

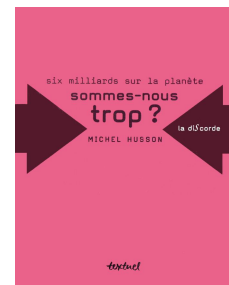
# La planète a-t-elle des limites ?\*

Michel Husson, 2000

La courbe de la population mondiale ressemble à ce que les statisticiens appellent une logistique. En effet, la population mondiale a commencé par croître de manière à peu près exponentielle, puis ce rythme de croissance s'est progressivement infléchi, et la population augmente désormais de moins en moins vite, et devrait finalement se stabiliser. L'intérêt de ce rapprochement est d'introduire, et de discuter la notion de limite.

## Une fausse ressemblance avec la courbe logistique

La notion de limite joue un rôle central dans l'équation de la courbe logistique. Sans entrer dans le détail algébrique, elle fait dépendre la taille de la population étudiée de trois termes. Le premier est sa taille de départ, le second est un facteur de croissance souvent appelé (on voit bien pourquoi) « paramètre de Malthus », le troisième est l'écart qui sépare la population courante de la « capacité de charge ». Cette notion (*carrying capacity* en anglais) correspond à la limite supérieure de la population.



Ce modèle s'applique à une série de phénomènes dont la dynamique obéit à une logique semblable : il y a une population qui augmente, mais cette augmentation vient peser sur la vitesse même de la croissance. Dans un premier temps, la croissance est rapide, à peu près exponentielle : puis survient une inflexion, qui provient du fait que l'on se rapproche de la limite ; à partir de ce moment, la vitesse de croissance ralentit progressivement de sorte que la taille de la population étudiée tend vers la limite. La loi logistique convient parfaitement à l'étude de phénomènes naturels, comme la croissance de populations animales à l'intérieur d'un bio-système délimité. Pour diverses raisons, qu'il faut à chaque fois spécifier, la croissance de la population incorpore un facteur de freinage. La vitesse est liée négativement au « stock » de population et celle-ci tend donc vers un maximum.

L'un des fondateurs de l'écologie, Raymond Pearl<sup>1</sup>, considère qu'il s'agit d'une loi immanente à toute population, humaine ou animale. C'est bien là que réside un point essentiel du débat. Comme le souligne Jean-Paul Deléage, « le seul fait d'utiliser le même type d'équation pour ordonner deux ensembles distincts de variables ne saurait impliquer nécessairement que ces derniers fonctionnent suivant le même principe intrinsèque »<sup>2</sup>. Voilà une remarque de méthode qui concerne des domaines très divers. On peut citer par exemple l'importation indue de théories physico-mathématiques en économie : la théorie des catastrophes nous livrerait la clé ultime des crises économiques et financières, sans avoir besoin de faire référence aux rapports sociaux qui en constituent pourtant l'arrière-plan. On connaît aussi la perversion consistant à projeter les résultats de travaux éthologiques sur la sociologie, comme si l'étude de l'agressivité du rat pour le rat pouvait permettre de mieux comprendre les phénomènes d'exploitation de l'homme par l'homme.

\* Chapitre 3 de : [Sommus-nous trop ?](#), Textuel, 2000.

<sup>1</sup> Raymond Pearl, *The Biology of Population Growth*, Alfred A. Knopf, New York, 1925.

<sup>2</sup> Jean-Paul Deléage, *Histoire de l'écologie*, La Découverte, 1992.

L'une des spécificités des modèles étudiant les populations animales est justement d'établir qu'elles tendent vers une limite stable, ce qui correspond parfaitement à l'allure de la courbe logistique. Encore faut-il voir pourquoi : il peut s'agir de modèles proie-prédateurs où chaque espèce ne peut se développer qu'au détriment ou en concurrence avec d'autres espèces, de sorte que s'établit entre elles un équilibre plus ou moins stable par limitation réciproque de leur progression ; il peut s'agir aussi d'écosystèmes relativement clos, qui procurent un stock de ressources limité. Le cas le plus significatif est celui des lacs, dont l'étude a joué un rôle décisif dans la constitution de l'écologie comme science, et semble livrer clé en main une notion de limite facilement transposable.

Dans un monde dominé par la loi de Malthus, la population devrait croître selon une courbe logistique. La croissance de la population viendrait buter sur celle des ressources disponibles. La population serait alors empêchée de croître à un rythme exponentiel car on se trouverait dans un régime de croissance démographique particulier. Si la productivité agricole vivrière est trop basse pour alimenter les effectifs d'une génération, la croissance démographique dépendra des disponibilités alimentaires.

L'espèce humaine, une espèce pas comme les autres

Même si la courbe de la population ressemble à une logistique, la transposition à l'espèce humaine n'est pas possible. La première raison en est que si le modèle malthusien était vérifié, l'ajustement devrait s'opérer principalement par augmentation de la mortalité sous différentes formes. Ce n'est pas ce qui se passe : si la croissance de la population mondiale ralentit, c'est parce que la fertilité recule et elle recule d'abord dans les pays qui sont les plus éloignés d'éventuelles limites. Les régulations barbares, qui passent par une augmentation de la mortalité, sont à l'œuvre, mais de manière localisée et avec un impact finalement limité : globalement, la population mondiale ralentit en raison d'une baisse de la fécondité.

