cette optique, un basculement des régulations, tel que le prône l'économiste Jacques Weber, reviendrait à renverser la balance : taxer les comportements pernicieux (pesticides, travail des sols, absence de haies et sélection génétique) et rémunérer les comportements vertueux (petites exploitations, diversification végétale, non-labour, agroforesterie). Bien entendu **un tel basculement des régulations ne peut être que progressif**, ce qui permettrait de préparer et former les agriculteurs à de nouvelles formes de culture, ce d'autant plus que nombre d'entre eux sont les premiers désireux de changer de modèle, s'ils y sont aidés.

BAH VOILÀ
UN HABITAT
BIO-CLIMATIQUE!



Catherine Beaunez.



CHAPITRE 5

Aménagement du territoire
et construction : quelle
place pour le vivant ?

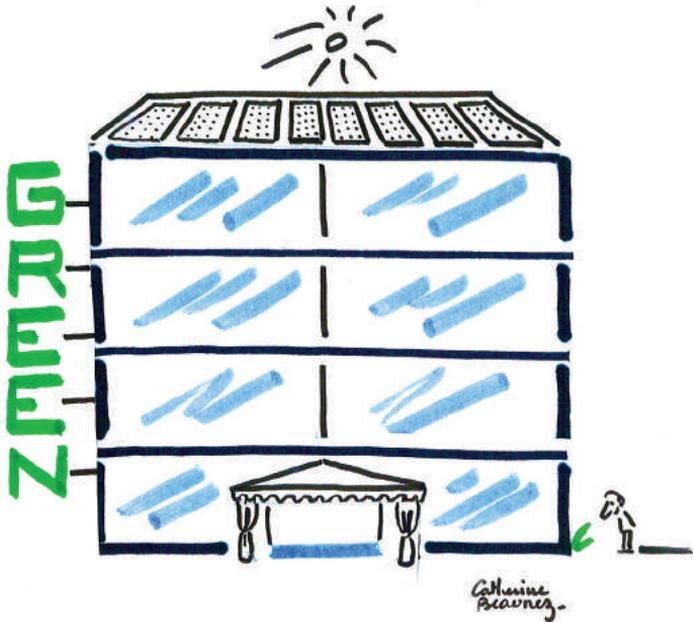
« Construire biodégradable ? Il nous reste à inventer des techniques, des équipements, de nouveaux matériaux qui puissent ainsi retourner, en fin de vie et d'utilisation, à la nature. Et construire sans laisser de traces. »

Françoise-Hélène Jourda, architecte

Alors que l'urbanisation a progressé de 19 % en France en dix ans, le gouvernement français s'est fixé comme objectif de construire 500 000 logements neufs supplémentaires d'ici à 2017. En Île-de-France, les objectifs du Grand Paris prévoient, quant à eux, jusqu'à 70 000 logements neufs par an sur vingt ans. Ces décisions, aussi légitimes soient-elles pour répondre à la crise du logement, peuvent être lourdes de conséquences sur notre environnement. Pour l'heure, seule la question énergétique semble occuper les esprits. Et si les projets d'écorénovation ou d'écoquartiers se multiplient, ils n'apportent pas encore de réponses suffisantes en termes de lutte contre l'imperméabilisation, la fragmentation, la surconsommation de ressources et la perte d'espaces naturels. La biodiversité est encore « le maillon faible » des opérations immobilières. À l'instar d'autres secteurs d'activité, ce n'est pas une transition énergétique mais une transition écologique du bâtiment qui s'impose. L'ensemble du cycle de vie des projets est concerné depuis la conception jusqu'à la fin de vie. L'approche prônée par Natureparif implique la prise en compte du vivant à chaque échelle, depuis le territoire – en adaptant les documents d'urbanisme jusqu'à la parcelle – jusqu'au bâti lui-même. Cette complexité amène à repenser très en amont la conception et l'architecture des bâtiments, leur contenu en matériaux, ainsi que l'aménagement des espaces extérieurs. Cela est d'autant plus urgent dans le contexte actuel, où le renforcement de la nature en ville est un élément fondamental de l'adaptation climatique, tout autant qu'une variable clé de l'amélioration de la santé et du cadre de vie des citoyens.

LE BÂTIMENT DURABLE : CE N'EST PAS QU'UNE QUESTION D'ÉNERGIE

Le Grenelle de l'environnement a donné la priorité à la rénovation thermique des bâtiments vieillissants et à la construction de bâtiments neufs dits « basse consommation » ou à « énergie positive » comme en atteste l'émergence de plusieurs labels (BBC-Effinergie, PassivHaus, Énergie positive). Si ces avancées procurent un avantage immédiat en termes de confort et de réduction de la facture énergétique pour les occupants sur la période d'utilisation du bâtiment, elles ne garantissent pas d'emblée des ouvrages écologiques.



En effet, se limiter aux aspects énergétiques pose deux problèmes de fond. Le premier est celui du périmètre considéré : jusqu'à quel point un bâtiment est-il passif ou à énergie positive ? Tenons-nous compte de l'amont, de la fabrication des matériaux, et de l'aval : la déconstruction et le devenir des déchets du BTP ? L'énergie grise nécessaire à l'extraction des matières premières pour la fabrication des matériaux ou à la gestion de fin de vie du bâtiment est le plus souvent négligée. Après quelques années de recul, il apparaît que la plupart des matériaux utilisés dans les nouvelles constructions (tels que les isolants en polystyrène ou en polyuréthane) sont toujours des dérivés du pétrole. Le parc immobilier étant appelé à se multiplier – par effet rebond – on perçoit difficilement comment le bilan carbone global pourrait être neutre. Certains d'entre eux – panneaux photovoltaïques, ampoules basse consommation, produits *high-tech* – contiennent en outre des terres rares dont l'exploitation est fortement critiquée, et substitue donc une forme d'impact à une autre. Ainsi, le gouvernement français a dévoilé en 2013 vingt mesures du plan d'investissement pour le logement, en mettant tout particulièrement l'accent sur la rénovation thermique : mais aucune recommandation ne portait sur la qualité des matériaux utilisés et sur leur bilan écologique global.

RÉNOVATION THERMIQUE : OUI, MAIS ENCORE ?

Le plan Logement dévoilé par le gouvernement en 2013 prévoit la rénovation de 500 000 logements d'ici à 2017 pour réduire les consommations d'énergie et alléger la facture d'énergie des ménages qui occupent les « passoires énergétiques. » Ce programme ambitieux a le mérite de s'attaquer à la précarité énergétique et aux populations qui la subissent. De fait, la rénovation est un élément clé de la transition écologique et sociale. Par ailleurs, rénover les bâtiments existants apparaît comme l'une des priorités avant de construire du neuf, dans la perspective de la lutte contre l'étalement urbain.

À l'heure actuelle, les labels énergétiques issus du Grenelle de l'environnement font l'objet de nombreuses critiques des professionnels de la construction et des analystes. Plusieurs études rapportent que les consommations réelles surpassent généralement les consommations promises. Sur la base d'audits réalisés au cours des dernières années, le bureau d'étude Manexi met à disposition du public une étude* sur la situation énergétique des immeubles de bureaux du parc privé francilien. Elle confirme que la situation réelle du parc est loin des standards des bâtiments à énergie positive : même les bâtiments respectant la RT 2020 ne consommeraient que 33 % de moins que le parc actuel. En effet, le périmètre pris en compte par les labels actuels n'est pas clair, notamment en ce qui concerne le poste informatique – l'un des plus gourmands en énergie – qui n'est pas comptabilisé. Manexi prône donc l'élargissement des contraintes et incitations aux postes non pris en compte par la réglementation thermique.

Aussi légitime que soit le besoin de rénovation, notamment d'un point de vue de l'isolation et de la réfection de façades, ces opérations ne doivent pas occulter le bilan global des matériaux qui sont employés. En effet, la plupart des isolants utilisés à l'heure actuelle dans le bâtiment sont issus de la pétrochimie de synthèse (polystyrènes et polyuréthanes). Certains d'entre eux sont composites et requièrent de nombreux composants, dont des terres rares, ou leur fabrication est énergivore : c'est le cas de la laine de verre. Pour l'écologie, les gains obtenus grâce à une meilleure isolation ne doivent pas être perdus ou déplacés par ailleurs. Il est nécessaire de comptabiliser l'ensemble des incidences occasionnées par ces matériaux sur l'ensemble du cycle de vie des projets en termes d'impacts sur le carbone, l'eau et d'aléas sur le vivant. C'est pourquoi la rénovation des bâtiments doit aussi tenir compte de la qualité des matériaux employés en s'interrogeant notamment sur les matières premières qui font sens d'un point de vue du contexte géographique (ressources disponibles à proximité) et des processus de fabrication de transformation et de fin de vie. Ainsi, les isolants alternatifs, bio-sourcés, constituent des voies crédibles pour la rénovation. Les laines de lin, de chanvre, de ouate de cellulose ou autres fibres végétales possèdent des propriétés



thermiques intéressantes et ne produisent aucune pollution en fin de vie. Le développement des matériaux dit bio-sourcés doit bien entendu tenir compte des modes de production agricole. C'est toute une filière et l'ensemble de la chaîne de valeur qui est concernée, ce qui confirme qu'il est difficile de faire changer les choses en ne tirant qu'un seul bout de la ficelle. À cet égard, la transition écologique au sein du bâtiment rejoint celle de l'agriculture vers l'agroécologie : les enjeux se rejoignent.

* *Situation énergétique d'un échantillon d'immeubles de bureaux du parc privé, Synthèse des résultats d'audits énergétiques 2008-2012*, Manexi, 2012, voir www.businessimmo.com/system/datas/30666/original/situation_energetique_bureaux_parc_privé_v1-0.pdf?1354788495

Par ailleurs, quand bien même nous aurions résolu la question énergétique, qu'en est-il du vivant et de son érosion, notamment dans les milieux urbanisés ? **La qualité d'un bâtiment ne se juge pas uniquement à l'aune du critère carbone mais bien selon son incidence globale sur les systèmes vivants**, à chaque étape du cycle de vie : fragmentation, artificialisation des sols, disparition des espèces et des milieux, exploitation de matières premières, etc. C'est pourquoi la construction durable s'inscrit dans une vision plus large que celle de l'énergie¹³². Cela nécessite une approche décloisonnée de l'environnement, qui n'est pas sans demander des efforts certains pour des acteurs qui ont l'habitude de trop séparer les enjeux de l'eau, de l'énergie, des sols, ainsi qu'une évolution des certifications dite « écologiques » dont la valeur actuelle doit être relativisée au regard du peu d'information qu'elles prennent en compte sur une vaste série de critères.

BÂTIMENTS VIVANTS OU VERT « PAILLETTE » ?

La prise en compte du vivant dans l'aménagement de notre territoire et la construction des bâtiments est une préoccupation récente. Comme tout sujet émergent, elle progresse à tâtons, mêlée d'erreurs ou de raccourcis parfois simplistes. Certains considèrent qu'il suffit de rendre les bâtiments accueillants pour certaines espèces, souvent les plus remarquables ou les plus patrimoniales, qui recueillent les faveurs du grand public. Quel projet, aujourd'hui, ne comporte pas sa ruche sur le toit, ses nichoirs à oiseaux ? D'autres estiment qu'il faut maximiser le verdissement à travers une approche uniquement pay-

¹³² Marc Barra, *Bâtiment et construction : pistes pour une transition écologique*, Natureparif, 2013, voir www.natureparif.fr/attachments/forumdesacteurs/politiques-urbaines/15-propositions-transition-ecologique-batiment_NATUREPARIF.pdf

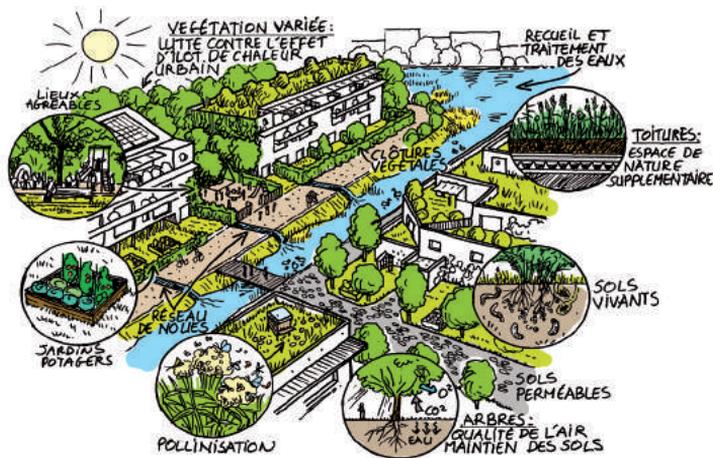
sagère dans laquelle le végétal est mis en valeur, sans pour autant réfléchir à sa pertinence au regard des autres éléments vivants. Combien de jardins ou toitures végétalisées sont conçus sans rapport avec le contexte écologique local ? Ces erreurs sont positives et participent de la prise de conscience comme de l'expérimentation. Elles se confrontent aujourd'hui à l'avis de scientifiques qui estiment que l'on doit aller plus loin et sans doute éviter certains effets de mode qui ont d'autres conséquences non souhaitables pour l'écologie. Pour progresser, une approche plus globale implique de chercher à préserver des dynamiques (cycle de l'eau, fertilité des sols, habitats cohérents localement, trames écologiques) et pas seulement des espèces !

Cela demande d'imaginer des solutions architecturales qui impliquent le rapprochement entre écologues et praticiens, le plus en amont possible. L'écoconstruction est une discipline exigeante en matière de connaissances scientifiques : elle exige un regard circonstancié et une analyse au cas par cas. Au cas par cas, projet par projet. Il n'existe pas d'architecture standard ni de modèle unique d'écoconstruction. Au contraire, **la prise en compte de la biodiversité offre l'opportunité d'innover**. En s'appuyant sur les recommandations d'un(e) écologue et de son diagnostic écologique¹³³, les architectes auront à cœur de diversifier les formes, les structures et la morphologie des bâtiments en **s'inspirant du contexte local** (climat, géologie, paysage, ressources disponibles à proximité, cultures et savoir-faire humains). Plusieurs principes généraux peuvent être dégagés¹³⁴ :

- créer des bâtiments **réversibles**, en choisissant un mode de conception qui facilite la déconstruction (séparation des matériaux) ou du moins l'évolutivité du bâtiment (ajout d'un étage, changement de matériaux, rénovation) ;
- réaliser un bâtiment à faible **empreinte écologique**, par une attention particulière à la nature des matériaux employés ;
- **privilégier des modes de construction qui minimisent l'imperméabilisation du sol** et chercher des alternatives à la pratique systématique du terrassement et des fondations lourdes. Les fondations enterrées amènent en effet à déplacer des tonnes de terre ;
- accorder une part suffisante de **surfaces végétalisées ou végétalisables** sur le bâtiment quand les conditions s'y prêtent ; l'enveloppe extérieure (étanchéité, menuiseries extérieures, habillage

¹³³ Natureparif préconise la réalisation d'un diagnostic écologique comprenant des inventaires naturalistes classiques (faune-flore-habitats), complétés par des analyses du sol, du climat local, de l'hydrologie et autres prestations effectuées par des écologues à leur compte, en bureaux d'études ou au sein du tissu associatif. Plus d'information sur <http://methodo-deu.fr>

¹³⁴ Marc Barra, *Bâtir en favorisant la biodiversité*, Natureparif, Victoires Éditions, 2012.



▲ Renforcer la nature en ville est un gage d'adaptation au changement climatique, de bien-être et santé pour les citadins. ©Boris Transinne

des façades) et le couvert (charpente - toiture) peuvent être pensés pour servir de support au végétal ou à certaines espèces (oiseaux, insectes, chiroptères) ;

- imaginer des aménagements spécifiques à la faune et la flore locale sur les bâtiments : des murs habitats, des nichoirs et abris à faune intégrés aux façades ou aux murs, des revêtements spécifiquement dessinés pour servir de refuges ; prévoir des refuges directement intégrés au bâti (nichoirs, abris à insectes), en fonction des espèces identifiées lors du diagnostic écologique ;
- choisir des énergies en rapport avec le contexte local.

La fin de vie des bâtiments peut et doit être prévue avant même que le bâtiment ne soit conçu : c'est l'objectif principal des démarches d'écoconception et d'économie circulaire détaillées dans le chapitre 2, qui prévoient d'anticiper la fin de vie pour que chaque composant d'un ouvrage puisse être récupéré, séparé des autres et réutilisé dans un nouveau processus de production, ou valorisé énergétiquement. Souvent, les déchets du BTP sont utilisés dans la construction routière en tant que remblais. Cependant, grâce au développement de la déconstruction sélective, l'augmentation de la qualité et de la quantité du gisement disponible ouvre la voie à l'utilisation des granulats recyclés pour la fabrication de bétons (voir page 200). En milieu urbain, les déchets du BTP sont le premier gisement de matériaux. Une meilleure conception permettrait de les réem-

ployer dans de nouveaux projets, donc d'éviter de nouveaux prélèvements de granulats en carrière ou de solliciter des ressources naturelles pour fabriquer de nouveaux matériaux. Des normes techniques intègrent maintenant ces dispositions. Pour cela, **les constructions doivent être, autant que possible, réversibles.**

PAROLES D'ACTEURS



◀◀ La halle Pajol, une construction exemplaire

L'agence Jourda est engagée depuis trente ans dans l'architecture écoresponsable. Il s'agit bien de répondre à un ensemble de champs de contraintes en tenant compte des impératifs écologiques, et non de développer des projets "parfaits" ».

Pour lutter contre le gâchis foncier, l'agence travaille notamment sur les parcelles RFF, qui représentent des surfaces considérables en France, bien souvent situées dans des endroits stratégiques en ville, ce d'autant plus qu'ils sont marqués par la présence de l'accès au train et au tramway.

La halle Pajol se trouve au centre de Paris, en plein XVIII^e arrondissement, dans une ZAC placée sur un ancien site ferroviaire. Le site a été inoccupé durant de longues années, à l'exception de squats et de la présence d'artistes. Le projet est conduit par la Ville de Paris, par la FUAJ, par la direction des espaces verts, la DAC et la Semaes, afin de produire un programme qui allie une auberge de jeunesse, une bibliothèque, des locaux d'activité et des commerces, une salle de spectacles et un jardin. Il s'agit à la fois de valoriser le foncier et de réhabiliter une halle existante dans une problématique de mixité fonctionnelle et sociale, sur une surface totale de 9 600 m². Le jardin partiellement couvert a été créé à partir de 2008 et comportera des jardins familiaux. La charpente de la halle a été totalement remise en état et le programme a été installé sous celle-ci, en construisant de façon réversible afin que l'impact environnemental soit le plus réduit possible. Les nouveaux bâtiments sont donc conçus en structures légères (bois, essentiellement) afin de pouvoir réintervenir aisément *a posteriori* tout en conservant le patrimoine que constitue la halle.

Malgré les contraintes de territoire et acoustiques – le site se trouve le long des voies d'accès à la gare de l'Est – le cabinet a souhaité, dans le cadre de la reconquête, mener un projet pilote. Des calculs complexes d'impact écologique des matériaux ont

été effectués afin de savoir comment, dans ce contexte, minimiser l'empreinte du bâtiment tout en respectant les contraintes architecturales et l'enveloppe budgétaire du projet en fonction de l'origine des matériaux. Le toit de la halle accueille 3500 m² de panneaux photovoltaïques ainsi que des panneaux solaires thermiques, ce qui permet de mettre à disposition de la Ville de Paris un bâtiment à énergie positive au sens de la RT 2005, les besoins de consommation du bâtiment ayant été fortement réduits. Le bois a été utilisé pour les bardages, la charpente, certains planchers et structures verticales, car le bois est un puits de carbone : l'utilisation d'un mètre cube de bois permet de stocker une tonne de CO₂.»

