RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

INSP
Institut national du service public

Concours d'entrée 2025

Voie générale

Concours interne

2ème épreuve d'admissibilité

Une épreuve consistant en une note opérationnelle, à partir d'un dossier, en économie.

Durée : 5 heures – coefficient 3

L'épreuve a pour objet de vérifier la capacité des candidats à utiliser l'analyse, les concepts et les outils économiques pour formuler un diagnostic et proposer des orientations argumentées et opérationnelles de politiques publiques. Elle suppose, outre des connaissances en microéconomie et macroéconomie et la capacité de les mobiliser pour analyser des situations concrètes, une aptitude à décrire les enchaînements économiques et à faire le lien entre les outils de l'économiste et les problèmes économiques.

Le sujet est accompagné d'un dossier composé d'un ensemble de documents. Destiné à nourrir la réflexion, ce dossier ne doit pas donner lieu à une synthèse mais permettre aux candidats d'en extraire les éléments utiles à la construction de leur raisonnement, qui doit s'appuyer sur une solide connaissance des faits, concepts et mécanismes économiques.

Sujet

Vous êtes chef(fe) du bureau de la synthèse climat à la sous-direction de la transition écologique de la Direction générale du Trésor. Le Directeur général va être auditionné par la Commission des affaires économiques du Sénat.

Dans cette perspective, il vous est demandé de rédiger une note opérationnelle sur les différentes manières de valoriser le capital naturel et d'évaluer l'impact de cette valorisation en termes de croissance, de productivité et de compétitivité de la France dans un contexte économique mondial fragmenté.

Dans ses instructions, le directeur général demande une réflexion sur les coûts et bénéfices d'une telle valorisation en précisant les mécanismes économiques sous-jacents.

Dossier

N°	Documents joints	Pages
1	Ricardo, Malthus, Say et les controverses de la « Seconde génération », Alain Béraud, 2000, Nouvelle Histoire de la pensée économique (extrait)	5 à 8
2	L'économie face à la nature, de la prédation à la coévolution, Harold Levrel et Antoine Missemer, 2023, (extrait)	9 à 15
3	Définir et quantifier l'économie verte, Pierre Greffet, Amélie Mauroux, Pierre Ralle et Céline Randriambololona, INSEE, 2012, *www.insee.fr* (extrait)	16 à 20
4	Mise en place expérimentale de comptes de capital-écosystème en Europe, l'enregistrement des dettes et des crédits écologiques dans les comptes nationaux : possibilités ouvertes par le développement des comptes du capital-écosystème, Jean-Louis Weber, 2012, *www.insee.fr* (extraits)	21 à 27
5	Analyse coûts – avantages et environnement : avancées théoriques et utilisation par les pouvoirs publics. Giles Atkinson, Nils Axel Braathen, Ben Groom et Susana Mourato, 2019 *www.oecd.org* (extraits)	28 à 30
6	Bilan des crises : compétitivité, productivité et transition climatique Quatrième rapport annuel du Conseil national de productivité décembre 2023 *www.strategie.gouv.fr* (extraits)	31 à 33
7	Les incidences économiques de l'action pour le climat, Jean Pisani-Ferry et Selma Mahfouz, Rapport à la Première Ministre, mai 2023 (extraits)	34 à 36
8	Archéologie de l'inaction : pourquoi ne faisons-nous rien (ou presque) face à la catastrophe, Frédéric Samama, 2024 (extraits)	37 à 45

Liste des sigles :

- AEE : Agence européenne pour l'environnement
- CAIT : Outil d'indicateurs d'analyse du climat
- CICPN : Commission interministérielle des comptes du patrimoine naturel
- CO2 : Dioxyde de carbone
- EDS : Syndrome de détresse écosystème
- EUROSTAT : Direction générale de la Commission européenne chargée de l'information statistique à l'échelle communautaire
- IFEN : Institut français pour l'environnement
- INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques
- M3 : Mètre cube
- PIB : Produit intérieur brut
- PTE/TEP : Potentiel total de l'écosystème
- R & D : Recherche & Développement
- SCEE : Système de comptabilité économique et environnemental
- SCN : Système de comptabilité national
- SOeS : Service de l'observation et des statistiques

Document 1

Ricardo, Malthus, Say et les controverses de la « Seconde génération », Alain Béraud, 2000, Nouvelle Histoire de la pensée économique (extrait)

La rente

Pour comprendre la façon dont s'est engagé en 1815 le débat, il convient de se rappeler l'interprétation que Buchanan (1814, p. 33) donnait de l'analyse de Smith car elle était sans doute généralement partagée par ses contemporains. Elle apparaît d'ailleurs encore aujourd'hui comme une lecture certes simplifiée mais éclairante du texte difficile et complexe de *La Richesse des Nations*. Si la quantité de terre est donnée et si les facteurs de production sont complémentaires, l'offre de produits agricoles considérés globalement ne peut être modifiée. Leur prix se fixe de façon à rendre égales la production et la consommation. La rente n'est donc pas une dépense nécessaire, c'est un revenu de monopole. Ainsi, une variation des coûts de production ne se répercute pas sur les prix mais sur le loyer de la terre. La rente augmente si l'amélioration des techniques de production permet de produire la même quantité de biens à des coûts moindres, elle diminue si les salaires des ouvriers agricoles ou plus généralement les moyens de production du fermier sont taxés. De la même façon, une prime à l'exportation en stimulant la demande entraîne une hausse des prix et de la rente sans que la quantité produite en soit affectée.

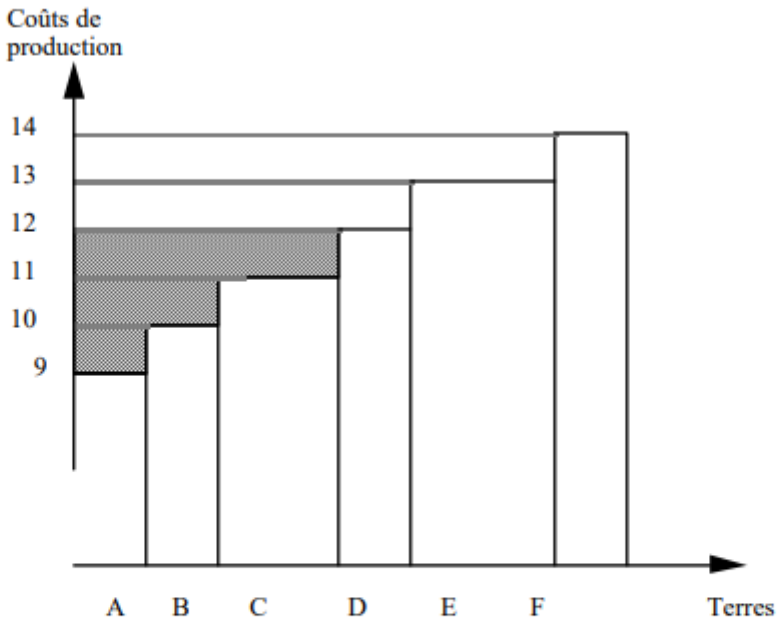
Une telle analyse conduisait à condamner la législation anglaise sur les grains qui apparaissait comme une des causes de la hausse non seulement du blé mais de l'ensemble des prix, l'augmentation du prix des denrées alimentaires se répercutant sur les salaires monétaires et sur le prix des biens manufacturés. C'est à cette thèse que s'opposent Malthus (1814, 1815), West (1815), Torrens (1815) et Ricardo (1815). Ils proposent de la rente des analyses sinon identiques du moins relativement voisines. Mais, quand il faut tirer de cette théorie des conclusions politiques, les désaccords se font jour.
Pour West, Ricardo et Torrens, la législation protectionniste anglaise réduit le taux de profit et freine la croissance. Un passage progressif au libre-échange est donc souhaitable. Pour Malthus, au contraire, il convient de maintenir une réglementation qui préserve l'équilibre politique et économique de la Grande-Bretagne.

L'analyse classique de la rente n'est pas entièrement nouvelle. Elle reprend des arguments avancés par Turgot (1768) et par James Anderson (1777). Ces textes étaient cependant peu connus en 1815 et il est difficile de savoir dans quelle mesure ils influencèrent la pensée des classiques, même si Marx accuse Malthus d'avoir plagié l'œuvre d'Anderson.

C'est dans le rapport qu'il écrivit sur un mémoire de Saint Péravy que Turgot formula la loi des rendements non proportionnels. La beauté et la profondeur de ce texte sont trop notables pour que l'on renonce à le citer dans son intégralité. « La semence, jetée sur une terre naturellement fertile, mais sans aucune préparation, serait une avance presque entièrement perdue. Si on y joint un seul labour, le produit sera plus fort ; un second, un troisième labour pourront peut-être, non pas doubler et tripler mais quadrupler et décupler le produit qui augmentera ainsi dans une proportion beaucoup plus grande que les avances n'accroissent et cela, jusqu'à un certain point où le produit sera le plus grand qu'il soit possible, comparé aux avances. Passé ce point, si on augmente encore les avances, les produits augmenteront encore, mais moins, et toujours de moins en moins jusqu'à ce que, la fécondité de la nature étant épuisée et l'art n'y pouvant plus rien ajouter, un surcroît d'avances n'ajouterait rien au produit » (Turgot, 1768, p. 208).

Cependant, Turgot n'eut pas le loisir d'élaborer à partir de cet élément crucial une théorie complète de la rente différentielle. C'est à Anderson que l'on doit la première formulation du principe de la rente extensive. Il suppose que l'on peut classer les terres d'un pays en six catégories : A, B, C, D, E et F. Le coût de production juste suffisant pour payer les dépenses de culture d'une balle de grains sans la moindre rente sont de 9 schillings sur la terre A, de 10 sur la terre B, de 11 en C, de 12 en D, de 13 en E et de 14 en F. Si tous les habitants du pays peuvent être nourris par les quatre catégories de terre les plus fertiles, le prix de vente du gruau est de 12 schillings : il est égal au coût de production sur la terre D, c'est-à-dire sur le moins fertile des sols qui sont mis en culture. Les terres E et F restent en jachère et l'avarice des propriétaires ne pourra leur permettre de réclamer une rente pour ces sols. Les fermiers qui cultivent les terres A, B et C toucheront des rentes égales respectivement à 3, 2, et 1 schillings. La rente d'une terre est égale à la différence entre le coût de production de ce sol et celui supporté sur la terre la moins fertile qui est mise en culture. Si, cependant, la population augmente et ne peut être nourrie que si la terre E est mise en culture, le prix du gruau passera à 13 shillings, la terre D rapportera maintenant une rente de 1 schilling et la rente des terres A, B, C augmentera du même montant. Dans ce raisonnement, apparaissent les divers éléments de la théorie de la rente extensive. La demande de produits agricoles est inélastique par rapport aux prix, elle dépend de la population. Cette hypothèse est la première différence entre l'analyse d'Anderson et celle de Smith. Les terres ont un usage unique, c'est là une seconde différence qui explique pourquoi la terre marginale ne peut rapporter une rente. Enfin, il est possible d'accroître la production, c'est une troisième différence, à condition d'accepter une hausse des prix qui entraîne une augmentation des rentes sur les terres qui étaient déjà cultivées.

Figure 5: La détermination de la rente extensive selon James Anderson



En abscisse figurent les coûts de production d'une unité de produit. Les terres A, B, C, D, E, F sont classées selon l'ordre croissant des coûts de production . La rente est la différence entre les coûts de production de la terre et ceux supportés sur la terre la moins fertile qui est mise en culture. Si les terres A, B, C, et D sont nécessaires pour nourrir la population, la rente est la surface hachurée sur le graphique.

De ce raisonnement, Anderson déduit l'idée que la rente n'est pas un revenu de monopole. Si, « par un effort patriotique extraordinaire », les propriétaires fonciers décidaient d'abandonner leurs rentes, le prix du gruau n'en serait pas affecté puisqu'il devrait toujours couvrir les frais de production sur la terre la moins fertile. « Ainsi, il apparaît que les rentes ne sont pas du tout arbitraires, mais dépendent des prix sur le marché des grains, qui, à leur tour, dépendent de leur demande effective et de la fertilité du sol de la région dans laquelle ils sont produits ; ainsi, l'abaissement des seules rentes ne pourra jamais avoir pour effet de rendre les grains meilleur marché » (Anderson, 1777, p. 48).

Ainsi, c'est le prix des produits agricoles qui détermine la rente. On est donc tenté de penser qu'ils varient dans le même sens. Telle sera d'ailleurs la thèse de ses successeurs. Quand la population augmente, l'augmentation de la demande de denrées alimentaires entraîne une hausse des prix et de la rente différentielle puisqu'il faut pour la satisfaire mettre en culture des terres moins fertiles. Cependant, Anderson observe que les prix des produits agricoles sont plus élevés là où la rente est la plus faible. C'est pour expliquer ce paradoxe qu'Anderson imaginera l'effet célèbre qui porte son nom. Quand la demande augmente, il faut certes mettre en culture des sols moins fertiles. « Mais comme les champs, qui étaient auparavant dans la catégorie la plus basse, peuvent être suffisamment améliorés par une bonne culture pour se ranger rapidement parmi ceux de la classe supérieure, […] il arrivera naturellement que le prix des grains baissera graduellement plus bas qu'auparavant pendant que les rentes pourront aussi s'accroître » (Anderson, 1977, pp. 49-50). Par des mesures appropriées, il serait ainsi possible de diminuer les prix en réduisant les coûts de production sur les terres marginales et d'accroître la rente en réduisant dans des proportions encore plus grandes les coûts sur les sols plus fertiles.

La politique qu'Anderson appelle de ses vœux est un protectionnisme modéré qui vise à stabiliser le cours du blé en favorisant les exportations durant les années de bonne récolte où les prix ont tendance à s'effondrer et en autorisant les importations durant les périodes de disette.
Cette conclusion, voisine de celle de Malthus, s'oppose nettement aux thèses libérales de West, Torrens et Ricardo.

Malthus définit la rente de la terre comme « cette portion de la valeur de la production totale qui reste acquise au propriétaire de la terre une fois payées toutes les dépenses liées à sa culture quelles qu'elles soient, y compris les profits du capital employé, estimés selon le taux usuel et ordinaire du capital investi dans l'agriculture à cet instant du temps » (Malthus, 1815, p. 1). Ricardo, qui reprend cette définition dans *L'essai sur les profits*, souligne dans *Les Principes* qu'il convient de distinguer la rente, revenu qui rémunère l'usage des facultés primitives et indestructibles du sol, du loyer versé par le fermier au propriétaire de la rente. Ainsi, elle apparaît comme le prix des ressources naturelles non reproductibles et non épuisables.

Elle a, selon Malthus, trois causes :

1 - La qualité spécifique de la terre qui lui permet de produire plus de biens nécessaires à la vie qu'il n'est nécessaire pour nourrir ceux qui la cultivent.

2 - Cette propriété des biens de subsistance de créer leur propre demande, d'accroître le nombre de demandeurs proportionnellement à la quantité de biens produits.

3 - La rareté relative des terres les plus fertiles.