Si la population mondiale tend vers une limite finie, c'est en fonction de processus endogènes et non parce que sa progression viendrait buter sur les ressources disponibles. Cette évolution obéit donc à d'autres lois que les populations animales, dont aucune ne dispose de l'équivalent du planning familial. Les causes du ralentissement démographique se trouvent dans les choix sociaux et non dans la soumission à des contraintes extérieures fixées par Mère Nature ou Mère Planète. Les modèles proie-prédateur peuvent expliquer pourquoi l'espèce humaine a imposé sa domination, et pourquoi la Terre n'en est pas restée à *Jurassic Park* et n'est pas non plus devenue une ruche bourdonnante. Mais la croissance de la population humaine - ne serait-ce que parce qu'elle s'est donnée les moyens de s'imposer aux autres espèces - ne relève pas d'un dispositif aussi simpliste. Toute identification de l'homme à l'animal est trompeuse, et en outre fondamentalement réactionnaire.

La seconde différence – elle est de taille – découle du fait que l'espèce humaine recule les limites. Dire cela, ce n'est pas entériner un optimisme béat sur ses capacités illimitées en la matière, que l'on trouve par exemple dans cette formule malheureuse du jeune Engels polémiquant avec Malthus : « Pour nous, l'explication est toute simple. Les forces de production qui sont à la disposition de l'humanité n'ont pas de limites. Le rendement de la terre peut progresser indéfiniment par l'application de capital, de travail et de science »<sup>3</sup>. Mais ce

---

<sup>3</sup> Friedrich Engels, *Esquisse d'une critique de l'économie politique*, 1844.

serait une énorme erreur méthodologique inverse que d'ignorer que l'exploitation des ressources naturelles par l'homme se réalise jusqu'à présent sur une échelle élargie, contrairement à tout autre espèce animale ou végétale. L'utilisation de l'outil, l'enrichissement des sols, la mise en culture de nouvelles terres, l'irrigation, bref les effets utiles du travail humain déplacent les limites des ressources disponibles à une échelle considérable. En ce sens, on peut dire que la fertilité du sol est un rapport social. C'est pourquoi il est strictement impossible de projeter sur l'espèce humaine des concepts et modèles tirés de l'étude d'autres espèces. Et c'est d'ailleurs là que se trouve l'une des principales sources des dérives possibles d'une écologie fondamentaliste.

S'il fallait synthétiser en un mot la spécificité de la dynamique de la population humaine, on pourrait dire qu'elle obéit à une logistique endogène, qui prend la forme d'une transition démographique sans équivalent dans le monde animal ou végétal. Parmi les traits principaux de cette trajectoire, figure l'allongement de l'espérance de vie, grâce à une amélioration générale des conditions de subsistance.

Ce bilan démentit le modèle social de Malthus car, contrairement à son hypothèse, la malnutrition et la mortalité n'étaient pas réservées aux plus pauvres, et ne se manifestaient pas seulement par des famines périodiques mais exceptionnelles. C'est ce qu'établissent les travaux d'histoire économique, notamment ceux de Robert Fogel, prix Nobel 1993, qui insiste sur cette découverte : « Nous savons maintenant que les famines n'ont représenté que moins de 4 % de la mortalité infantile à l'époque de Malthus et que la surmortalité des 20 % les plus pauvres n'a compté que pour un sixième de la mortalité infantile. Les deux tiers de cette dernière proviennent de couches de la société que Malthus considérait comme en état de produire et en bonne santé »<sup>4</sup>.

L'expansion démographique est donc un sous-produit du progrès permettant simultanément d'accroître la production alimentaire et d'améliorer les conditions sanitaires générales. Il y a bien là un déplacement des limites dont il convient encore une fois de souligner la spécificité : aucune autre espèce n'a ainsi réussi à allonger la durée de vie moyenne de ses membres, à partir de sa propre activité. Il y a là, décidément, une rupture qualitative.

La transition démographique proprement dite est déclenchée dans une seconde phase par la baisse de fécondité des femmes, qui engendre un ralentissement de la natalité. On tend alors peu à peu vers une population relativement stabilisée, selon un processus non linéaire, en ce sens que le ralentissement démographique entraîne un vieillissement de la population, typique des sociétés occidentales. Toute la question, extraordinairement complexe, est de comprendre comment s'opère ce ralentissement de la natalité. Mais il est clair qu'à la différence d'une espèce animale limitée par son domaine d'expansion, cette transformation est un phénomène éminemment social qui, jusqu'à présent, n'a globalement aucune espèce de rapport avec les « limites » (naturelles) de la planète.

---

<sup>4</sup> Robert W. Fogel, « [Economic growth, Population Theory and Physiology](#) », *American Economic Review*, juin 1994.

## Quand on atteint les limites

La notion de limite à la croissance a été avancée dans un livre important, paru en 1972 sous le titre « Halte à la croissance ! »<sup>5</sup>. Cette étude a été actualisée exactement 20 ans plus tard<sup>6</sup>, et on peut partir du principal avertissement formulé dans cette mise à jour : « L'usage humain de nombreuses ressources essentielles et l'émission de nombreux produits polluants ont d'ores et déjà dépassé les taux soutenables. Sans réduction significative des flux matériels et énergétiques, il se produira dans les prochaines décennies un déclin incontrôlé de la production de nourriture par tête, de l'utilisation d'énergie, et de la production industrielle ».