Raphaëlle-Laure Perraudin, architecte

RÉVISER LES DOCUMENTS D'URBANISME POUR DES VILLES DENSES ET VIVANTES

À leur échelon, les collectivités territoriales ont la capacité de maîtriser le foncier sur leur territoire. Au niveau supracommunal, cela est possible en articulant le **schéma de cohérence territoriale (Scot)** avec les corridors biologiques indiqués par le **schéma régional de cohérence écologique** prévu dans toutes les régions françaises. À l'échelle communale ou intercommunale, c'est le **plan local d'urbanisme (PLU ou PLUi)** qui constitue le document privilégié pour orienter les pratiques. Il autorise ou interdit des utilisations du sol, et peut inciter à la densification intelligente de l'espace urbain. Plusieurs collectivités ont entamé la création ou la révision des PLU notamment en redéfinissant le **zonage réglementaire** pour interdire toute construction dans les «cœurs de nature» et autres espaces d'importance écologique



▲ Les documents d'urbanisme, comme le PLU, doivent aussi inciter à la préservation d'espaces de nature. ©Gilles Lecuir, Natureparif

(Znieff, Zico, ZPS, ZCS, zones humides, espaces naturels sensibles) ou en créant de **nouvelles catégories de zonage pour préserver les continuités écologiques**, les espaces verts et les jardins partagés ou familiaux urbains. Il s'agira aussi de renforcer la prise en compte de la biodiversité dans les articles du règlement du PLU qui fixe notamment les modalités de construction. L'administration peut aussi décider d'assortir la délivrance du permis de construire de certaines conditions, en obligeant par exemple à la réalisation d'un diagnostic écologique et au respect de ses recommandations.

Afin de limiter la consommation foncière, la priorité consiste d'abord à éviter de construire sur les espaces verts et les terres agricoles, en utilisant de façon optimale les structures porteuses existantes. En France, l'Insee recense plus de **2 millions de logements vacants** (données 2011), ce qui plaide en faveur de l'application des dispositifs existants pour **limiter la sous-densité** et la **vacance**, par exemple en jouant sur le versement pour sous-densité ou surtaxe sur les logements vacants. En outre, de nombreux bâtiments tertiaires et logements anciens pourraient être d'abord **réhabilités et/ou rénovés** – en tenant compte de la qualité des isolants et matériaux employés – avant de construire du neuf. Plusieurs dispositions existent pour limiter l'étalement urbain, comme le mentionne le rapport du Centre d'analyse stratégique qui préconise de **supprimer ou redéfinir certaines aides publiques**, par exemple en supprimant l'exonération de 50 % sur la taxe d'aménagement des maisons individuelles construites en diffus. Pour autant, la densification n'est valable que si elle est couplée à des efforts d'intensification de la biodiversité et d'**écoconception des ensembles bâtis**.

PAROLES D'ACTEURS



« Le recyclage des déchets du BTP est une filière d'avenir »

Le secteur du BTP produit chaque année environ 250 millions de tonnes de déchets, issues de la démolition de bâtiments ou de chantiers de construction, ce qui représente plus de 70 % de la totalité des déchets produits dans l'Hexagone¹³⁵. En Île-de-France, ils représentent près de 20 millions de tonnes selon l'Observatoire régional des déchets d'Île-de-France (Ordif). Ces déchets finissent majoritairement sous les routes, sous la forme de remblais.

135 Voir www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/CS164b.pdf

Pourtant, le recyclage est pratiqué de longue date dans l'industrie des granulats. Dès l'après-guerre, des laitiers de hauts-fourneaux ont été utilisés pour reconstruire un certain nombre de routes. Le recyclage des matériaux de démolition date d'une trentaine d'années, et a débuté à Paris lors de la destruction des abattoirs de la Villette : l'ensemble des bétons récupérés à cette occasion a permis de produire des granulats de seconde vie. Le recyclage s'inscrit dans la préoccupation d'accès à la ressource des carrières. La possibilité d'accéder à des gisements provenant de la déconstruction s'inscrit dans l'économie circulaire et pérenne et réduit *in fine* la nécessité d'aller puiser des ressources dans les milieux naturels. Il faut donc aller jusqu'au bout des possibilités de recyclage. Il représente de plus une ressource locale et évite d'effectuer des déplacements de matériaux très lourds (le marché des granulats représente en France 400 millions de tonnes par an), donc d'émettre du CO₂ dans les transports. Il participe ainsi à la reconstruction de la ville sur la ville.

Actuellement, les granulats recyclés sont principalement utilisés pour la construction de routes. Le point crucial est l'obtention de matériaux de qualité. Il a fallu apprendre, notamment, à éliminer les plâtres, et mettre en place une véritable filière industrielle. Pour continuer à la développer, il faut néanmoins adopter un cadre réglementaire plus simple et plus pragmatique, car la réglementation est aujourd'hui trop complexe. Il faut aussi tracer un cadre normatif clair, ce qui progresse, car il est devenu possible en France et en Europe d'intégrer des matériaux recyclés dans un certain nombre de types de bétons. Il faut aussi garantir l'absence de risques environnementaux (stabilité des granulats vis-à-vis de la lixiviation) et de risques sanitaires : des guides techniques et méthodologiques permettent à présent d'avancer sur ces questions. Il faut enfin densifier le maillage des plateformes de réception et de matériaux, ce qui implique d'identifier des lieux où les implanter, alors même que le principe de localisation rencontre l'obstacle de prix élevés du foncier urbain et périurbain : les documents d'urbanisme doivent donc prévoir des zones où effectuer les opérations de recyclage. Les maîtres d'ouvrage doivent aussi intégrer la possibilité d'utiliser ces matériaux, notamment pour fabriquer les bétons. Il faut enfin, et c'est le point central, mettre les gisements en adéquation avec la demande et ce, territoire par territoire. La filière est néanmoins déjà rentable du fait des coûts de mise en décharge évités par les destructeurs de bâtiments.»

**Christophe Jozon, président
de la commission Recyclage de l'Union nationale des producteurs de granulats**

VÉGÉTALISER LES BÂTIMENTS : DE L'EFFET DE MODE À LA QUALITÉ

La végétalisation des toitures est utile dans certaines situations, notamment pour accroître la surface végétalisée de l'espace urbain dense. Si le succès de ces ouvrages va grandissant, la majorité d'entre elles sont réalisées avec un substrat à dominante minérale (pouzzolane, perlite) de faible épaisseur (3 à 5 cm) et avec une végétation souvent monospécifique, composée majoritairement de sedums, principalement en raison de leur faible coût, de leur légèreté et de leur faible besoin d'entretien. Or, contrairement à ce qui est régulièrement avancé, l'intérêt écologique de ce type de toitures n'est pas avéré. Selon le contexte et la portance du toit, les écologues affirment qu'il est possible de gagner en qualité et recommandent de **privilégier des variétés locales pour la végétalisation** (en diversifiant les espèces plantées et les strates) et de prévoir **une épaisseur de substrat supérieure à 20 cm** quand c'est techniquement possible ; mais des dispositifs s'avèrent déjà adaptés pour des épaisseurs de 8 à 10 cm quand la portance du toit est faible.



▲ Et si les bâtiments servaient de support, de relais ou de refuge pour le vivant ? Ici, un toit sur lequel est reproduit une prairie naturelle. ©Karine Peiger, Nature en toit

À l'instar des toitures, **les murs et les façades représentent des surfaces supplémentaires pour la végétation urbaine.** Ici encore, la qualité écologique dépendra du choix des végétaux et du principe constructif. Les « murs végétalisés » font leur apparition en ville, mais questionnent les écologues. Si ces aménagements ont des atouts esthétiques certains, il s'agit d'installations complexes qui nécessitent pour certains des supports multiples (bardage métallique, système d'irrigation intégré, substrat artificiel) et des quantités de ressources importantes (eau, intrants, renouvellement des végétaux). Dans la majorité des cas, il est préférable (et souvent bien moins coûteux !) de privilégier les plantes grimpantes, en utilisant ou en concevant les murs et façades comme support de la végétation. En plus de leur facilité d'installation, les plantes grimpantes créent un microclimat près des murs qui régule la température et l'humidité relative, cela participe d'autant à **la diminution des effets d'îlot de chaleur en période estivale.** Elles sont un refuge et une source de nourriture pour de nombreux pollinisateurs sauvages. On leur prête souvent, à tort, des effets de dégradation des murs alors qu'elles empêchent les rayons ultraviolets, la pluie et les polluants atmosphériques d'atteindre directement ces derniers, ce qui protège les matériaux de l'érosion physique et chimique. Leur installation est relativement simple.

CONSTRUIRE EN PRÉSERVANT DES SOLS VIVANTS

Longtemps considérés comme un simple support inerte du développement urbain, les sols sont pourtant une pièce essentielle des écosystèmes en ville. **Sans sols vivants, la plupart des systèmes biologiques se trouveraient altérés,** qu'il s'agisse de la qualité de la végétation en surface, du cycle de l'eau, des grands cycles biogéochimiques ou encore du stockage du carbone. En ville, la grande majorité des sols ont été remaniés, imperméabilisés ou tassés pour les « besoins » de l'urbanisation et des travaux publics : mais pourrait-on faire autrement ?

Aussi, la conception d'un projet de construction (espaces bâtis et espaces extérieurs compris) doit attacher plus d'importance qu'à présent à la qualité des sols et à leur état de fonctionnalité. Pour optimiser leur fonctionnement, il est nécessaire de **limiter l'imperméabilisation, le tassement excessif et le nombre d'infrastructures enterrées** pour les réseaux. Si certains projets héritent de sols déjà dégradés ou de sites pollués ou remblayés, de nombreux autres projets pourraient épargner les sols d'une urbanisation ou d'une artificialisation systématique moyennant des solutions architecturales ingénieuses ou des aménagements adaptés.

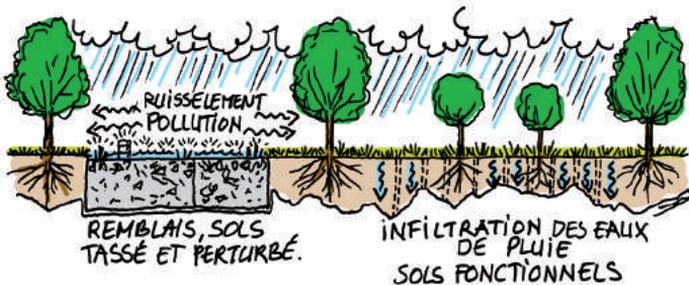
Pour le concepteur, il s'agit de trouver des solutions pour conserver la perméabilité des sols et mettre en œuvre des compromis ingénieux entre ces objectifs écologiques et les contraintes de passage des réseaux et d'accessibilité de voirie, autant dans les espaces publics que privés. Il en va de même pour les réseaux d'alimentation VRD (électricité, eau, gaz, télécommunications, évacuations d'eau usées, voiries) : la plupart du temps enterrés (dans des servitudes différentes), leur installation occasionne de forts remaniements des couches du sol, ce qui accentue d'autant plus leur dégradation.

Les sols sont intimement liés au cycle de l'eau dans les villes. Aussi, la recrudescence des inondations en milieu urbain, accrue dans la perspective du changement climatique, soulève le problème chronique de la **surimperméabilisation des sols**, dont un des rôles fondamentaux est de stocker l'eau, de l'épurer et de la reconduire vers les nappes. Les villes s'interrogent aujourd'hui sur la possibilité de rétablir le cycle de l'eau en restaurant la perméabilité des espaces

CONSTRUCTION



DECONSTRUCTION



extérieurs – revêtements spéciaux, désimperméabilisation – voire des espaces bâtis : techniques de construction sur pieux, toitures végétalisées, etc. Elles expérimentent aussi des alternatives à la gestion des eaux pluviales et usées, notamment par le biais de la phyto-épuration. Enfin, la nécessaire préservation des zones d'expansion des crues hors de la ville et la restauration ou réouverture des rivières complète l'approche de la prise en compte du grand cycle de l'eau dans les stratégies urbaines.

PAROLES D'ACTEURS



« L'agriculture urbaine, outil multifonctionnel pour la ville

L'agriculture est aussi menacée par l'urbanisation. La ville dévore les sols agricoles dans les grandes agglomérations, sur les terres les plus fertiles, à l'exemple de l'Île-de-France. Cette disparition du foncier agricole est d'autant plus inquiétante qu'elle est en grande partie irréversible. L'équivalent d'un département français (soit 78 000 hectares) est ainsi retiré à l'agriculture tous les sept ans. Les destins de l'aménagement du territoire et ceux de l'agriculture sont liés : la révision des documents d'urbanisme et des outils de planification est à la fois un moyen de réconcilier le développement urbain avec la biodiversité et de conserver des terres pour l'agriculture.

En milieu urbain, l'agriculture a aussi sa place et peut contribuer à sa manière à favoriser le retour de la nature dans les villes, tout en renforçant les liens entre habitants. La fonction vivrière de l'agriculture urbaine n'est pas encore la règle dans la plupart des villes occidentales, contrairement aux pays du Sud, mais peut constituer, selon les cas, un complément alimentaire à petite échelle. Les expérimentations et techniques utilisées se font toujours plus nombreuses et les collectifs ou les associations, mais aussi les entreprises, se multiplient pour lancer des initiatives autour de cette thématique. Les acteurs institutionnels et notamment les collectivités locales, à l'image de Paris ou de villes de la première couronne, se sont aussi emparés de ce sujet et encouragent de plus en plus le développement de cette forme d'agriculture longtemps marginalisée en mettant à profit les surfaces disponibles en ville au sol, sur les toits, et éventuellement en désimperméabilisant des surfaces comme certaines aires asphaltées et autres parkings inutilisés ou ronds-points bétonnés.

L'agriculture urbaine est avant tout une agriculture récréative, car elle développe les liens sociaux entre voisins au sein des jardins ouvriers, familiaux ou partagés. Elle se mue parfois, dans les pays du Nord, en agriculture de subsistance, constituant un apport non négligeable en denrées alimentaires. Les pouvoirs publics et les opérateurs peuvent agir pour encourager son développement au sein des villes et des nouveaux quartiers, ce qui renforcerait la quantité d'espaces verts tout en facilitant les échanges locaux en circuits courts :

- en réservant du foncier pour un usage agricole ou horticole dans le PLU et les cahiers des charges de ZAC ou de lotissements (calculé par construction ou par habitant) ;
- en identifiant les surfaces potentiellement cultivables dans les espaces urbains, à partir des analyses de sol réalisées lors du diagnostic écologique ;
- en adaptant le design des bâtiments à une logique d'agriculture collective : plantations sur le toit (en pleine terre ou en bacs), au pied des immeubles et dans les jardins publics, dans les jardinières, sur les balcons et terrasses ;
- en se servant des murs comme support aux plantes grimpanes agricoles ;
- en favorisant les circuits de distribution de proximité de type Amap ;
- en respectant les mêmes principes que ceux de l'agriculture biologique et de la gestion écologique (zéro pesticide et zéro engrais chimique) ;
- en mêlant espaces verts écologiques et espaces cultivés biologiques au sein d'une même unité parcellaire. »

Antoine Lagneau,
Agir pour l'environnement / Quartiers en transition

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION : RÉDUIRE L'EMPREINTE

Si l'impact d'un projet de construction paraît de prime abord local, **il est aussi nécessairement global en raison des matériaux utilisés**. Leur fabrication nécessite des matières premières extraites ou produites dans des milieux répartis sur toute la planète (sites miniers marins ou terrestres, forêts, cultures pour fibres végétales, etc.), souvent en dehors du territoire du projet. Leur mode de production, mais aussi leur transformation et au final, leur fin de vie, peuvent avoir des incidences variées sur la biodiversité. De même, le comportement des matériaux dans le bâti – capacité à accueillir le vivant, émissions de composés volatils – est un point à ne pas négliger.

L'Île-de-France est la région la plus consommatrice de matériaux dans l'Hexagone : il s'agit en majorité de granulats qui entrent dans la composition des mortiers et bétons. Elle importe chaque année plus de 45 % de ses besoins depuis les régions périphériques, voire depuis l'étranger. Et ces besoins ne cessent d'augmenter : le projet du Grand Paris prévoit 4,7 millions de tonnes supplémentaires de granulats et 2,6 millions de m³ de béton par an. L'ouverture de nouvelles carrières, la «solidarité interrégionale» ou l'exploitation de granulats marins sont autant de pistes envisagées par les professionnels pour y répondre. Autant dire que les incidences sur l'environnement ne seront pas supprimées, mais simplement déplacées.

Retracer le cycle de vie des matériaux permet de lister leurs effets sur la biodiversité, à commencer par le mode de production des matières premières – carrières, parcelles agricoles, forêts – dont les impacts peuvent considérablement varier. Les étapes suivantes (transformation, transport) puis le traitement en fin de vie doivent aussi être appréhendés, car tous ces processus émettent des gaz à effet de serre et sont susceptibles de produire des pollutions, notamment chimiques, qui s'accumulent dans les milieux naturels.



▲ Il est nécessaire d'instaurer le principe d'un « mix matériauïque » à l'instar d'un « mix énergétique ». ©Boris Transinne

L'ÉMERGENCE DES MATÉRIEAUX BIO-SOURCÉS : COMBINER ARCHITECTURE ET AGRICULTURE DURABLES

Selon l'Arene Île-de-France, les bâtiments construits en région Île-de-France à partir de matériaux de construction bio-sourcés ne sont pas nombreux, sont assez peu connus et résultent souvent d'expérimentations plus que d'une démarche communément définie. Malgré l'intérêt affiché pour ces matériaux, ces derniers ne sont pas suffisamment identifiés et connus, voire reconnus, pour leurs qualités singulières.

Afin de contribuer au développement de ces matériaux, l'Arene Île-de-France a réalisé une étude sur le potentiel francilien de six matériaux bio-sourcés* : ses principales conclusions montrent que l'Île-de-France pourrait participer à une réelle amélioration du mix matériauïque.

Dans ce contexte, il faut garder à l'esprit que le béton est le produit le plus couramment consommé dans le monde en volume, après l'eau. Sa fabrication nécessite la production de ciment, qui représente de 5 % à 7 % des émissions de gaz à effet de serre. Or, les prévisions portant sur la production de ciment sont exponentielles.

Comment répondre à la demande de logements décents tout en respectant les limites de la biosphère ? Les matériaux bio-sourcés désignent les produits destinés à la construction et qui trouvent leur origine dans le vivant – essentiellement en provenance du monde agricole et de la forêt. Ils s'appuient sur des matières renouvelables : un hectare de culture peut en effet fournir jusqu'à 20 tonnes de matière par an. Ces matériaux exigent de faibles besoins énergétiques par rapport au béton ou à l'acier, et contribuent au stockage du carbone. Leur disponibilité est très importante une fois les besoins alimentaires satisfaits : les déchets issus de l'exploitation de la forêt représentent ainsi 12 millions de tonnes de matériaux par an en France. Cela constitue des volumes importants compte tenu de la faible densité de ces matériaux. Ils peuvent être utilisés tout d'abord pour fournir des isolants, mais aussi des bétons.

Le potentiel technologique des matériaux bio-sourcés reste largement sous-exploité, et les potentiels de développement pour les territoires sont eux aussi élevés.

La France connaît une véritable dynamique des matériaux bio-sourcés. 100 000 tonnes de biomatériaux sont aujourd'hui produites au niveau national. Les taux de croissance annuels atteignent parfois 20 %, par exemple pour les granulats végétaux. Ces matériaux représentent aujourd'hui 8 % du marché des isolants. Mais le développement de ces filières suppose une meilleure structuration, comme l'a reconnu le CGDD.