La première proposition est caractéristique de la démarche de Malthus : il cherche à intégrer un élément nouveau, la rente différentielle, dans la tradition issue des physiocrates et de Smith.
Il s'oppose ainsi à ceux qui, comme Jean-Baptiste Say, Sismondi et Buchanan, voyaient dans la rente l'effet de l'appropriation privée de la terre. La rente est un revenu naturel qui existe dans toute économie parvenue à un certain stade de développement. La forme de l'organisation sociale détermine seulement la façon dont elle se répartit entre les divers « agents », le travailleur, le fermier et le propriétaire foncier qui ne sont souvent qu'une seule personne.

L'économie face à la nature, de la prédation à la coévolution, Harold Levrel et Antoine Missemer, 2023, (extrait)

Chapitre 13
L'ÉVOLUTION DES DROITS D'ACCÈS À LA NATURE

La propriété est une institution centrale de l'économie. C'est aussi l'une des plus anciennes, intimement liée à la sédentarisation des êtres humains au Néolithique. En effet, le travail de la terre nécessite un investissement personnel et économique tel que des garanties sont nécessaires pour que tout un chacun accepte de s'y consacrer. Comme le montrent Samuel Bowles et Jung-Kyoo Choi (2019), l'une de ces garanties nécessaires à l'apparition de l'agriculture au Néolithique a été l'établissement de formes de propriété permettant l'usage exclusif de certains lopins. Cette exclusivité a pu emprunter diverses modalités – individuelle, familiale ou communautaire – renvoyant à autant de régimes de propriété différents.

Si l'apparition de la propriété a vraisemblablement permis l'augmentation de la productivité de certaines ressources, elle a aussi accru les inégalités d'accès à la nature, du fait du principe d'exclusion. On l'observe de manière particulièrement aiguë aujourd'hui, à toutes les échelles. Au niveau international, certains pays, richement dotés ou ayant préempté des droits, contrôlent l'accès à des ressources stratégiques telles que l'eau, les énergies fossiles ou les terres fertiles. Il en est de même à l'échelle régionale ou locale. Ce qui est vrai pour les ressources l'est également

pour les aménités environnementales, c'est-à-dire tous les attributs de la nature pouvant procurer distraction ou bien-être (paysages luxuriants, chant des oiseaux, espaces verts récréatifs, etc.). Les politiques urbaines ont ainsi aujourd'hui des responsabilités en matière de lutte contre ces processus d'accaparement[34].

Quand la propriété devient privée, les inégalités d'accès à la nature et à ses ressources ainsi que les tensions associées s'en trouvent exacerbées. La privatisation du littoral et d'espaces naturels remarquables ou la création de droits d'accès exclusifs à certains lieux, dans les pays du Nord comme du Sud, sont autant de phénomènes qui viennent souligner la sensibilité des enjeux de droits d'accès à la nature.

Au moment de réfléchir à une transformation écologique de l'économie, ces enjeux ne peuvent être négligés, en particulier car les changements de régimes de propriété ainsi que de distribution des droits d'accès et d'usage sont au cœur des évolutions de l'architecture des systèmes économiques. Les économistes en ont conscience depuis longtemps. En témoigne l'importance du champ de l'économie du droit (*law and economics*) depuis les années 1960, qui n'étudie pas seulement les décisions de justice d'un point de vue économique, mais s'intéresse également aux droits de propriété comme mode de régulation des activités économiques – pensons aux travaux de Ronald Coase (1960), inspirateurs des mécanismes plus tardifs de marchés de droits à polluer. En témoignent aussi les analyses de l'institutionnaliste américain John R. Commons (1924) sur les fondements légaux du capitalisme moderne et le rôle des décisions de justice dans l'orientation même du système économique.

34. À ce sujet, voir par exemple Liotta *et al.* (2020).

En matière d'accès à la nature, l'opinion courante veut que l'établissement de droits de propriété privée se soit renforcé à partir des années 1980, sous l'impulsion du néolibéralisme politique représenté par le Royaume-Uni de Margaret Thatcher et les États-Unis de Ronald Reagan. Une manifestation récente de cette privatisation de la nature prend la forme d'un accaparement des terres (*land grabbing*) dans les pays du Sud, où des compagnies privées, le plus souvent venues du Nord, s'approprient d'importants espaces naturels, notamment des terres agricoles, prétendument parfois pour des raisons de conservation, mais avec des finalités réelles et des effets collatéraux peu nommables[35].

Ces phénomènes sont préoccupants à maints égards. L'histoire longue des rapports entre économie, environnement et droits de propriété mérite néanmoins d'être convoquée pour replacer ces évolutions dans des tendances plus profondes et ainsi mieux donner à voir la nature des changements observables aujourd'hui.

Des droits coutumiers aux enclosures

Il n'y a pas lieu ici de retracer la longue histoire de la propriété privée depuis le droit romain. Nous souhaitons plutôt prendre deux cas d'étude – d'une part l'évolution des droits d'accès et d'usage liés aux zones humides en France entre le XII[e] et le XVIII[e] siècle ; d'autre part la redéfinition des droits d'accès à la forêt en Angleterre au XVIII[e] siècle – illustrant comment, du Moyen Âge à l'ère industrielle, les principes d'accès à la nature et à ses ressources ont connu

35. Pour un aperçu des enjeux d'accaparement des terres, voir Borras Jr. *et al* (2011).

10/45

insp.gouv.fr

des bouleversements majeurs, avec le recul des droits coutumiers et le renforcement des droits de propriété privée.

Il est intéressant de revenir en premier lieu sur les zones humides, tant celles-ci occupent aujourd'hui une place centrale dans les politiques de conservation de la biodiversité. Comme l'explique l'historien Jean-Michel Derex (2001 ; 2017), les zones humides remplissaient des fonctions très différentes au sein de la société du Moyen Âge. Certaines d'entre elles ont été créées par la main humaine dès le XII[e] siècle, via le développement d'étangs et de cours d'eau destinés à approvisionner les nobles puis les bourgeois en poisson frais (carpe et brochet) pour les jours de carême. Ces étangs et zones humides ont évolué par la suite de manière plus naturelle, lorsque leur fonction économique a disparu. Ils sont aujourd'hui reconnus comme des sites de première importance pour la protection de la biodiversité – la Brenne, la Sologne ou encore les Dombes en sont des illustrations.

À côté de ces zones humides aux origines artificielles, certaines aires naturelles (marais, marécages, etc.) ont au contraire longtemps été perçues comme inhospitalières, vectrices de maladies et sans aucune valeur pour les nobles et les bourgeois. Certaines fournissaient pourtant gratuitement de nombreuses ressources aux plus démunis : capture de petit gibier d'eau, collecte de roseaux, glanage. Tolérés par les nobles, qui préféraient l'exclusivité des domaines forestiers aux zones humides naturelles, ces usages permettaient aussi aux plus modestes d'exercer quelques activités marchandes telles que le commerce du sel, de tourbe, de sangsues, d'osier ou bien évidemment de poisson.

Ces activités largement invisibles des pouvoirs politiques et économiques n'ont été que de peu de poids lorsque

les physiocrates, dans la deuxième moitié du XVIII[e] siècle, ont décrété qu'il était essentiel de bonifier ces terres. En mettant en place des incitations fiscales et en exerçant une pression politique, le pouvoir royal puis républicain (ce dernier considérait la propriété privée plus moderne que les droits coutumiers) a favorisé l'émergence d'un commerce de l'assèchement des zones humides, faisant la fortune d'entrepreneurs opportunistes, au détriment des populations les plus pauvres.

Cet assèchement a procédé d'une logique à la fois technique et institutionnelle. Technique, car il s'est agi d'opérer un drainage des terres pour les rendre propres à l'agriculture, seule source de richesse selon les physiocrates. Institutionnelle, car des droits privés sont venus récompenser les acteurs ayant investi dans cette bonification des terres, en application du déjà célèbre principe de John Locke selon lequel le travail légitime l'appropriation privée et l'établissement d'un droit exclusif sur une ressource.

Au tournant du XIX[e] siècle, les sources de profits sont devenues telles qu'une spéculation active a été menée par des compagnies d'assèchement prenant les traits, pour reprendre les mots de Derex (2001, p. 30), de « véritables entreprises capitalistes imposant une nouvelle logique sur ces espaces et sur les populations ». Ce jugement n'est pas sans rappeler les dynamiques aujourd'hui à l'œuvre en Amérique latine et en Asie sur le front de la déforestation – preuve, s'il en faut, que les phénomènes conjoints de changement d'usage des terres et de privatisation du foncier sont anciens, bien antérieurs au néolibéralisme des années 1980.

En laissant de côté les zones humides et en franchissant la Manche, l'histoire longue des rapports entre économie, environnement et droits de propriété nous amène presque

11/45
insp.gouv.fr

nécessairement vers le mouvement des enclosures, qui a consisté en la parcellisation et la clôture des espaces agricoles anglais entre les XVI^e^ et XVIII^e^ siècles. Ce mouvement est assez bien connu, d'une part pour son rôle dans l'essor de la productivité agricole avant le XIX^e^ siècle, d'autre part pour son caractère symptomatique du basculement de la société britannique vers une promotion effrénée de la propriété privée. Que Karl Marx y ait vu un moment décisif dans la consolidation du capitalisme moderne témoigne du rôle de ce mouvement dans l'histoire économique, sociale et politique de l'Occident.

Le cas forestier est à cet égard intéressant, car le processus d'enclosure subi par les forêts anglaises au XVIII^e^ siècle a pris des traits à la fois proches et distincts du cas agricole, dans ses motivations comme dans ses modalités. L'historien Edward P. Thompson (1975), dans un ouvrage devenu classique, a cherché à comprendre les causes et les conséquences du Black Act de 1723, texte législatif restreignant les usages des espaces forestiers en Angleterre, en particulier dans les forêts royales, mais également sur les terrains privés. Le premier objectif de ce texte était de limiter le braconnage. Rapidement, la liste des délits et des crimes potentiels s'est allongée. Et les terrains privés ont peu à peu bénéficié de protections inédites tout en devenant de plus en plus nombreux, grâce à des concessions forestières, voire à des cessions royales jugées parfois arbitraires par les populations locales.

Jusqu'au XVIII^e^ siècle, la forêt était perçue par les fermiers et les artisans anglais comme pourvoyeuse de multiples ressources et services : bois de chauffage, alimentation pour le bétail, petits matériaux, etc. Il existait alors des droits coutumiers, ou des tolérances d'usage, permettant à tout

un chacun de pénétrer sur certaines parcelles royales ou privées pour prélever du bois mort ou faire emploi d'autres ressources. À partir du Black Act, l'étendue de ces droits a drastiquement été réduite. L'enclosure de certains domaines a conduit à des compensations pour les plus grands fermiers, mais pas pour les plus modestes, créant de réelles difficultés économiques et du ressentiment politique.

Comme pour les zones humides en France, le XVIII^e^ siècle a ainsi été le théâtre, en Angleterre, d'une remise en cause des droits coutumiers d'accès à la forêt, actée par une requalification en délits et en crimes de pratiques longtemps tolérées. Ce qui s'est joué avec le Black Act, c'est une consolidation d'un nouveau régime de propriété sur les ressources de la nature, en particulier forestières, avec le primat de droits souvent privés. Mais, alors que les enclosures agricoles pouvaient être légitimées par l'idée lockéenne de valorisation par le travail, difficile d'en dire autant pour les parcelles forestières, où la nature domine davantage l'action humaine. Les enclosures forestières ont donc trouvé leur origine dans des arbitrages politiques et économiques aux soubassements philosophiques moins robustes. Cela suggère qu'en matière de droits d'accès à la nature, en particulier aux espaces non cultivés (forêts, littoraux, etc.) ou réensauvagés, la délibération politique a légitimité à s'exercer : les droits de propriété sont une construction inscrite dans un temps historique et peuvent donc être questionnés et remodelés.

La question des biens communs

Avant le Black Act, ce qui était en jeu avec l'existence de droits coutumiers, c'était l'accès à des « communs »,

12/45

insp.gouv.fr

c'est-à-dire des espaces accessibles à tous mais aux usages bornés – car le gibier et le petit bois n'existaient pas en quantité illimitée et devaient donc être prélevés avec parcimonie. En économie, la notion de communs est habituellement associée à la fameuse « tragédie des communs » mise en exergue par Garrett Hardin (1968). Selon cet écologue américain, dès lors que l'accès à une ressource n'est pas clairement défini par des droits de propriété stricts, cette ressource est appelée à disparaître, chacun, individuellement, surexploitant la ressource jusqu'à épuisement, au détriment de l'intérêt collectif.

La tragédie des communs a donné lieu à de nombreuses exégèses. Ont notamment été soulignés les biais idéologiques d'Hardin, eugéniste notoire peu enclin à envisager des garde-fous à tout problème d'accès aux ressources. Pour lui, la loi du plus fort devait prévaloir, et il ne voyait pas d'issue à la tragédie des communs sans privatisation des ressources.

Comme le rappelle Fabien Locher (2013), il faut également lire les arguments d'Hardin dans le contexte des sciences dites manichéennes, fort en vogue au début de la Guerre froide : dans cette perspective, tout problème social peut être réduit à des causalités simples, reproductibles dans des situations diverses. La tragédie des communs prend ce parti : elle semble applicable à un grand nombre de cas, dans des configurations sociales multiples, en convoquant toutefois toujours les mêmes causes – le primat des intérêts individuels – et en promouvant toujours les mêmes solutions– l'établissement de droits de propriété privée.

En réalité, les communs ont une histoire bien plus riche et diverse que celle voulue par Hardin, même au sein de la discipline économique. Dans ses travaux institutionnalistes, Commons (1898 ; 1924) n'a pas tardé à porter

13/45

insp.gouv.fr

un intérêt non seulement aux questions de droits (de propriété), mais aussi à celle des communs. Pour lui, en ne s'intéressant aux transactions que sous un angle matériel, les économistes font fausse-route. Ce sont en réalité des transactions de droits qui sont en jeu : droits de propriété, droit des contrats, droit du travail et des sociétés, monopole de la violence de l'État, sanctions, cours de justice ; là sont les éléments qui structurent et organisent la véritable dynamique du système économique.

La propriété, en particulier, ne doit pas être conçue comme un droit absolu sur une chose. Selon Commons (1898), il s'agit plutôt d'un faisceau de droits reliant le propriétaire à d'autres personnes à propos de son bien, grâce aux garanties fournies par la loi, et donc par l'État. Parmi ceux associés à la propriété privée, on trouve les droits d'accès et d'usage, de gestion (régulation des usages), d'exclusion (possibilité d'exclure des personnes) et d'aliénation (possibilité de vendre ou de louer).

Dans cette constellation, les ressources appropriables, dont les ressources naturelles, ne répondent donc pas à une logique binaire – propriété commune/publique *versus* propriété privée – mais sont sujettes à des configurations multiples de droits de propriété. Les communs de Commons – voilà un nom prédestiné ! – apparaissent ainsi bien loin de ceux, manichéens, d'Hardin.