La question cruciale est de savoir ce qui se passe quand on arrive aux limites, d'autant plus qu'il nous est dit que c'est déjà fait. Pour y répondre, les Meadows utilisent un modèle dont l'intérêt n'est pas tant de mettre en œuvre des grandeurs quantifiées que de proposer une représentation systémique de ce « passage aux limites ». On peut résumer son fonctionnement en décrivant trois cercles vicieux.

Le premier repose sur un lien réciproque entre pauvreté et population. La pauvreté perpétue la croissance de la population parce qu'elle maintient les gens dans une situation où le seul moyen de progresser est de faire beaucoup d'enfants. En sens inverse, une population trop élevée reproduit la pauvreté. Cela passe par le freinage de la croissance du capital à cause d'une demande accrue d'écoles, d'hôpitaux et de biens de consommation, donc « en détournant le produit industriel de l'investissement ». Arrêtons-nous sur ce premier mécanisme, qui apparaît évidemment central. Il est présenté de manière manifestement bancale, dans la mesure où la population n'est pas en tant que telle un facteur de blocage du développement industriel, en tout cas pas le facteur unique. Les auteurs sont ainsi obligés de signaler que beaucoup d'autres éléments sont à prendre en considération, qu'ils citent eux-mêmes : « le surplus disponible est détourné vers l'extérieur par les investisseurs étrangers, vers les dépenses de luxe des élites locales, par le paiement de la dette ou par une militarisation exorbitante ».

Tout cela est parfaitement vrai, et cela signifie donc que la population n'est pas la seule variable d'ajustement. La question du sous-développement et de la pauvreté ne peut décidément se réduire à une question démographique. C'est l'occasion d'insister sur le fait que la théorie de la transition démographique n'est pas non plus strictement démographique. Ce sont les conditions sociales même du développement qui vont donner son allure générale à la courbe de population, et assurer une baisse plus ou moins rapide de la fécondité. Paradoxalement, l'approche « écologiste » des Meadows maintient au fond une vision techniciste ou industrialiste de la boucle de la pauvreté. Il y aurait un déficit de ressources disponibles pour l'investissement dans le Tiers Monde, alors qu'il s'agit principalement d'une question sociale qui se pose en d'autres termes : qui décide de l'affectation du surplus disponible ? En tout cas, il n'y a pas de dimension spécifiquement écologique dans cette première partie de la discussion.

---

<sup>5</sup> Donella H. Meadows et Dennis L. Meadows, *Halte à la croissance*, ([The Limits to Growth](#)), Fayard, 1972.

<sup>6</sup> Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows et Jørgen Randers, *Beyond the limits*, Earthscan publications, Londres, 1992.

Le deuxième bouclage passe par la nourriture. On retrouve là une résurgence de la loi de Malthus sous sa forme la plus simple, consistant à présenter la croissance exponentielle comme un concept central de l'approche modélisée. Ce que les données mettent pourtant en évidence, c'est que la production de nourriture suit, elle aussi, une courbe exponentielle : la production alimentaire par tête tend à augmenter. Certes, il s'agit d'une moyenne qui s'accompagne de très fortes disparités, mais cette objection n'est pas ici décisive : raisonner en moyenne revient à faire abstraction des normes de répartition qui n'ont manifestement rien à voir avec des limites naturelles, et beaucoup avec l'ordre social dominant.

Reste une question parfaitement légitime : pourra-t-on nourrir la population à venir, compte tenu de l'accroissement démographique prévu ? Là encore, la réponse des Meadows est intéressante, car on ne peut la soupçonner d'être biaisée par une foi aveugle dans le progrès. Ce qu'ils disent est très clair : à condition d'ouvrir de nouvelles terres à la culture, de remettre en état les terres érodées, et de doubler les rendements, on peut nourrir l'ensemble de la population mondiale y compris au niveau des 12,5 milliards qui étaient (encore en 1992 !) projetés pour la fin du XXI<sup>e</sup> siècle. Quant à la troisième contrainte identifiée par les Meadows, elle renvoie encore une fois à l'utilisation du surplus économique disponible : nourrir tout le monde suppose un effort d'investissement qui réduirait d'autant l'investissement dans les autres sphères de l'activité économique. Bref, l'une des études de référence sur les limites de la planète montre paradoxalement qu'elles sont d'ordre économique et social, autrement dit le contraire de ce qui sous-tend habituellement l'usage de cette notion.

#### Les scénarios du franchissement

Le fonctionnement du modèle repose en fait sur une logistique enrichie, où la limite (la capacité de charge) peut elle-même augmenter de manière proportionnelle à la population. On peut ensuite moduler cette hypothèse en supposant que la possibilité, pour un être humain supplémentaire, de déplacer les limites décroît avec la taille de la population. Selon les valeurs des différents paramètres, on obtient alors quatre scénarios possibles.

Dans les deux premiers scénarios, les limites ne sont pas atteintes. Dans le monde exponentiel, la « capacité de charge » est déplacée au fur et à mesure de la croissance de la population, de sorte qu'elle n'est jamais approchée et reste virtuelle. Dans le monde logistique, il existe une limite, fixe ou variable, mais la population tend elle aussi vers une limite finie, qui reste inférieure à cette capacité de charge.