* « Les filières franciliennes des matériaux et produits bio-sourcés pour la construction », rapport Arene, www.areneidf.org/medias/publications/les_filieres_franciliennes_des_materiaux_et_produits_bio_sources_pour_la_construction.pdf

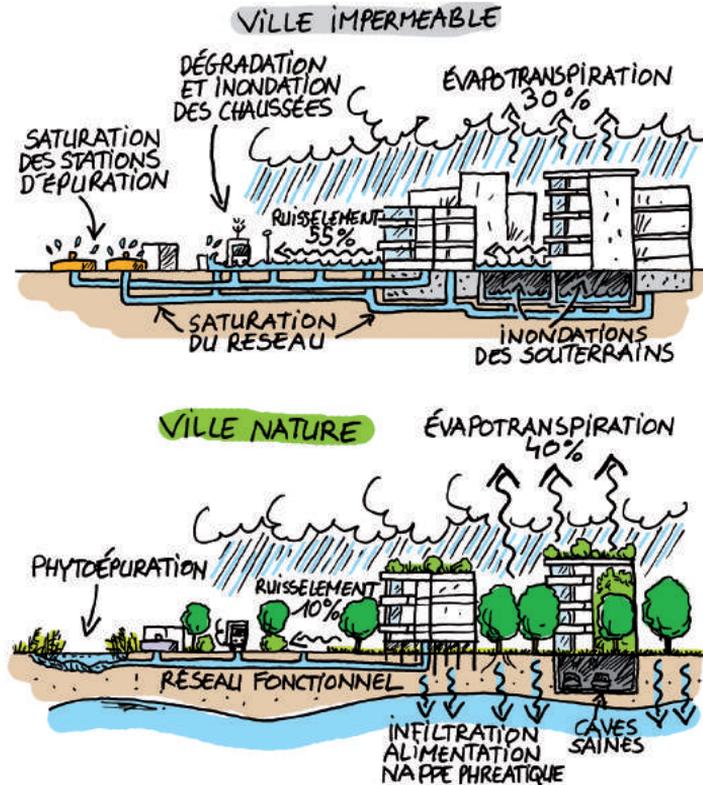


Un des premiers défis consiste à conduire le travail de réglementation et de normalisation des biomatériaux, ce qui est essentiel dans le secteur du bâtiment. Il faut aussi mettre en relation les trois mondes de l'agriculture, du bâtiment et de l'industrie, qui se connaissent mal. Les territoires et filières émergents doivent aussi être accompagnés dans leur développement, en gardant à l'esprit le principe des circuits courts.

Aussi, d'autres solutions doivent-elles être inventées. Il faut favoriser l'émergence de nouveaux matériaux alternatifs, comme les matériaux bio-sourcés, tout en interrogeant sérieusement les modes de culture, car il ne s'agit pas de reproduire les erreurs commises par le modèle intensif céréalière pour produire les agrocarburants. **Le recyclage des déchets issus de la déconstruction dans les centres urbains permettrait aussi de compléter les besoins constructifs, voire de réduire l'empreinte écologique de l'Île-de-France.** L'objectif affiché par les écologues est clairement, dans la mesure des possibilités encore restreintes qui s'offrent à eux, de chercher à **diversifier les sources d'approvisionnement par le soutien des filières locales, si elles existent. Mais aussi de recourir à des matériaux peu transformés, écoconçus, qui seront valorisables en fin de vie.** Cela concerne aussi bien les matériaux nécessaires au gros œuvre que ceux utilisés pour le second œuvre et la finition (peintures, crépis, mobilier, etc.). Il s'agit aussi des matériaux de revêtement (résines, peintures) et des équipements électriques ou des installations techniques (chauffage, sanitaires, électricité...). Tous, dans la mesure du possible, devront être écoconçus.

EXPÉRIMENTER DES SYSTÈMES DÉCENTRALISÉS POUR L'EAU ET L'ÉNERGIE DANS LES QUARTIERS

Les bâtiments engendrent de l'activité et des consommations, qu'elles soient énergétiques, alimentaires, ou en eau : elles induisent des prélèvements de ressources naturelles et engendrent des pollutions dont les effets indirects sur la biodiversité sont variés. Cela d'autant plus que la biomasse est de plus en plus sollicitée, ce qui questionne les modes d'exploitation et de gestion. La nécessité de la transition énergétique est l'une des dimensions de la transition écologique. Elle consiste, d'après plusieurs scénarii, à **réduire au maximum l'utilisation d'énergies fossiles** pour les besoins directs et indirects des projets, et à répondre aux besoins résiduels par d'autres sources, si possible renouvelables et produites localement.



▲ Ville imperméable ou ville nature ? ©Boris Transinne

En revanche, il serait considérablement risqué de reporter les besoins sur une seule alternative – solaire, éolien, géothermie, biomasse – ce qui accentuerait la pression sur les ressources : la biomasse est ainsi issue des forêts, les terres rares contenues dans les panneaux solaires et les batteries sont rares et extraites des minerais à grand renfort de produits chimiques. Comme pour le choix des matériaux, la meilleure option consiste à diversifier les sources d'énergie (enrichir le *mix* énergétique) en fonction des possibilités locales et à concevoir des systèmes décentralisés, à l'échelle des quartiers, pour réduire le besoin en infrastructures de transport d'énergie. C'est notamment valable pour les réseaux de chaleur. Il est aussi possible d'utiliser la lumière du jour grâce à une orientation optimale des bâtiments. La conception de l'enveloppe performante, grâce à des systèmes d'isolation, doit tenir compte du bilan

carbone et de l'empreinte écologique des isolants : il peut être plus judicieux de préférer un isolant bio-sourcé (lin, chanvre, textile recyclé, laine de bois) que des isolants dérivés du pétrole (polystyrène ou polyuréthane). La perte éventuelle d'isolation sera compensée par les gains réalisés en énergie grise.

Il est aussi possible de coupler plusieurs sources d'énergies locales – géothermie, éolien, solaire, méthanisation à partir des eaux noires et/ou déchets fermentescibles, biomasse – au sein d'un même quartier. Ainsi en Allemagne, un quartier de Lübeck produit du biogaz à partir des eaux noires et des déchets fermentescibles à l'aide d'un procédé de méthanisation. Le système renvoie les eaux grises vers un bassin de phyto-épuration qui constitue une zone humide. Une partie des eaux est remise en circuit et les appartements sont autosuffisants pour le chauffage, ce qui diminue d'autant plus l'empreinte écologique du projet. Enfin, le compost issu de la production de biogaz est valorisé dans les parcelles agricoles locales¹³⁶.

Outre les eaux de pluie, la gestion des eaux urbaines usées (eaux grises et noires), peut être effectuée en s'inspirant des zones humides et de leur capacité à épurer l'eau de sa matière organique et de ses polluants grâce à l'action combinée des plantes et des micro-organismes. Par ailleurs, ces zones humides assurent d'autres fonctions écologiques utiles, notamment en qualité de « zones tampon » qui capturent l'excédent d'eau de pluie et facilitent son infiltration vers les nappes phréatiques. Enfin, elles servent de refuge à un grand nombre d'espèces : amphibiens, reptiles, insectes, oiseaux et petits mammifères. Il est possible de reproduire ces écosystèmes en milieu urbain, sous forme de bassins de phyto-épuration, le tout à moindre coût. Ces systèmes permettent de traiter les eaux de ruissellement, les eaux grises et, dans certains cas particuliers, les eaux noires. Cela réduit par ailleurs les besoins en canalisations et infrastructures de traitement.

QUELS DISPOSITIFS ÉCONOMIQUES ET RÉGLEMENTAIRES POUR RÉUSSIR ?

À l'instar des autres secteurs d'activité, les propositions qui précèdent resteront sans effet si elles ne font pas l'objet d'incitations de nature réglementaire, fiscale et politique. Les acteurs de la

¹³⁶ Voir Association Négawatt, *Manifeste Négawatt*, Actes Sud, 2012, et la note de la Fabrique écologique sur la décentralisation énergétique, 2013.

construction sont encadrés dans l'exercice de leurs métiers par un ensemble de règles : documents d'urbanisme, Code des marchés publics, cahiers des charges, permis de construire, normes et réglementations professionnelles. **Ces outils réglementaires constituent les vecteurs du changement** : ils peuvent être modifiés de manière à y intégrer les enjeux de biodiversité et à amener les opérateurs à changer leurs pratiques, sans pour autant verser dans l'excès de règles et de mesures contraignantes.

Au niveau de la **fiscalité**, il est possible de créer de nouvelles taxes – par exemple sur l'imperméabilisation des sols – ou de revisiter les taxes existantes telles que la taxe sur les logements vacants ou la Tascom sur les surfaces commerciales (dont le montant ne dépend pas de l'implantation géographique) comme le propose le Centre d'analyse stratégique. La fiscalité peut servir à alimenter le budget mais peut aussi être redistributive, au profit des pratiques que l'on souhaite voir émerger. Les systèmes de taxes peuvent aussi être appliqués aux produits – comme par exemple les matériaux – en fonction de leur provenance et/ou de leur mode de fabrication. L'idée d'une taxe kilométrique progressive va dans ce sens.

Il apparaît nécessaire de réorienter les aides et subventions publiques accordées par les collectivités à des fins plus écologiques : c'est ce que l'on appelle l'**écoconditionnalité des aides**. Par exemple, certaines collectivités attribuent des aides pour la végétalisation des toitures sans faire de distinction quant à la qualité de ces ouvrages. Or, il est possible de soumettre ces aides à un certain nombre de conditions, voire de proposer un montant progressif en fonction de l'effort qualitatif fourni par le bénéficiaire : ainsi, le montant des aides serait d'autant plus élevé que les maîtres d'ouvrage emploieraient des plantes adaptées et un substrat naturel. Il existe également des primes à la densification urbaine ou à l'utilisation de matériaux de réemploi issus de la déconstruction de bâtiments anciens. Enfin, certaines autres aides pourraient être tout simplement supprimées quand elles favorisent l'étalement urbain et l'imperméabilisation des sols.

La commande publique est aussi un levier efficace, notamment sur le choix des matériaux. La révision du Code des marchés publics devrait ouvrir la voie, sans distorsion de concurrence, à la possibilité d'exiger au travers des commandes publiques le recours à des compétences locales et à des matériaux de proximité. Les politiques d'achat, encore trop focalisées sur les aspects énergétiques,

peuvent évoluer dans ce sens. De leur côté, les communes et intercommunalités compétentes en matière d'urbanisme ont également la capacité de délivrer des permis de construire soumis à certaines conditions. La révision des documents d'urbanisme est d'ores et déjà engagée dans de nombreuses collectivités françaises, s'agissant le plus souvent du Plan local d'urbanisme (PLU). Certaines ont par exemple rendu inconstructibles des zones assurant des continuités écologiques. Il faut renforcer ce mouvement en rendant à l'avenir opposables les Schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE), comme le demande l'Association des régions de France. **D'autres communes ont créé leurs propres outils destinés à renaturer les centres-villes denses**, comme la ville de Berlin au travers de son coefficient de biotope par surface.

Maîtres d'ouvrage et équipes de maîtrise d'œuvre peuvent rencontrer des difficultés à intégrer des exigences portant sur la biodiversité dès qu'elles dépassent les notions d'aménagements paysagers. Ces évolutions nécessitent en effet de s'appuyer sur les connaissances scientifiques en écologie et de les traduire dans les pratiques et les métiers. C'est pourquoi **la formation et l'accompagnement par des écologues apparaissent indispensables** pour mener à bien les projets.

En termes économiques enfin, **renaturer les villes est aussi à long terme une façon de réduire les coûts cachés** liés à la dégradation des écosystèmes : il en va ainsi des surcoûts liés à l'imperméabilisation des sols (gestion des inondations, coûts des canalisations et installations de traitement), de l'effet d'îlot de chaleur urbain dû à l'absence de couvert végétal (canicules, pollutions urbaines et pathologies associées), des pollutions engendrées par les matériaux (santé des habitants, transports énergivores), et de l'altération du cadre de vie dû au manque de verdissement. Ces coûts se répercutent parfois à distance, sur des populations qui subissent au loin les conséquences de l'exploitation des matériaux : de très nombreuses mines et carrières se situent ainsi dans des pays en développement. Ils représentent des externalités négatives supportées par la collectivité. Les sommes qui y sont consacrées pourraient contribuer plus utilement à créer de nouveaux et nombreux emplois, ainsi que d'autres richesses qualitatives.

LA BOURSE
OU LA VIE.

LA VIE!



Catherine
Beaunez.



CHAPITRE 6

Transition en temps
de crise : finances
et emploi

« Comment peut-on manquer d'argent pour... sauver la planète ? Manquer de poissons, de pétrole, de minerais... c'est possible, puisque ces ressources sont détruites dans nos processus de production et de consommation. Mais l'argent se crée *ex nihilo*, par un simple jeu d'écriture. »

Alain Grandjean, économiste

La crise économique mondiale déclenchée fin 2007 a mis à jour les défaillances d'une économie déréglementée. Tous les gouvernements sans exception ont reconnu l'échec des politiques favorisant la finance au détriment de l'économie réelle, car elles accroissent les inégalités sociales et renforcent la dégradation de l'environnement. Mais l'inertie est forte, et cette crise sans précédent depuis la Grande Dépression des années 1930 tétanise les gouvernements qui font face à une montée rapide du chômage et à des difficultés de financement, et repousse les initiatives écologiques à plus tard... lorsque la croissance sera revenue. Mais la croissance reviendra-t-elle ? Comme le soutiennent de plus en plus d'économistes, elle sera freinée par l'épuisement des ressources et du potentiel naturel. Dans ce contexte, il est parfaitement imaginable – et souhaitable – de profiter de la crise pour mettre en œuvre des réformes économiques au service des humains et de la biosphère. Il ne s'agit de se priver de la finance, mais de l'orienter au service du financement et de l'investissement dans des activités qui font sens d'un point de vue social et écologique. Ces réformes ont un coût. Tout d'abord, celui de l'investissement dans de nouvelles activités, dans l'adaptation des processus et des techniques, dans la recherche et dans la restauration des écosystèmes. Mais il faudra aussi prendre en compte le coût nécessaire pour supporter les externalités depuis longtemps non endossées et supportées par la société dans son ensemble. Nous verrons donc dans ce chapitre quels peuvent être les moyens de dégager des financements pour la transition écologique de l'économie, tout en envisageant les effets potentiels de la transition écologique sur l'emploi.

DE LA CRISE DES SUBPRIMES À LA CRISE ÉCOLOGIQUE

La crise économique commencée fin 2007 a débouché sur l'accroissement de la dette des États et la hausse dramatique du chômage. Dans ce contexte, la question de l'emploi, et plus généralement la question sociale, a focalisé les esprits alors qu'un début de consensus s'élaborait au niveau international en faveur de l'environnement. L'approfondissement de la crise économique et sociale apparaît

ainsi de plus en plus comme un obstacle mental à la transition écologique, ce d'autant que peu osent remettre en cause l'idée de la croissance, qui a quitté les pays de l'OCDE et qui est attendue par la plupart des économistes pour faire repartir les créations d'emplois. Selon cette vision, l'écologie est désormais considérée comme anti-emploi et antisociale. L'idée s'est peu à peu imposée parmi les décideurs qu'il faudrait d'abord résoudre la crise économique et sociale avant d'attaquer la crise écologique, une fois la croissance revenue et les moyens dégagés par celle-ci.

Tout d'abord, il ne faut pas perdre de vue qu'il est très difficile d'articuler la résolution des crises sociales et écologiques en raison de temporalités très différentes. La crise sociale appelle des réponses très urgentes qui peuvent donner des résultats assez rapides : augmentation de la dépense publique et des revenus de transfert, notamment. **La lutte contre la crise écologique, au contraire, s'inscrit dans une temporalité longue**, intergénérationnelle, bien au-delà des agendas politiques. Les effets positifs des mesures à prendre contre la crise climatique et la crise de la biodiversité ne seront que progressifs, s'étalant sur des décennies, mais demandent que des décisions soient prises maintenant. Il faut donc conjuguer ces deux temporalités pour sortir de la crise globale. Pour l'entrepreneur, ce discours est parfois inaudible : dans son quotidien, c'est la rentabilité qui compte, peu importent les convictions qui lui sont propres. Il est donc indispensable de prévoir des transitions progressives pour les entreprises.

Ces transitions sont pourtant indispensables. **L'économie mondiale a commencé à pâtir de la raréfaction de nombre de ressources**, qui a alimenté jusqu'en 2008 des bulles spéculatives, notamment sur les marchés des matières premières. La crise économique est ainsi liée à la crise écologique. Il n'est pas sans intérêt, à cet égard, de revenir sur le déclenchement de la crise qui s'est ouverte fin 2007, car celui-ci est en partie lié à la hausse du prix du pétrole.

Les crédits *subprime* étaient en effet massivement détenus par des ménages de travailleurs américains pauvres et modestes. **Ceux-ci se sont retrouvés dans une situation financière intenable** : alors que les revenus du travail ont stagné, ils ont dû faire face à la fois à des mensualités élevées et à un accroissement très sensible de leur note de carburants, puisque le prix du pétrole a beaucoup augmenté jusqu'en 2008. Ils ont donc rogné sur toute une série de dépenses, chauffage en tête, avant de se rendre compte qu'ils ne pourraient, dans un grand

nombre de cas, continuer à honorer leurs mensualités de remboursement. Une partie des prêts n'a donc pas pu être remboursée, ce qui a contribué à déclencher la panique financière qui a conduit, notamment, à la chute de la banque Lehman Brothers. La crise financière qui s'est ouverte au niveau mondial s'est par la suite transmise à l'économie réelle en raison du tarissement brutal du crédit.

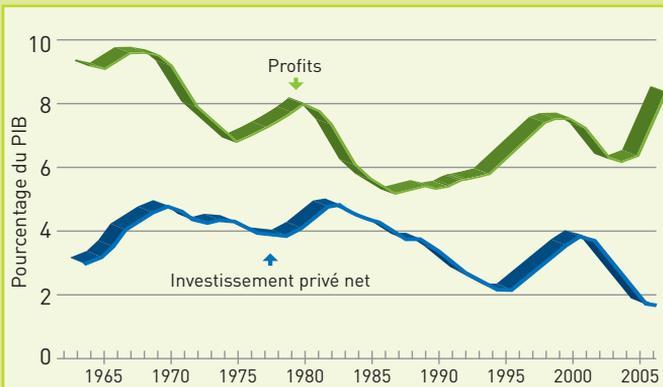
Par-delà la crise financière, le mouvement déclenché par la crise des *subprimes* révèle une crise économique assez classique : une **insuffisance de la demande globale**. Durant les années 1990 et 2000, la dépense des classes modestes et moyennes a été soutenue par le crédit privé, en particulier aux États-Unis, car leurs revenus ont stagné ou diminué dans un contexte d'accroissement des inégalités sociales. Lors de la crise des *subprimes*, il s'est avéré qu'une part de ces crédits privés était irrécouvrable. Après l'assèchement partiel du crédit, la demande issue des classes modestes et moyennes, qui sont les plus nombreuses, s'est réduite, ce qui renforcé la crise de surproduction. La permanence de l'atonie de la demande mondiale a débouché sur un ralentissement mondial de la croissance et sur une hausse du chômage qui, dans la plupart des pays industrialisés, accroît encore davantage les inégalités sociales et alimente les menaces de récession. À ce déficit de demande privée s'ajoute en Europe le déficit de demande publique lié aux politiques d'austérité. En Europe, les réductions d'impôts des années 1990 et 2000 avaient en effet conduit à un endettement progressif des États. Celui-ci s'est accru à partir de 2008 en raison de la baisse des recettes fiscales cette fois due à la crise économique. Dans la zone euro, les marchés ont de plus attaqué les États dont la dette était jugée la plus fragile en leur imposant des taux d'intérêt qui ont alimenté la spirale de l'endettement. Les solutions de solidarité européenne *a minima* (FESF, MES) n'ont pas suffi à renverser la tendance. Jusqu'en 2012, les pays les plus en difficulté ont subi au contraire à la fois la pression des marchés et les mécanismes de rigueur budgétaires qui les plongent dans une récession durable.

