



Bernard Guibert

Plaidoyer pour l’empreinte écologique

L’empreinte écologique est le dernier-né des indicateurs de développement durable. Malgré ses lacunes méthodologiques, il dépasse ses « concurrents » parce qu’il est le seul dont la construction fasse l’objet d’une démarche théorique préalable épistémologiquement conséquente.

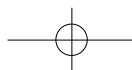
Peut-on tomber amoureux d’un taux de croissance ?, lisait-on sur les murs de la Sorbonne en mai 1968. Eh bien au XXI^e siècle, on peut éprouver un coup de foudre pour « l’empreinte écologique », en anglais *ecological footprint*. Quelle est cette étrange hybridation entre la rationalité technocratique qui prétend chiffrer le développement durable et l’ardeur militante au service de la cause écologiste ? Quels sont les « chames » de cet indicateur qui permettent de passer outre quelques défauts méthodologiques de jeunesse ? Que peut-on en attendre pour « l’écologie de transformation » en termes de changement des comportements individuels et des politiques publiques dans le cadre d’une planification décentralisée renouvelée ?

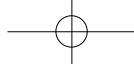
Qu’est-ce que l’empreinte écologique ?

À la fin du XX^e siècle, l’humanité a pris progressivement conscience¹ que ses activités pouvaient causer de graves dommages à l’environnement naturel et détruire les ressources naturelles (énergie fossile, biodiversité, équilibre climatique, équilibre des écosystèmes) au point de mettre en cause la survie de la planète. Elle a multiplié des indicateurs chiffrés² pour mesurer ces dégradations et

¹Le symbole de cette prise de conscience est le rapport du Club de Rome rédigé par Dennis et Donella Meadows en 1972 : *Halte à la croissance ?*

²Voir les travaux du Commissariat général du Plan, 2004, « Indicateurs nationaux du développement durable : lesquels retenir ? ». Voir également : « Measuring Progress





corriger l'impression fallacieuse de bien-être³ qu'on peut avoir si on se limite aveuglément aux seuls indicateurs⁴ économiques, à commencer, évidemment, par le produit intérieur brut (PIB)⁵. Mais il était difficile d'opérer une synthèse de tous ces indicateurs partiels des dommages environnementaux.

C'est ce que prétend faire le dernier-né des indicateurs de développe-

towards a more Sustainable Europe. Proposed Indicators for Sustainable Development », Eurostat, 2001, Luxembourg.

³ Voir par exemple : « An Index of Economic Well-Being for Canada » par Lars Osberg et Andrew Sharpe, dans *The State of Living Standards and Quality of Life in Canada*, 1998, University of Toronto Press, disponible sur www.csls.ca. Ces travaux ont été popularisés en France notamment par Patrick Viveret en 2003.

⁴ Voir « Fracture sociale, fracture écologique : la Terre est malade... et si on changeait de thermomètre ? », par Aurélien Boutaud, 2006, disponible sur wwf.fr/empreinte/index.php

⁵ Sur le contraste entre la croissance du PIB et la décroissance du bien-être social voir notamment, par Marie-Luisa Miringoff, et Marc Miringoff, « The Growing Gap between Standard Economic Indicators and the Nation's Social Health », *Challenge*, sept.-oct. 1995.

⁶ *Notre empreinte écologique*, par Mathis Wackernagel et William Rees, éd. Écosociété, (2005).

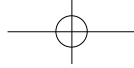
⁷ WWF France, rapport « Planète vivante » 2002, WWF, www.wwf.fr/developpement_durable et www.wwf.fr/pdf/planetvivo2.pdf et WWF international « Living Planet Report », Suisse, 2004.

ment durable, l'empreinte écologique. Cet indicateur a été mis au point par deux chercheurs canadiens de l'université de British Columbia à Vancouver, Mathis Wackernagel et William Rees⁶, dans un ouvrage publié en commun en 1995. Il a été popularisé par deux ONG environnementales, Redefining Progress et le World Wildlife Fund For Nature (WWF)⁷. Le concept fondamental est celui « d'équilibre d'un écosystème ». Celui-ci comprend les processus de prédation par certaines espèces, dont la plus vorace est l'espèce humaine, et les processus de régénération et de reconstitution qui compensent à l'équilibre les premiers. L'empreinte écologique mesure la surface biologiquement productive de terres et d'eau dont un individu, une ville, un pays, une région, l'humanité tout entière ont besoin pour produire les ressources qu'ils consomment et absorber les déchets qui génèrent, en utilisant les technologies, les rapports sociaux de production et de distribution (en termes marxistes) et les systèmes de gestion des ressources (les technologies) en usage.