Elinor Ostrom (1990) a emprunté à Commons cette notion de faisceau de droits pour proposer une alternative à la distinction classique entre propriété privée et propriété publique, et mettre l'accent sur la propriété commune des ressources naturelles. Aujourd'hui, elle est reconnue comme la plus importante théoricienne des communs, corécipiendaire en 2009 du prix de la Banque de Suède en sciences

économiques en mémoire d'Alfred Nobel[36]. Prenant le contre-pied d'Hardin, Ostrom n'a eu de cesse de rappeler la richesse et la variabilité des configurations de gestion des communs à travers l'histoire et des formes de propriété associées, dans les pays du Nord comme du Sud. Nombre de communautés ont réussi à s'organiser sans passer par la médiation du marché ou de la propriété privée pour gérer durablement des ressources, grâce à des processus de délibération, l'institution de règles collectives (tacites ou explicites) et l'existence de sanctions en cas de non-respect de ces règles.

Ce qui est remarquable dans les travaux d'Elinor Ostrom et de ses collègues, c'est d'avoir démontré qu'en dépit des processus structurants d'enclosure et de privatisation, en particulier en Europe à partir du XVIIIe siècle, la propriété commune des ressources est restée une réalité, certes moins généralisée que par le passé mais bel et bien opérante tout de même, y compris dans les pays du Nord. Reprenant les travaux de Robert McC. Netting (1972; 1976), Ostrom (1990) évoque ainsi l'exemple de la région de Törbel, dans les Alpes suisses, où la gestion des pâturages et des ressources en eau a, pendant des siècles, y compris après la consolidation de la propriété privée, été organisée collectivement par et pour la population locale.

La définition des biens communs en économie s'inscrit dans une grammaire des catégories de biens et services construite à partir des critères classiques de « rivalité » et d'« exclusion », qu'Elinor Ostrom et son équipe ont stabilisés au fil de leurs travaux.

La rivalité se traduit par le fait que la consommation d'un bien ou d'un service par un agent économique

36. Parfois improprement nommé « prix Nobel d'économie ».

empêche sa consommation par un autre. Un même bien ou service peut d'ailleurs, selon les configurations, être ou non rival. Par exemple, un poisson pêché pour être vendu est un bien rival, car il ne peut évidemment plus être pêché par une autre personne. En revanche, un poisson observé lors d'une plongée sous-marine est un bien non rival, car d'autres plongeurs peuvent également l'observer.

L'exclusion se traduit quant à elle par la restriction de l'accès à un bien ou à un service pour un autre agent économique. Par exemple, une exploitation aquacole va fixer des limites physiques autour de son site (filets sous-marins) pour que personne ne vienne capturer les poissons élevés, ces derniers devenant des biens exclusifs. En pleine mer, ces mêmes poissons ne seraient pas des biens exclusifs, personne n'étant empêché, de prime abord, d'aller les pêcher.

L'articulation de ces critères a conduit à identifier quatre grandes catégories de biens et services (tableau 3) : privés, publics, communs et clubs. De façon générale, même si ces critères sont en partie restrictifs, les biens communs se caractérisent donc par une non-exclusion et une certaine rivalité, d'où l'enjeu de penser leur gouvernance le plus précisément possible. En ce qui concerne le vivant et la biodiversité, force est de constater que beaucoup de leurs composantes appartiennent aux catégories de biens publics et de communs. Or, si le marché offre un système de coordination adapté à la production et à la gestion de biens et services privés, c'est loin d'être le cas pour les biens publics et communs, pour lesquels les pouvoirs publics et les communautés locales ont un rôle décisif à jouer.

14/45
insp.gouv.fr

Tableau 3. Matrice des biens et services selon des critères de rivalité et d'exclusion

	Usages rivaux	**Usages non rivaux**
Usages exclusifs	Biens et services privés. Ex : produits bio	Biens et services clubs. Ex : parc naturel avec accès restreint
Usages non exclusifs	Biens et services communs. Ex : réserves halieutiques, gibier	Biens et services publics. Ex : paysages, oiseaux sauvages

Les droits d'accès à la nature sont un objet de discussion d'abord philosophique, politique et juridique. Comme l'a mis en exergue Camille Girault (2018), plusieurs pays nordiques, dont l'Islande, la Norvège ou encore la Suède, ont fait le choix, il y a de nombreuses années maintenant, d'inscrire dans leur appareil juridique de tels droits d'accès universels, pour souligner qu'une vie humaine digne est aussi faite d'accès libres et raisonnés à tous les espaces naturels, indépendamment des régimes de propriété en place.

En France comme dans beaucoup d'autres pays, la propriété, en particulier privée, reste prépondérante et vient parfois corseter l'accès à la nature. Alors que la privatisation apparaît à beaucoup comme une dynamique économique relativement récente, l'histoire longue nous fournit quelques contrepoints utiles. L'établissement de régimes de propriété exclusive sur la nature est presque aussi vieux que l'agriculture, mais ce n'est que depuis quelques siècles que sa forme privée est devenue dominante. Dès le

Moyen Âge, et encore plus à partir du XVIII[e] siècle, les droits coutumiers ont eu tendance à fléchir au profit des droits privés, et ce de façon structurelle, comme en témoigne le mouvement généralisé des enclosures.

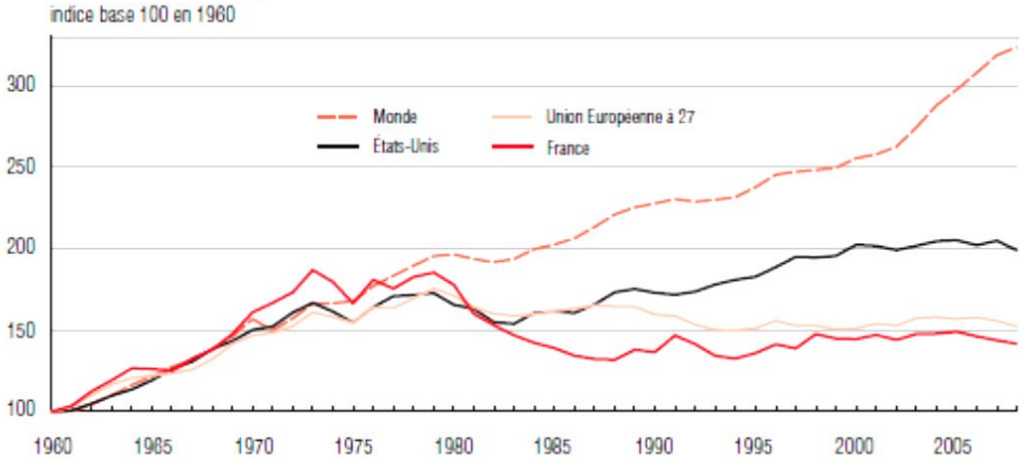
Toutefois, force est d'admettre que des communs ont survécu, au Nord comme au Sud, donnant lieu à analyse et offrant la promesse de configurations sociales multiples, loin des caricatures décrites par la tragédie des communs habituellement chère à certains économistes. Quant à la naturalité de la propriété privée, à travers l'argument lockéen d'un droit à posséder ce que l'on valorise, l'histoire n'est pas si nette. L'exemple des forêts anglaises et du Black Act montre le caractère avant tout politique et institutionnel des régimes de propriété. À l'heure d'opérer une transformation écologique de l'économie au XXI[e] siècle, la délibération publique sur ces régimes de propriété, en particulier pour les ressources naturelles et les écosystèmes les plus sensibles, a toute légitimité.

15/45

insp.gouv.fr

Définir et quantifier l'économie verte, Pierre Greffet, Amélie Mauroux, Pierre Ralle et Céline Randriambololona, INSEE, 2012, *www.insee.fr* (extrait)

3. Émissions de CO_2 depuis 1960



Source : CAIT, World Ressources

En ce qui concerne l'Europe et les États-Unis, on observe une relative stabilisation des émissions entre le milieu des années 1970 et le milieu des années 1980, période qui fait suite à deux chocs pétroliers. Depuis la fin des années 1980 jusqu'au début des années 2000, les États-Unis, où les émissions augmentent, et l'Europe, où elles baissent, divergent. Dans les années 2000, elles sont stables dans les deux zones, à un niveau relatif (par rapport à 1960) plus élevé aux États-Unis.

Les éco-activités

Les éco-activités regroupent les activités qui produisent des biens et services ayant pour finalité la protection de l'environnement ou la gestion des ressources naturelles : c'est la définition retenue par Eurostat dans son manuel des éco-activités [EGSS handbook - 2009] pour le suivi de long terme des emplois « verts ». Un de ses avantages est de permettre les comparaisons internationales.

La protection de l'environnement vise à prévenir ou diminuer les émissions de polluants ainsi que les autres dégradations causées à l'environnement. Sept grands domaines correspondant chacun à un ensemble d'activités remplissant, par leur finalité, une fonction de protection de l'environnement sont couverts[5] :

– la protection de l'air ambiant et du climat (lutte contre la pollution atmosphérique et lutte contre les émissions de gaz à effet de serre) ;

– la gestion des eaux usées, la gestion des déchets dont le nettoyage des rues, hors fabrication des matières premières secondaires et la gestion des déchets radioactifs ;

– la protection et l'assainissement du sol, des eaux souterraines et des eaux de surface ;

– la lutte contre le bruit et les vibrations ;

– la protection de la biodiversité et des paysages et la lutte contre les radiations dont la gestion des déchets radioactifs ;

– deux types d'activités transversales sont également couvertes : la recherche et développement pour la protection de l'environnement, l'administration et la gestion de l'environnement, la formation et les activités indivisibles.

Note du jury : CAIT : Climate Analysis Indicators Tool – Outil d'indicateur d'analyse du climat
Note du jury : EGSS Handbook : Environmental goods and services sector : Manuel sur le secteur des biens et services environnementaux

La gestion des ressources naturelles vise à diminuer les prélèvements sur les ressources naturelles (hors activité de prospection et d'exploration des ressources naturelles). Les activités de gestion des ressources naturelles portent sur cinq domaines auxquels s'ajoutent deux activités transversales :

– gestion des ressources en eau ;
– gestion des forêts non cultivées ;
– gestion de la faune et de la flore sauvage ;
– gestion des ressources énergétiques (production d'énergies renouvelables, économie et gestion de la chaleur et de l'énergie, réduction des prélèvements de ressources énergétiques fossiles pour une utilisation autre que la production d'énergie, principalement pour la production de matière plastique) ;
– gestion des ressources minérales ;
– la recherche et développement pour la gestion des ressources naturelles ;
– les autres activités liées aux ressources naturelles.

Alors qu'Eurostat préconise de ventiler les activités transversales de gestion et d'administration (excepté la recherche et développement) dans les domaines environnementaux auxquelles elles se rattachent, la France a décidé de les regrouper dans une troisième catégorie dans son suivi des éco-activités : les « activités transversales » comprenant la recherche et développement environnementaux, l'ingénierie environnementale et les services généraux publics de l'environnement.

Certains secteurs qui pourraient naturellement être inclus dans ces activités ne figurent pas explicitement dans ce périmètre : les activités relatives à la prévention ou à la protection contre les risques naturels et technologiques, la gestion de l'espace urbain.

Les éco-activités ont employé environ 452 600 personnes (en équivalent-temps plein, EQTP) en 2010 dont les deux tiers dans les éco-activités marchandes des entreprises (*figure 4*). La majorité des emplois des éco-activités est concentrée dans les activités de protection de l'environnement qui concernent près de 267 700 personnes. Les deux secteurs principaux sont la gestion des eaux usées et celle des déchets (près de 100 000 emplois chacun).

4. Production et l'emploi dans les éco-activités par domaine en 2010

	Production (en millions d'euros)	Emploi (en équivalent-temps plein)
Protection de l'environnement	**37 200**	**267 700**
Déchets radioactifs	700	2 900
Pollution de l'air	1 300	7 400
Nature, paysage, biodiversité	1 100	12 300
Bruit	1 800	16 400
Réhabilitation des sols et des eaux	3 800	35 700
Eaux usées	14 400	95 500
Déchets	14 100	97 500
Gestion des ressources	**24 300**	**125 100**
Gestion des ressources en eau	1 000	6 500
Maîtrise de l'énergie	3 000	23 000
Récupération	7 900	33 100
Énergies renouvelables	12 400	62 500
Activités transversales	**8 300**	**59 800**
Ingénierie	2 700	13 100
R&D	2 800	17 800
Services généraux publics	2 900	28 900
Total éco-activités	**69 900**	**452 600**

Champ : France.
Notes : données provisoires, totaux effectués avant arrondis.
Source : SOeS, 2012.

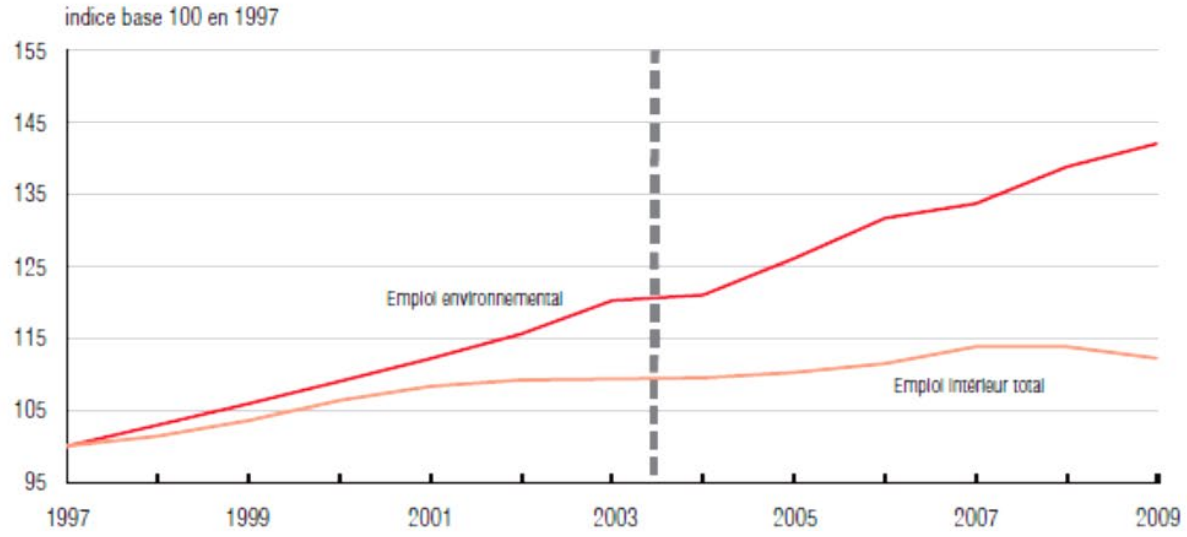
La gestion des ressources naturelles représente un quart des emplois (plus de 125 000), dont la moitié dans la production des énergies renouvelables.