Pour sortir de cette crise, des solutions ont été proposées successivement par les économistes depuis 2008, mais restent très délicates à appliquer par les gouvernements sous la pression des lobbies financiers. Selon Jean-Marie Harribey, « *il faut interdire les marchés de gré à gré, les ventes à découvert, les produits dérivés et tous les produits financiers qui alimentent la spéculation, et renforcer les réglementations prudentielles des établissements financiers* ». L'application de ces principes permettrait de mettre fin aux activités

OÙ VONT LES PROFITS DES ENTREPRISES ?

La déréglementation financière engagée depuis 1970 dans le monde et relayée en France avec le tournant libéral de 1986 a déclenché la crise et l'entretient, notamment en Europe. La titrisation – le fait de combiner plusieurs crédits dans un nouvel actif financier – a donné lieu à une dispersion des risques dans l'ensemble du système financier, donnant un temps l'illusion de la disparition de ces risques. Cette situation a préparé le quasi-effondrement du système financier et a en définitive tari le crédit. Mais le secteur de la finance a aussi dangereusement déséquilibré la gestion des entreprises en exigeant des taux de rentabilité très élevés (parfois 15 %), qui ont empêché les entreprises d'investir en raison des dividendes versés aux actionnaires. En résumé, la crise a été déclenchée par un monde de la finance soutenu par la déréglementation et porté par des innovations financières opaques, qui ponctionnent une grande partie des richesses de l'économie réelle. Selon Michel Husson, la masse croissante de profits non investis a été principalement distribuée sous forme de revenus financiers, et c'est là que se trouve la source du processus de financiarisation*. La différence entre le taux de profit et le taux d'investissement est d'ailleurs un bon indicateur du degré de financiarisation. Les économistes s'accordent à penser que la finance est utile pour fournir des liquidités à l'économie réelle ou quand certains produits dérivés permettent de s'assurer contre des risques. Elle ne l'est plus, en revanche, quand les profits dégagés servent à alimenter des fonds spéculatifs et n'ont aucune répercussion sur l'économie réelle. La transition écologique de l'économie passe inévitablement par le rétablissement de l'investissement et la régulation de la finance.

* Michel Husson, *La finance et l'économie réelle*, 2009, voir <http://hussonet.free.fr/attacris.pdf>



▲ Plusieurs études montrent que, malgré l'augmentation des profits des entreprises, ces dernières investissent de moins en moins dans l'économie dite réelle.

spéculatives sans rapport avec l'économie réelle. La gestion de la dette publique de la zone euro, en parallèle, n'est pas un problème insoluble. Il faudrait certainement réviser les dettes passées à la baisse dans le cadre d'une négociation globale. Il faudrait aussi sans doute mutualiser les emprunts à venir – probablement sous la forme d'*eurobonds* – et faire en sorte que la BCE puisse racheter massivement les titres émis afin de faire baisser leurs taux d'intérêt réels. Dans les trois cas, cela signifie une **solidarité accrue entre les pays** de la zone euro, ce qui est indispensable au bon fonctionnement d'une zone monétaire intégrée.

Mais fondamentalement, il n'existe que deux grands moyens pour remédier à une insuffisance de la demande : la relance de la consommation et/ou celle de l'investissement. Dans les années 1930, face à une crise d'ampleur comparable, la solution a été trouvée en modifiant au profit des salariés le partage de la valeur ajoutée, selon le modèle de la régulation fordiste : le pouvoir des syndicats avait été renforcé et les revenus de transferts augmentés par le *New Deal*. La consommation était alors lentement répartie, entraînant la relance de la croissance du PIB aux États-Unis ; mais il faudra en fait attendre les investissements liés à la Deuxième Guerre mondiale pour que la croissance redémarre outre-Atlantique. Il faudra en Europe attendre l'après-guerre et la reconstruction pour qu'un régime du même type se mette en place jusqu'au début des années 1980.

Cependant, **il n'est pas souhaitable en raison des contraintes écologiques de relancer la consommation à grande échelle** et dans toutes les parties du monde sans modifier en parallèle radicalement l'offre de biens et de services de manière à produire et à consommer en respectant les seuils de la soutenabilité et le bon fonctionnement des écosystèmes : à cet égard, les chapitres 2, 3 et 4 ont permis de tracer une voie et de désigner les activités dans lesquelles il serait judicieux d'investir. Cette croissance massive de la consommation n'est par ailleurs que peu probable dans les pays dont les ménages sont en moyenne bien équipés – États-Unis et Europe en tête. Ces pays ne pourraient de toute façon faire repartir leur consommation qu'à crédit, ce qui reproduirait la situation de départ. En outre, l'épargne mondiale est désormais passée pour l'essentiel chez les pays émergents, Chine en tête : ces pays sont devenus créditeurs de l'Europe et des États-Unis, dont ils ont nourri la croissance à crédit jusqu'à la crise. Ce sont donc eux qui disposent éventuellement des moyens de relever leur consommation intérieure. Pour les pays anciennement industrialisés, la sortie de crise, qui appelle la créa-

tion d'un nouveau modèle de régulation économique, devra donc s'appuyer principalement sur l'investissement et non sur la relance de la consommation.

DES PLANS DE RELANCE « VERTS » ?

La question du financement de la transition écologique¹³⁷ est récurrente. Comment, dans un pays endetté, à l'emploi morose, peut-on trouver les finances suffisantes pour les réformes ? Des investissements majeurs sont indispensables à la transition écologique.

De fait, suite à la crise, un certain nombre de **plans de relance « verte »** ont été mis en œuvre ou projetés. Mais en pratique, les plans de relance « verts » qui ont été décidés début 2009 et qui ont apporté près de 2 800 milliards à l'économie mondiale – surtout financés par emprunt – portaient essentiellement sur la dimension énergétique ou la lutte contre la pollution¹³⁸ : sur le total des 432 milliards de dollars, plus de 287 milliards ont été consacrés aux actions d'efficacité énergétique et à la recherche et développement ; 101 milliards ont été alloués à la gestion des déchets, de l'eau et au traitement de la pollution, et environ 43 milliards ont alimenté l'essor des énergies renouvelables et la capture-stockage du CO₂. Autant de financements consacrés à la production de nouvelles technologies dite « propres », à la production d'énergie renouvelables et à la construction de logements passifs ainsi qu'au développement de l'agriculture biologique, sans prendre en compte la nécessaire préservation des écosystèmes et de leurs fonctionnalités. La dimension de la biodiversité a été oubliée, non pas pour sa seule protection, **mais pour la mise en conformité de l'appareil productif industriel avec les écosystèmes**. Ces scénarios pâtissaient clairement du manque de garanties scientifiques. De tels montants investis auraient du faire progresser les métiers de l'ingénierie écologique, de la restauration des écosystèmes, et permettre à des biologistes et écologues de trouver du travail au sein des entreprises. Les métiers de la biodiversité ne demandent qu'à émerger¹³⁹. Ce constat confirme la difficulté liée au modèle de développement puisque la plupart des investissements s'attachent à perpétuer ce modèle et ses logiques.

137 Collectif, coordonné par Geneviève Azam, avec la collaboration de Maxime Combes, Jean Gadrey et Jean-Marie Harribey, *Financement de la transition écologique : nos analyses et propositions, contribution à la consultation publique sur le financement de la transition écologique*, 2014, par Attac France, voir <https://france.attac.org/IMG/pdf/attaclievreblancvf1.pdf>

138 A *Climate for recovery*, HSBC, 2009.

139 Voir <http://metiers-biodiversite.fr/metiers/fiches>

De plus, après 2009, le souci environnemental a cédé le pas devant les urgences successives de la montée du chômage et des difficultés budgétaires. L'Union européenne s'enferme dans des politiques d'austérité en mettant l'accent sur les politiques structurelles portant sur l'offre, en travaillant en faveur de la baisse des coûts, notamment salariaux, mais néglige l'investissement. **Le pacte européen de croissance décidé en juin 2012 ne porte que sur 120 milliards d'euros**, et sur ce total, 55 milliards correspondent à la reprogrammation de fonds structurels déjà votés. Seuls 10 milliards d'euros seront consacrés à la hausse du capital de la BEI, soit une enveloppe supplémentaire de prêts de 60 milliards d'euros. Quant aux « projets bonds » censés financer des projets d'infrastructure, ils ne portent que sur un montant très limité et visent aussi à financer... des autoroutes. La priorité est pourtant ailleurs. Concrètement, l'Union européenne a abandonné ses ambitions écologiques en l'attente de jours meilleurs.

Signe encourageant, la Commission européenne a récemment publié une communication invitant les acteurs à investir dans l'infrastructure verte, comprise comme un « réseau constitué de zones naturelles ou semi-naturelles et d'autres éléments environnementaux faisant l'objet d'une planification stratégique, conçu et géré aux fins de la production d'une large gamme de services écosystémiques ». Mais hélas, les arbitrages internes à la Commission dans le cadre des programmes opérationnels 2014-2020 discutés avec les régions infirment cette bonne intention affichée.

L'idée d'une « relance verte » était pourtant la bonne. **L'ampleur de la transition à engager est comparable à l'effort de reconstruction d'après-guerre**, qui a débouché sur les Trente Glorieuses. À combien chiffrer les investissements pour la transition écologique ? Les estimations sont assez convergentes selon les sources : en Europe, il semble qu'il s'agisse de consacrer environ 3 % du PIB continental, soit de 350 à 400 milliards d'euros par an pendant au moins dix ans. La Commission européenne estime à 1,5 % du PIB les investissements nécessaires pour diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050. La Fondation Nicolas Hulot pour la nature et pour l'homme estime qu'il faudrait investir 600 milliards d'euros en France sur huit ans, soit 3,5 % du PIB français. Le rapport Stern chiffre les investissements nécessaires à la lutte contre le changement climatique à 1 % du PIB mondial pendant dix ans, mais Nicolas Stern a depuis affirmé qu'il avait sous-estimé l'importance du réchauffement : ce besoin d'investissement doit donc aussi être

sous-estimé. Le PNUE estime à 2 % du PIB mondial – 1 300 milliards de dollars par an d’ici à 2050 – les investissements totaux nécessaires à la transition vers une économie verte mondiale caractérisée par une faiblesse de l’empreinte carbone et par un emploi efficace des ressources. Dans tous les cas, les sommes à investir sont importantes mais supportables. Le plan Marshall a en effet représenté environ 4 % du PIB européen de 1947 à 1951 : l’investissement à produire serait sans doute plus long, mais représente un effort comparable.



▲ L'économie écologique est bonne pour l'emploi. ©Lionel Pagès

Il faudra, bien entendu, définir de réels critères d'investissement dans la transition écologique. Aujourd'hui, « investissement vert », et « emplois verts » sont des termes le plus souvent employés sans raison. Au sens strict, un investissement vert est celui qui garantit la préservation des écosystèmes et de leurs fonctions dans le temps, et ce pour l'ensemble de la chaîne de valeur de l'entreprise ou la collectivité financée. Pour les auteurs du rapport sur le financement de la transition écologique au sein d'Attac, la transition ne pourra être financée qu'à la condition de s'accompagner d'un cadre réglementaire strict définissant ce qui est possible et ce qui ne l'est plus. Ainsi, **les banques publiques ne devront plus pouvoir financer les énergies fossiles**, et des mesures dissuasives devront s'appliquer aux banques privées en la matière. Faute de telles réglementations obligatoires, le financement de la transition consisterait à financer des pollutions, comme c'est le cas aujourd'hui avec le marché du carbone qui s'avère un canal immense de subventions publiques pour les entreprises polluantes. Il faut donc mener des audits des mesures fiscales défavorables à l'environnement¹⁴⁰ et l'évaluation de l'impact environnemental des aides publiques pour définir une réelle politique d'investissement.

Pour Natureparif, **les investissements ne doivent pas uniquement porter sur les aspects énergétiques**. Ils doivent viser la transition écologique au sens large, comme nous l'avons décrit dans les précédents chapitres. Ainsi, dans le secteur de l'aménagement et de la construction, ces investissements doivent porter sur la lutte contre l'imperméabilisation, des architectures écologiques, fondées sur des constructions à faible empreinte écologie et réversibles et pas seulement sur la rénovation thermique. Investir dans une autre agriculture signifie investir dans les principes de l'agroécologie, au-delà de la seule réduction des phytosanitaires. Dans l'industrie, les investissements serviraient à redimensionner, à relocaliser et à restructurer les processus industriels selon la logique de l'économie circulaire. Il en va de même pour le système énergétique et ses réseaux qui doivent passer d'une logique globalisante (un seul monopole énergétique approvisionnant tous les territoires) à des systèmes énergétiques décentralisés pensés localement, en fonction des ressources disponibles à proximité. Ainsi, ces investissements couvriraient à la fois les coûts de changement de processus, d'organisation, mais aussi l'aide à la montée en charge d'une kyrielle de nouvelles activités et de nouveaux marchés pour gérer et restaurer la biodiversité.

¹⁴⁰ Collectif, dir. Guillaume Sainteny, *Les aides publiques dommageables à la biodiversité*, CAS, 2011.

PAROLES D'ACTEURS



◀◀ Le green deal, ou la mise en place d'une nouvelle régulation économique

La crise qui s'est ouverte en 2008 résulte de la rencontre de deux crises. Tout d'abord, une crise économique assez classique de surproduction et d'exaspération des inégalités sociales. Ensuite, une crise écologique mondiale qui empêche de résoudre cette première crise comme dans les années 1930, en augmentant la part de la valeur ajoutée destinée aux salariés, car cela reviendrait à augmenter la pression sur les ressources en relançant la consommation. Il faut en effet répondre à présent à deux contraintes majeures, et répondre à la crise de l'alimentation et de la santé comme à la crise énergétique. Il faut donc mettre en œuvre à la fois une transition alimentaire et une transition énergétique.

Ce constat était partagé jusqu'en 2009. Mais la nécessité de la transition se heurte à plusieurs obstacles. Tout d'abord, la résistance des secteurs traditionnels, dans lesquels les travailleurs ont peur de perdre leurs emplois sans être certains d'en retrouver de nouveaux dans les filières nouvelles – par exemple, celle des énergies renouvelables. Ensuite, l'insuffisance des financements publics nécessaires à la transition dans le contexte d'une crise des dettes publiques accumulées en raison des impasses du modèle de développement qui a prévalu jusqu'alors. Ce modèle a conduit à des dettes privées massives qui ont en partie été nationalisées : les États n'ont donc plus les moyens de financer la transition.

Face à cela, il faudra sans doute épurer les dettes anciennes en étalant le remboursement sur une très longue période, tout en créant de la monnaie pour financer l'équivalent du plan Marshall : selon ce système, la BEI créerait un fonds qui serait destiné aux autorités publiques nationales et locales pour financer les investissements collectifs, et serait refinancée à 0 % auprès de la BCE. Mais il faudrait pour cela revenir sur un certain nombre de réglementations qui, pour le moment, interdisent de le faire pour des raisons idéologiques. Il faudrait aussi réaffecter un certain nombre de dépenses anti-écologiques, telles que le projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes, vers l'investissement dans la transition – par exemple pour financer certaines portions du Grand Paris Express. »

Alain Lipietz,
ancien directeur de recherche en économie au CNRS et député européen de 1999 à 2009

COMMENT FINANCER LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE : CRÉATION MONÉTAIRE ET FISCALITÉ

La transition écologique exige des montants d'investissement nouveaux de l'ordre de 3 % du PIB européen pendant des dizaines d'années. **Investir implique donc de trouver de nouvelles sources de financement.** Ces dernières sont d'une part disponibles au niveau des recettes de l'État à travers les prélèvements obligatoires, d'autre part au sein des entreprises, grâce à une meilleure orientation de leur valeur ajoutée, cela en renforçant l'investissement, en réduisant notamment le poids des dividendes sans pour autant pressurer la masse salariale.

Si le financement privé est nécessaire et souhaitable, il doit être orienté par un engagement de l'État. Ce dernier doit donner des signaux forts par une politique d'investissements et de financements publics, soumise aux règles de sobriété et d'efficacité. Elle suppose notamment la mise en place d'une fiscalité écologique juste, forte et redistributive. Pour Gaël Giraud, économiste au CNRS et à l'École d'économie de Paris, la puissance publique dispose de deux options pour relever ses financements : la création monétaire et la taxation de l'épargne et du patrimoine, qui doivent être combinées. Il insiste sur l'importance d'une **réforme fiscale** large et ambitieuse, comprenant notamment un plafonnement des revenus et une taxation forte du capital. Bien sûr, la grande réforme fiscale qu'appelle de ses vœux Thomas Piketty¹⁴¹ n'a pas été appliquée, alors qu'elle prônait une véritable révolution fiscale progressive et simplifiée en fonction des revenus. Mais au-delà, une **fiscalité spécifiquement écologique** (augmentation de la Ticpe et/ou taxe carbone, taxes sur l'usage des ressources naturelles) est également nécessaire pour que l'augmentation maîtrisée du prix des énergies fossiles contribue à la diminution de leur consommation et rentabilise les énergies renouvelables. Dans ce cadre, Gaël Giraud considère indispensable de penser des mesures de compensation pour que **le coût de l'ajustement environnemental ne se fasse pas au détriment des ménages les plus précaires**, souvent contraints à l'utilisation de leur véhicule ou habitant dans des logements mal isolés.

Pour autant, les prélèvements obligatoires ne pourront pas tout financer, cela d'autant plus que le niveau de prélèvement est déjà

141 Camille Landais, Thomas Piketti, Emmanuel Saez, *Pour une révolution fiscale*, Seuil, 2011.

très élevé en France, à tel point que les augmentations récentes d'impôts n'ont pas permis de récolter les recettes fiscales qu'en attendait le gouvernement. Assurer un investissement collectif d'une ampleur comparable à celle du plan Marshall oblige à mettre en place des moyens de financement spécifiques et exceptionnels en recourant à la **création monétaire**, qui est depuis les années 1970 devenue un monopole des banques privées.

Le principe proposé consiste à **créer des crédits spéciaux uniquement consacrés à la transition écologique et à émettre en échange de la monnaie**. Les ratios d'endettement et de déficit public maximum autorisés par les autorités européennes ne porteraient pas sur cette partie de l'endettement public. Il faudrait pour cela revoir le Traité sur la stabilité, la coordination et la gouvernance (TSCG), qui interdit tout déficit structurel public au-delà de 0,5 % et qui ne distingue pas actuellement les dépenses d'investissement des dépenses de fonctionnement des États. **Les investissements propres à la transition écologique seraient portés par la BEI au niveau européen**. Celle-ci se refinancerait à taux zéro ou très réduit auprès de la BCE pour l'ensemble des crédits qu'elle accorderait au titre de cette transition. Les crédits seraient distribués par l'intermédiaire d'agences publiques spécialisées déjà existantes ou à créer dans les différents pays de l'Union. La Banque publique d'investissement pourrait en être chargée en France.