On met à part les ressources non renouvelables, qui, par définition, ne peuvent être reproduites par les différents écosystèmes à horizon temporel humain (énergies fossiles essentiellement).

Pour que la prédation par l'espèce humaine reste dans des limites supportables par la nature, il faut qu'elle reste en deçà des seuils critiques (taux de charges limites) des écosystèmes. Si on considère que la capacité bioproductive en ressources renouvelables d'un





écosystème peut être mesurée synthétiquement par sa surface en hectares, on peut inverser le calcul et se demander, pour une prédation humaine déterminée, quelle est la taille de l'écosystème requise pour la rendre « supportable » ou « soutenable ». Cette surface est appelée « l'empreinte » de l'activité humaine en question.

Afin de pouvoir comparer directement l'offre et la demande, autrement dit l'empreinte écologique de l'humanité et la biocapacité, ainsi que permettre d'additionner les surfaces entre elles, la méthode utilise une unité de mesure commune : les « hectares globaux ». Par définition, un hectare global est un hectare d'espace biologiquement productif, avec une productivité mondiale moyenne.

Pour pouvoir convertir tous les écosystèmes en hectares globaux, on utilise des « facteurs d'équivalence » et des « facteurs de rendement ». Les facteurs d'équivalence sont les rapports entre les productivités moyennes de biomasse primaire des différents types d'écosystèmes et la productivité globale moyenne de la biomasse primaire pour une année donnée. Pour déterminer cette grandeur, on utilise les indices de rendement agricole de chaque grand écosystème (à la fois naturel et anthropique) calculés à partir des statistiques des agronomes et notamment de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Par exemple, un pâturage permanent a un facteur d'équivalence de 0,48 hectare global par hectare (hag/ha). De même, une zone de pêche a un facteur d'équivalence de 0,36 hag/ha.

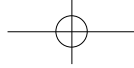
Les facteurs de rendement représentent les différences de productivité entre les pays pour un même type de surface. Par exemple, un pâturage en Algérie a un rendement de 0,7 alors qu'il a un rendement de 2,5 en Nouvelle-Zélande.

La biocapacité disponible par personne est obtenue en divisant les 11,3 milliards d'hectares globaux (voir plus bas) de surface biologiquement productive par les 6,15 milliards d'humains sur la planète. Ainsi, la quantité moyenne de biocapacité par personne était en 2001 de 1,8 hectare global. La « bioprodutivité » ou productivité biologique est égale à la production biologique par hectare et par an.

Dans la méthode de construction de l'empreinte écologique, les écosystèmes soumis à prédation humaine ont été classés en six catégories : terres cultivées ; pâturages ; surfaces de forêts exploitées ; zones de pêche ; terrains construits ; énergie. Cette sixième catégorie renvoie elle-même à quatre sous catégories : combustibles fossiles ; biomasse ; nucléaire ; hydraulique.

Implicitement donc, l'unité de mesure qui permet de comparer tous les écosystèmes est une Terre idéalisée (*Gaïa*) qui serait en « équilibre





écosystémique » et dans laquelle la totalité des « proies » au sens large prélevées par le « prédateur » humain pourrait être renouvelée sans porter atteinte à cet équilibre écologique: une quantité de prélèvements supportables par unité de surface, par exemple le mètre carré ou l'hectare.

L'empreinte écologique réalise donc le vieux rêve de l'écologie politique de trouver un « équivalent général » aux différentes activités anthropiques. L'ironie de l'histoire – c'est la revanche posthume des physiocrates – veut que cet équivalent général ne soit pas de nature purement sociale, c'est-à-dire monétaire, mais apparemment de nature « purement naturelle ». Ainsi, cet équivalent n'est pas un don de l'économie politique mais de l'écologie politique. Mais d'une écologie qui ne serait pas, à la différence de celle des physiocrates, purement naturelle, mais pleinement politique, c'est-à-dire économique et sociale.