À court terme, l'évolution de l'emploi dans ce secteur est soutenue. Entre 2009 et 2010, les effectifs des éco-activités ont augmenté de 4,5 % alors que dans l'ensemble de l'économie, ils étaient quasiment stables (+ 0,1 %). La croissance des effectifs des éco-activités est particulièrement portée par le domaine des énergies renouvelables : + 19,0 % entre 2009 et 2010. Dans ce domaine, le secteur photovoltaïque occupe le plus d'emplois, avec 14 000 équivalents-temps pleins, devant la biomasse (13 300) et l'hydraulique (10 300). Malgré la diminution des tarifs d'achat et un crédit d'impôt développement durable moins avantageux, le secteur photovoltaïque reste très dynamique avec un doublement de son activité entre 2009 et 2010, conséquence en partie de la diminution des marges et des coûts. Quant au domaine de la récupération, après une nette baisse en 2009, sa production retrouve son niveau de 2008 avec une augmentation de 46 % entre 2009 et 2010. Ces fluctuations sont étroitement liées à celles du prix des matières premières secondaires : forte augmentation en 2010 après une importante baisse en 2009.

À plus long terme aussi le secteur des éco-activités est très dynamique (*figure 5*). Les activités de protection de l'environnement et de gestion des ressources naturelles sont suivies statistiquement depuis 1997. Avant 2004 et l'uniformisation européenne du périmètre par Eurostat, les catégories utilisées (eaux et eaux usées ; déchets et récupération ; cadre de vie, nature, paysage et biodiversité ; autres domaines), bien que portant parfois le même nom, avaient un champ plus étendu que maintenant. C'est le cas par exemple du domaine des eaux et eaux usées. Les biens comptabilisés n'étant plus les mêmes, avant 2004 environ 25 000 emplois supplémentaires par an étaient comptabilisés dans l'éco-activité « eaux et eaux usées ». Seul le domaine des déchets et de la récupération peut être convenablement suivi entre 1997 et 2010. Par conséquent, du fait de ce changement de champ, la comparaison des emplois environnementaux avant et après 2004 est très délicate. Le commentaire qui suit se concentre donc sur la période postérieure à 2004.

Entre 2004 et 2010, le nombre d'emplois environnementaux (en équivalent-temps plein) a augmenté d'un peu plus de 20 % à un rythme annuel moyen de 3,4 % très supérieur à celui de l'ensemble des branches de l'économie (0,5 %).

5. Évolution de l'emploi dans les éco-activités et dans l'économie, en nombre d'emplois en EQTP



Champ : France

Note : Les éco-activités dans leur périmètre actuel ne sont suivies que depuis 2004, date de l'uniformisation européenne du périmètre par Eurostat. Certains domaines historiques étaient néanmoins suivis depuis 1997 mais sur des champs plus étendus qu'actuellement. Sources ; Insee, Comptes nationaux, base 2005 ; SOeS

Après une croissance très forte entre 2004 et 2006, la hausse des emplois environnementaux a ralenti entre 2006 et 2007, principalement dans le domaine des déchets. L'emploi dans les usines d'incinération des ordures ménagères a en effet baissé de moitié entre 2006 et 2007 (1 500 emplois en 2007). Le développement du tri sélectif, notamment suite à une directive européenne fixant en 2006 un objectif pour le taux de réutilisation et de recyclage de 80 % en 2006 puis 85 % en 2007, s'est accompagné d'une baisse du volume des ordures ménagères et donc d'une diminution d'activité pour les usines d'incinération. En 2008, tiré par la très forte hausse des énergies renouvelables (+ 25,5 % entre 2007 et 2008) l'emploi environnemental a crû significativement (+ 3,8 %). En effet, l'année 2008 a été marquée par une forte accélération des installations de systèmes photovoltaïques, favorisée par l'adoption en juillet 2006 de tarifs d'achat très favorables. Le domaine des eaux usées est aussi, dans une moindre mesure, très dynamique cette année-là (+ 3,2 % soit + 3 000 emplois par rapport à 2007), suite au plan d'action visant à la remise aux normes des stations d'épuration en 2007. Le ralentissement constaté en 2009, consécutif à la crise économique, fut néanmoins de moindre ampleur dans le secteur des éco-activités que dans l'ensemble de l'économie. Dès 2010, l'emploi dans les éco-activités repart à la hausse (+ 4,2 %) alors que celui dans le reste de l'économie se stabilise seulement. L'augmentation rapide de l'emploi en moyenne période indique clairement que le secteur « vert » répond à des besoins croissants. Elle est probablement pour une part imputable aux politiques menées au cours de la période, l'exemple des systèmes photovoltaïques montrant aussi l'importance des incitations fiscales.

L'économie verte

Les activités de l'économie verte se définissent à partir de la production des biens et services verts. Plus précisément, elles se composent, en plus des éco-activités, d'activités périphériques produisant des biens et services favorables à la protection de l'environnement ou à la gestion des ressources naturelles (*encadré* 6). Ces activités sont rattachées aux domaines suivants : production et distribution d'eau, gestion des espaces verts, transports du Grenelle (construction d'infrastructures ferroviaires, fabrication de matériels ferroviaires roulants...), autres activités (travaux d'isolation, d'étanchéité, fabrication des biens adaptés : chaudières à condensation, lampes fluo-compactes...).

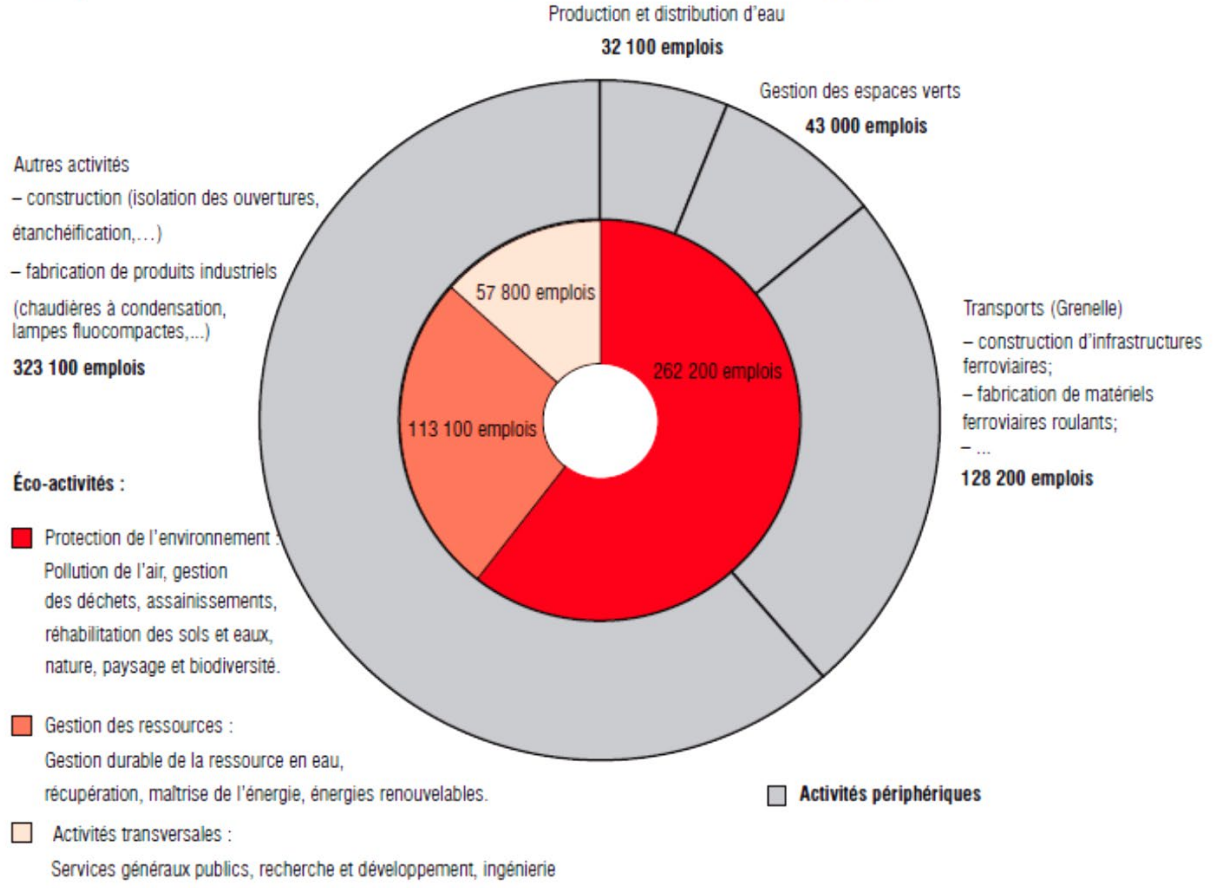
Ce périmètre de référence, retenu par la France, s'appuie sur celui des éco-activités défini par Eurostat et tient compte également des travaux réalisés dans le cadre du Grenelle de l'environnement et des secteurs de l'économie verte de l'OCDE (« *green industry* »). Il s'agit du périmètre retenu par l'Observatoire national des emplois et métiers liés à l'économie verte. En conséquence, cette notion étant récente, les activités périphériques ne sont suivies que depuis 2008.

En 2009, les activités de l'économie verte représentaient 959 500 emplois (*figure* 6), soit 4 % de l'emploi intérieur total. Les emplois dans les éco-activités comptent pour un peu moins de la moitié de cet ensemble, l'autre moitié étant en lien avec la production de biens et services adaptés à la protection de l'environnement ou à la gestion des ressources naturelles (526 400), principalement dans les « autres activités de gestion des ressources » (travaux d'isolation, d'étanchéité, fabrication de certains produits industriels tels les chaudières à condensation...). Plus de la moitié de ces emplois se retrouve dans les activités de travaux et de construction (176 300 en 2009) : travaux de couverture, isolation des ouvertures, travaux de charpente, travaux de démolition, d'étanchéification, etc. Le deuxième plus gros domaine en termes d'emploi regroupe les activités relatives aux transports du Grenelle (128 000 emplois en 2009). Ces dernières activités sont également le deuxième plus gros contributeur à la croissance de l'emploi de l'économie verte (+ 8,7 % entre 2008 et 2009). Le plan de relance pour soutenir le ferroviaire ainsi que le plan espoir banlieue pour les tramways et les métros a pu contribuer à créer de l'emploi dans ce domaine en 2009.

Note du jury : green industry : économie verte

Au total, malgré la crise, en 2009, les activités de l'économie verte ont enregistré une croissance de 1,6 % de l'emploi par rapport à 2008 alors qu'il baissait dans le reste de l'économie (– 1,2 %). ■

6. Emploi dans les activités de l'économie verte en 2009 (en EQTP)



Source : SOeS

Document 4

Mise en place expérimentale de comptes de capital-écosystème en Europe, l'enregistrement des dettes et des crédits écologiques dans les comptes nationaux : possibilités ouvertes par le développement des comptes du capital-écosystème, Jean-Louis Weber, 2012, *www.insee.fr* (extraits)

L'enregistrement des dettes et crédits écologiques dans les comptes nationaux : possibilités ouvertes par le développement des comptes du capital-écosystème

Jean-Louis Weber : Conseiller spécial de l'Agence Européenne de l'Environnement pour la comptabilité économique- environnementale

« *Parce que les comptes nationaux sont fondés sur des transactions financières, ils ne comptent pour rien la Nature, à qui nous ne devons rien en termes de paiements mais à qui nous devons tout en termes de moyens d'existence.* » Bertrand de Jouvenel - Arcadie, 1968

1. Comptabiliser, rendre des comptes, sincérité des comptes

Nous ne pouvons gérer correctement que ce que nous mesurons. C'est la raison pour laquelle acteurs économiques et pays tiennent leurs comptes : pour enregistrer et mesurer avec précision, entièrement et équitablement recettes et dépenses, revenus, profits et pertes ainsi que l'état de leurs actifs et passifs, physiques, incorporels et financiers. La sincérité des comptes est l'une de leurs caractéristiques essentielles, dont le défaut peut être puni par les tribunaux civils, administratifs et pénaux.

La sincérité des comptes d'une entreprise est d'une grande importance pour ses partenaires commerciaux et les banques, tout comme pour ses employés et ses actionnaires, pour la Bourse, les autorités fiscales et ou la justice financière. La sincérité des comptes publics et nationaux est tout aussi importante. Les règles comptables indiquent clairement que la sincérité des comptes des entreprises est basée principalement sur l'enregistrement complet des recettes et des coûts, y compris les coûts de dépréciation du capital dont le calcul fait l'objet de règles très strictes. Les comptes nationaux disent la même chose quand ils recommandent l'estimation de la consommation de capital fixe et sa déduction du produit intérieur brut lors du calcul du revenu national net.

L'exhaustivité du champ des normes comptables est toutefois limitée à des opérations et à des actifs qui font l'objet d'une appropriation dans le but d'obtenir des bénéfices. Il s'ensuit que ces actifs naturels qui ne sont pas appropriés (l'atmosphère, l'océan ...) et toutes les fonctions « improductives » des ressources naturelles sont dans une très large mesure ignorée. Ces actifs et fonctions sont des biens publics, car ils offrent à la collectivité des services qui ne sont « ni exclusifs, ni rivaux », comme l'air, [la] bonne qualité de l'eau et la capacité des écosystèmes à reproduire la vie. Ces fonctions ne sont prises en compte que lorsque l'autorité publique établit leur valeur par la réglementation et / ou par des taxes ou d'autres systèmes de paiement obligatoire. Sinon, ce sont pour l'économie des externalités. En fait, le capital que les écosystèmes constituent n'est amorti en comptabilité que pour sa valeur commerciale, celle qui génère des revenus appropriables ; la dégradation du bien public n'est pas amortie.

Les entreprises ont donc la capacité d'amortir l'épuisement de leurs propres ressources naturelles (gisements, bois et dans des conditions restrictives, stocks de poissons) quand elles calculent leurs bénéfices soumis à l'impôt. Rien de semblable en comptabilité nationale. Dans le Système de comptabilité nationale (SCN 2008) des résultats « nets » sont calculés en déduisant l'amortissement du

« capital fixe » (le capital produit) de valeurs brutes telles que le PIB pour calculer produit et revenu 'nets'. Curieusement, la consommation de capital naturel économique n'est pas comptabilisée de la même manière, même si des normes sont définies pour calculer l'épuisement économique des ressources du sous-sol (SCN 2008, Chapitre 20). Le capital humain est ignoré tout de même.

En ce qui concerne le capital-écosystème, les normes comptables d'entreprise et les comptes nationaux sont réunis dans le même refus : pas de 'dépréciation' du capital-écosystème pour le premier, aucune 'consommation de capital-écosystème' pour l'autre. La dégradation des fonctions vitales de la nature est dans les deux cas externe à l'économie, une 'externalité', et n'a pas besoin d'être enregistrée. L'économie n'est pas comptable de la dégradation de la nature.

2. La dégradation du capital des écosystèmes est une consommation de capital qui n'est pas payée, c'est donc une dette.

La dégradation de la capacité de l'écosystème à fournir des services à la société soit par l'intermédiaire de la production des biens et services économiques soit directement pour la satisfaction des besoins humains est une consommation de capital lorsqu'elle est le résultat d'activités économiques. Il s'agit d'une consommation impayée, qui, par les mécanismes comptables usuels génère automatiquement une dette, dans toutes les sociétés et à tout moment. Dans le cas présent, il s'agit d'une dette écologique.