Ces agences nationales permettraient ainsi aux autorités publiques de se financer à taux très faible pour investir dans la transition écologique. En France, la Banque publique d'investissement financerait ainsi l'État ou les collectivités, mais aussi les banques privées qui distribueraient des crédits dédiés à la transition écologique aux particuliers, aux entreprises, aux exploitations agricoles, etc. Il faut noter que l'article 123-2 du traité de Lisbonne autorise déjà les établissements publics de crédits à se refinancer au même taux que les banques privées – ce taux étant depuis novembre 2013 de 0,25 %. Il n'est donc pas certain qu'il faille absolument renégocier les traités européens pour mettre en place un dispositif de ce type.

Après concertation avec la société civile, **les Parlements européens et nationaux décideraient de l'ensemble des investissements susceptibles d'être financés** par les emprunts spécifiques « transition écologique ». Il s'agirait principalement de la construction et de la rénovation de logements, des investissements sur le système énergétique, du déploiement des infrastructures de biodiversité et

des efforts de formation nécessaires, par exemple, à la reconversion de l'agriculture. Mais les investissements dans la restructuration et l'adaptation des systèmes industriels pourraient aussi être concernés. Les investissements seraient donc réalisés par l'État, les collectivités locales, le secteur privé et les particuliers.

Ce système permet de financer par subvention publique indirecte les investissements ne possédant pas de rentabilité marchande mais pourtant indispensables au fonctionnement des écosystèmes sur lesquels repose l'activité économique, tels que les investissements dans les infrastructures écologiques. Il permettrait surtout de **financer les investissements à faible rentabilité et dont la réalisation est conditionnée par le niveau des taux d'intérêt** : il en va ainsi, par exemple, des opérations d'amélioration énergétique du bâti, qui se remboursent à partir des économies réalisées sur les consommations d'énergie parfois sur une durée de vingt ans. L'avantage des financements publics est ici décisif : les institutions financières privées sont en effet soumises à des impératifs de rentabilité tels qu'ils les empêchent de financer les investissements à faible rendement financier intrinsèque.

Il est donc possible de créer de la monnaie pour financer un « plan Marshall » pour la transition écologique, en Europe comme ailleurs. La création monétaire peut faire planer le spectre de l'inflation, mais ce risque est très relatif car les masses monétaires à concevoir sont modestes par rapport à ce que les périodes récentes ont connu et, surtout, parce que des productions nouvelles viendraient en contrepartie des moyens de paiement créés. La création monétaire était en effet très forte jusqu'en 2008, mais les liquidités mises en circulation étaient alors en partie utilisées par les acteurs financiers pour nourrir les bulles spéculatives, notamment la bulle immobilière. Ainsi, le taux de croissance de la masse monétaire dans la zone euro avoisinait 12 % en 2007, contre les 4,5 % alors en principe tolérés par la BCE. La création monétaire a avoisiné en 2013 un taux de 3 % suite à la crise économique, c'est-à-dire à la baisse de demande de crédit de la part des entreprises. Il n'est en rien certain que la création monétaire qu'impliquerait le régime d'investissement renforcé nécessaire à la transition écologique soit supérieure à celle qui prévalait avant le déclenchement de la crise financière, surtout si les phénomènes de bulle spéculative sont endigués grâce à un encadrement solide des dérives de la finance. **L'objectif consiste à consacrer la création monétaire centrale et bancaire au financement de l'économie réelle.**



▲ **La finance doit servir l'économie réelle et sa conversion vers des activités respectueuses des humains et de la nature.** ©Lionel Pagès

Bien entendu, il faudra dans le même temps réorienter une part des dépenses courantes et des investissements écologiquement néfastes qui sont encore nombreux et souvent cofinancés par la BEI et les États : aéroports, industries extractives, exploitation d'hydrocarbures, etc., mais aussi supprimer les subventions qui nuisent à la biodiversité et à la sobriété énergétique, et créer une fiscalité écologique faisant muter l'assiette des impôts depuis le travail vers les ressources renouvelables et non renouvelables.

L'État explore ainsi les possibilités de redéploiement des ressources disponibles, même en l'absence de moyens de financement supplémentaires. Coordonné par Dominique Dron, le *Livre blanc sur le financement écologique* rédigé en 2013 par le Commissariat général au développement durable et la Direction générale du Trésor propose quatre principes, 14 recommandations et 63 mesures pour mobiliser les capitaux. Car en l'état actuel, « *les états n'ont ni la vocation ni la capacité, à eux seuls, d'assurer financièrement la transition écologique*, prévient le rapport, ajoutant *qu'il s'agit donc avant tout d'orienter les choix d'investissement, de consommation et d'épargne des acteurs économiques (ménages et entreprises) dans un sens favorable à la préservation de l'environnement* ».

Il ne faut pas non plus perdre de vue que, dans un certain nombre de cas, la transition fournit des opportunités financières en conduisant à des économies pour les budgets publics. C'est notamment le cas de nombreuses dépenses de santé qui seraient réduites si l'état de l'environnement s'améliorait : en 2012, le budget consacré au diabète par la Sécurité sociale dépassait en France 16 milliards d'euros. Modifier les habitudes alimentaires pour manger moins sucré et moins gras affecte donc positivement les comptes publics. Mais surtout, **la réalisation de forts investissements réduirait le chômage** et permettrait ainsi de rééquilibrer les comptes des caisses d'assurance chômage, de sécurité sociale et de retraite. Travailler pour la transition écologique concourrait donc par effet induit à la restauration des comptes publics.

Reste à évoquer une question de taille : la relance massive de l'investissement ne risque-t-elle pas de susciter une croissance importante du PIB, qui, toutes choses égales par ailleurs, aurait – via la relance de la consommation consécutive à la hausse des revenus – une incidence forte sur les prélèvements de ressources ? Il faut ici prendre en compte le fait que les investissements de la transition écologique seront, pour l'essentiel, moins rentables que ne le sont actuellement les placements financiers. Il s'agit donc d'un bouleversement de la logique d'investissement, qui n'engendrera par forcément une hausse de la plus-value aussi spectaculaire que celle des Trente Glorieuses du fait que les investissements seront concentrés, pour l'essentiel, dans des secteurs à faible productivité du travail. La hausse des revenus réels devrait donc être modérée et consécutive avant tout à la résorption du chômage, et non à la poursuite des gains de productivité – qui, de toute façon, sont déjà en recul dans les pays anciennement industrialisés. L'un

FINANCEMENT DE LA TRANSITION : DEUX EXEMPLES VENUS D'ALLEMAGNE

En Allemagne, depuis la décennie 2000, deux nouvelles sources de financement ont été mises en œuvre afin de conduire la transition énergétique résultant de la décision de sortie du nucléaire. Ces dispositifs préfigurent le rôle que pourraient jouer les établissements publics de crédits qui seraient dédiés à une transition écologique plus large incluant la préservation des écosystèmes et non uniquement la seule énergétique.

D'une part, des soutiens financiers sont accordés par la Banque de développement – Kreditanstalt für Wiederaufbau, équivalent de la CDC en France – qui lance des emprunts obligataires garantis par l'État. Elle refinance les banques locales auprès desquelles les ménages empruntent pour accomplir la rénovation thermique de leur logement, par exemple. Ces investissements sont soumis à des conditions de performance énergétique. En 2010, la Banque de développement allemande a injecté 9 milliards d'euros pour financer l'efficacité énergétique, dont 5 milliards pour la rénovation du bâti ancien. Cela, alors que les banques françaises financent les éco-PTZ sur leurs propres ressources, l'État ne prenant à sa charge que le coût de la bonification du prêt : cela donne à la solution allemande une capacité d'action beaucoup plus importante.

D'autre part, l'Allemagne a mis en place en 2010 un Fonds énergie climat pour récolter les ressources issues de la vente aux enchères des certificats européens d'émission de gaz à effet de serre. La chute du prix de la tonne de carbone sur le marché des certificats en a affaibli la portée, car les deux tiers des fonds prévus manquent. Mais l'effet multiplicateur de crédit a été chiffré à 11 : pour 600 millions de fonds publics injectés, les investissements réalisés ont atteint 6,6 milliards d'euros. Pour un euro d'argent public injecté dans la rénovation thermique, l'État a récupéré entre 2 et 4 euros en impôts supplémentaires et en coûts évités en matière d'indemnisation du chômage et autres impacts négatifs.

des moteurs de la hausse du PIB serait ainsi bloqué. Il est probable en tout état de cause qu'il faille inventer un nouveau régime macroéconomique, dans lequel une très faible croissance – voire une croissance réelle nulle – serait obtenue grâce à un modèle extensif et non plus intensif en travail. **Il s'agirait d'un nouveau régime de régulation globale.** C'est ce que propose Tim Jackson, qui avance un modèle macroéconomique nouveau, tenant compte à la fois des limites en ressources, des modalités nouvelles d'investissement et de la nécessité de contenir le PIB.

PAROLES D'ACTEURS



◀◀ Les innovations monétaires font partie des nouveaux outils de régulation

Les monnaies complémentaires pourraient constituer un nouveau progrès en matière de transition écologique.

Car ce ne sont pas les idées techniques qui manquent, mais les moyens de dépasser une vision punitive de la transition écologique qui s'abattraît sur les citoyens. Les outils de régulation ne doivent pas oublier les impératifs de justice et d'inclusion sociale. L'acceptation des réformes sera d'autant plus forte que la participation des citoyens, au-delà des réformes technologiques, sera forte.

Que faire pour obtenir cette adhésion ? Une part des solutions vient d'en bas, mais ces pratiques risquent de s'épuiser si elles ne s'organisent pas autour d'outils. Du point de vue sociologique, les monnaies locales apparaissent comme un moyen d'inclure et impliquer les citoyens dans les processus de transformation sociale et écologique et comme un moyen de s'adapter à la diversité des situations dans les différentes sociétés et au sein des différentes sociétés. Elles apparaissent aussi comme un moyen pour que les sociétés locales trouvent elles-mêmes des réponses, en levant un certain nombre d'obstacles pour que les collectivités et les associations puissent s'emparer de la transition écologique, tout en renforçant la résilience des territoires, en valorisant les ressources locales et en mettant en valeur la diversité des situations concrètes.

Ces monnaies permettent aussi de démocratiser l'économie, dans la logique de l'économie sociale et solidaire. Ainsi, les banques de temps mettent en œuvre une unité qui est l'heure de travail, quelle que soit la nature du service échangé. De nombreuses cartes de fidélité permettent d'échanger des services et biens verts. Les cartes Carbone ont été discutées par des chercheurs britanniques depuis les années 1990, mais n'ont pas encore été mises en pratique. De nombreuses initiatives, telles que les monnaies locales interentreprises, permettent de vivifier les échanges locaux et de favoriser les réseaux de PME. Les monnaies qui rencontrent le succès sont celles qui ont le plus été portées par la participation citoyenne en amont. Ce ne sont pas des solutions miracles mais des pratiques locales organisées en dehors des circuits économiques classiques.

Les monnaies complémentaires constituent un instrument généralement peu connu mais dont l'usage commence à se déployer en Europe et ailleurs. Elles visent à réarticuler les échanges locaux et la monnaie, en l'occurrence échangeable seulement contre des biens et des services produits localement par les personnes et les agents économiques qui les acceptent. En complément des monnaies nationales et internationales, elles peuvent ainsi favoriser l'émergence d'économies locales. Conçues spécifiquement pour un territoire donné, elles permettent de remettre au travail des personnes éloignées de l'emploi dans le secteur traditionnel, mais aussi de répondre à des besoins sociaux insatisfaits ou de favoriser l'innovation écologique. Les monnaies complémentaires joueraient donc un rôle important dans le cadre de la transition écologique.

Certaines de ces monnaies sont loin d'être anecdotiques. On compte 73 Regios en Allemagne, où le système est en expansion. En Suisse, le Wir existe depuis 1934. Il forme une monnaie interentreprises qui regroupe quelque 60 000 PME à travers le pays. Les entreprises y ont notamment recours lorsque l'activité se ralentit, ce qui lui donne une fonction contra-cyclique en permettant aux acteurs de régler et de voir leurs factures payées lorsque le crédit se fait rare en francs suisses. Une banque coopérative organise la compensation et propose des services complémentaires. Les comptes en Wir ne possèdent pas de taux d'intérêt et la monnaie stimule les échanges directs entre les entreprises coopérant au sein du système. Le RES fonctionne sur le même modèle en Belgique.

Les Systèmes d'échanges locaux (SEL) existant dans les pays francophones et anglo-saxons reposent quant à eux sur une unité de compte généralement égale à une heure de travail. Les crédits SEL sont attribués lorsqu'un service est rendu et sont débités lorsqu'un service est consommé. Ces systèmes favorisent des services à fort contenu social dans les régions où la quantité de monnaie nationale est insuffisante pour permettre d'organiser leurs échanges.

Les monnaies complémentaires peuvent être dédiées plus spécifiquement à la mise en place d'une économie soutenable. Le SOL français a été créé à l'initiative d'acteurs de l'économie sociale pour développer les échanges éthiques et écologiques. L'expérience est menée depuis 2007 dans cinq régions. Distribués sous la forme de

points de fidélité, les SOL « coopération » incitent aux achats de produits de l'économie solidaire et écologique. Les SOL « engagement » sont acquis au travers d'activités d'utilité collective. Les collectivités distribuent aussi des SOL « affectés » dans le cadre de certaines politiques sociales. Les SOL peuvent être dépensés auprès des magasins participant au réseau. À Rotterdam, les NU-Spaarpas ont un temps poursuivi le même type d'objectifs. Ces systèmes restent toutefois à pérenniser pour être viable sur la durée, car ils restent souvent dépendants de fonds publics, contrairement aux systèmes conçus sur une base strictement coopérative, tels que celui du Wir. »

Wojtek Kalinowski, Institut Veblen
pour les réformes économiques

LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE VA-T-ELLE CRÉER DES EMPLOIS ?

Les travaux et études sur la question de la transition écologique et de l'emploi sont moins convergents que les évaluations portant sur les investissements nécessaires. **Depuis 2007, les rapports et études se sont multipliés au niveau mondial, européen et français.** Selon le deuxième bilan tracé en 2012 par l'Initiative Emplois verts du Programme des Nations unies pour l'environnement (Pnue), par l'Organisation internationale du travail (OIT), par l'Organisation internationale des employeurs (OIE) et par la Confédération syndicale internationale (CSI), l'emploi concourant à l'écologisation de l'économie représente déjà des dizaines de millions de postes au niveau mondial, et une orientation écologique des politiques publiques créerait de 15 à 60 millions d'emplois dans le monde. Les secteurs les plus concernés sont l'agriculture, la sylviculture, la pêche, l'énergie, l'industrie manufacturière, le recyclage, la construction et les transports, qui emploient 1,5 milliard de personnes au monde – soit la moitié de la force de travail mondiale.

De multiples études d'origines variées tendent à affirmer le potentiel de création d'emplois verts ou de « verdissement » des emplois existants. Le sens à accorder à la notion « d'emplois verts » est difficile à cerner. Le plus souvent, les études conduites portent sur le développement des écotecnologies, c'est-à-dire des technologies moins polluantes ou plus efficaces en termes d'utilisation de ressources ou d'énergies. Les emplois verts sont alors ceux des secteurs de l'énergie renouvelable, de la chimie verte, etc. Ces

résultats peuvent sembler encourageants ; mais à l'instar des investissements verts et des plans de relance « verts », les amalgames demeurent et il est sans doute préférable de chiffrer les évolutions d'effectifs dans les différents secteurs de l'économie.

Globalement, **toutes les études disponibles montrent que la transition écologique crée de l'emploi**, puisque la transition écologique remplace du capital (ressources naturelles et énergie) par du travail. Ainsi, la généralisation des transports en commun en Europe détruirait 4,5 millions d'emplois dans les transports individuels et créerait 8 millions d'emplois dans les transports collectifs. Dans ce cas, le principe est celui de la transformation du travail caché (trajets effectués gratuitement par les salariés) par un travail rémunéré (salariat des professionnels du transport collectif). Par ailleurs, selon une étude du Boston consultant group commandée par le ministère de l'Écologie, la mise en œuvre intégrale du Grenelle de l'environnement engendrerait 600 000 emplois nouveaux en France de 2009 à 2020.

En matière de transition énergétique, le Cired (Centre international de recherches sur l'environnement et le développement) a calculé les impacts globaux du scénario Négawatt¹⁴², qui table sur une réduction de 30 % des émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2020 tout en organisant une sortie progressive du nucléaire. **Les emplois nets qui seraient créés en France si le scénario Négawatt était appliqué** seraient au nombre de 235 000 en 2020, de 439 000 en 2025 et de 632 000 en 2030 par rapport au scénario tendanciel de l'économie, à condition que la moitié des investissements soient financés par emprunt afin de ne pas trop peser sur la consommation, donc sur l'emploi global. Les impacts varient selon les secteurs. La rénovation des bâtiments fournirait un nombre supérieur d'emplois à celui qui serait détruit dans le secteur du bâtiment neuf. Les transports perdraient globalement des emplois, alors que le secteur des énergies renouvelables en fournirait 335 000 en 2030. L'effet induit de la transition énergétique serait très important : le pouvoir d'achat final des consommateurs serait en effet augmenté de façon importante du fait des économies d'énergie réalisées, qui impliqueraient aussi une diminution du déficit commercial énergétique français.

Il est plus difficile de chiffrer l'impact de la transition alimentaire, qui serait pourvoyeuse d'emplois, notamment agricoles. Les véritables

¹⁴² Philippe Quirion, *L'effet net sur l'emploi de la transition énergétique en France, une analyse input-output du scénario négaWatt*, Cired, 2013, voir www.negawatt.org/telechargement/Etude%20eco/Etude_P.Quirion_Emplois%20et%20scenario%20negaWatt_28-03-2013.pdf

études économiques n'existent pas encore. L'agence Bio estime que **l'agriculture biologique, à production égale, fournit de 20 à 30 % d'emplois supplémentaires** par rapport à l'agriculture industrielle. Terre de liens Normandie évalue à 600 000 le nombre d'emplois qui seraient créés en France si l'ensemble de la population se nourrissait en alimentation biologique et locale. Par ailleurs, la modification des régimes alimentaires et des habitudes de consommation détruirait certainement une partie des emplois de la filière agro-alimentaire (fabrication de plats préparés) au profit de la préparation des repas à domicile, mais également de la restauration collective et classique. Or, la restauration est moins productive que les processus industriels. L'impact sur l'emploi devrait donc être positif. Il en va de même pour la logistique alimentaire de proximité, moins centralisée que le système actuel, qui fait appel à de très vastes plateformes telles que les Marchés d'intérêt national.

Il n'existe pas non plus de prospective nationale sur l'impact des métiers directement liés à la gestion et à la restauration de la biodiversité. Un rapport du Centre d'études pour l'emploi établit qu'en Île-de-France, plus de 5 000 emplois sont directement dédiés à la biodiversité ou participent à la prise en compte de la biodiversité dans d'autres secteurs – soit environ un emploi sur 1 000 dans la région. Selon l'Aten, le secteur de la biodiversité et des services écologiques mobilise plus de 22 000 emplois en France en 2012 et devrait atteindre 40 000 emplois en 2020. Ce type d'emplois serait plus abondant dans le cadre d'une transition écologique, mais ne constituerait pas en tout état de cause un secteur massif d'offres d'emploi à l'échelle de l'économie. Enfin, les secteurs de la réparation, de l'entretien, de la location, seraient favorisés par la conversion écologique de l'économie, sans pour autant que des études n'aient réellement cherché à chiffrer cet impact. Quoi qu'il en soit, les emplois qui seraient favorisés par la transition écologique, dans leur immense majorité, seraient attachés aux territoires et donc non délocalisables.