Les scénarios suivants correspondent à un franchissement des limites. Le franchissement (*overshooting*) est défini par les Meadows comme le fait de « dépasser la capacité de charge soutenable par l'environnement ». Ce franchissement est « provoqué par des retards ou des erreurs dans le retour de l'information qui empêchent un système de s'auto-contrôler en fonction de ses limites ». Il peut alors se traduire par deux évolutions possibles. Soit on assiste à des oscillations autour d'une capacité de charge qui reste à peu près constante. Ou bien alors le franchissement provoque un effondrement (*collapse*) qui désigne « un déclin brutal et incontrôlé de la population ou de l'économie induit par le dépassement des limites soutenables ». L'effondrement résulte notamment d'un cercle vicieux, lorsqu'une dégradation de l'environnement enclenche un processus qui tend ensuite à le dégrader encore plus. Autrement dit l'existence de limite entraîne la possibilité de crises systémiques.

Il n'est donc pas surprenant que ce scénario de base prévoit un effondrement vers le milieu du siècle suivant, dans le cas où l'on prolonge les tendances actuelles. Cet effondrement résulte d'un épuisement des ressources naturelles et d'une augmentation de la pollution, avec pour effet de réduire les possibilités d'investissement industriel. Dans l'agriculture, la pollution fait reculer la fertilité des terres et la production alimentaire chute faute d'investissements compensateurs. La population se met elle-même à reculer, à cause de l'insuffisance alimentaire. Ce scénario peut être modifié en fonction des hypothèses concernant les progrès de la technologie. Mais, comme ces technologies coûtent cher et que les ressources qui peuvent leur être allouées ne sont pas, elles non plus, extensibles à l'infini, l'échéance n'est au mieux que retardée. Il y existerait donc une loi des rendements décroissants de l'innovation technologique.

Pour éviter le scénario-catastrophe, et infléchir les tendances actuelles afin d'amorcer la transition à un développement soutenable, il faudrait, toujours selon les Meadows, prendre trois séries de mesures. Sur le plan démographique, il faudrait limiter les naissances à une moyenne de deux enfants par couple à partir de 1995. Le respect de cette norme, dont nous sommes encore éloignés (2,6 enfants) n'empêche pourtant pas la population de croître jusqu'au milieu du siècle prochain, en raison de l'inertie résultant de la structure par âge de la population mondiale actuelle. L'effondrement se produit donc de toute manière, dans des conditions analogues au scénario de référence.

Les deux autres conditions du passage à un développement soutenable portent sur les modalités de la croissance : il faudrait instaurer une auto-limitation du produit industriel par tête au niveau actuellement atteint en moyenne par la Corée du Sud, et consacrer les ressources ainsi dégagées à des investissements anti-pollution. Si l'ensemble des conditions décrites sont réunies, on accède à un niveau de développement soutenable, évitant l'épuisement des ressources, et revenant à des taux de pollution qui ne dépassent pas les niveaux atteints aujourd'hui.

Il s'agit bien sûr d'un modèle hautement contestable. Mais son intérêt est de partir d'une problématique qui a priori fait jouer un rôle décisif à la population. Or, les conclusions dont on dispose montrent que la population ne constitue pas la variable principale de l'ajustement. C'est essentiellement du côté du mode de croissance, et notamment de celui des pays les plus développés que peuvent être dégagés les degrés de liberté permettant de ne pas franchir les limites de la planète. La population est plutôt un résultat qu'une variable indépendante : si l'effondrement se produit, il y aura une chute de la population, par chute des ressources alimentaires, bref un retour à une régulation par la population caractéristique de la période pré-capitaliste.

On peut être tout à fait inquiet quant au scénario que l'évolution réelle va adopter au cours des prochaines décennies. Si on prend à la lettre les estimations des Meadows, les conditions socio-économiques du développement soutenable semblent hors d'atteinte. Elles impliquent en effet un freinage brutal de la consommation d'énergie dans les pays les plus développés, qui supposerait une inflexion des modes de vie, tellement radicale que l'on ne voit pas bien le processus social qui serait en mesure de l'imposer. Ce qui importe par rapport à notre discussion, c'est que la population n'apparaît ni comme un problème en soi, ni comme une solution : encore une fois les limites de la planète découlent essentiellement du mode de développement.

Le scénario envisagé est d'ailleurs correctement calibré : le passage à une fécondité limitée à deux enfants par couple, en moyenne à l'échelle mondiale, est le seul que l'on peut envisager d'atteindre (et certainement pas du jour au lendemain) sans réunir des méthodes dont le degré de coercition implique des moyens barbares. On n'y insistera jamais assez, même un ralentissement aussi drastique ne peut freiner la population mondiale qu'avec d'assez longs délais, et un tel freinage ne déplace pas vraiment les limites de la planète.

Pas de problème « démographique » en soi

Dans un livre récent<sup>7</sup>, Hervé Le Bras développe une analyse proche de la nôtre, en dénonçant notamment une tentative de « biologisation de l'économie politique ». Un tel dérapage menace en effet constamment de pervertir le débat social. Parmi de trop nombreux exemples, on peut citer le commentaire d'un journaliste à l'occasion de la conférence de Rio : « On sait en effet, pour rappeler une banalité encore récemment mise en lumière dans un rapport de la Banque mondiale, que la démographie galopante des pays du Tiers Monde est la cause principale de la dégradation de l'environnement »<sup>8</sup>. Cette prose prétentieuse synthétise ce qui se fait de plus détestable dans le journalisme branché : « on sait que », « c'est une banalité », plus « un rapport de la Banque mondiale » que l'on ne prend même pas la peine de citer<sup>9</sup> et qui est d'ailleurs suffisamment habile pour ne pas proférer de telles âneries.