Fragilité méthodologique

Ces six types d'écosystèmes sont « faussement » naturels. En effet, il y a à chaque fois une extension implicite du concept d'écosystème purement naturel à la société humaine qui vit dans et de l'écosystème. Un « écosystème généralisé » au sens de l'empreinte écologique est donc à la fois un écosystème biologique, un écosystème économique et un écosystème social. En théorie, l'empreinte écologique est un indicateur synthétique de développement durable puisqu'elle traduit quantitativement la synthèse non seulement des contraintes « environnementales pures », mais aussi des contraintes économiques et sociales pour qu'un tissu de relations naturelles et sociales puisse se reproduire sur un territoire donné. En pratique, il est très difficile de mesurer par exemple les seuils critiques en termes d'inégalités sociales et économiques (dont on peut subodorer l'existence) au-delà desquels un écosystème social ne peut pas se reproduire? En théorie donc l'empreinte écologique est un indicateur synthétique complet du développement durable. Mais on se doute qu'il faudra encore de nombreux travaux méthodologiques pour qu'il le devienne de façon effective.

On peut également souligner d'autres difficultés méthodologiques: comment recenser exhaustivement non seulement toutes les populations en interaction dans un écosystème en équilibre, depuis les mammifères jusqu'aux gènes en passant par les bactéries, etc.? Comment mesurer avec suffisamment de précision les échanges et en particulier leurs soldes nets sans que ces bilans soient hypothéqués par une incertitude relative rédhibitoire? C'est pourquoi on raisonne, pour mesurer l'empreinte écologique, par grandes catégories d'écosystèmes



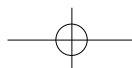


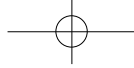
et avec des modèles de « boîte noire » approximatifs qui permettent de calculer des « coefficients techniques » macroscopiques. On calcule ainsi des bioproduktivités moyennes mondiales dans chaque écosystème en faisant l'impasse sur les variations géographiques. Par exemple, dans le domaine des pâturages, on divise les surfaces observées à l'échelle mondiale par la fécondité « normale » moyenne des races qui peuplent ces pâturages. Sans prendre en compte les grandes variations suivant les régions climatiques du globe.

Une autre approximation consiste à poser que la surface géométrique (en hectares) est une mesure commune pertinente pour homogénéiser les écosystèmes. En d'autres termes, on suppose que l'équilibre écosystémique d'un petit élevage intensif est approximativement le même que celui d'un élevage extensif. Ce qui est manifestement faux d'un point de vue microéconomique. Mais cela n'interdit pas d'envisager des mesures qui diminuent l'empreinte écologique quel que soit le niveau de départ. Le caractère « héroïque » de ces conventions est particulièrement éclatant dans le cas des écosystèmes énergétiques, et plus particulièrement du nucléaire. Les chercheurs introduisent en effet alors la notion de « sol fantôme » qui est la surface de sol requise pour produire un substitut organique aux combustibles nucléaires: éthanol (80 gigajoules par hectare et par an), méthanol (20 gigajoules par hectare et par an). Et encore, on fait abstraction ici des effets négatifs à long terme des déchets nucléaires et des risques liés à la contamination des sols par les accidents. On mesure ainsi le caractère extrêmement grossier de la méthode et les progrès à accomplir.

Enfin, dernier flou méthodologique, en additionnant les catégories constitutives de l'empreinte écologique d'une activité humaine donnée, une ville par exemple, on suppose qu'il n'y a pas interaction entre les différents écosystèmes partiels. Ceci est manifestement inexact. Au contraire, ce sont toujours les limites entre deux écosystèmes différents qui sont à l'origine de synergies. Par exemple, les zones de delta ou de mangroves produisent des synergies entre l'agriculture et la pêche. De même, les lisières des forêts, notamment quand elles sont exploitées avec des techniques primitives de culture sur brûlis, engendrent des fertilisations croisées qui faussent visiblement la simple addition des bilans des écosystèmes considérés séparément. Pour améliorer la méthode, Mathis Wackernagel a créé Global Footprint Network, un réseau international sur Internet (voir www.footprintnetwork.org) dont il est le président et qui utilise sur le modèle des logiciels libres « l'intelligence distribuée » des experts militants de l'écologie politique⁸.

⁸ « Advancing the Sciences of Sustainability », Global Footprint Network, 2006.





L'anarchisme des valeurs des autres indicateurs de développement durable

L'empreinte écologique n'est que le dernier-né des indicateurs quantitatifs qui prétendent éclairer les politiques publiques au service du « développement durable »⁹. Pourquoi le préférer ?