La prise en compte de la composante écologique induit une augmentation du besoin en travail. C'est fondamentalement la conséquence de **la diminution de l'intensité en énergie et en matières premières, auquel le travail se substituera en partie**. C'est aussi dû à l'augmentation des besoins permettant d'atteindre des objectifs qualitatifs. Une gestion écologique des espaces verts demande sensiblement plus de main-d'œuvre qu'une gestion classique. Des constats du même type sont effectués pour le bâtiment. Cela rejoint la tendance observée de la diminution des gains de productivité depuis une tren-

LES EMPLOIS FAVORABLES À LA BIODIVERSITÉ EN ÎLE-DE-FRANCE : UNE ÉTUDE DE NATUREPARIF CONFIRME LE POTENTIEL

En 2009, Natureparif a sollicité le Centre d'études de l'emploi pour mener à bien une étude approfondie sur les emplois ayant un impact positif sur la biodiversité. Au-delà du dénombrement des postes déjà occupés, cette étude démontre que l'emploi peut être fortement stimulé et transformé par des chocs politiques qui modifient l'orientation des pratiques.

Un outil de simulation prospective (Spider) a permis de mesurer les effets directs de scénarii prospectifs (choc de production, changement de pratiques, etc.) sur les bio-emplois, sur l'emploi induit et sur la création d'emplois, ainsi que d'évaluer un ensemble varié de politiques publiques régionales. L'étude montre que la stratégie qui permettrait effectivement d'engranger un double dividende pour l'emploi et la biodiversité consiste à cibler différemment les actions sur l'offre et sur la demande.

Ces conclusions sont intéressantes pour rassurer et inciter les entreprises et les pouvoirs publics à investir dans les projets d'écoconstruction, afin que ces démarches innovantes se déploient plus largement. Outre le secteur du BTP, les bio-emplois concernent aussi les producteurs de matériaux, (dont les agriculteurs, qui peuvent diversifier leurs activités en produisant des matériaux bio-sourcés en rotation culturales) mais aussi des entreprises innovantes, notamment dans le domaine de l'ingénierie écologique : toitures végétalisées, restauration des sols, etc.

taine d'années dans nos sociétés. Cette tendance est aussi liée avec la montée en puissance des services, qui va se poursuivre pour de nombreuses raisons. Il faudra en effet prendre soin des biens, de l'environnement et des personnes – car notre société vieillit. Or, les gains de productivité sont faibles dans le secteur des services.

TRAVAILLER MOINS... ET TRAVAILLER TOUS

Dans notre société, certains travaillent beaucoup, voire trop, pendant que d'autres sont au chômage, y compris sur de très longue durée. De telles inégalités sont inacceptables. Par ailleurs, pour la sociologue Dominique Méda, **on constate aujourd'hui en France un véritable malaise au travail bien mis en évidence dans les enquêtes européennes** menées par Eurofound¹⁴³. Les cadences se sont accélérées et les exigences de productivité sont devenues très fortes. Il s'agit là de la rançon des gains de productivité du travail qui ont été

143 Dominique Méda et Patricia Vendramin, *Réinventer le travail*, PUF, 2013.

considérables depuis trente ans (même s'ils tendent à baisser) et qui se sont principalement traduits par une hausse du pouvoir d'achat et de la consommation. Dominique Méda remarque que « *dans un même temps, les chercheurs constatent que les attentes placées sur le travail n'ont jamais été aussi fortes : réalisation de soi, épanouissement... Mais la possibilité d'y faire droit n'a jamais été aussi faible : ces attentes sont déçues du fait de l'intensification et des menaces qui pèsent sur le travail* ». En effet, en parallèle des moyens qu'offrent les nouvelles techniques de management et les technologies de l'information et de la communication, la menace du chômage augmente la pression qui pèse sur les salariés et les travailleurs indépendants.

Dans ce contexte, **la réduction du temps de travail est une solution globale face à la montée du taux de chômage**. Pierre Larrouturnou, économiste, estime ainsi que jusqu'à deux millions d'emplois pourraient être créés en France si la durée légale du travail passait à 32 heures : autant de « bras » qui pourraient s'investir dans les nouveaux métiers de la transition écologique. Afin de ne pas peser sur les comptes des entreprises, il serait procédé à une baisse des cotisations sociales, le montant total de cotisations étant récupéré grâce à la hausse du nombre d'emplois. Il faudrait aussi jouer sur l'échelle des revenus pour éviter de peser sur les petits salaires. Pour Alain Lipietz, « *il faudrait moduler l'évolution des revenus afin que la baisse des salaires les plus élevés (à proportion de la durée globale de travail) compense le maintien des salaires mensuels les plus modestes* ». Cette réduction serait modulable à la carte selon les entreprises : elle pourrait prendre la forme d'une réduction du temps moyen de travail sur l'année ou sur la vie, y compris au travers d'années sabbatiques. C'est d'ailleurs surtout en agissant sur la durée de travail durant la vie qu'il serait possible d'éviter les conséquences que le passage aux 35 heures hebdomadaires a eu en termes d'intensification des rythmes de travail. Les gains de productivité futurs – s'ils existent, ce qui n'est pas certain – devront ainsi être répartis en faveur de la restauration de la qualité de vie, et non de la fuite en avant productiviste.

Si elle était correctement organisée, la réduction du temps de travail procurerait des emplois – sans pour autant résorber l'intégralité du chômage français – mais **elle redonnerait surtout aux travailleurs une plus grande maîtrise de leur vie**. Car la réduction du temps de travail a aussi un rôle à jouer dans la réinvention de la citoyenneté que suppose la transition écologique. Les citoyens devront en effet disposer de temps pour participer de façon plus

inclusive à la vie publique, que ce soit au niveau de leur collectivité ou de l'État, et pour s'impliquer dans les projets locaux participatifs et coopératifs dans le domaine des énergies renouvelables, de l'agriculture locale, etc. Il s'agit aussi de pouvoir participer à toutes les activités créant du lien social et permettant de se désinscrire de la société de consommation : activités culturelles, sports ou actions de bénévolat diverses.



▲ La transition écologique suppose la création de nouveaux métiers, mais aussi la reconversion de métiers existants vers davantage d'écologie. ©Lionel Pagès

PAROLES D'ACTEURS

**Retrouver le sens du travail dans le cadre de la reconversion écologique**

La question de l'emploi constitue aujourd'hui l'un des principaux obstacles à la reconversion écologique et plus généralement au traitement de la question écologique. L'approfondissement de la crise économique et sociale ouverte en 2008 a entraîné un recul par rapport à la période précédente : car le débat sur la transition avait beaucoup avancé jusqu'en 2009. Un intérêt commun s'était alors façonné au travers d'une forte convergence des intérêts. Le rapport Stern date de 2006, le Grenelle de l'environnement a été réuni à partir de 2007 et, juste après le déclenchement de la crise, plusieurs gouvernements avaient élaboré des plans de relance verte. On s'accordait sur l'idée qu'il fallait alors à la fois réguler la finance mondiale pour la mettre au service de l'économie réelle et engager la reconversion écologique. La crise est donc apparue comme une occasion de changer de modèle de développement, voire de civilisation. Au niveau européen s'est nouée la Spring Alliance, c'est-à-dire le rassemblement d'acteurs très multiples pour porter cette cause. Le BIT, le Pnue et la CSI ont publié des rapports favorables à une mutation écologique des emplois et de l'économie. Les syndicats, notamment, se sont convertis à cette idée.

Mais malheureusement, à partir de 2009, cette cause commune a été remise en cause par la montée du chômage et de la crise sociale, mais aussi de la crise des dettes souveraines qui a débouché sur l'impossibilité de raisonner au-delà de la croissance et d'adopter à la fois de nouveaux indicateurs de richesse et de nouvelles normes sociales et environnementales encadrant la production. L'écologie apparaît donc à tort, à présent, comme l'ennemie de l'emploi et de la cause sociale. L'idée selon laquelle la reconversion écologique devra être réglée après la crise sociale s'est installée dans les esprits. De nombreuses voix considèrent que la transformation écologique irait à l'encontre de la justice sociale et de la croissance, alors même que la crise financière tarit les ressources des États. Les travaux existants sur l'impact de la reconversion écologique sur l'emploi ne sont pas clairs. Ils montrent que celle-ci créerait des emplois, mais qu'il y aurait des perdants et des gagnants. Il faudra donc être très attentif à la temporalité et à la coordination des mesures à prendre. Nous devons être capables de mettre en place les mécanismes de

sécurisation nécessaires (qui devront être bien plus puissants que ceux qui existent aujourd'hui) et faire un énorme effort pédagogique pour résoudre à la fois les crises sociales et écologiques, ce qui est la seule perspective collective raisonnable – et enthousiasmante – à moyen terme. »

Dominique Médà,
philosophe et sociologue

LA FORMATION PROFESSIONNELLE : AIDER À LA (RE)CONVERSION ÉCOLOGIQUE

La transition écologique suppose la création de nouveaux métiers, mais passera aussi par l'**acquisition de compétences dans les secteurs déjà existants**, en passant le plus souvent à des niveaux de qualification plus élevés. Ainsi, les professionnels de la construction mécanique, de l'électricité et de l'électronique passeront de la construction de centrales nucléaires à celle d'éoliennes, ce qui ne modifie pas substantiellement la nature de leur travail. Et les enseignants ne changeront pas non plus de métier si les programmes évoluent en faveur d'une plus grande prise en compte de l'écologie. D'autres évolutions sont plus substantielles. Dans le secteur du bâtiment, le passage de la construction de logements neufs à la rénovation mettra toujours en jeu des savoir-faire de premier et de second œuvre pour faire face à la rénovation massive du parc immobilier, mais il faudra former les travailleurs du bâtiment aux nouvelles techniques de construction écologique, qui évoluent de plus rapidement, et à un travail de détail ; de la même façon, le passage à une agriculture écologique intensive nécessitera des moyens de formation très importants pour acquérir les savoir-faire spécifiques de l'agroécologie. En revanche, de nouveaux métiers sont à créer ou à développer dans le domaine de la gestion ou de la restauration des écosystèmes. Mais les nouveaux métiers sont globalement rares.

Il faut donc adapter les systèmes de formation pour **accompagner le changement du profil des qualifications dans un vaste nombre de métiers**. Cela concerne aussi les métiers d'encadrement, qui devront de plus en plus, quels que soient les secteurs d'activité, prendre en compte les contraintes écologiques. Un avis du Conseil d'orientation pour l'emploi datant de 2010 considère qu'il aurait fallu former des millions de salariés en poste aux nouvelles compétences et aux nouveaux modes d'organisation qu'auraient nécessité les objectifs du Grenelle de l'environnement : en France, 360 000 personnes devraient par exemple être formées chaque année dans le secteur du bâtiment. Un effort particulier devra être entrepris pour

la formation des formateurs et enseignants qui interviennent dans les formations initiales et continues afin de « verdir » leur contenu. Il faudra aussi inventer les moyens de former efficacement le personnel des PME, qui sont les plus nombreuses et qui exigent des moyens d'accompagnement spécifiques.

Pour les personnes qui devront changer de profession, il faudra aussi mettre en œuvre des systèmes solides d'allocations de chômage et de reclassement. Ces mesures devront être pensées et mises en œuvre dans le cadre d'un débat renforcé entre, d'une part, les employeurs et donneurs d'ouvrage et, d'autre part, les organisations de travailleurs, qu'il s'agisse de salariés ou de travailleurs indépendants. Il faut noter que la planification est parfaitement indiquée pour prévoir l'évolution des demandes de qualification et aider à dimensionner les dispositifs de formation à l'avance en fonction des besoins détectés lors de l'élaboration des plans. Enfin, les Régions qui sont compétentes en matière de formation professionnelle, devront intervenir avec l'État et avec les partenaires sociaux pour adapter les dispositifs existants et en créer de nouveaux en fonction des besoins locaux. Plus généralement, les collectivités sont les mieux à même de gérer les ressources humaines sur les territoires, étant proches des entreprises et également susceptibles d'animer le dialogue social territorial.

UNE ÉCONOMIE REFONDÉE

Globalement, **les gains de productivité seront orientés vers la productivité du capital physique, notamment naturel.** Il s'agit d'un changement de régime d'accumulation : la logique d'investissement devra reconstituer le capital naturel et non pas accumuler le capital sous sa forme financière – l'argent. De façon à favoriser le travail au détriment de l'utilisation non soutenable du capital naturel, une large partie des taxes et cotisations actuellement assises sur le temps de travail sera reportée sur des prélèvements fondés sur l'utilisation des ressources naturelles.

L'économie vers laquelle se dirige la transition sera moins industrialisée et l'industrie sera différente. La chimie de synthèse et l'industrie des transports individuels régresseront au profit d'une chimie réellement verte (c'est-à-dire intégrée aux flux de matières des écosystèmes) et d'un secteur de la mobilité orienté vers les transports sobres et les transports en commun. Le secteur des biens manufacturés sera relocalisé et transformé de façon à pro-

duire des biens durables et réparables, privilégiant les matériaux assimilables par les logiques du vivant. Les technologies de l'information évolueront vers des techniques réparables et adaptatives. L'ensemble de l'industrie – et au-delà – devra adopter les principes de l'économie circulaire.

L'agriculture et la filière agroalimentaire seront bouleversées. De moins en moins soumise à la logique industrielle, leur part dans l'emploi global augmentera. Les techniques adoptées seront celles de l'agroécologie, qui repose sur la vie du sol, et les interactions entre les organismes cultivés et les milieux. La filière alimentaire abandonnera en grande partie les adjuvants chimiques pour se reconvertir dans le conditionnement biologique, qui les exclut. Elle privilégiera les produits de base prêts à être utilisés dans la préparation des repas. Et la part de la restauration, y compris à domicile, pourrait bien augmenter au détriment des plats cuisinés et des portions individuelles. Les filières adopteront des stratégies pour minimiser les gâchis alimentaires. Les agriculteurs eux-mêmes en seront les premiers récompensés, soumis aujourd'hui à l'utilisation de phytosanitaires.

La nouvelle économie s'appuiera aussi beaucoup sur les **biens collectifs** en raison de la montée en puissance de l'immatériel (économie du savoir) et des interdépendances avec la nature. L'économie des savoirs s'appuiera sur le modèle de l'accès libre, et l'économie réconciliée avec la nature sur la gestion des biens collectifs. Le péril à éviter serait en effet d'obtenir des gains de croissance par le biais des mécanismes de droits de propriété qui seraient déployés par l'intermédiaire des logiques de privatisation et de marchandisation de la nature.

Dans l'économie de la transition, **le taux de profits sera moindre que dans l'économie actuelle**, qui ne comptabilise qu'à la marge les atteintes au capital naturel et humain sur lesquelles s'appuie la logique de l'intérêt. C'est la conséquence logique de la « rémunération » du capital naturel : celle-ci s'effectue en nature, d'une part en adaptant les logiques productives afin de minimiser la part du capital mort, d'autre part en rebasculant vers le travail une part plus importante de la plus-value, puisque la nouvelle économie sera plus riche en travail. Il faudra aussi construire **une économie moins inégalitaire**, car la transition écologique sera d'autant plus socialement réalisable et acceptable que les efforts sont correctement répartis et que l'on évitera que les plus pauvres en subissent les conséquences.

PAROLES D'ACTEURS



◀◀ La crise économique a bon dos !

Le 14 septembre 2012, en ouverture de la conférence environnementale, le président de la République a souhaité devant le Cese faire de la France le pays de l'excellence environnementale. Il nous invitait à répondre à l'urgence. Que la question soit abordée sur un plan économique, social ou écologique, elle nous ramène toujours aux écosystèmes et aux humains de s'épanouir dans le respect des règles naturelles. Cette conception presque naïve s'est évanouie sous les assauts d'une modernité s'exonérant des règles naturelles. À ce moment de l'histoire, la prise de conscience est pourtant avérée. Les dirigeants de cette planète sont conscients des limites d'une croissance contre nature. Les engagements de Nagoya et d'Hyderabad en témoignent.

Tout le problème réside donc dans la mise en œuvre de ces engagements. Nous savons faire et nous connaissons les raisons du déclin de la biodiversité. Seule la crise économique bloque. Et elle a bon dos, puisqu'en son nom, d'autres priorités s'imposent alors que la prise en compte de la nature s'inscrit dans une démarche économique durable. Or, il est possible de renflouer l'économie, mais uniquement en renflouant l'environnement. L'attention à la biodiversité est primordiale. Car la biodiversité est un phénomène complexe – plus encore, sans doute, que la question des gaz à effet de serre. Dans ce cadre, chacun de nous peut devenir un acteur essentiel ; et la demande des citoyens, des collectivités et des entreprises est forte.

Dans cette perspective, les associations de défense de la nature et de l'environnement ont un rôle primordial à jouer. Leur histoire leur confère une compétence incontestable. Créées dans les années 1960 et 1970, elles sont passées d'un certain sentimentalisme initial à un professionnalisme reconnu par toute la société. Le Grenelle de l'environnement en est l'une des meilleures illustrations. Il en va de même de la conférence environnementale, portée par les associations. Le lien qu'elles ont forgé avec le patronat, les syndicats, les scientifiques ou les collectivités montre que le tissu s'étoffe.

Ainsi, dès le début du procès de l'*Erika*, la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) a plaidé pour le principe du préjudice

écologique. Il s'agissait de tenter de réparer une injustice, en reconnaissant les impacts sur le vivant lui-même, en dehors des atteintes multiples à l'économie locale. Il fallait que le pollueur ne puisse pas s'exonérer de ses responsabilités à l'égard de cette biodiversité non commerciale. Il fallait donc donner une valeur à ce vivant. Pour répondre au risque de monétisation, la LPO a considéré que le principe d'indemnisation ne devait pas déboucher sur un commerce potentiel. Bernard Chevassus-au-Louis nous a assistés dans cette réflexion complexe. Le tribunal a conclu en première instance, en appel et en cassation à la recevabilité du préjudice écologique.

Ce préjudice a servi les associations de protection de la nature, mais aussi les collectivités locales. Le gouvernement travaille à présent à la reconnaissance législative du préjudice écologique. Le Parlement devrait donc bientôt sanctionner une reconnaissance plus forte des intérêts de la nature et de l'environnement. Mais les atteintes à la biodiversité, y compris illégales, restent nombreuses. Beaucoup sont pointées par la Commission européenne et pourraient entraîner de graves sanctions économiques.

Il reste donc à répondre à l'ambition du président de la République, tout d'abord en faisant preuve d'autorité pour le respect du droit, en accordant les moyens à la nécessaire capacité de répression. Enfin, dès lors que l'on pense à la biodiversité, on pense en termes d'espèces, de stock, de quotas, etc., en oubliant le ressenti d'êtres dont la sensibilité a été reconnue scientifiquement et juridiquement : il s'agit des mammifères, des oiseaux, des batraciens, des reptiles, des poissons et des gastéropodes. Il faut intégrer la notion de bien-être à la défense de la biodiversité. Cela, tant au niveau de l'élevage et de l'abattage. Cela paraît relever de l'élémentaire. Un élémentaire qui aura peut-être du mal à se mettre en œuvre. Mais il faut continuer à se battre pour que la nature soit élevée au rang du sensible et du sujet de droit. »

Allain Bougrain-Dubourg, président de la Ligue pour la protection des oiseaux

POSTFACE



Jean Gadrey,
économiste, auteur de *Adieu à la croissance,
bien vivre dans un monde solidaire*,
Les Petits Matins, 2010.

DONNONS À L'ÉCONOMIE DES FINALITÉS PLUS HUMAINES ET ÉCOLOGIQUES

La période actuelle est de plus en plus riche en écrits et en livres sur la thématique de la transition. Beaucoup plus d'écrits que de décisions politiques d'envergure, même si l'on peut espérer que les premiers, relayés par des initiatives et pressions d'acteurs multiples, contribueront à l'émergence des secondes. Il y a urgence.