Ce lieu commun, on ne se lassera pas de le répéter, est une contrevérité : ce sont les pays riches qui sont, dans une proportion écrasante, responsables de la pollution. Voilà comment se fabriquent de fausses évidences, et comment se diffuse un discours réactionnaire qui sert d'arrière-plan idéologique à tous les débats sur l'environnement. Le Bras cite une déclaration représentative de cette approche fondamentaliste et biologisante : « L'accroissement actuel des populations humaines dépasse largement les incidences sociales et économiques autour desquelles discutent philosophes et économistes. Il met en jeu l'existence même de notre espèce placée dans son contexte biologique. Pour le naturaliste, ce phénomène a les caractéristiques d'une véritable pullulation... Etres humains doués de raison, proportionnant leur expansion aux moyens de subsistance, ou créatures proliférantes, dégradant leur habitat, il nous appartient de choisir ce que nous voulons être »<sup>10</sup>.

Voilà en tout cas ce avec quoi « il nous appartient » de rompre de la manière la plus catégorique ! L'enjeu est bien de découpler la question des limites de la croissance de la population. Si limite il y a, elle peut tout à fait être atteinte par une population même stationnaire qui s'engagerait inconsidérément sur la voie productiviste. Il n'y a aucun effet de simultanéité entre les capacités de nuisance et la densité de la population, ni même avec le niveau de progrès : des formes primitives ou ultramodernes d'exploitation des sols peuvent entraîner leur épuisement, pour des raisons évidemment différentes.

---

<sup>7</sup> Hervé Le Bras, *Les limites de la planète*, Flammarion, 1994.

<sup>8</sup> Gérard Dupuy, *Libération*, 3 juin 1992.

<sup>9</sup> Banque mondiale, [Le développement et l'environnement](#), Rapport sur le développement dans le monde, 1992.

<sup>10</sup> Jean Dorst, *Avant que nature meure*, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 1962.

Cette réflexion implique de délimiter avec précision le domaine de validité du paradigme écologique. Sous sa version faible, le message de l'écologie consiste à dire : il faut que le développement prenne en compte l'environnement. Mais, à bien y réfléchir, ce précepte ne fonde pas une spécificité de l'écologie. Il s'inscrit dans un courant plus large qui vise à compléter les critères marchands par la prise en compte d'objectifs plus qualitatifs concernant l'organisation du travail, l'urbanisme, la vie quotidienne. Il faut donc refuser la surexploitation, revendiquer la santé au travail, des conditions de logement décentes, un urbanisme de qualité, etc. Cette critique du capitalisme inclut tout naturellement la prise en compte de l'environnement mais ne s'y réduit pas.

Cette approche ne confère pas de spécificité particulière à l'écologie, si ce n'est peut-être le fait que les processus concernant l'environnement s'inscrivent dans des processus particulièrement longs. Mais cela reste un problème de rapport social : il faut inventer une manière de prendre en compte les effets non monétaires et à long terme des choix économiques effectués aujourd'hui, ce que le capitalisme est bien incapable de faire.

La spécificité écologique n'existe vraiment que si existent des limites absolues dont le non-respect peut entraîner la fin de l'espèce humaine, soit par épuisement absolu des ressources, soit par le déclenchement d'une catastrophe majeure rendant la vie impossible sur la planète. La croissance de la population ne fonde pas en tant que telle une telle spécificité.

### Le gourou de l'entropie

L'une des réponses les plus radicales au débat sur le paradigme écologique a été apportée par Nicholas Georgescu-Roegen qui figure parmi les précurseurs de l'économie écologique. Sa position consiste à dire que la « décroissance » est inéluctable. Dans le livre qui porte précisément ce titre, il prédit : « L'erreur cruciale consiste à ne pas voir que non seulement la croissance, mais même un état de croissance zéro, voire un état décroissant qui ne tendrait pas à l'annihilation, ne saurait durer éternellement dans un environnement fini »<sup>11</sup>.

À contre-courant d'une certaine mode, il nous semble nécessaire de dénoncer le simplisme absolu du modèle de Georgescu-Roegen et de ses deux principales hypothèses. La première est que la quantité de ressources disponibles sur la Terre est finie. La seconde est que toute activité humaine implique un prélèvement net sur cette quantité finie. Conclusion : au bout d'un certain temps, la quantité de ressources prélevée par l'espèce humaine aura épuisé ses ressources et la population tombera alors à zéro. Cela se produira dans un nombre fini d'années, qui est « la durée maximale de l'espèce humaine ».

Cette modélisation primitive a pu emporter la conviction parce qu'elle était enrobée de références scientifiques à la notion d'entropie et à la seconde loi de la thermodynamique. Georgescu-Roegen s'est d'ailleurs vu confier la rédaction de l'entrée « entropie » dans le dictionnaire économique Pelgrave<sup>12</sup>. C'est sans doute le seul article de ce dictionnaire où figure le schéma d'un piston dont l'axe est lesté d'un poids, tout cela pour déboucher sur la loi d'entropie ainsi exprimée : « l'énergie libre de tout système isolé se dégrade de manière continue en énergie indisponible ». Jamais, dans cet article, Georgescu-Roegen ne sort du domaine de la physique comme si la transposition au domaine écologique allait de soi.

<sup>11</sup> Nicholas Georgescu-Roegen, *La décroissance*, Le sang de la terre, 1995.

<sup>12</sup> Nicholas Georgescu-Roegen, « Entropy », *The New Pelgrave : A Dictionary of Economics*, MacMillan Press, Londres, 1987.