Cette dette écologique peut être considérée comme une responsabilité vis-à-vis de la nature, mais nous savons que cela signifie en fait une dette, soit à nos générations futures qui auront à restaurer ce que nous avons dégradé soit vis-à-vis des générations présentes et futures des pays qui nous fournissent biens et services à bon marché en dégradants leur propre écosystème. Enregistrer dégradation du capital naturel, l'amortissement qui en découle et leur contrepartie comptable, les dettes écologiques est une question de justice et d'équité.

3. Deux façons de mesurer la dépréciation (ou à la consommation) du capital-écosystème

Selon la théorie économique courante, la dépréciation du capital (ou son appréciation) est la différence entre la valeur des actifs à deux dates. La valeur des actifs peut être obtenue soit à partir des prix de marché observables et ou par le calcul de la valeur nette actualisée des bénéfices futurs escomptés de la possession et de l'utilisation de ces actifs. Dans le cas des écosystèmes qui sont pour une large part du marché, la solution est de valoriser les nombreux services fournis par les écosystèmes, calculer leurs Valeur Nette Actualisée et d'en faire la somme. L'évaluation devrait être inclusive et recouvrir les services incorporés dans les biens et services et actifs commercialisés ainsi que la valeur des services utilisés gratuitement voire les valeurs de 'non-usage' ou d'existence de la nature, pour lequel le consentement à payer doit être révélé et des prix 'comptables' fictifs estimés.

Une autre approche est adoptée dans les comptes de capital-écosystème développés en Europe par l'Agence Européenne pour l'Environnement. Elle est basée sur l'observation de la dégradation physique des écosystèmes, quantités et qualités. L'amortissement (ou la consommation de capital) est calculé ensuite sur la base de l'estimation des coûts nécessaires pour remédier à la dégradation physique, soit par réduction des rendements, restauration (si possible) ou compensation par création d'un montant équivalent de capital-écosystème en un lieu différent de celui ou la dégradation a été constatée.

Les raisons de cette approche tiennent au fait que le capital-écosystème est multifonctionnel et offre tout ensemble de produits commercialisables et services qui sont des biens publics (« des biens publics produits de manière privée » selon Chichilnisky, 1994). L'usage de l'un d'entre eux compromet souvent la possibilité de bénéficier des autres. Démêler ces services n'est pas une tâche facile et les risques

d'omissions ou de double-compte dans le total final sont réels et importants.
Valoriser individuellement tous les divers services marchands et non marchands d'un écosystème est un travail lourd. Il y a doute aussi au sujet de la possibilité théorique d'agréger prix de marché des valeurs plus subjectives du consentement à payer pour des services écosystémiques gratuits appréciés de manière privée et / ou collective. La valeur même des services incorporés aux biens et services marchands est sujette à questions : rente ? valeur ajoutée ? Enfin, l'approche serait difficile à traduire en programmes statistiques, ce qui conduit à s'interroger sur la possibilité des mises à jour annuelles qui sont nécessaires être en phase avec la périodicité des comptes nationaux et les besoins de prise de décision politique au niveau macro-économique.

Par conséquent, l'approche de l'amortissement fondé sur la dégradation physique semble plus robuste. L'état du système, les structures et les fonctions peuvent être évalués sans entrer dans le détail des services fournis. La valorisation de l'écosystème est limitée à la modification (pas besoin de valoriser l'écosystème lui-même) et les estimations peuvent être fondées sur les coûts observables des mesures de gestion concrètes de terres et des sols, des forêts, de l'eau, des rivières et bassins versants ou même la biodiversité. La cohérence globale de l'évaluation de la dégradation des écosystèmes et la surveillance en continu du changement peut s'appuyer sur les programmes d'observation de la Terre par satellite et les réseaux de monitoring in situ.

4. L'accessibilité aux services des écosystèmes et l'utilisation durable du capital-écosystème

L'écosystème est une ressource naturelle d'un type particulier. Contrairement aux ressources du sous-sol qui ne sont pas renouvelables et pour lesquelles il est difficile de définir ce qu'une consommation excessive est en soi, il y a des limites intrinsèques à l'utilisation des écosystèmes résultant de la nécessité de maintenir leur capacité de renouvellement. Une bonne gestion des actifs du sous-sol prendra en compte les conditions du marché et la maximisation du profit économique au fil du temps, l'augmentation des coûts d'extraction et éventuellement les impacts environnementaux que lorsque les obligations légales exigent de le faire (les ressources du sous-sol étant la principale source de pollution et de déchets). Dans le cas du capital-écosystème, une partie seulement de la ressource peut être utilisée. Elle correspond au surplus fourni par la nature au-delà des exigences de sa propre reproduction (Friend, 2004). Il y a une limite claire à l'accessibilité aux services écosystémiques, qui est que leur usage ne devrait pas entraîner la dégradation des écosystèmes.

L'accessibilité des ressources des écosystèmes est déterminée d'abord par les flux 'nets' de services biologiques et d'eau, 'net' signifiant après satisfaction des exigences de la biosphère. Un deuxième élément accessible est l'accumulation de carbone ou de l'eau faite dans l'écosystème: elle peut être utilisée dans une perspective pluriannuelle sans épuiser l'écosystème. Le troisième élément concerne les structures des écosystèmes et les fonctions qui doivent rester en bonne santé afin de conserver les différents services attendus de l'écosystème. Il s'agit de l'intégrité biophysique du paysage et des rivières, de la biodiversité et d'autres éléments de santé des écosystèmes liés par exemple à leur contamination chimique.

Consommer plus que la ressource écosystémique accessible est une pratique non-durable. C'est juste consommer comme un bien courant le capital dont on aura besoin dans l'avenir.

Une difficulté supplémentaire [est liée] au fait que l'accessibilité des ressources fournies par les écosystèmes ne peut pas être simplement mesurée service par service et agrégée. L'utilisation d'un service donné
a habituellement un effet indirect sur les autres services et sur le système dans son ensemble.
Par exemple, l'irrigation augmente de façon spectaculaire les rendements des cultures, mais se traduit souvent par la dégradation des systèmes d'eau et de la biodiversité. Les comptes des écosystèmes

doivent refléter l'interdépendance des composantes de l'écosystème.

Dans les comptes économiques, la solution à la question de l'agrégation passe par la conversion préalable des actifs et flux naturels en monnaie. De fait, ce travail de conversion est fait par le marché lui-même et le comptable se contente d'enregistrer les résultats observés. Pour les comptes en unités physiques, la question est plus complexe: unités de mesure et équivalences doivent être définies avant toute agrégation.

Une tentative connue est la comptabilité des flux de matières à l'échelle de l'économie (Economy Wide Material Flow Accounts) où tout est supposé être mesuré en tonnes. En réalité cependant, les 'matériaux' agrégés sur la base de leur seul poids sont de nature très différente, et l'agrégat ne tient pas compte des effets de leur utilisation (impact sur l'écosystème) ou de leurs propriétés (toxicité).

De même et en dépit du fait que la présentation puisse le laisser penser, les divers tableaux en unités physiques de la Partie 1 du SCEE 2012 relatifs aux actifs naturels et aux ressource-emploi de ressources naturelles ne peuvent pas être regroupés dans un seul compte. Ce n'est pas simplement une question de manque d'unité de compte commune. La question de l'intégration des comptes physiques est davantage liée à l'équivalence entre les mesures qu'a celle des unités. Nous pouvons ajouter 1 m3 d' « eau bleue » et 1 m3 d' «eau grise»: quel sera le résultat ? Pour l'irrigation, peut-être 2 m3, pour boire, 0 m3 ... En fait, les divers comptes physiques de la Partie 1 du SCEE 2012 ne sont pas intégrés en tant que tels. Leur intégration est réalisée par le SCN, le système auquel ils fournissent des extensions qui permettent la comparaison des valeurs monétaires et de leurs contreparties physiques en vue de mesurer des indicateurs tels que l'efficacité de l'utilisation des ressources.

Du côté du marché, les valeurs monétaires expriment tout à la fois en une seule mesure quantités et qualités (rareté, coût d'obtention, qualités d'usage). Sur le plan physique, l'équivalent des valeurs exprimées dans le cadre de transactions marchandes réelles doivent être remplacées par une métrique intégrant les différentes dimensions du potentiel ou de la capacité des écosystèmes à fournir leurs multiples services.

5. Le capital des écosystèmes: comptabiliser ensemble quantité(s) et qualité(s)

Les comptes du capital-écosystème ne peuvent être fondés principalement sur la fonction d'équivalence basée sur le marché qui prévaut dans le SCN. Le capital et les services des écosystèmes ne peuvent être commercialisés ou bien utilisés gratuitement, de manière privés et / ou publique. L'évaluation en monnaie des actifs et flux des écosystèmes reflète les préférences du marché: prix du marché observable ou prix fictifs estimés en référence au marché. Les Valeurs éloignées du marché parce qu'elles expriment des préférences collectives, des principes éthiques, la responsabilité intergénérationnelle et la vision à plus long terme de l'avenir de la planète sont mal ou faussement mesurées en monnaie, pour autant qu'elles soient en tous cas exprimables en monnaie. De plus, ces fonctions de l'écosystème que l'économie juge 'externes' car aucun paiement n'est demandé pour leur utilisation sont internes à l'écosystème. Le prix de marché d'une ressource économique reflète les coûts de production (incomplets...), un bénéfice normal et de possibles rentes du côté de l'offre et la qualité du point de vue de l'utilisateur, du côté de la demande. Il ne tient pas compte des effets directs de l'utilisation excessive des ressources ainsi que de leurs effets indirects sur le fonctionnement des écosystèmes (souvent appelé «qualitatifs») qui importent autant que l'appropriation des ressources «quantitative», les deux étant enchevêtrés.

Il est donc nécessaire de définir une unité équivalente-universelle pour l'écosystème, qui puisse jouer le rôle de la monnaie dans le système économique. Une telle monnaie physique doit mesurer la capacité du capital-écosystème à fournir des services écosystémiques […].

La nécessité d'une monnaie unique est comprise depuis longtemps, de Georgescu-Roegen et sa vision thermodynamique de l'économie à Odum et sa tentative de définir une approche globale du système économique et écologique, en termes d'énergie […].
D'importantes recherches se poursuivent dans ce domaine, mais ne se sont pas traduites encore dans des méthodologies transférables aux comptes nationaux. En ce qui concerne les applications comptables, il faut noter toutefois une exception importante qui est le travail réalisé en Espagne par Naredo, Valero et al. (Valero, 2006) sur la comptabilité de l'eau […] pour mesurer le coût économique et environnemental de l'utilisation de l'eau. Dans son article sur « Costes y Cuentas del Agua: Propuestas Desde el Enfoque Ecointegrador »[1] (Naredo, 2003), soutient la pertinence de ces mesures des coûts physiques […] et leur conversion en monnaie sur la base de prix de l'énergie. Les coûts environnementaux sont référés à des objectifs sociaux tels que les objectifs de bonne qualité de l'environnement des bassins hydrographiques inclus dans la Directive-cadre européenne sur l'eau. Un large éventail d'applications de la méthodologie à la comptabilité de l'eau a été entrepris en Espagne, mais aucune application à ce jour n'a été publiée pour les écosystèmes de manière plus générale.

D'un angle différent, une méthodologie d'intégration de la mesure de la santé des écosystèmes a été définie par David J. Rapport (Rapport, 1999) au début des années 1980. Elle est communément appelée le diagnostic de «syndrome de détresse écosystème» (EDS) et définit un petit ensemble de symptômes à observer: la vigueur (métabolisme, cycle des nutriments, activité et productivité), l'organisation (stabilité du substrat, intégrité, structures communautaires, biodiversité), la résilience (y compris la récurrence des situations de détresse), la capacité à abriter des populations végétales, animales et humaines en bonne santé (compte tenu de la prévalence des maladies et de l'accessibilité aux services écosystémiques) et la dépendance vis-à-vis d'intrants artificiels (y compris le travail et l'énergie, les engrais, l'irrigation, les subventions ...). Le diagnostic intègre une évaluation des facteurs de stress, à savoir les pressions exercées par la restructuration physique, la surexploitation, la décharge de produits chimiques et de déchets et l'introduction d'espèces exotiques. Les perturbations par des causes naturelles sont enregistrées en plus des pressions exercées par les activités humaines. La méthodologie EDS a été utilisée dans un grand nombre d'études de cas pour une variété d'écosystèmes comme les Grands Lacs laurentiens, la mer Baltique, des estuaires et des zones humides, des déserts ou des pâturages.

[1] Note du jury : Costes y Cuentas del Agua: Propuestas Desde el Enfoque Ecointegrador : Coûts et comptes de l'eau : propositions d'une approche éco-intégrative

Les comptes du patrimoine naturel pilotes produits en France dans les années 1980 sont une première tentative de combiner dans un cadre de comptabilité des écosystèmes la géo-information, les statistiques et les principes de l'observation du «syndrome de détresse écosystème» (CICPN, 1986, Weber, 1987). L'approche a été d'associer un indice de la santé à des unités d'occupation du sol. Parce que les bases de données d'occupation du sol n'étaient pas disponibles à ce moment en France, les comptes des écosystèmes n'ont pas été produits. La recherche s'est poursuivie dans le cadre d'un groupe de travail de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (IFEN, 1995) et plus tard dans des projets d'Eurostat combinant des études de cas en France, en Allemagne et au Royaume-Uni.

En 2003, l'Agence européenne pour l'environnement a commencé (avec le soutien d'Eurostat) l'étude de faisabilité des comptes des terres et des écosystèmes qui ont conduit à la production en 2006 des comptes de la couverture terrestre de 24 pays en Europe utilisant les bases de données de la couverture des sols «CORINE land cover» de 1990 et de 2000 (AEE, 2006). Le titre du rapport de l'AEE est « Comptes de terres pour l'Europe 1990-2000, Vers un comptabilité intégrée des terres et écosystèmes », ce qui signifie que les comptes des écosystèmes sont le but ultime du projet. L'approche des comptes d'écosystème est détaillée dans (Weber, 2007). En 2009, l'AEE a lancé une mise en œuvre pilote d'un cadre simplifié pour des comptes de capital-écosystème se concentrant sur la dépréciation monétaire du capital […] sur la base de la mesure de la dégradation physique. La dégradation du capital physique des écosystèmes (DPE) est définie comme la perte de «potentiel total de l'écosystème » (PTE ou en anglais TEP) mesuré en combinant six indicateurs reflétant la productivité des écosystèmes et leur santé […]. Au cours de la mise en œuvre du projet, un rapport technique a été publié par l'AEE afin de présenter le cadre expérimental complet de la comptabilité simplifiée du capital-écosystème en unité physiques et monétaires et de décrire le calcul de la valeur du capital en « unité équivalente de potentiel écosystémique» (Weber, 2011).