Presque tous les autres indicateurs sont « polydimensionnels » : chacun des trois piliers du développement durable – environnemental, économique et social –, est éclairé lui-même par une batterie d'indicateurs chiffrés tous moins parlants et plus technocratiques les uns que les autres. Mais d'un indicateur à l'autre, les statisticiens changent les grandeurs caractéristiques, les multiplient ou au contraire les sélectionnent, pondèrent éventuellement les indices élémentaires de ces indicateurs polydimensionnels (ou composites) pour aboutir à des indices synthétiques sans justification théorique bien convaincante. Cette fuite en avant trahit en fait l'embaras¹⁰ des statisticiens à partir du moment où le monopole des valeurs de l'économie est à juste titre contesté non seulement par les écologistes, mais aussi par les observateurs de la réalité sociale.

Dans ce contexte, l'empreinte écologique est le seul indicateur de développement durable dont la construction fait l'objet d'une démarche théorique préalable épistémologiquement conséquente : l'étape de la définition et de la justification scientifique du concept (ici celui d'équilibre écosystémique) doit précéder nécessairement celle de la construction de l'instrument d'observation qui lui correspond.

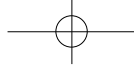
Pour les autres indicateurs, cette démarche n'est pas respectée : les statisticiens « corrigent » les indicateurs économiques, par exemple le PIB, mais de manière complètement intuitive et empirique, sans justification théorique. Ils mettent en cause de fait la domination exclusive de l'écrasant paradigme économique sans le dire et surtout sans le justifier scientifiquement : c'est de la « cuisine statistique empirique » qui ne peut qu'aboutir à des controverses scientifiques et techniques sans fin. Le « concours de beauté » des indicateurs de développement durable renvoie à l'affrontement de deux paradigmes, le paradigme économiste et le paradigme écologiste.

⁹ Voir dans ce numéro l'article de Jean Gadrey.

¹⁰ Cet embaras se traduit en particulier par le nombre des indicateurs (45) et surtout par le point d'interrogation qui termine le titre du travail du Commissariat général du Plan cité à la note 2.

Il y a une dizaine d'années, au moment du lancement (à l'étranger essentiellement) de tous ces travaux statistiques sur le développement durable, on pouvait distribuer les « conceptions du monde » sous-jacentes sur un





axe allant des ayatollahs de l'économie pure aux fondamentalistes de l'écologie. Les économistes ne jurent que par l'évaluation monétaire. Prendre en compte les dommages environnementaux revient pour eux à « internaliser les coûts ». À l'intérieur de la communauté des économistes, deux écoles de « soutenabilité » s'affrontent. Les premiers sont partisans de la soutenabilité faible. Selon eux on peut substituer sans limite du capital artificiel à du capital naturel. Par exemple, on peut remplacer toutes les fleurs naturelles par des fleurs artificielles si tel est le bon plaisir du consommateur prétendument roi. Les économistes partisans de la soutenabilité forte reconnaissent quant à eux qu'il y a des limites à ne pas dépasser (taux de charge critiques des milieux naturels¹¹). Mais pour les deux écoles, c'est la marchandisation de la planète qui permet d'en connaître et d'en perpétuer la « valeur ».

À l'autre extrémité de l'éventail, les fondamentalistes de l'écologie ont prétendu tout réduire à des bilans énergétiques. Certains ont même proposé de remplacer l'étalon monétaire des économistes par une « exergie » inspirée par la thermodynamique, c'est-à-dire une énergie généralisée qui ajoute à l'énergie de la physique classique les différentes formes d'énergie humaine et un équivalent énergétique de l'information.

Entre ces deux extrêmes, le marais des « éclectiques » et des « empiristes » refuse de restreindre leurs évaluations à une seule échelle de valeurs. Ils cueillent un peu de social par-ci, un peu d'écologie par-là, plus un peu de santé publique, un peu d'éducation, un peu d'égalité hommes/femmes, un peu de convivialité, etc. Bref, c'est « l'anarchisme des valeurs » prophétisé par Nietzsche et repris par Max Weber.

L'empreinte écologique met de l'ordre dans cette anarchie axiologique en subordonnant tout aux valeurs d'une écologie politique généralisée dans laquelle un écosystème ne se limite pas à sa composante « purement naturelle », mais comprend également les composantes économiques et sociales de toute activité anthropique.