On ne fait que retrouver les principes du modèle de base. Le premier énonce qu'« en termes d'entropie, le coût de toute entreprise biologique ou économique est toujours plus élevé que le produit », bref il y a toujours une consommation nette de ressources. Le second principe, inspiré de la deuxième loi de la thermodynamique, dit que l'énergie libre ou disponible (de basse entropie) utilisée est prélevée sur un stock donné qui va donc en diminuant. Dans la mesure où nous puisons dans des ressources finies, il est absurde de vouloir échapper à une rareté généralisée. L'entropie est ici une mesure de l'indisponibilité énergétique. Par exemple, un gisement de coke est de l'énergie potentielle à basse entropie. Sa combustion disperse ce pouvoir énergétique et le transforme en un matériau à haute entropie qui devient de la sorte indisponible.

Ce fatras pseudo-scientifique ne veut rien dire d'autre que le modèle de base : il existe une quantité donnée de ressources et l'activité économique l'épuise inéluctablement puisque les résidus de cette activité ne sont pas récupérables. Dans ces conditions, il va de soi que la notion de croissance soutenable est une chimère : toute croissance augmente l'entropie et il faut au contraire viser à la décroissance. Cette approche est beaucoup plus radicale que la croissance zéro ou l'état stationnaire dont l'économie classique avait fait, avec John Stuart Mill, l'horizon de l'humanité. La loi de disponibilité décroissante conduit à une vision sombre où le seul critère d'action porte sur l'héritage des générations futures, puisque « toute Cadillac ou toute Zim - et bien sûr tout instrument de guerre - signifie moins de socs de charrue pour de futures générations ».

Ce modèle est absurde parce qu'il oublie l'existence de sources d'énergie à peu près illimitées. L'énergie hydroélectrique est renouvelable, à condition évidemment que le cycle de l'eau ne soit pas perturbé pour d'autres raisons. En faisant tourner une turbine, on réduit l'entropie sans épuiser quoi que ce soit et c'est bien sûr encore plus vrai de l'énergie solaire. Georgescu-Roegen le dit d'ailleurs sans comprendre que cela annule ses prétendues lois : « Utilisée ou non, le sort ultime de cette énergie est le même : elle se transforme en chaleur ambiante qui maintient l'équilibre thermodynamique ». Bref, cette théorie est donc la simple inversion de l'optimisme néo-classique qui postule une substituabilité parfaite, mais le degré d'absurdité est équivalent.

Tous les écologistes qui l'invoquent avec respect rendent donc un mauvais service à un traitement rationnel de la question écologique. Les « théories » fumeuses de Georgescu-Roegen débouchent logiquement sur un fondamentalisme dangereux, où le seul débat possible porte sur le nombre optimal de générations. A la limite d'ailleurs, autant en finir tout de suite en se goinfrant de ressources et après nous le déluge, puisque de toute manière l'issue est connue. Si le seul choix est entre la fin de l'humanité en 3000 ou en 4000, ce choix est aussi abstrait que s'il ne se posait pas. C'est un moyen très efficace pour faire fonctionner une secte, pas pour éclairer les choix collectifs. Cependant, Georgescu-Roegen présente au moins l'avantage de souligner la nécessité d'une distinction entre épuisement des ressources et dépassement des limites.

## Épuisement des ressources ou rupture catastrophique?

La thèse de l'épuisement des ressources ne peut fonder un paradigme écologique, autrement dit une nouvelle manière de concevoir l'organisation optimale de la vie sociale sur cette planète. C'est peut-être un paradoxe, mais le seul débat qui reste est un débat très abstrait portant sur l'équité : dans quelle proportion devons-nous limiter l'épuisement des ressources pour en garder un peu pour des générations futures ? Encore une fois, celles-ci peuvent être tellement éloignées dans le temps que cette distance quasi-infinie rejoint bizarrement la croyance en des ressources illimitées. Pour qu'il en soit autrement, il faudrait établir qu'en épuisant les ressources nous gâchons à brève échéance les possibilités de nous reproduire. Il faut distinguer non seulement le terme mais l'ampleur des contraintes qui se manifestent de cette manière. L'humanité ne va pas disparaître du globe parce qu'elle va épuiser les ressources d'étain. Si tel était le cas, on remplacerait l'étain par un métal convenant peut-être moins aux usages industriels mais qui n'empêcherait pas toute activité économique. Les gens n'ont pas besoin d'étain en soi mais de l'usage de biens qui incorporent de l'étain. C'est la question du degré de substituabilité qu'il est impossible de sous-estimer.

Sur ce point, les potentialités technologiques sont quand même impressionnantes. Il suffit de feuilleter le supplément annuel de *l'Usine nouvelle* pour apprendre par exemple que Toshiba vient d'annoncer le lancement d'une « céramique capable d'absorber 400 fois son propre volume de CO<sub>2</sub>, et adaptée à la capture du gaz à haute température dans les usines thermiques utilisant la combustion d'énergie fossile ». Est-il raisonnable de ne pas tenir compte de telles possibilités ?