En 2010, Cosier et McDonald ont présenté au Groupe de Londres sur la comptabilité environnementale une proposition de «… monnaie commune pour la construction de comptes de l'environnement (écosystème)» (Cosier et McDonald, 2010). La proposition est fondée sur l'expérience australienne du modèle de « comptabilité pour la nature » (WGCS1[2], 2008) qui « crée une unité de compte commune pour tous les actifs et les indicateurs environnementaux de santé des écosystèmes, indépendamment de l'unité de mesure. Il le fait en utilisant la science des points de référence de l'état (des écosystèmes). » Comme dans l'approche européenne, la référence est « la mesure de la santé (appelée « condition ») des écosystèmes de David J. Rapport. La monnaie commune est appelée «ECOND», et se réfère à l'état des stocks des écosystèmes, leur changement au regard d'une référence historique étant qualifié de 'flux'.

[2] Note du jury : WGCS : Wentworth group of concerned scientists : Groupe Wentworth de scientifiques concernés

Bien que des différences existent entre les deux approches (voir la section suivante), les objectifs sont très similaires: définir une unité de mesure commune pour tous les écosystèmes, applicable à toutes les échelles de sorte que les agrégations soient possibles et les comparaisons avec les valeurs économiques simples. Sans une telle monnaie-écosystème, de vrais comptes d'écosystème ne sont pas possibles.

6. L'ECU, une monnaie unique pour comptabiliser la dégradation (et/ou le développement) du capital-écosystème et les dettes (et/ou crédits) écologiques qui en résultent.

La monnaie unique nécessaire pour comptabiliser la dégradation du capital-écosystème (et/ou de son développement) et les nouvelles dettes écologiques (et nouveaux crédits) doit avoir plusieurs propriétés. Il est proposé de l'appeler ECU, selon l'acronyme de la traduction anglaise de « unité de capacité écosystémique » (Ecosystem Capability Unit). L'ECU[3] doit être :

— Capable de capturer les effets de l'intensité de l'utilisation des ressources sur l'état et la capacité d'ensemble de l'écosystème. Etre clairement lié aux comptes de base de ressources de l'écosystème, stocks, ressources et emplois.

— Capable de capturer tout changement dans l'état des écosystèmes, résultant directement de l'utilisation des ressources et indirectement d'autres causes anthropiques.

— Capable de mesurer la ressource accessible qui est celle qui peut être utilisée sans dégradation de l'écosystème.

— Basé sur les meilleures connaissances scientifiques et technologies de monitoring de la nature.

— Transparent et vérifiable: aussi longtemps que l'ECU est basé sur une convention, celle-ci doit être transparente et vérifiable de sorte qu'il peut être utilisé par tous avec un maximum de confiance.

[…]

[3] Note du jury : ECU : Ecosystem capability unit : unité de capacité écosystémique

Analyse coûts – avantages et environnement : avancées théoriques et utilisation par les pouvoirs publics. Giles Atkinson, Nils Axel Braathen, Ben Groom et Susana Mourato, 2019 *www.oecd.org* (extraits)

[…]

Il est clair que les écosystèmes sont « multifonctionnels » ou « multiproduits » : ils génèrent tout un éventail de services écologico-économiques. Il a toutefois déjà été noté que les « produits » des écosystèmes ne sont généralement pas connus avec le même degré de certitude que ceux d'une entreprise qui proposerait toute une gamme de biens marchands. Il peut tout autant s'agir de biens purement individuels (bois de chauffage, eau pure, etc.) que de biens publics d'envergure locale (protection d'un bassin versant) ou planétaire (piégeage du carbone et valeur de non-usage de l'écosystème).

Pour isoler les premiers indices de valeur pratique des écosystèmes, il convient de réfléchir à la manière dont les services écosystémiques fournissent en définitive des avantages aux individus et aux entreprises. C'est ce qu'on a vu au chapitre 2 et que Freeman et al. (2013) appellent « les voies économiques par l'intermédiaire desquelles le bien-être est affecté » […]. Ces voies sont multiples (Brown et al., 2007 ; Freeman et al., 2013) mais on peut les regrouper de trois façons :

● Premièrement, certains services écosystémiques sont utilisés comme intrants dans la production économique, par exemple la fertilité des sols dans la production agricole, ou les services de régulation et purification hydrique dans le cas des unités économiques (de production) qui ont besoin d'un approvisionnement en eau propre, éventuellement à côté d'autres facteurs de production.

● Deuxièmement, certains services écosystémiques ont une fonction d'apport conjoint dans la consommation des ménages. Autrement dit, l'utilisation de services écosystémiques en combinaison avec les dépenses consacrées à des biens ou des services marchands joue un rôle dans la fourniture d'un « produit » de consommation. En pareils cas, les services écosystémiques et les biens/services marchands fonctionnent comme des intrants complémentaires. On citera comme exemple à ce sujet les services fournis par la nature qui, associés à des frais de déplacement, entrent dans la production d'une expérience récréative en milieu naturel. Un service écosystémique peut aussi se substituer à un bien marchand : des services de purification de l'air, par exemple, peuvent se substituer à l'achat d'un appareil produit commercialement pour filtrer l'air.

● Troisièmement, certains services écosystémiques contribuent aussi directement en tant qu'intrants au bien-être des ménages. Ils ne jouent un rôle dans aucune activité économique de production ou de consommation des ménages. Ils sont consommés directement et génèrent des avantages (qui sont au bout du compte une source de bien-être). Bien que difficiles à saisir, ils incluent, par exemple, les services valorisés pour des raisons en rapport avec le « non-usage » ou l'« usage passif » comme la « nature à l'état sauvage ».

13.3. Évaluation des services écosystémiques

Déterminer la valeur véritable des biens et se servir de ces données pour faire en sorte que les décisions contribuent à l'amélioration du bien-être humain est la raison d'être de l'analyse économique. Un certain nombre d'études récentes détaillées révèlent la multitude des méthodes – et des applications de ces méthodes – employées pour déterminer la valeur des services écosystémiques et de la biodiversité (voir, par exemple, Pascual et al., 2011 ; US EPA, 2009 ; Bateman et al., 2011b ; Kaveira et al., 2011 ; ainsi que les chapitres 3 à 7 de cet ouvrage). Ces travaux sont importants pour, d'une part, mettre en lumière ce que l'on connaît de l'évaluation des écosystèmes et de la biodiversité et, d'autre part, cerner ce qui reste à connaître. Le tableau 13.2 présente un bref aperçu des principales méthodes. Il importe de noter ici que toutes ces méthodes ont été appliquées à des écosystèmes. Leur grande variété n'est pas due à une recherche de la diversité pour elle-même, mais reflète pour l'essentiel la diversité des services que les praticiens ont cherché à évaluer.

Toute réflexion sur l'évaluation des services écosystémiques doit partir de l'idée que de telles analyses se fondent sur la théorie économique standard, mais s'appuient également sur les sciences naturelles (Daily, 1997 ; EM, 2005 ; Pagiola et al., 2004 ; Heal et al., 2005 ; Barbier, 2007 ; Sukhdev, 2008).
La question de savoir si ce type d'évaluation peut se baser sur des prix de marché ou si l'analyste doit aussi chercher à obtenir des données de comportement non marchand (réel ou intentionnel) dépend des caractéristiques du bien ou service écosystémique en cause. Dans certains cas, l'évaluation doit partir des prix de marché. Les services d'approvisionnement en aliments ou en fibres, par exemple, constituent fréquemment des biens marchands ou quasi marchands pour lesquels existent des produits de substitution (commerciaux) proches. C'est la raison pour laquelle l'évaluation marchande prédomine dans ce type de situations, même s'il est nécessaire d'ajuster les prix observés pour tenir compte des distorsions du marché (tableau 13.2). Les services d'approvisionnement, cependant, dépendent en général eux-mêmes d'un service sous-jacent fourni par un processus écosystémique. Ainsi, bien que l'évaluation du produit final soit assez simple, le plus dur du travail d'analyse passe souvent par la spécification et l'estimation d'une fonction de production écologique. En d'autres termes, les services écosystémiques sont fréquemment évalués en tant qu'intrants productifs (voir Barbier, 2007 ; Freeman, 2003 ; et Hanley et Barbier, 2009). Dans cette optique, il est nécessaire de chercher à isoler et préciser leur valeur du point de vue de leur effet sur un niveau de production observé (tableau 13.2). Cette approche peut être appliquée à toute une gamme de biens marchands (de consommation), mais elle a également été utilisée pour évaluer des services de régulation et de « protection » (par exemple contre les inondations et les phénomènes météorologiques extrêmes).

Tableau 13.2. Méthodes d'évaluation économique utilisées pour évaluer les services écosystémiques

Méthode d'évaluation	Description	Types de services écosystémiques visés
Valeur marchande ajustée	Utilisation des prix de marché ajustés pour tenir compte des distorsions éventuelles (dues, par exemple, à des taxes, des subventions ou des pratiques non concurrentielles)	Cultures, bétail et forêts
Estimation de la fonction de production	Estimation d'une fonction de production écologique dans laquelle le service écosystémique est pris en compte comme intrant du processus de production et évalué du point de vue de son effet sur un certain niveau de production	Maintien d'espèces bénéfiques, maintien de la productivité agricole, protection contre les inondations
Préférences révélées	Examen des dépenses effectives encourues en relation avec des biens marchands associés à des services écosystémiques. S'il s'agit de biens marchands de substitution, une approche fondée sur les dépenses de comportement préventif ou d'atténuation (par ex. les dépenses visant à éviter des dommages comme l'achat d'eau en bouteille ou l'installation de double vitrage) peut être appliquée. La méthode des coûts de déplacement peut aussi être utilisée dans le cas de biens marchands complémentaires (par ex. les frais de voyage dans un but de loisirs). Enfin, lorsqu'un service écosystémique est une caractéristique du bien marchand, on pourra recourir à la méthode des prix hédonistes (par ex. en examinant l'impact du bruit ou de la quantité d'espaces verts sur les prix immobiliers)	Qualité de l'eau, tranquillité, loisirs et avantages d'agrément
Préférences déclarées	Réalisation d'enquêtes pour connaître le consentement à payer en relation avec une modification de l'environnement (évaluation contingente) ou en demandant aux individus de choisir entre différents niveaux de services environnementaux à des prix différents pour déterminer leur consentement à payer (modélisation des choix)	Qualité de l'eau, conservation des espèces, qualité de l'air, valeurs de non-usage
Bien-être subjectif	Utilisation de réponses à des enquêtes mesurant le bien-être subjectif, et étude du degré auquel les indicateurs liés aux écosystèmes sont des déterminants du bien-être. L'évaluation peut nécessiter de se pencher sur l'arbitrage revenu/écosystèmes pour atteindre un niveau donné de bien-être subjectif	Qualité de l'eau, conservation des espèces, qualité de l'air selon la disponibilité d'indicateurs adaptés

[...]

Bilan des crises : compétitivité, productivité et transition climatique. Quatrième rapport du Conseil national de productivité, décembre 2023, *www.strategie.gouv.fr* (extraits)

[…]

Action pour le climat : quels instruments pour traiter de l'impact sur la productivité et la compétitivité ?

Le dérèglement climatique est devenu une réalité et l'ampleur des dégâts en l'absence d'actions concrètes par les États sera importante. C'est pourquoi il est indispensable de mettre en place dès maintenant des mesures environnementales efficaces, justes et rapides pour la transition vers la neutralité carbone. Les objectifs ambitieux que s'est fixé l'Europe reflètent cette urgence climatique.

Quel que soit le scénario envisagé, la transition climatique aura un impact - à court et moyen termes - sur la croissance économique, et sur la productivité et la compétitivité en particulier, qui est l'objet du chapitre 3 de ce rapport.

Sur le plan économique, des solutions existent pour favoriser une adaptation graduelle vers une économie totalement décarbonée d'ici 2050. Comme le souligne l'analyse de Pisani-Ferry et Mahfouz (2023), bien qu'il soit vraisemblable que l'impact de la transition climatique sur la croissance économique sera négatif à court et moyen termes, les coûts de cette transition climatique seront inférieurs aux coûts de l'inaction[4].

Selon Kahn et al. (2019)[5], la perte de PIB par habitant liée à une transition climatique en ligne avec les accords de Paris est estimée autour de 1, 1 % contre 7 % en cas d'inaction.

En ce qui concerne l'impact de la transition climatique sur la productivité - notre préoccupation dans ce chapitre - il dépendra notamment de la capacité des entreprises européennes et françaises à profiter de cette période de transition pour investir dans les énergies décarbonées au moyen de changements de processus industriels, organisationnels et d'innovations technologiques. Les études reprises dans ce chapitre suggèrent que l'impact à long terme de la transition climatique sur la productivité serait négatif (respectivement positif) sans (respectivement avec) une innovation technologique et des investissements adaptés.

En ce qui concerne l'impact de la transition sur la compétitivité, il est fort probable que la profitabilité des entreprises françaises et européennes et leur compétitivité seront dégradées dans une première phase, dans un scénario où seuls ces pays mettraient en place des mesures suffisantes pour atteindre la neutralité carbone en 2050. Ces entreprises pourraient rebondir grâce à de nouveaux

[4] Pisani-Ferry J.et Mahfouz S. (2023), Les incidences économiques de l'action pour le climat, rapport à la Première ministre, France Stratégie.
[5] Kahn M.E., Mohaddes K., Ng R.N.C., Pesaran M.H., Raissi M. et Yang J.-Ch. (2019), « Long-term macroeconomic effects of climate change : A cross-country analysis », IMF Working Paper, n°19/215, octobre

investissements alliant gains de productivité et baisse des coûts de production, à condition cependant que la base productive ne se soit pas trop dégradée dans la première phase de perte de compétitivité.

Ce constat pose la question des mesures nouvelles à déployer en Europe et en France pour compléter les mesures actuelles en incitant bien les entreprises à prendre les décisions d'investissement nécessaires pour atteindre les objectifs climatiques européens. En ce qui concerne les outils que l'Europe a décidé de mettre en œuvre par l'adoption du texte législatif « Ajustement à l'objectif 55 », s'ils ne sont pas conçus comme des instruments en faveur de l'amélioration de la compétitivité ou de la productivité, ils pourraient avoir un impact positif sur l'une et l'autre, à condition qu'ils soient combinés à des mesures complémentaires bien adaptées. L'Union européenne dispose d'autres instruments spécifiques destinés à préserver la compétitivité industrielle ou à s'assurer que les producteurs étrangers respectent les exigences environnementales auxquelles sont soumis les producteurs européens (règlement batterie, règlement déforestation, etc.), ainsi que de mesures de soutien importantes via notamment des subventions. Cependant, les études récentes dont celles de l'OCDE (à paraître) pointent les risques en termes de compétitivité pour l'UE en raison de la hausse des coûts de production. Et la question du cadre des aides européennes et de leur efficacité jusqu'au niveau national demeure un enjeu décisif.