En quoi le présent ouvrage se distingue-t-il d'autres références, toutes utiles ? Avant tout par **sa vision large et riche d'une transition écologique** n'accordant pas une priorité absolue à la transition énergétique et aux enjeux climatiques, ou plus exactement capable de situer ces deux questions essentielles – énergie et climat – au sein de celles du « monde vivant » et de la biodiversité, en établissant des liens multiples que certains autres écrits sous-estiment. Cela rend sans doute l'analyse et les propositions plus complexes, mais cette « pensée complexe » est d'une part maîtrisable et d'autre part nécessaire pour mettre en œuvre des actions efficaces. Faute de prendre en compte les relations ici démontrées entre les enjeux climatiques et ceux de la biodiversité ou de la raréfaction des ressources non renouvelables, on court le risque d'effets pervers ou inattendus qui pourraient être lourds de conséquences.

Pourquoi l'entrée par la transition écologique dans toutes ses dimensions, à commencer par celle de la biodiversité et du monde vivant, éclaire-t-elle autrement de grandes questions d'avenir ?

En premier lieu, la problématique devenue familière de « l'érosion de la biodiversité » est ici fortement enrichie. Il ne s'agit pas seulement du rythme de disparition de nombre d'espèces, mais plus

fondamentalement de la disparition d'interactions vitales et de leurs « fonctionnalités » au sein du monde vivant, dont le monde humain. On retrouve ici **la pensée complexe ou systémique**. Pour le dire autrement, la tendance fréquente à présenter la biosphère comme un « stock » ou un « patrimoine » naturel à préserver est réductrice. Si patrimoine il y a, il est vivant : c'est un potentiel dont il faut prendre soin en préservant ou en entretenant des dynamiques et des fonctionnalités liées, ce qui va au-delà de l'injonction à un usage parcimonieux des « ressources » qui en forment les supports.

En second lieu, l'ouvrage rappelle que le vivant et l'inanimé sont intimement reliés par des flux et cycles de matières, de gaz et de substances minérales ou organiques, à l'instar de ce que « produisent » ou « séquestrent » le phytoplancton, les algues et toutes les plantes terrestres, mais aussi les animaux... et les humains. On voit ici, immédiatement, le lien direct avec le climat. Mais il en existe d'autres. Il faut donc dépasser, en l'englobant, l'intérêt légitime pour le climat, l'énergie ou les « ressources naturelles », y compris pour être plus pertinent sur ces questions majeures qu'on ne peut saucissonner. Ainsi, nous expliquent les auteurs en citant Jacques Weber et Robert Barbault, « *désertification, changement d'usage des terres, dégradation des sols, dépérissement des coraux, invasions d'espèces sont des éléments constitutifs de ces rétroactions climat-biodiversité* ».

La biodiversité, ainsi conçue, reste malheureusement le parent pauvre des politiques et des médias, peut-être en raison de la domination d'une pensée simple ou simpliste, voire unique. Et pourtant, les implications pour l'action sont immenses et décisives, y compris pour l'activité économique, qui « *repose sur le vivant, mais l'ignore* ». Particulièrement importante à mes yeux est la référence à l'exigence – notamment dans les pratiques économiques – de qualité, de préservation de « *la dimension qualitative des écosystèmes, autrement dit de la préservation de leurs caractéristiques fonctionnelles par une gestion adaptée – qui peut de fait aussi être une non-gestion* ».

Prenons trois exemples, bien documentés dans cet ouvrage. Le premier est peut-être le plus connu. L'exploitation « durable » d'une forêt ne peut être pensée uniquement selon la ressource en bois, en

gérant un taux de prélèvement équilibré. Mais elle doit faire appel à des principes de gestion sylvicole qualitative : « *Conservation d'une diversité génétique, choix des coupes en rapport aux classes d'âges, attention portée aux sols, aux communautés végétales et animales représentées, etc. En agriculture également, il serait possible de ne jamais épuiser la fertilité des sols en respectant les principes de maintien de la fertilité des sols, d'associations culturales privilégiant des variétés différentes, etc.* ».

Deuxième exemple, qui commence lui aussi à attirer l'attention : la nécessaire promotion des énergies renouvelables ne devrait pas échapper à la prise en compte de « bilans matières » et de « bilans biodiversité » relatifs aux composants matériels de ces énergies et de leurs supports technologiques : « *La production de technologies faisant appel aux panneaux photovoltaïques, aux éoliennes, aux batteries, etc., exerce une pression accrue sur les carrières et les mines, notamment pour extraire le lithium et les terres rares... C'est pourquoi la politique énergétique doit d'abord viser la sobriété, et éviter l'utilisation de ressources nouvellement extraites. Par ailleurs, les logiques d'économie circulaire doivent s'appliquer aussi à ces produits technologiques, afin qu'ils soient un jour entièrement recyclables, notamment en ce qui concerne les terres rares mises en circulation dans l'économie. La meilleure option, dans une logique de décentralisation, consiste à rechercher l'autosuffisance énergétique des ensembles [quartiers, sites industriels, villes] à travers des mix énergétiques cohérents et en s'appuyant sur des équipements écoconçus.* »

Troisième exemple : **la construction, le bâtiment ou le logement « durables »**. Pour l'essentiel, les enjeux sont exprimés aujourd'hui en termes de rénovation thermique des bâtiments anciens et de construction de bâtiments neufs dits « basse consommation » ou à « énergie positive ». Ces pratiques sont d'une extrême importance, mais elles ne constituent pas la « transition écologique » à part entière. Pour deux raisons. La première est le risque d'oubli de « l'énergie grise » nécessaire à l'extraction et au transport des matières premières pour la fabrication des matériaux, à cette fabrication elle-même, et, enfin, à la gestion de fin de vie du bâtiment. C'est particulièrement important quand on sait que beaucoup de matériaux actuellement

utilisés sont... des dérivés du pétrole. Par ailleurs, « *la qualité d'un bâtiment ne se juge pas uniquement à l'aune du critère carbone, mais aussi selon son incidence globale sur les systèmes vivants, à chaque étape du cycle de vie : fragmentation, artificialisation des sols, disparition des espèces et des milieux, exploitation de matières premières, etc. La rénovation des bâtiments doit aussi tenir compte de la qualité des matériaux employés. Ainsi, les isolants alternatifs bio-sourcés constituent des voies crédibles pour la rénovation. Les laines de lin, de chanvre, de ouate de cellulose ou autres fibres végétales possèdent des propriétés thermiques intéressantes et ne produisent aucune pollution en fin de vie* ». Mais leur usage doit « *tenir compte des modes de production agricole. C'est toute une filière qui est concernée, ce qui confirme qu'il est difficile de faire changer les choses en ne tirant qu'un seul bout de la ficelle* ».

Pour conclure, je formulerai deux remarques. La première est que, bien que la question soit évoquée, en particulier sous l'angle d'un partage équitable du travail, la très grande richesse des analyses mettant au centre des projets la préservation des écosystèmes laisse relativement peu de place aux interactions entre l'écologique et le social. Or tout porte à croire que l'acceptabilité de la transition espérée, donc sa réussite, dépendront beaucoup de la façon dont les différentes catégories sociales en percevront les risques et les opportunités. Il importe sans doute autant de relier entre eux les différents enjeux écologiques que de **relier ces derniers aux inégalités sociales... et écologiques.**

Ma deuxième remarque concerne les développements très détaillés sur les théories et les outils économiques susceptibles d'être mis au service de la transition. Mon accord est total avec les auteurs lorsqu'ils expliquent « *qu'il ne s'agit pas d'intégrer l'écologie dans l'économie, mais d'insérer les systèmes économiques dans les systèmes écologiques* ». **Mais jusqu'à quel point peut-on utiliser des prix, des coûts et d'autres montants monétaires à l'appui de la transition ?** L'idée, par exemple, de recourir dans certains cas à des calculs économiques de coûts (réels, et non pas fictifs) de remise en état d'un écosystème dégradé peut avoir du sens et de l'efficacité politique, bien que certains dommages soient irréversibles et que tout ne se « répare » pas. Et de même, une fiscalité environnementale

revient plus ou moins à « faire payer » des pollutions en établissant un barème ou des tarifs politiques jugés incitatifs. Pour le reste, en particulier pour tout ce qui relève de l'usage de « prix fictifs » issus de méthodes d'économistes, une sorte de « principe de précaution » devrait s'imposer, compte tenu de l'existence de risques majeurs. Mais c'est un débat à poursuivre.

Il ne m'a pas été possible, dans ces brèves remarques, de rendre justice à bien d'autres analyses approfondies concernant, par exemple, la transformation de l'agriculture et de la logique industrielle, le rôle de la réglementation et des normes, le financement de la transition ou encore les perspectives de création d'emplois, qui constituent autant de dimensions essentielles d'une véritable transition écologique. Les lecteurs trouveront donc ici un ouvrage offrant **un regard d'ensemble sur le lien entre économie et écologie**, avec – je le répète – un accent rarement porté sur la complexité qu'entraîne une réelle prise en compte de la richesse et de la diversité du vivant. Ce en quoi le travail produit par Natureparif doit être salué.

ANNEXE 1

Liste des encadrés

Encadré 1 (p. 17) : Érosion de la biodiversité et changement climatique : même combat !

Encadré 2 (p. 24) : Soutenabilité faible et soutenabilité forte.

Encadré 3 (p. 26) : Ni marché ni État : une gestion collective des biens communs ?

Encadré 4 (p. 29) : L'analyse coûts-bénéfices : peut-on tout justifier à la lumière de l'économie ?

Encadré 5 (p. 35) : Nicholas Georgescu-Roegen : père fondateur de la bio-économie.

Encadré 6 (p. 43) : Dennis Meadows (Club de Rome) : « Nous n'avons pas mis fin à la croissance, la nature va s'en charger ».

Encadré 7 (p. 63) : Trop d'humains pour un monde soutenable ? Thèses et antithèses.

Encadré 8 (p. 88) : Des normes faites par qui et pour qui ?

Encadré 9 (p. 97) : Écofiscalité : des exemples de réussite et d'échec dans le monde.

Encadré 10 (p. 100) : L'écoconditionnalité des aides et subventions : l'exemple des toitures végétalisées.

Encadré 11 (p. 102) : Marché européen du CO₂ : les raisons d'un échec.

Encadré 12 (p. 114) : Notre-Dame-des-Landes : éviter, réduire ou compenser ?

Encadré 13 (p. 134) : L'économie des fonctionnalités : louer l'usage des biens et services.

Encadré 14 (p. 142) : Éthique : de quels biens avons-nous vraiment besoin ?

Encadré 15 (p. 144) : Vers une taxe kilométrique sur les produits transportés ?

Encadré 16 (p. 194) : Rénovation thermique : oui, mais encore ?

Encadré 17 (p. 208) : L'émergence des matériaux bio-sourcés : combiner architecture et agriculture durables.

Encadré 18 (p. 219) : Où vont les profits des entreprises ?

Encadré 19 (p. 231) : Financement de la transition : deux exemples venus d'Allemagne.

Encadré 20 (p. 237) : Les emplois favorables à la biodiversité en Île-de-France : une étude de Natureparif confirme le potentiel.

ANNEXE 2

Liste des Paroles d'acteurs

p. 20 : « *Je voudrais réconcilier l'économie avec l'écologie* » – Par **Robert Barbault**, professeur d'écologie à l'université Pierre-et-Marie-Curie.

p. 33 : « *Plutôt que d'établir des prix, mesurons les coûts !* » – Par **Harold Levrel**, économiste et professeur à AgroParisTech.

p. 49 : « *Le calcul de l'empreinte écologique, un outil d'alerte* » – Par **Sebastian Winkler**, directeur européen pour le réseau mondial Global Footprint Network.

p. 54 : « *Le temps du monde fini commence* » – Par **Geneviève Azam**, économiste à l'université Paul-Sabatier de Toulouse.

p. 65 : « *Le PIB n'est plus la bonne boussole* » – Par **Julien Milanesi**, économiste, maître de conférences à l'université Paul-Sabatier de Toulouse.

p. 83 : « *Faire du droit un instrument en faveur de la transition* » – Par **Gilles J. Martin**, juriste, professeur émérite à l'université de Nice-Sophia Antipolis, professeur associé à Sciences-Po Paris et avocat.

p. 126 : « *Quand le biomimétisme inspire l'économie* » – Par **Emmanuel Delannoy**, directeur de l'Institut Inspire.

p. 130 : « *Mettre en œuvre l'écologie industrielle à l'échelle des parcs d'activité : un dialogue indispensable* » – Par **Pascal Hardy**, dirigeant d'Inex.

p. 138 : « *Les Amis de la Terre refusent l'obsolescence programmée* » – Par **Anne-Laure Wittmann**, référente Modes de production et de consommation durables, les Amis de la Terre, France.

p. 154 : « *Comparaison de deux systèmes agricoles : la pampa Argentine et le bassin de la Seine* » – Par **Jean-Marc Meynard**, directeur de recherche à l'Institut national de la recherche agronomique (Inra).

p. 169 : « *Les agriculteurs se mobilisent* » – Par **Yves François**, agriculteur élu à la chambre d'agriculture de l'Isère.

p. 172 : « *L'agroécologie est une réponse concrète aux difficultés des agriculteurs intensifs* » – Par **Marie-Monique Robin**, journaliste et réalisatrice.

p. 185 : « *De quels aliments avons-nous vraiment besoin ?* » – Par **Bruno Genty**, ancien président de France Nature Environnement.

p. 198 : « *La halle Pajol, une construction exemplaire* » – Par **Raphaëlle-Laure Perraudin**, architecte.

p. 200 : « *Le recyclage des déchets du BTP est une filière d'avenir* » – Par **Christophe Jozon**, président de la commission recyclage de l'Union nationale des producteurs de granulats.

p. 205 : « *L'agriculture urbaine, un potentiel considérable* » – Par **Antoine Lagneau**, Agir pour l'environnement, Quartiers en transition.

p. 225 : « *Le green deal, ou la mise en place d'une nouvelle régulation économique* » – Par **Alain Lipietz**, ancien directeur de recherche en économie au CNRS et député européen de 1999 à 2009.

p. 232 : « *Les innovations monétaires font partie des nouveaux outils de régulation* » – Par **Wojtek Kalinowski**, Institut Veblen pour les réformes économiques.

p. 240 : « *Retrouver le sens du travail dans le cadre de la reconversion écologique* » – Par **Dominique Méda**, philosophe et sociologue.

p. 244 : « *La crise économique a bon dos!* » – Par **Alain Bougrain-Dubourg**, président de la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO).

Présentation des auteurs, coordinateurs de l'ouvrage

■ Marc Barra, écologue

Écologue diplômé de l'université Paris-Sud-XI (master écologie, biodiversité, évolution), il effectue à Natureparif un travail de prospective sur la transition écologique de l'économie. Il a coordonné plusieurs ouvrages sur ce thème.

■ Laurent Hutinet, économiste et journaliste

Économiste de formation et ancien membre du conseil fédéral des Amis de la Terre France chargé des questions économiques et sociales, il collabore régulièrement avec Natureparif. Il est spécialisé dans les domaines de l'écologie et du dialogue social.

■ Gilles Lecuir, sciences de la communication

Spécialiste de la communication publique, tout particulièrement des collectivités locales, il anime depuis 2010 le pôle forum des acteurs de Natureparif, avec le souci de mener un dialogue fructueux entre acteurs institutionnels, collectivités, entreprises, associations et chercheurs.

Les auteurs remercient **Stéphanie Lux** et **Marjorie Millès** (Natureparif) ainsi que **Bernard Labat** et **Christophe Aubel** (Humanité et biodiversité) pour leur aide à la préparation du colloque de mars 2013 et la relecture de l'ouvrage.

Présentation des intervenants du colloque « Économie et biodiversité »

Ce guide est librement inspiré des travaux du colloque « Économie et biodiversité : produire et consommer dans les limites de la biosphère » des 19 et 20 mars 2013 au Cese, organisé par Natureparif en partenariat avec *Alternatives économiques*, Humanité et biodiversité, l'Institut Veblen et la Fondation Nicolas Hulot pour la nature et pour l'homme. Les personnes suivantes sont intervenues lors de ce colloque et/ou ont apporté leur concours à ce guide. Qu'elles en soient ici vivement remerciées.

■ Robert Barbault

Professeur émérite à l'université Pierre-et-Marie-Curie et au Muséum national d'histoire naturelle dont il a dirigé le département écologie et gestion de la biodiversité de 2002 à septembre 2012.

Spécialiste de la biodiversité, de sa dynamique et des questions de gestion et de gouvernance que sa conservation soulève, il présidait le Comité français du programme international de l'Unesco sur l'homme et la biosphère (MAB).

Robert Barbault est décédé jeudi 12 décembre 2013. Avec sa disparition, la biodiversité perd l'un de ses plus grands écologues et spécialistes de la dynamique du vivant et de la biologie de la conservation. Il était l'invité et le grand témoin de tous les colloques de Natureparif, dont celui qui inspire ce livre et par lequel nous lui rendons hommage.

■ Geneviève Azam

Économiste, université Toulouse-Le Mirail.

Membre du conseil scientifique d'Attac-France et responsable de la commission écologie et société. Elle est représentante d'Attac au titre d'ONG dans les négociations internationales sur le climat et au Sommet de Rio+20.

■ Sebastian Winkler

Directeur européen pour le réseau mondial Global Footprint Network. Titulaire d'une licence de l'université de Konstanz (Allemagne) et de l'université de Guelph (Canada), il détient également un master de l'Institut de sciences sociales de La Haye (Pays-Bas) et de l'École

polytechnique de Lausanne (Suisse). De 1997 à 2010, il a travaillé pour l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) et pour le Programme des Nations unies pour l'environnement en 1997.

■ **Julien Milanesi**

Économiste, maître de conférences à l'université Paul-Sabatier de Toulouse.

Ses recherches portent sur les politiques publiques d'environnement. Il a notamment travaillé sur l'assainissement des eaux usées dans les pays du Sud, la directive européenne sur les produits chimiques (Reach) ou les organismes génétiquement modifiés. Il conduit depuis plusieurs années une réflexion sur les méthodes d'évaluation monétaire de la nature.

■ **Jean-Marc Meynard**

Directeur de recherche à l'Inra. Agronome de formation, ses recherches portent sur la conception de systèmes agricoles innovants (aux niveaux de la parcelle, de l'exploitation agricole ou du paysage) et sur la transition vers l'agroécologie.

Il a été enseignant-chercheur à AgroParisTech de 1980 à 1990. Chercheur à l'Inra depuis cette date, il a été responsable du département interdisciplinaire de recherche « Sciences pour l'action et le développement ». Il est président du Conseil scientifique de l'agriculture biologique depuis sa création en 2008.

■ **Marie-Monique Robin**

Journaliste et réalisatrice, lauréate du prix Albert-Londres (1995).

Elle a réalisé de nombreux documentaires – couronnés par une trentaine de prix internationaux – et reportages tournés en Amérique latine, Afrique, Europe et Asie. Elle est aussi l'auteure de plusieurs ouvrages, dont *Voleurs d'organes* et en coédition avec Arte-Éditions, les best-sellers *Le Monde selon Monsanto* (2008, 2009), *Notre poison quotidien* (2011) et *Les moissons du futur* (2012).

■ **Yves François**

Il est un néorural de troisième génération, installé en groupement agricole d'exploitation en commun (société agricole), avec deux autres associés, dans l'Isère, sur 130 hectares en production de céréales, au bord du Rhône.

Il est élu à la chambre d'agriculture de l'Isère depuis 1989 et il a fondé la première commission Environnement en France. Depuis, il suit les commissions environnement de l'Assemblée permanente des chambres d'agriculture et de la Fédération nationale des exploitants agricoles.