On pourrait ensuite invoquer Woody Allen se plaignant, dans un de ses films, d'un restaurant où l'on mange très mal et, où, par dessus le marché, les rations sont trop petites. Il faut en effet choisir : on ne peut pas en même temps avertir des dangers d'un usage immodéré des combustibles fossiles, et prédire que l'humanité va bientôt manquer de ressources énergétiques ! Ce sont en tout état de cause deux scénarios différents. Si le risque est celui de l'épuisement, alors il faut économiser les ressources parce qu'elles vont manquer et se préparer à la fin de l'espèce. Mais ni ce programme, ni ce destin, n'ont rien à voir l'écologie : l'humanité ne disparaît pas pour avoir déclenché un désastre climatique mais parce qu'elle a épuisé les réserves dont elle disposait et dont elle n'a pas appris à se passer. La gestion de ce stock fondant nécessite un principe d'économicité généralisée qui ne suppose pas de rupture qualitative avec l'économie traditionnelle. Elle conduit simplement à étendre un certain nombre de mécanismes marchands dans des domaines où ils n'étaient pas présents, bref à introduire du prix là où il n'y en avait pas.

Le véritable « paradigme écologique » est tout autre chose, et correspond au scénario où un usage excessif et incontrôlé de l'énergie débouche sur des effets catastrophiques pour l'équilibre planétaire. Il ne s'agit plus d'épuisement des ressources mais de rupture d'équilibre dans la biosphère. Cette fois, c'est du tout ou rien : le risque de désordre planétaire majeur est proprement incommensurable (pas d'usages alternatifs !) et son coût est infini. Le calcul économique habituel ne sort plus à rien, de sorte qu'une rupture radicale est nécessaire. Il faut sortir de la sphère du calcul marchand. La position écosocialiste consiste à adopter un principe de précaution, une sorte de pari pascalien matérialiste : même si l'on n'est pas convaincu de la réalité du paradigme écologique, il faut rompre avec le capitalisme, car cette rupture est de

toute façon souhaitable pour des raisons humaines et pas seulement écologiques. Un corollaire de cette proposition consiste à dire que les orientations nécessaires pour accompagner la progression de la population mondiale et la rendre soutenable aussi bien écologiquement que socialement ne peuvent être prises qu'avec beaucoup de distorsions dans le cadre du modèle social actuel.

Peut-on détruire la planète ?

C'est la question provocatrice que pose David Harvey<sup>13</sup> qui soutient qu'il nous est « matériellement impossible de détruire la planète Terre, que le pire que nous puissions faire est que les transformations matérielles de notre environnement rendent la vie moins confortable pour notre propre espèce » même s'il reconnaît que « nos actions ont aussi des répercussions sur d'autres espèces vivantes ». Voilà un premier clou provocateur qu'il faut enfoncer à propos de la biodiversité. Quitte à choquer horriblement, on se risquera à soutenir que l'humanité peut vivre sans baleines ou sans tortues, comme elle a appris à vivre sans dinosaures. Cela ne veut pas dire que la biodiversité ne doit pas être défendue, mais qu'elle doit l'être pour des raisons réelles.

De nombreuses espèces ne sont pas indispensables au bon fonctionnement de l'environnement ; certes, la disparition de certaines d'entre elles peut avoir des effets en chaîne mais leur portée est limitée et il existe une certaine plasticité. A contrario, la réintroduction des loups dévoreurs de brebis montre que l'on peut déclencher un déséquilibre symétrique qui démontre par l'absurde qu'une certaine harmonie avait pu s'instaurer sans les loups. On peut dire que certaines espèces, animales ou végétales sont porteuses de propriétés fantastiques, jusque là ignorées que l'on perdrait définitivement en les laissant disparaître, mais justement nous n'en savons rien.

Ce raisonnement n'est pas un plaidoyer pour la négligence absolue en matière de biodiversité. Il s'agit plutôt de défendre cette biodiversité avec d'autres arguments que ceux du fondamentalisme qui considère au fond que la vraie Nature, c'est la Nature sans l'homme. Protéger les espèces menacées, c'est alors défendre une certaine idée de la Nature, une idée anti-humaniste qui ne voit dans l'activité humaine et sa marque sur la Nature que perversions et saccages. Ce rêve réactionnaire est absurde dans la mesure où l'homme a depuis longtemps marqué sa présence sur cette planète et que le retour à un état naturel est exclu.

La biodiversité doit donc être défendue à partir d'autres principes, qui font du patrimoine naturel un bien commun que l'on protège pour des raisons autosuffisantes d'esthétique voire de morale. C'est parce que la montagne est belle, les fleurs jolies et les animaux mignons que nous instituons des règles très strictes dans les parcs naturels et ces adjectifs naïfs sont ici employés à souhait. C'est en effet pour des raisons simples que nous voulons conserver la nature et ceux qui l'habitent.

Ce sont au fond des raisons politiques, en ce sens que nous choisissons de faire ainsi parce que tel est notre bon plaisir, qui n'a pas à se justifier par la prévention de risques qui nous menaceraient en tant qu'espèce. Autrement dit, il faut préserver l'environnement même si son saccage ne présentait aucun danger d'effets en retour, il faut le faire dans un esprit de gratuité.

---

<sup>13</sup> David Harvey, [\*Justice, Nature and the Geography of Difference\*](#), Blackwell, Oxford 1996.

Il est probable que l'on pourrait tuer jusqu'au dernier les éléphants africains sans que cela ne change rien à la face du globe et l'humanité peut probablement vivre sans ivoire. C'est donc pour d'autres raisons que ces menaces qu'il faut interdire le trafic de l'ivoire.