Les effets des politiques climatiques sur la croissance et la productivité peuvent être résumés comme suit. À court terme, les effets sont négatifs du fait des effets distorsifs de ces politiques, qui « forcent » les fonctions de production : À moyen terme, les effets peuvent être positifs en raison des changements technologiques mais pour autant que les entreprises innovent et que la base productive ne se soit pas effondrée. À long terme, les études sont plus divisées : les unes soulignant qu'il y a de fortes chances que l'impact final ne soit pas positif (avec un sentier de croissance durablement plus faible que celui avant la transition); les autres concluant à un effet positif du fait des économies de dommages climatiques et donc un effet net positif sur le PIB par habitant et, selon la façon dont on le mesure, sur la productivité. Un enjeu fondamental est d'atteindre l'objectif européen très ambitieux de décarbonation en comparaison des autres régions du monde, sans que cet écart en termes de mesures proactives ne se traduise par une perte de compétitivité qui entraînerait alors une perte de base industrielle et donc une dégradation de la souveraineté. Le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF) vise justement à réduire les fuites de carbone et constitue une contribution positive en ce sens. L'objectif doit être avant tout de promouvoir une approche holistique dans l'adoption des outils de décarbonation.

Au-delà du rôle indéniable que les producteurs joueront dans le processus de décarbonation d'ici 2050, la question du rôle des consommateurs est posée. Y a-t-il des leviers (et si oui, lesquels) qui permettraient d'augmenter l'impact des consommateurs via leurs dépenses et, par ce canal, d'influencer la production des entreprises ? Différentes pistes de réflexion sont avancées dans le rapport pour s'assurer d'une décarbonation efficace, juste et rapide sans impact négatif sur la compétitivité.
Une piste serait de mettre en place un mécanisme d'étiquetage carbone sur les biens de consommation finale. Cela laisserait aux ménages le libre arbitre de réorienter leur consommation vers des produits moins carbonés. Et cela inciterait au développement de la comptabilité carbone, ce qui permettrait de développer une mesure beaucoup plus robuste du contenu carbone des produits finis sur l'ensemble de leur chaîne de production et de leur cycle de vie.

À terme, l'introduction d'une taxe ou subvention carbone sur les produits de consommation finale, ajustée en fonction de leur contenu carbone sur l'ensemble du processus de production total, pourrait faire sens, profitant ainsi de l'importance du signal prix sur le comportement de consommation des ménages. Des mesures additionnelles peuvent compléter cette altération du prix à la consommation

en fonction de l'empreinte carbone afin (i) de ne pas accentuer les inégalités, (ii) d'en assurer un effet neutre sur les comptes publics pour ne pas aggraver les déséquilibres budgétaires. Cela participerait à l'objectif de réindustrialisation et ainsi d'amélioration de la souveraineté car ce serait favorable à la compétitivité, à l'attractivité et au renforcement des investissements privés et de l'innovation. Toutefois, les effets de cette approche fondée sur le consommateur doivent être vérifiés empiriquement par des études plus approfondies. Une récente microsimulation de ces mesures est présentée dans le chapitre.

Les incidences économiques de l'action pour le climat, Rapport à la première ministre. Jean Pisani-Ferry et Selma Mahfouz, mai 2023, *www.strategie.gouv.fr* (extraits)

Ce rapport, préparé à la demande de la Première ministre, vise à améliorer la compréhension des impacts macroéconomiques de la transition climatique, en sorte que les décisions qui vont devoir être prises soient « le mieux informées possible ».

Grâce à la mobilisation d'une centaine d'experts des administrations, des instituts économiques et du monde de la recherche, dans le contexte nouveau qui résulte de la création du Secrétariat général à la planification écologique et alors que les prochaines Loi de programmation énergie-climat et Stratégie nationale bas carbone (SNBC 3) sont en cours de préparation, les questions abordées dans la note d'étape de novembre dernier ont pu être approfondies, et des questions nouvelles ont pu être abordées. Onze rapports thématiques, préparés dans le cadre de cette mission et rédigés sous la responsabilité de leurs auteurs, sont publiés en même temps que ce rapport de synthèse[6]• Les analyses et les recommandations qui suivent prennent appui sur ces contributions[7].

Les principaux messages sont les suivants :

1. La neutralité climatique est atteignable. Y parvenir suppose une grande transformation, d'ampleur comparable aux révolutions industrielles du passé. Mais au regard de celles-ci cette transformation sera globale, plus rapide, et elle sera pilotée d'abord par les politiques publiques et non par les innovations technologiques et les marchés.

2. Cette transformation repose sur trois mécanismes économiques :

   a. la réorientation du progrès technique vers des technologies vertes,
   b. la sobriété (définie comme la réduction des consommations d'énergie qui ne découle pas de gains d'efficacité énergétique),
   c. et la substitution de capital aux énergies fossiles.

3 Nous ne sommes pas durablement condamnés à choisir entre croissance et climat. À long terme, la réorientation du progrès technique peut conduire à une croissance verte plus forte que ne l'était ou que ne l'aurait été la croissance brune. La chute du coût des énergies renouvelables est l'indice qu'une nouvelle croissance est possible.

4. Pour atteindre nos objectifs pour 2030 et viser ainsi la neutralité en 2050, il va nous falloir faire en dix ans ce que nous avons eu de la peine à faire en trente ans. L'accélération est brutale, tous les secteurs vont devoir y prendre leur part. Pour se contraindre à tenir leurs engagements,

[6] Les onze rapports thématiques sont disponibles sur le site de France Stratégie : Bien-être, Compétitivité Dommages et adaptation, Indicateurs et données, Enjeux distributifs, Inflation, Marché du capital, Marché du travail, Modélisation, Productivité et Sobriété.
[7] Les conclusions et recommandations de ce rapport n'engagent cependant que ses signataires.

l'Union européenne et la France devraient s'imposer le respect de budgets carbone, pas seulement de cibles en 2030 et 2050.

5 À l'horizon 2030, la transformation reposera principalement sur la substitution de capital aux énergies fossiles : la sobriété contribuera à la réduction des émissions, mais pour 15 % environ, en tout cas pour moins de 20 %. Sobriété n'est pas nécessairement synonyme de décroissance et peut de plus être source de bien-être.

6. Dans les dix ans à venir, la décarbonation va appeler un supplément d'investissements d'ampleur (plus de deux points de PIB en 2030, par rapport à un scénario sans action climatique). Malgré des progrès récents, nous ne sommes pas encore sur la trajectoire de la neutralité climatique.

7. D'ici 2030, le financement de ces investissements, qui n'augmentent pas le potentiel de croissance, va probablement induire un coût économique et social. Bien entendu, le supplément d'investissement aura, via la demande, un effet positif sur la croissance. Mais parce qu'il sera orienté vers l'économie de combustibles fossiles plutôt que vers l'efficacité ou l'extension des capacités de production, la transition se paiera temporairement d'un ralentissement de la productivité de l'ordre d'un quart de point par an et elle impliquera des réallocations sur le marché du travail.

8. Plus largement, la transition induira un coût en bien-être que les indicateurs usuels (PIB) mesurent mal. Les réglementations ne sont pas plus indolores que la tarification du carbone.

9. La compréhension des effets de la transition nécessite d'articuler différents niveaux d'analyse : technique, microéconomique au niveau des sous-secteurs concernés, local parfois, macroéconomique pour comprendre les enchaînements d'ensemble, international compte tenu des enjeux de compétitivité et de coordination. Il faut continuer à investir dans l'amélioration des outils utilisés pour apprécier les incidences économiques de l'action climatique dans toutes ces dimensions.

10. La transition est spontanément inégalitaire. Même pour les classes moyennes, rénovation du logement et changement du vecteur de chauffage d'une part, acquisition d'un véhicule électrique en lieu et place d'un véhicule thermique d'autre part, appellent un investissement de l'ordre d'une année de revenu. Même si l'investissement est rentable, par les économies d'énergie qu'il permet, il n'est pas nécessairement finançable sans soutien public. Le coût économique de la transition ne sera politiquement et socialement accepté que s'il est équitablement réparti.

11. Pour soutenir les ménages et les entreprises, les finances publiques vont être appelées à contribuer substantiellement à l'effort. Compte tenu des dépenses nouvelles comme de la baisse temporaire des recettes liée au ralentissement de la croissance potentielle, le risque sur la dette publique est de l'ordre de 10 points de PIB en 2030, 15 points en 2035, 25 points en 2040, même s'il est supposé que la baisse des recettes assises sur l'énergie est compensée afin de maintenir le taux de prélèvements obligatoires constant.

12. Il ne sert à rien de retarder les efforts au nom de la maîtrise de la dette publique. Sauf à parier sur la technologie, cela ne pourrait qu'accroître le coût pour les finances publiques et l'effort nécessaire les années suivantes pour atteindre nos objectifs climatiques. L'endettement public n'est pas le premier instrument de financement de la transition. Contraindre à l'excès la

possibilité d'y avoir recours risque cependant de compliquer encore la tâche des décideurs publics.

13. Pour financer la transition, au-delà du redéploiement nécessaire des dépenses, notamment des dépenses budgétaires ou fiscales brunes, et en complément de l'endettement, un accroissement des prélèvements obligatoires sera probablement nécessaire. Celui-ci pourrait notamment prendre la forme d'un prélèvement exceptionnel, explicitement temporaire et calibré ex ante en fonction du coût anticipé de la transition pour les finances publiques, qui pourrait être assis sur le patrimoine financier des ménages les plus aisés.

14. Pour les dix ans qui viennent, la transition crée un risque de configuration inflationniste. Dans un contexte de brouillage sur la mesure de l'inflation, les banques centrales vont devoir préciser leur doctrine et expliciter leur réponse aux pressions sur les prix qu'induira la transition. Elles doivent au minimum conduire la politique monétaire avec doigté, et sans doute même opérer un relèvement temporaire de leur cible d'inflation.

15. L'Inflation Reduction Act (IRA) américain témoigne de ce que convergence des ambitions climatiques n'implique pas convergence des stratégies. L'hétérogénéité des politiques climatiques est appelée à perdurer.

16. L'Union européenne fait face à un sérieux problème de compétitivité. Elle souffre d'un prix élevé de l'énergie, le Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF) est un dispositif imparfait, qui limite les fuites de carbone mais ne traite pas au fond la question de la compétitivité, et le pari industriel européen est mis en cause par l'IRA. L'Union européenne ne peut pas être à la fois championne du climat, championne du multilatéralisme et championne de la vertu budgétaire.

17. L'articulation entre politique européenne et politiques nationales doit être repensée. Aujourd'hui l'Union fixe les objectifs, mais elle laisse les coûts politiques et les coûts financiers correspondants à la charge des États et prend appui sur une coordination indicative, dont l'effectivité est incertaine. L'Europe ne peut pas se permettre d'afficher une grande stratégie climatique tout en restant dans le flou quant à sa mise en œuvre effective. Il importe qu'elle définisse et mette en place une nouvelle gouvernance climatique à la mesure de son ambition.

18. La bonne méthode pour piloter la transition doit reposer sur un équilibre entre subventions, réglementation et tarification du carbone. Mieux que les États-Unis ou que la Chine, l'Europe et la France combinent aujourd'hui les trois instruments. En dépit des difficultés politiques et sociales, il ne faut pas renoncer au signal-prix, qui permet d'orienter les décisions de façon décentralisée.

Archéologie de l'inaction : pourquoi ne faisons-nous rien (ou presque) face à la catastrophe, Frédéric Samama, 2024 (extraits)

PRÉFACE

par Jean Jouzel

Paléoclimatologue, chercheur dans le domaine de l'étude des variations passées de notre climat à partir de l'analyse des carottes de glace extraites au cœur de l'Antarctique et du Groenland, je me suis, dès le début des années 1970, intéressé à l'évolution de ce climat alors que l'effet de serre ne cessait de croître. Cette augmentation est liée à nos activités, et en premier lieu à notre utilisation du charbon, du pétrole et du gaz, dont la combustion produit du dioxyde de carbone, ce CO_2 plus connu sous le nom de « gaz carbonique », aux émissions duquel contribuent également la déforestation et la fabrication du ciment. S'y ajoutent d'autre gaz à effet de serre, dont le méthane et le protoxyde d'azote, produits pour une part significative par l'agriculture.

C'est l'époque du développement des premiers modèles climatiques. Suki Manabe, prix Nobel de physique en 2021, en est un des pionniers ; il se focalise sur ce que deviendrait notre climat en cas de doublement des quantités de CO_2 dans l'atmosphère. En 1979, les résultats obtenus par Manabe et ses collègues de Princeton sont au cœur du rapport Charney, qui conclut qu'un tel doublement – alors envisageable pour la seconde partie du XXIe siècle – se traduirait, une fois l'équilibre atteint, par un réchauffement de l'ordre de 3 °C. Les conséquences d'un tel réchauffement ne sont alors pas bien cernées, mais le rapport nous dit qu'elles pourraient être importantes aux échelles régionales.

L'alerte est donnée, et de nombreuses réunions de la communauté scientifique ponctuent les années quatre-vingt. En 1987, cette alerte des modélisateurs est renforcée par la mise en évidence du rôle de l'effet de serre dans l'évolution passée de notre climat à partir de l'analyse des glaces du forage antarctique de Vostok, réalisée dans le cadre d'une collaboration entre équipes françaises et soviétiques, à laquelle j'ai eu la chance d'être associé. Les politiques prennent cette alerte au sérieux,

plus eu égard aux conséquences économiques envisageables – dans le domaine de l'énergie en premier lieu – que par souci de préserver la planète. En 1988, à l'initiative du G7, le GIEC est créé dans le cadre des Nations Unies, avec comme mission d'« établir un diagnostic vis-à-vis du rôle potentiel des activités humaines sur le climat ».

Dans ces années soixante-dix, le réchauffement n'est pas du tout perceptible. À un point tel qu'un paléoclimatologue danois envisage alors l'entrée prochaine dans une période de refroidissement, qui nous conduirait vers une ère glaciaire… De mon côté, je suis pleinement convaincu par ces modèles climatiques qui prédisent un XXIe siècle notoirement plus chaud ; cet aspect de l'évolution future de notre climat prend d'ailleurs de plus en plus de place dans ma carrière de chercheur, en particulier à travers mon implication dans les travaux du GIEC, auxquels je contribue de 1994 à 2015.

La Convention Climat mise sur pied au Sommet de la Terre de Rio, en 1992, dans la foulée du premier rapport du GIEC, se concrétise par une série d'accords – Kyoto en 1997, Copenhague en 2009, Paris en 2015 – qui auraient dû nous permettre de limiter ce réchauffement à l'échéance de la fin de notre siècle, et au-delà. Mais la réalité est loin des ambitions affichées : de 1970 à nos jours, ces émissions ont plus que doublé, de 27 à près de 60 milliards de tonnes par an lorsque l'on tient compte de l'ensemble des gaz à effet de serre d'origine anthropique. À mon regret, je constate donc que les alarmes lancées par notre communauté scientifique ne se sont pas suivies, alors que la nécessité de réduction de nos émissions de gaz à effet de serre est absolue et urgente.