La force politique de l'empreinte écologique

Certes, le paradigme économique emprunte apparemment ses métaphores et ses modèles à l'écologie, tout au moins à la biologie. Notamment les effets bienfaisants de la concurrence libre et non faussée sur le progrès social ont été rapportés au modèle darwinien de la lutte pour la vie et de la sélection des espèces, notamment par Schumpeter.

Mais tous les écologistes connaissent la parabole de l'île sur laquelle pousse de l'herbe

¹¹ Voir sur ce point l'entretien avec Gilles Rotillon dans ce numéro.





mangée par des chèvres elles-mêmes dévorées par des loups. Cet écosystème ne peut se perpétuer en équilibre soutenable que si les prédatations et les échanges ne sont pas exacerbés par la recherche de la « maximisation du profit » par une seule espèce au détriment des autres, et finalement d'elle-même. L'empreinte écologique phagocyte cette « écologie élémentaire » dans une « écologie généralisée » plus vaste. Ainsi, au lieu que ce soit l'économie qui internalise les coûts de l'environnement, avec l'empreinte écologique, c'est la compétition économique qui devient un département local d'une écologie généralisée. L'empreinte écologique se met au service de l'ambition énoncée par Karl Polanyi : réencastrer l'économique dans un social généralisé dont elle n'aurait jamais dû s'émanciper pour s'autonomiser au point de se dévorer elle-même.

Le « charme » de l'empreinte écologique ne se limite pas à son potentiel de subversion d'une économie qui usurpe ses titres de scientificité. Interpeller le genre humain en lui signifiant que désormais il consomme deux ou trois planètes est susceptible de le secouer autrement plus que

12 Voir le rapport « Planète vivante » 2002 du WWF.

13 Le mouvement Transformation personnelle, transformation sociale (TPTS) a été lancé par Patrick Vivelet en s'inspirant de « l'écologie mentale » de Félix Guattari.

14 Il existe beaucoup de logiciels qui permettent de faire ce calcul, ceux du WWF, d'Agir ici (www.agir21.org) et d'Empreinte écologique (www.empreinteecologique.com).

15 C'est ce que fait par exemple le WWF sur son site à l'occasion de son rapport « Planète vivante 2005 » pour les villes de Paris et de Besançon en son supplément central. Mais d'autres logiciels peuvent être utilisés comme www.globalvision/city. La Fédération nationale des agents d'urbanisme (FNAU) et la région Île-de-France ont en projet de tels calculs pour des régions et des villes en région parisienne.

la décroissance de l'indicateur de bien-être social d'Osborne¹². Cette prise de conscience, que l'on peut espérer efficace sur le plan médiatique, peut en outre déboucher sur des « transformations personnelles » de comportement. Si on ne veut pas en effet d'un « despotisme écologique éclairé » et si on veut une transformation sociale réelle, il faut que chacun fasse une transformation personnelle et volontaire drastique de ses propres comportements quotidiens : les deux transformations, personnelles et sociales (TPTS¹³), sont en coévolution. Or, comme le montrent différents sites Internet, chacun peut désormais calculer sa propre empreinte écologique et déterminer les changements qui ne tiennent qu'à lui et qui permettent de la diminuer¹⁴. Ces logiciels permettent également d'agrèger les empreintes écologiques individuelles à des niveaux collectifs de plus en plus grands : on peut calculer les empreintes écologiques des villes, par exemple de Paris et de Besançon¹⁵, ou de toute une région. Ces calculs sont une invitation à définir par des délibérations





démocratiques relevant de la démocratie participative des politiques publiques alternatives qui puissent conjurer le catastrophisme politiquement démobilisateur de la destruction annoncée de la planète. Sur le plan scientifique, l’empreinte écologique promeut le paradigme écologiste, le « concept d’équilibre écosystémique », qui condamne au dépérissement le paradigme économique néolibéral du « renard libre dans le poulailler libre ». Elle donne à une écologie de transformation un puissant outil pédagogique pour opérer les changements psychologiques individuels salutaires. Le fait d’agrèger cet indicateur à différentes échelles géographiques permet de planifier la décroissance de l’empreinte écologique grâce à des débats éclairés quantitativement par des simulations et des expérimentations contrôlées. Néanmoins, pour pallier les faiblesses méthodologiques et collecter des données empiriques nécessaires à une utilisation opérationnelle de l’empreinte écologique dans le cadre d’une démocratie délibérative décentralisée, il reste à lancer un grand chantier avec la collaboration institutionnelle de la recherche publique en écologie et des services publics de la géographie et de la statistique.