■ **Bruno Genty**

Engagé dans le mouvement associatif dès la fin des années 1970, Bruno Genty s'implique bénévolement depuis 2002 à France nature environnement, fédération de 3 000 associations de protection de la nature et de l'environnement.

D'abord actif au sein du réseau Déchets, il en est devenu administrateur en 2004, puis président en mars 2010. Il n'en est plus le président.

■ **Raphaëlle-Laure Perraudin**

Architecte associée de l'agence JAP (Jourda architectes Paris). Historienne, urbaniste de formation initiale.

Toujours ancrée dans ces parcours croisés, elle exerce également pour le compte d'Eo.cité dans le cadre de missions de conseil en matière de développement durable de la construction.

■ **Christophe Jozon**

Ingénieur diplômé de l'université technologique de Compiègne, il a commencé sa carrière en qualité d'ingénieur environnement chez Alstom, puis il s'est occupé de l'incinération des déchets au sein du groupe Suez.

En 1993, il a rejoint Eurovia (groupe Vinci) où il est aujourd'hui chargé, pour les régions Île-de-France et Normandie, de la branche granulats et, plus particulièrement, des centres de recyclage. Christophe Jozon est président de la commission Recyclage de l'Union nationale des producteurs de granulats (UNPG) depuis novembre 2006 ; il est également membre du bureau de l'UNPG.

■ **Bernard Boyeux**

Il a occupé différents postes de direction dans les secteurs de l'agriculture, du bâtiment et de l'industrie avant de se concentrer sur l'usage des bioressources dans la construction.

Il a participé, en 1999, à la création de l'association Constuire en chanvre et en sera vice-président pendant plusieurs années, œuvrant

activement à l'émergence et à la reconnaissance de la filière. En 2011, il pilote la création de Constructions & Bioressources, dont il est aujourd'hui directeur général.

■ Jean Lemaistre

Il est directeur stratégie de Gaz Réseau Distribution France (GrDF). Jean Lemaistre a exercé diverses responsabilités à EDF, Gaz de France et au sein du groupe GDF Suez dans les domaines du transport, de la production puis de la distribution d'électricité et de gaz. Il est ingénieur civil des Ponts et Chaussées.

■ Raphaël Claustre

Il est directeur du Cler (Réseau pour la transition énergétique) depuis 2007, après y avoir été chargé des projets européens pendant quatre ans.

À ce titre, il anime un réseau associatif environnemental de 210 organisations (associations, collectivités, entreprises et organismes de formation) agissant au cœur des territoires pour la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables, et représentant près de 10 000 citoyens. Il assure à ce titre le travail de représentation du Cler lors du Débat national sur la transition énergétique. Il est ingénieur en physique de formation. Il a réalisé son mémoire de fin d'études au four solaire de Mont-Louis. Il a travaillé de 2001 à 2003 comme ingénieur contrôle au Cern (laboratoire européen de physique des particules).

■ Emmanuel Delannoy

Expert en développement durable, spécialisé sur les liens entre biodiversité et économie.

Directeur de l'Institut Inspire, association multiacteur œuvrant à la réconciliation de l'économie et de l'écologie, assurant la promotion du biomimétisme, de l'économie circulaire et de fonctionnalité. Il est l'auteur de *L'économie expliquée aux humains*, aux éditions WildProject.

■ Philippe Frémeaux

Après des études de sciences économiques, de droit public et de science politique, Philippe Frémeaux a mené de front une carrière d'enseignant, de consultant et de journaliste.

Il est aujourd'hui éditorialiste à *Alternatives économiques*, et chroniqueur sur France Culture et France Info. Il est parallèlement délégué

général de l'Institut pour le développement de l'information économique et sociale et président de l'Institut Veblen pour les réformes économiques. Derniers ouvrages parus : *Vingt idées reçues sur les métiers, L'emploi et le travail* (Les Petits Matins, septembre 2012), *La nouvelle alternative ? Enquête sur l'économie sociale et solidaire*, (Les Petits Matins, juin 2011), *Transition écologique, mode d'emploi* (en collaboration avec Wojtek Kalinowski et Aurore Lalucq), (Les Petits Matins, janvier 2014).

■ Annelaure Wittmann

Membre du conseil fédéral des Amis de la Terre – France et référente bénévole sur les modes de production et de consommation responsable.

Elle est notamment à l'origine de la campagne « Produits pour la vie » des Amis de la Terre lancée en 2009 et qui a fait connaître en France le concept et les pratiques d'obsolescence programmée. Les Amis de la Terre ont publié en 2012 un nouveau site internet qui présente les impacts sociaux et environnementaux des produits *high tech* (*smartphones*, ordinateurs, etc.) et les alternatives en termes de réparation et de développement des circuits d'occasion.

■ Pascal Hardy

Dirigeant d'iNEX (opérateur d'écologie industrielle), membre de l'Institut de l'économie circulaire.

Ancien directeur international du conseil en environnement d'Intertek, ancien manager de l'équipe développement durable de Cap Gemini Ernst & Young. Intervenant à HEC Executive MBA et Centrale Lyon. Cofondateur des Cafés Philo.

■ Harold Levrel

Il est économiste écologique à l'UMR Amure et à l'unité d'économie maritime de l'Ifremer.

Ses travaux de recherche s'intéressent aux indicateurs d'interactions biodiversité-société, à l'évaluation des services écologiques et aux mesures compensatoires pour la biodiversité.

■ Gilles J. Martin

Juriste, professeur émérite à l'université de Nice-Sophia Antipolis, professeur associé à Sciences-Po Paris et avocat.

Après sa thèse de doctorat, soutenue en 1976 et consacrée au « droit à l'environnement », il poursuit ses travaux de recherche et préside la commission d'élaboration du Code de l'environnement. Gilles J. Martin est l'auteur de nombreuses publications ayant notamment trait à la réparation des préjudices écologiques. Avec Laurent Neyret, il a proposé en 2012 une nomenclature des préjudices environnementaux. En qualité d'avocat, il est notamment le conseil de plusieurs parcs nationaux.

■ Allain Bougrain-Dubourg

Dès son enfance, Allain Bougrain-Dubourg affiche sa passion pour le monde animal en créant un « Club de jeunes amis des animaux » à l'âge de 12 ans.

Au lendemain de ses études, il parcourt la France avec son exposition « Le Pavillon de la nature » qui vise à réhabiliter les « mal-aimés » (reptiles, rapaces, etc.). Jean Rostand l'épaule dans cette démarche. Il devient lauréat de la Fondation de la vocation avant d'entrer à la télévision pour animer et produire, durant près de trente ans, des émissions animalières. De « Terre des bêtes » à « Animalia », il ne cesse d'inviter au « respect du vivant qui nous entoure ». Administrateur du Muséum national d'histoire naturelle, membre du Conseil national du développement durable et du Conseil économique, social et environnemental, il est président de la Ligue pour la protection des oiseaux depuis vingt ans.

■ Joël Houdet

Cofondateur et responsable éditorial et scientifique de Synergiz, Joël Houdet dirige Integrated Sustainability Services, cabinet de conseil en développement durable.

Avec une double formation en écologie et comptabilité, il a antérieurement mis ses compétences au service de la Ligue pour la protection des oiseaux, de l'Agence française de développement, et de l'association Orée. Il a contribué au développement de l'Indicateur d'interdépendance de l'entreprise à la biodiversité (IIEB), testé par des dizaines d'organisations, et a conçu les fondements méthodologiques du bilan Biodiversité.

■ Guillaume Sainteny

Il est maître de conférences à l'École polytechnique où il enseigne le développement durable.

Auteur de plusieurs ouvrages sur l'environnement et le développement durable, il a notamment été directeur d'administration centrale au ministère de l'Environnement, de l'Énergie, des Transports et du Développement durable. Il a récemment présidé le groupe de travail du Centre d'analyse stratégique (CAS) sur « les aides publiques dommageables à la biodiversité ». Son dernier ouvrage publié en 2012 est *Plaidoyer pour l'écofiscalité*, éditions Buchet-Chastel.

■ Wojtek Kalinowski

Sociologue et historien de formation, Wojtek Kalinowski codirige aujourd'hui l'Institut Veblen pour les réformes économiques, où il anime la réflexion sur les outils de la transition sociale et écologique, à la fois sur les politiques publiques et sur le rôle des innovations sociales, notamment monétaires.

Ancien journaliste d'*Alternatives économiques*, il a également travaillé à la République des idées et comme rédacteur en chef de la revue *La Vie des idées*. D'origine polonaise, il a longtemps vécu en Suède avant de s'installer en France en 1998.

■ Jean-Marie Harribey

Professeur agrégé de sciences économiques et sociales, ancien maître de conférences à l'université Bordeaux-IV.

Ancien coprésident d'Attac France et coprésident des Économistes atterrés. Derniers ouvrages : *Raconte-moi la crise* (Le Bord de l'eau, 2009), *La richesse, la valeur et l'inestimable*, *Fondements d'une critique socio-écologique de l'économie capitaliste* (Les Liens qui libèrent, 2013).

■ Dominique Méda

Elle est ancienne élève de l'École normale supérieure (ENS) et de l'École nationale d'administration (ENA) et agrégée de philosophie. Actuellement professeur d'université à Paris-Dauphine et titulaire de la chaire « Reconversion écologique, travail, emploi, politiques sociales » au Collège d'études mondiales.

■ Alain Lipietz

Né en 1947, il a été ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, directeur de recherche au CNRS en économie et député européen (Verts) de 1999 à 2009.

Il est l'auteur de nombreux livres d'écologie et d'économie, a assuré la synthèse d'un rapport à l'Unesco pour le Sommet de la Terre de Rio, et présenté plusieurs rapports aux congrès de l'Union internationale pour la conservation de la nature.

■ Jacques Weber

Économiste et anthropologue, ancien directeur de recherche du Cirad (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement).

Il a mené et dirigé des recherches dans de nombreux pays tropicaux et en Europe. Son domaine d'intérêt principal concerne les interactions entre dynamique sociale et dynamique naturelle, en théorie et en pratique, dans le domaine de la biodiversité, du changement global et des ressources renouvelables. Il enseignait également à l'Ehess (École des hautes études en sciences sociales).

Jacques Weber est décédé le 6 mars 2014. Personnalité attachante et toujours à l'écoute, sa disparition laisse un vide immense. En tant qu'économiste, il a fait du respect du vivant et de la biodiversité le combat de sa vie. Avec Robert Barbault, disparu en décembre 2013, ils avaient signé un livre aussi pédagogique que passionnant La vie, quelle entreprise !, croisant leurs idées visionnaires pour réconcilier les humains avec le monde du vivant.

Les partenaires

■ Natureparif

Agence régionale pour la nature et la biodiversité en Île-de-France, Natureparif a été créée en 2008 à l'initiative de la Région Île-de-France, soutenue par l'État. Association de loi 1901, elle regroupe également au sein de collèges distincts, disposant chacun d'un nombre égal de voix, les collectivités locales, les associations de protection de l'environnement, les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, les chambres consulaires et les fédérations, et les entreprises publiques et privées.

Plus d'informations : www.natureparif.fr

■ Humanité et biodiversité

Humanité et biodiversité est une association nationale, reconnue d'utilité publique et agréée au titre de la protection de la nature par le ministère de l'Environnement. Héritière de la Ligue Roc, en ayant adopté en 2012 le nom Humanité et biodiversité, elle affirme avec force son engagement vers une prise en compte plus large et plus complète des liens qui unissent l'humanité à l'ensemble du vivant dans une communauté de destin. Humanité et biodiversité est force de propositions pour influencer sur les décideurs politiques et économiques, assure une veille juridique pour améliorer et faire respecter la réglementation et mène des actions de sensibilisation pour tous les publics.

Avec ses adhérents, Humanité et biodiversité crée un réseau d'espaces favorables à la faune et à la flore, les Oasis Nature. Enfin, Humanité et biodiversité déploie un plan d'action qui a été reconnu au titre de la Stratégie nationale pour la biodiversité. La coorganisation de ce colloque en est l'une des actions, un volet complet étant consacré aux acteurs économiques.

Plus d'informations : www.humanite-biodiversite.fr

■ La Fondation Nicolas Hulot pour la nature et l'homme

Créée en 1990, la Fondation Nicolas Hulot pour la nature et l'homme s'est donné pour mission de contribuer à une métamorphose de nos sociétés par le changement des comportements individuels et collectifs. Cette métamorphose a pour but d'assurer la préservation du patrimoine naturel commun, le partage équitable des ressources,

la solidarité et le respect de la diversité sous toutes ses formes. Reconnue d'utilité publique, apolitique et non confessionnelle, la Fondation est une ONG environnementale représentative. À ce titre, elle siège dans plusieurs organismes consultatifs tels le Conseil économique social et environnemental ou le Comité national du développement durable et du Grenelle de l'environnement. **Le think tank de la Fondation Nicolas Hulot** part du postulat que les défis et enjeux écologiques ne doivent plus être traités de manière cloisonnée. Son ambition est de participer à la transition de l'ensemble des domaines de la société vers plus de durabilité et d'équité.

Pour ce faire, le think tank de la Fondation élabore des propositions en lien avec son conseil scientifique et son réseau d'experts pluridisciplinaire et de haut niveau. Elles sont mises en débat à travers ses publications et diverses formes d'événements intellectuels et médiatiques. Les équipes de la Fondation les portent, ensuite, auprès des décideurs politiques et économiques.

Plus d'informations : www.fondation-nicolas-hulot.org

■ L'Institut Veblen pour les réformes économiques

L'Institut Veblen anime la réflexion sur la transformation sociale et écologique, élaborant et diffusant des propositions de réforme pour une économie plus soutenable. Transdisciplinaire et situé au croisement du monde de la recherche et de la société civile, il travaille avec des experts, des praticiens, des responsables associatifs et politiques.

Plus d'informations : www.veblen-institute.org

■ Alternatives économiques

Alternatives économiques est un magazine mensuel qui s'intéresse à l'économie comme enjeu collectif et social. Diffusé à plus de cent mille exemplaires chaque mois, il est édité par une société coopérative et participative (Scop) contrôlée par l'ensemble des salariés et par les lecteurs du magazine, réunis en association. La Scop Alternatives économiques édite également le trimestriel *Alternatives internationales*, la revue *L'Économie politique* et de nombreux hors-série poche.

Plus d'informations : www.alternatives-economiques.fr

Orientation bibliographique

Azam Geneviève, *Le temps du monde fini*, Les liens qui libèrent, 2010.

Barbault Robert et Weber Jacques, *La vie, quelle entreprise !*, Seuil, 2010.

Billard Martine, *Instaurer une planification écologique*, rapport n° 2096, Assemblée nationale, 2009.

Bontems Philippe, Rotillon Gilles, *Économie de l'environnement*, La Découverte, 2007.

Delanoy Emmanuel, *L'économie expliquée aux humains*, Wildproject, 2011.

Erkman Suren, *Vers une écologie industrielle*, Charles Léopold Mayer, 1998.

Frémeaux Philippe, Wojtek Kalinowski et Aurore Lalucq, *Transition écologique, mode d'emploi*, Les Petits Matins, 2014.

Gadrey Jean, *Adieu à la croissance, Alternatives économiques* et Les Petits Matins, 2010.

Gadrey Jean et Jany-Catrice Florence, *Les nouveaux indicateurs de richesse*, La Découverte, 2012.

Galbraith John Kenneth, *La république des satisfaits*, Seuil, 1993.

Harribey Jean-Marie, *La richesse, la valeur et l'inestimable, Fondements d'une critique socio-écologique de l'économie capitaliste*, Les Liens qui libèrent, 2013.

Houdet Joël, *Le bilan biodiversité*, Natureparif et Victoires Éditions, 2012.

Levrel Harold, *Quels indicateurs pour la gestion de la biodiversité ?*, IFB, 2007.

Lipietz Alain, *Green Deal*, La Découverte, 2012.

Méda Dominique, *Qu'est-ce que la richesse ?*, Aubier, 1999, rééd. Champs-Flammarion.

Méda Dominique, *La Mystique de la croissance, Comment s'en libérer*, Flammarion, 2013.

Méda Dominique et Vendramin Patricia, *Réinventer le travail*, PUF, 2013.

- Passet René, *L'économique et le vivant*, Payot, 1979.
- Robin Marie Monique, *Les moissons du futur*, La Découverte, Arte Éditions, 2012.
- Sainteny Guillaume, *Plaidoyer pour l'écofiscalité*, Buchet-Chastel, 2012.
- Vallée Anne, *Économie de l'environnement*, Seuil, 2002.
- Vivien Franck-Dominique, *Économie et écologie*, La Découverte, 1994.
- Weber Jacques, *Le marché peut-il sauver la biodiversité qu'il détruit ?*, in P.H. Gouyon et H. Leriche, *Aux origines de l'environnement*, Fayard, 2010.

Ouvrages collectifs :

Sous la direction de :

- Clergeau Philippe et Blanc Nathalie, *Trames vertes urbaines*, Le moniteur, 2013.
- Harribey Jean-Marie et Löwy Michel, *Capital contre nature*, PUF, 2003.
- Martin Gilles J. et Parange Béatrice, *La régulation environnementale*, LGDJ, 2012.
- Touffut Jean-Philippe, *Changement de climat, changement d'économie*, Albin Michel, 2010.

Autres :

- Biodiversité et économie*, Humanité et biodiversité et Fondation Nicolas Hulot, 2012.
- Entreprises, relevez le défi de la biodiversité*, Natureparif et Victoires Éditions, 2011.
- L'économie verte en trente leçons* in *Alternatives économiques*, 2013.
- La nature n'a pas de prix*, Association Attac, Les liens qui libèrent, 2012.
- La richesse autrement* in *Alternatives économiques*, 2011.
- Les économistes peuvent-ils sauver la planète ?*, *Regards croisés sur l'économie* n° 6, 2009.
- Peut-on faire l'économie de l'environnement*, Apogée, 2006.

Crédits illustrations :**Ouvertures de chapitres :**

© Catherine Beaunez - www.catherinebeaunez.net

Photos portraits des "paroles d'acteurs" :

© Jessica David

Tous les autres crédits sont mentionnés sur les illustrations
(photos, graphiques...)

Directrice de la publication :

Julie Collombat Dubois (Natureparif)

Auteurs : Marc Barra, Laurent Hutinet et Gilles Lecuir

Réalisation : Victoires Éditions

Conception graphique :

Véronique Marmont - Laurence Touati

Couverture et dessins

Catherine Beaunez

©Natureparif 2014

Tous droits réservés ©Victoires Éditions 2014

ISBN : 978-2-35113-220-3

Natureparif

Économie et biodiversité :

produire et consommer dans les limites de la biosphère

Point de vente :

Victoires Éditions, 38, rue Croix-des-Petits-Champs, 75001 Paris

Tél. : 01 53 45 89 00 - Fax : 01 56 45 91 89

vente@victoires-editions.fr

www.victoires-editions.fr

Impression : Corlet
14110 Condé-sur-Noireau
Imprimerie Imprim'Vert, certifiée PEFC
N° d'imprimeur : 164882

Imprimé sur du Cocoon offset 100 % recyclé,
certifié FSC des Papeteries Arjowiggins

Achevé d'imprimer en juin 2014

Dépot légal : juin 2014
ISBN : 978-2-35113-220-3

Victoires Éditions, Charles-Henry Dubail
38, rue Croix-des-Petits-Champs
75001 Paris - France
RCS PARIS B 342 731 247
www.victoires-editions.fr



Ce logo mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, tout particulièrement dans le domaine des livres professionnels et techniques, le développement massif du photocopillage. Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, du présent ouvrage est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie.

CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75600 Paris
Tél. : 01 44 07 47 70 • Fax : 01 46 34 67 19