J'ai eu tendance à attribuer cet échec à la difficulté de mise en œuvre d'actions dont le bénéfice ne serait tangible que dans la seconde partie de notre siècle. Et j'ai longtemps gardé l'espoir que ces actions seraient au rendez-vous lorsque le réchauffement deviendrait une indiscutable réalité, que ses conséquences seraient tangibles. Nous en sommes là aujourd'hui. Le réchauffement est devenu réalité. Le dernier rapport du GIEC confirme avec certitude qu'il est dû à nos activités, probablement dans son intégralité. Qui plus est, ce que nous vivons désormais correspond à ce que notre communauté envisage depuis une cinquantaine d'années. Comme prévu dans les rapports successifs du GIEC, chaque décennie est plus chaude que la précédente, et les événements extrêmes – canicules, sécheresses, inondations – deviennent de plus en plus intenses et/ou de plus en plus fréquents. Il en est de

même pour les feux de forêt et l'accélération de l'élévation du niveau de la mer, dont le rythme a doublé depuis les années 1990 ; ce n'est pas non plus une surprise. Les conséquences de ce réchauffement sur les populations et la nature dans laquelle nous nous inscrivons sont devenues une évidence.

Mais force est de constater que, contrairement à mon ultime espoir, cette évidence ne suffit pas à nous mettre sur une trajectoire à la hauteur des enjeux. Certes, on ne peut pas dire que rien n'a été fait : il y a une vingtaine d'années, j'évoquais la possibilité d'un réchauffement atteignant d'ici la fin du siècle 4 à 5 °C en moyenne planétaire, et désormais l'espoir est qu'alors il ne dépasse pas 3 °C. C'est mieux, mais nous sommes loin du compte, puisqu'il faudrait que ce réchauffement soit limité à 1,5 °C – en tout cas bien en deçà de 2 °C – pour que les jeunes d'aujourd'hui puissent s'y adapter sans trop de difficultés d'ici 2100 et au-delà. C'est l'ambition légitimement affichée dans l'accord de Paris ; la bataille n'est pas définitivement perdue, mais, à ce jour, nous tournons le dos aux objectifs légitimes de cet accord.

Comment en sommes-nous arrivés là ? Comment expliquer que, malgré l'alerte des scientifiques à laquelle tout porte à accorder une entière crédibilité, l'inaction ait régulièrement pris le pas sur l'action ? Cela reste pour moi une énigme, à laquelle l'ouvrage de Frédéric Samama apporte des éléments de réponse extrêmement intéressants, en examinant pourquoi, dans certains cas, une société sait faire face à un défi, et parfois, dans certains autres, elle échoue (comme cela a été le cas sur l'île de Pâques). Riche de son implication dans le secteur de la finance verte – que j'ai pu suivre depuis plus de dix ans, en appréciant sa capacité largement reconnue à inventer de nouveaux instruments financiers ou à créer des coalitions d'investisseurs – et d'une formation très pluridisciplinaire – de l'économie à la philosophie –, il aborde cette question de manière extrêmement originale et pertinente. S'appuyant sur des exemples tels que le développement de l'agriculture et celui de la société de l'information, il part de l'hypothèse que nos sociétés fonctionnent comme des organismes vivants – et qu'elles se sont développées avec succès parce qu'elles ont réussi à accéder à des ressources tant naturelles qu'humaines.

Ces indéniables succès ont conduit à une surconfiance dans la science et dans le capitalisme, et, pour Frédéric Samama, c'est cette surconfiance dans le modèle de représentation du monde qui apparaît comme la pierre angulaire de notre inaction face à la crise climatique.

Il précise que ce serait le premier défi qui mette un frein à l'accès à des ressources, alors que celui-ci a fait le succès des sociétés qui ont eu cet accès. Mais l'espoir – et nous le partageons – d'une véritable mobilisation demeure, si elle sait s'appuyer à la fois sur les États et les entreprises, et irriguer nos sociétés dans leur ensemble. Pour Frédéric Samama, la beauté de notre planète et sa fragilité doivent être au cœur de cette mobilisation. Ce livre remarquablement écrit est passionnant, et sa lecture invite chacun d'entre nous à l'action.

JEAN JOUZEL

Directeur émérite de recherches au CEA,
membre de l'Académie des Sciences et de celle des États-Unis.

***

Introduction

Notre inaction face au dérèglement climatique est une énigme.

Énigme, parce que ce risque est connu depuis des décennies.

Énigme, parce que nous avons créé ce danger, et contribuons toujours à l'aggraver.

Énigme, parce que nous tardons encore à nous organiser pour y faire face.

Pourquoi ce suicide collectif? Pourquoi la première puissance mondiale, si prompte à s'adapter, a-t-elle tant de difficultés à embrasser ce combat?

Cette inaction n'est pas une fatalité puisque parfois l'espèce humaine sait faire face à l'adversité : elle a su s'organiser en un temps record pour endiguer la pandémie de Covid-19. Ou traiter le passage à l'an 2000 ou encore endiguer la disparition de la couche d'ozone. Certes, en d'autres circonstances, il est arrivé que des sociétés échouent. Les historiens nous apprennent par exemple que les peuples de l'île de Pâques, qui ont su ériger de gigantesques statues, épuisèrent toutes leurs ressources naturelles, ce qui fit sombrer leur civilisation dans le chaos, jusqu'à son extinction totale. On pense aujourd'hui que les derniers habitants de l'île de Pâques finirent par s'entre-dévorer[1].

Telle est, en somme, l'enquête menée dans ce livre : pourquoi une société réussit-elle, ou non, à surmonter une catastrophe?

Face à cette énigme, j'ai choisi d'aller au cœur du mécanisme des sociétés, en partant de l'hypothèse suivante : les sociétés humaines fonctionneraient comme des organismes vivants. Celles qui accèdent à des ressources, ou savent optimiser leur consommation, ont un avantage compétitif sur les autres. Au fondement de cette capacité

1. Diamond, J., *The Last Tree on Easter Island*, Penguin, 2021.

insp.gouv.fr

d'optimisation se trouverait un mécanisme fondamental observé pour le cerveau : l'inférence cognitive bayésienne (du nom d'un révérend anglais du XVIII[e] siècle, Thomas Bayes) : à partir de signaux, le cerveau fait émerger des lois, qui permettent une représentation du monde, et qui sont, ou ne sont pas, mises à jour.

Par exemple, un bébé observe un yacurt en équilibre au bord de la table de la cuisine. Bientôt, un chien vient bousculer la table, ce qui déclenche la chute du pot de yaourt : sans que rien ne vienne le toucher, celui-ci suit une trajectoire verticale, de haut en bas. Le bébé observera inlassablement ce même mouvement se reproduire : quand il lâchera son joujou, ou verra chuter n'importe quel objet n'étant pas tenu. Petit à petit, il finira par ne plus être surpris par ce mouvement et n'y prêtera plus attention : il aura intégré ce phénomène dans son modèle de représentation du monde.

Or, il semblerait que de tels mécanismes soient à l'œuvre dans toutes les sphères des sociétés humaines, jusque dans les marchés financiers.

Il arrive évidemment que ce mécanisme d'inférence dysfonctionne ou s'arrête. Un rat modifie graduellement son comportement lorsqu'on le place dans un labyrinthe à la recherche d'un morceau de fromage : dans un premier temps, il erre en tâtonnant, puis, dans un deuxième temps, ayant trouvé où est la nourriture, il est capable de se représenter l'endroit précis où elle est stockée et, dans un troisième temps, il s'y dirige mécaniquement, sans fournir d'effort supplémentaire ; il n'ajuste alors plus son modèle de représentation du monde. Il est certain du chemin jusqu'à la nourriture. Son modèle de représentation du monde correspond alors à sa motivation première – à savoir survivre –, et est simple et exact.

À l'instar du rat, pour les sociétés humaines, accéder à des ressources (comme le blé ou le charbon), ou fabriquer des représentations du monde le permettant, conférerait un avantage compétitif sur les autres cultures. On aurait ainsi ce que j'appellerai deux « bulles sociétales ». Au cours des dix mille ans passés, l'agriculture puis la science vont nettement contribuer à améliorer le contrôle des ressources naturelles, mais aussi générer une première bulle. Le capitalisme puis le néolibéralisme permettent l'avènement d'une coopération mondiale, et donc l'accès à des ressources humaines, et occasionnent une seconde bulle.

Certes, les progrès ont favorisé l'élévation quasi universelle du niveau de vie. Mais ces mêmes succès ont aussi conduit à des certitudes créant une fragilité alors que le choc du climat arrive, et à privilégier

des outils de coopération sociétale comme les marchés financiers qui sont inadaptés à la nature du défi notamment face à la nécessité de coopération et de mobilisation rapide. Par ailleurs, la surconfiance dans les modèles rend peu audible les messages d'alerte. Enfin, répondre à la menace du dérèglement climatique couplé à la dégradation générale des écosystèmes conduit à remettre en cause de l'accès à de nombreuses ressources – alors qu'elles furent précisément le moteur des succès passés.

Nous voilà donc à la croisée de tendances lourdes et longues qui ont façonné nos sociétés et qui se révèlent inadaptées face à la crise écologique. L'énigme de l'inaction s'éclaire alors, et l'on commence à comprendre pourquoi les États-Unis ont autant de mal à se mobiliser sur cette question.

Sommes-nous donc condamnés à attendre les effets concrets du dérèglement climatique extrême, sachant que, quand on les verra vraiment à l'œuvre, il sera trop tard ? On peut reprendre la même boîte à outils cognitive. Le spectacle de notre planète depuis l'espace offre une piste, car il change notre point de vue sur le monde : de là-haut, la Terre apparaît belle *et* fragile. Une perception partagée par tous de la beauté est dès lors possible, ce qui peut aider à créer des valeurs communes, et donc de la coopération. Quant à la fragilité, elle appelle à la responsabilité, dans la lignée du philosophe Emmanuel Levinas. Émerge ainsi une valeur universelle *et* de responsabilité qui peut créer du lien social. Le changement climatique est clairement un défi, mais il apparaît alors aussi comme une opportunité de changement de notre rapport aux uns aux autres.

Ce livre est celui d'un praticien de la finance. Au moment de la crise de 2007-2008, je vivais à New York, au cœur du *réacteur*. Et j'ai vu à quel point les mécanismes de coordination de nos sociétés avaient failli se briser, montrant par là même la faiblesse du système. J'ai aussi vu les impacts sur les plus démunis. Européen, je suis aussi bien placé pour savoir que les crises peuvent accoucher de catastrophes. Et la crise du climat se profilait déjà. J'ai donc estimé qu'il fallait penser *out-of-the-box*, et s'efforcer de mobiliser des forces nouvelles. À l'époque, le climat n'était pourtant pas un objet d'attention pour la finance, et perçu comme le risque nucléaire, et donc relevant de l'action des gouvernements. J'ai cependant décidé de créer l'un des tout premiers centres de recherche dédiés à la finance et au climat, en partenariat avec Columbia University. Une chose en amenant une autre, j'ai

développé les premiers indices bas carbone *mainstream*, les premiers instruments de la finance verte à intégrer le coût du temps, lancé la première coalition d'investisseurs engagés à agir sur le climat – qui fut amenée à représenter toute la sphère financière à la COP21 –, coécrit une quinzaine d'articles et de livres sur le sujet. Toutes ces actions m'ont amené à témoigner devant le Sénat des États-Unis.

Quinze ans plus tard, de nombreuses autres forces ont permis une prise de conscience générale. Pourtant, contre toute attente, la compréhension du problème n'a pas suffi à enclencher une mobilisation générale. Comme si une force souterraine nous empêchait d'agir… C'est pourquoi j'ai entrepris d'enquêter en mobilisant les sciences cognitives, l'anthropologie, l'économie, la finance et la philosophie – avec pour seul fil directeur une volonté de rester pragmatique, afin d'identifier les blocages à leurs racines et, je l'espère, contribuer à y remédier.

Le livre s'articule en six étapes. Un premier chapitre est dédié aux spécificités du risque climatique et de la perte de biodiversité. Le deuxième décrit les mécanismes d'inférence cognitive bayésienne au niveau humain et dans les entreprises. Le troisième décèle la présence des mêmes mécanismes, de *Sapiens* aux marchés financiers. Le quatrième identifie les situations de dysfonctionnement de ces mécanismes, notamment de « surconfiance ». Le cinquième chapitre montre comment ces situations de dysfonctionnement font émerger des bulles sociétales de « surconfiance », et où se dessine dès lors une nouvelle grille de lecture de l'inaction. Enfin, le sixième chapitre propose des pistes pour l'avenir[2].

Je ne prétends ici à nulle vérité. Je souhaite simplement partager une enquête menée patiemment, dont les pièces du puzzle vont progressivement s'ajuster.

2. Le lecteur familier avec les enjeux du défi du réchauffement climatique pourra se reporter directement au chapitre suivant, et celui ou celle qui ne souhaite pas se plonger dans la biologie du cerveau faire de même. Les notes de bas de page sont présentes pour étayer le propos, et aussi pour permettre éventuellement à chacun et chacune de continuer la réflexion et de se faire sa propre opinion. L'approche est pluridisciplinaire et donc me conduit à explorer des territoires nouveaux. Que les spécialistes des différentes disciplines fassent preuve d'indulgence face aux erreurs dues à cette audace.

1.

CLIMAT[1]

L'absence de mobilisation massive face au dérèglement climatique est une énigme. Le savoir est là, depuis des générations et la mobilisation est insuffisante. En effet, la science de l'effet de serre est connue depuis le XIXe siècle[2], et les impacts de l'activité humaine sur la planète depuis les années 1970. Le dérèglement climatique constitue une menace existentielle pour l'espèce humaine : dans le scénario *business as usual* du GIEC[3], près de 4 à 5 milliards de personnes seront en danger de mort d'ici la fin notre siècle[4]. Ce danger extrême est le fruit de la combinaison, dans certaines régions, de fortes températures et d'humidité élevée. Le mécanisme de transpiration n'étant alors plus opérant, il ne permet plus de réguler les températures corporelles et les êtres humains courent un risque létal.

---

1. Le terme « climat » renvoie au dérèglement climatique et plus généralement au dérèglement des conditions de la vie humaine sur terre (élévation des températures, multiplications des évènements climatiques extrêmes, perte de biodiversité, etc.).

2. Arrhenius, S., (1896), « *On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground* », *Philosophical Magazine and Journal of Science*, vol. 5, n° 41, April 1896.

3. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (« GIEC »), créé en 1988 à la demande du G7, et qui fait une synthèse de la recherche scientifique en matière de climat. Le GIEC a été corécipiendaire du Prix Nobel de la paix en 2007.

4. Bielecki, C., Caldwell, I., Counsell, C., Dietrich, B., Dousser, B., Johnston, E., Geronimo, R., Giambelluca, T., Hawkings, E., Louis, L., Lucas, M., McKenzie, Leon, L., M., Mora, C., Powell, F., Shea, A., Trauernicht, C., Tseng, H., (2017), « *Global Risk of Deadly Heat* », *Nature Climate Change*, vol. VII, p. 501–506, 2017.

insp.gouv.fr