La grandeur de l'espèce humaine réside précisément dans sa capacité à se fixer des objectifs qui vont au-delà de sa propre survie. Il y a un fond réactionnaire dans toute position qui cherche à asseoir de cette manière une politique écologiste car c'est supposer que seule la défense des intérêts matériels de l'espèce constitue une justification recevable. Même l'idée qu'il faut conserver des espèces car, on ne sait jamais, elles pourraient devenir utiles est un recours superflu aux arguments de l'utilitarisme. Peut-être faut-il prendre le risque de poursuivre sur cette voie iconoclaste pour aborder sous le même angle le noyau dur du paradigme écologique, autrement dit la possibilité d'une catastrophe majeure. L'exemple type d'un tel événement, c'est l'hiver nucléaire : une série d'explosions qui irradierait totalement l'atmosphère et déclencherait l'hécatombe finale, réduisant à peu de choses la population sur le globe. Ce pourrait être aussi un réchauffement de la planète tel qu'il rende la vie humaine impossible : l'humanité mourrait toute entière engloutie par des raz-de-marée ou brûlée aux ultraviolets.

C'est le fait que la survie même de l'espèce soit dans la balance des décisions à prendre qui nous semble définir un véritable paradigme écologique. La guerre nucléaire ne constitue pas un exemple satisfaisant car il s'agit d'une décision humaine ponctuelle qu'il est facile d'empêcher : « N'appuyez pas sur le bouton ! ». La catastrophe écologique est d'une autre nature. On pourrait l'illustrer, et un peu plus que métaphoriquement, par la théorie des catastrophes ou celle des chaos. Dans les deux cas, il s'agit de perturbations brutales d'un processus continu. Chaque année, on envoie un peu plus de gaz dans l'atmosphère et celle-ci se réchauffe un petit peu. Cela dure dix, quinze ou vingt ans, et l'on essaie de contrôler le mouvement. Puis, pour des raisons imprévues, ces petites augmentations cumulées font franchir un seuil qui déclenche l'accident et fait basculer dans la catastrophe. Cette idée qu'une suite d'égratignures peut finir par déchirer le ciel est au cœur du paradigme écologique. Le choix n'est pas de tousser plus ou moins, mais entre respirer et étouffer.

Qui ne risque rien ?

Dans ce modèle, la complexité et le risque sont des concepts clé. La complexité est ce qui transforme les coups de canif en déséquilibre majeur, et le risque est alors associé au moindre acte apparemment inoffensif. Mais on est bien obligé de se poser ensuite la question des règles de vie à adopter. Si tout est complexe et risqué, que faut-il faire ou ne pas faire ? Peut-être même est-il déjà trop tard : le mécanisme est déjà enclenché et va inexorablement conduire au dérèglement final. Dans ce cas, autant profiter de la vie pendant qu'il est encore temps ! Il ne s'agit pas d'une boutade, car si l'on ne sait rien sinon qu'il existe un risque, cette information très incomplète est en quelque sorte inutile, puisqu'elle ne dit rien des mesures à prendre.

On peut se rassurer en disant que la probabilité d'un tel scénario est très faible. Mais, en théorie des jeux, une petite probabilité, si elle est associée à un dommage infini, doit conduire à des comportements prudents. Ce risque majeur est une source d'incommensurabilité, en ce sens qu'il ne doit être couru « à aucun prix ». On touche ici à l'imprécision fondamentale du principe de précaution, illustrée avec humour par Samy Johsua évoquant sa grand-mère « qui ne sortait plus de chez elle de peur de recevoir un pot de fleur du 7ème étage. Bien sûr, c'est

rare. Mais imaginez les conséquences si cela arrivait ! »<sup>14</sup>. Cette image n'est pas aussi fantaisiste qu'il y paraît, car la question posée est bien celle-ci : dans quelle mesure la dynamique du capitalisme « peut-elle transformer des systèmes ordonnés ("équilibrés", reconstituant leurs caractéristiques principales) en systèmes désordonnés (évoluant vers leur destruction) » ? Jusque-là, on n'a rencontré aucun point de rupture majeur, mais qu'en sera-t-il demain ? Johsua insiste ici sur la nouveauté de cette interrogation qui pose « un problème complètement nouveau : celui de la projection de la science comme ingrédient principal d'un débat social majeur ». Et même si le débat scientifique ne se mène, ni ne se tranche, comme le débat démocratique, la démocratie et la socialisation des décisions deviennent des conditions intrinsèques de cette recherche d'un optimum défini de manière élargie pour y intégrer une dimension prudentielle (comme disent les financiers, en fins connaisseurs).

C'est une seconde raison de ne pas s'en remettre à l'abstraction que réalise le profit : aucun prix ou pseudo-prix n'est homogène aux évaluations des risques écologiques. Et d'ailleurs le profit comme critère d'évaluation de l'efficacité est d'ores et déjà dépassé dans la pratique du travail d'ingénieur par d'autres formes d'évaluation en termes de sûreté, de qualité, de cohérence systémique et d'articulation avec d'autres techniques. L'interaction des diverses décisions rend nécessaire d'élever leur degré de socialisation et le point de vue « de proximité » ne présente pas de supériorité naturelle. C'est au fond la contradiction qui pèse sur les programmes écologiques. Ils devraient proposer des inflexions immédiates mais n'avancent en fin de compte que des ajustements progressifs. Les réformes à petits pas sont bonnes à prendre, en ces temps de régression. Mais peuvent-elles sauver la planète, si c'est de cela dont il est question ?

---

<sup>14</sup> Samy Johsua, [Ecologie : éléments pour un débat de fond](#), document de travail IIRF, Amsterdam, 1992.