

«Les économistes alarmistes ?»

Bruno ROMAGNY

Introduction

Le concept de « population limite » ou de « capacité de charge » (*carrying capacity* en anglais) est issu de travaux menés dans le domaine de l'écologie des populations animales aux alentours de la fin du 19^e et du début 20^e siècle, qui ont fait apparaître cette notion sur la base d'un petit nombre d'expériences en laboratoire. Cette notion, transposée aux activités humaines, occupe désormais une place centrale dans les débats contradictoires sur les relations entre économie et écologie, et plus précisément sur les limites que la biosphère oppose à la croissance.

Ainsi, depuis que les écologistes ont interpellé les économistes au sujet des éventuelles limites de la croissance (rapport Meadows, conférence de Stockholm, etc.), la nécessité d'un dialogue entre ces deux disciplines se fait de plus en plus pressante. Qu'il soit appréhendé sous l'angle d'une opposition inévitable entre croissance économique et environnement, ou bien à travers une confiance fondamentale en la capacité de l'homme à vaincre, par la seule technique, la rareté des ressources et les effets néfastes des rejets dans la biosphère, ce dialogue s'inscrit dans un contexte social et économique particulier. Les années soixante-dix ont en effet été marquées par les peurs diffuses qui hantent les hommes d'une apocalypse écologique, côtoyant les incertitudes de la guerre froide. A mesure que l'on s'approche de la fin du millénaire, les angoisses séculaires se font plus précises. La nouvelle donne géostratégique, depuis l'effondrement du bloc communiste, a laissé la place libre dans l'imaginaire collectif aux images de catastrophes écologiques majeures liées notamment à la surpopulation¹.

1. « Le millénaire touche à sa fin, engendrant des peurs. Ce n'est plus, comme en l'An Mil, la comète qui nous tombera dessus, mais c'est encore la fin du monde qui nous est promise : cette fois, les hommes eux-mêmes seraient, nous dit-on, les artisans de leur propre perte ». In J. Weber (juin 1995) : « Gestion des ressources renouvelables : fondements théoriques d'un programme de recherche ». Miméo, p. 1.

Les hommes commencent ainsi à avoir peur des conséquences de leurs actes sur le devenir de la planète et sur les générations futures. De telles craintes prennent parfois des tournures alarmistes, comme l'illustrent en particulier les travaux de P. et A. Ehrlich (1990)² ou de G. Hardin (1993). Ces auteurs, donnant un rôle central à la notion de population limite appliquée aux hommes, incarnent un courant de pensée néo-malthusien qui s'attache à prouver par exemple qu'une répartition équitable de la nourriture, selon les standards alimentaires des pays les plus développés, conduirait à ne pouvoir nourrir que la moitié de la population actuelle de la Terre. On assiste ainsi à un mélange assez confus de thèmes ayant un fort impact sur le public : vérifications de la thèse malthusienne sur de petites échelles, risques de migrations importantes en provenance du Sud (effet « Gengis Kahn »), considérations environnementales globales. Ce courant alarmiste radical, adepte du strict contrôle des naissances surtout dans les pays en développement (ce sont les pauvres qui font beaucoup d'enfants en l'absence d'un système de retraites), parfois tenté par des vues eugénistes, est très actif. Les grandes conférences internationales, comme celle du Caire qui s'est déroulée en septembre 1994 sur le thème population et développement, marquent ainsi le retour de Malthus sur le devant de la scène.

Au terme d'une enquête minutieuse sur les responsabilités de la surpopulation dans les problèmes planétaires actuels (économiques, écologiques, etc.), le démographe H. Le Bras met sérieusement en doute ces propositions alarmistes, soulignant la constitution d'une « idéologie écologiste mondiale » qui déforme la perception de la réalité.

« A la fin de cet examen des paramètres globaux, on constate que, ni au cours des deux derniers millénaires, ni à l'échelle des pays de la planète actuelle, l'influence de la population sur le niveau de vie, la croissance économique et le bien-être n'est perceptible. (...) Si la population limite fait sentir son effet, ce ne peut être qu'au niveau de la planète elle-même, en atteignant le système biologique de l'ensemble de la nature vivante. (...) Les recherches de ce chapitre ne font que confirmer l'impossibilité de mesurer une population limite pour une partie de la terre seulement » (H. Le Bras, 1994 : 53-54).

Même si les auteurs néo-malthusiens reconnaissent ces difficultés et se placent d'emblée du côté des phénomènes globaux (atteintes à la couche d'ozone, changements climatiques, image du « village planétaire », etc.), il ressort de l'analyse de H. Le Bras que le concept de population limite a sans doute été abusivement transposé de l'étude en laboratoire des communautés biologiques à celle des sociétés humaines.

«... La population limite ne peut être déterminée que pour des milieux clos ; elle change quand l'organisation technique - et sans doute aussi sociale - se modifie ; elle doit être restreinte à la question de l'alimentation » (H. Le Bras, 1994 : 30).

Ainsi, la question qui vise à savoir si le monde, par essence fini et limité, pourra ou non supporter une population croissante, et plus précisément s'il sera possible de nourrir cette population, est une question complexe qui n'a pas de sens si on la restreint à une vision purement quantitative et normative. Quelle est la signification d'une limite absolue au nombre d'hommes si l'on ne tient pas compte des aspects qualitatifs, sociaux ou technologiques de cette question ? Les constats actuels d'inégalités sans

2. Des mêmes auteurs, en 1991, on trouve l'ouvrage : *Healing the Planet*, Addison-Wesley, Readings, Mass.

cesse croissantes entre nations développées et pays où les populations manquent de tout sont assez édifiants. Nul ne peut nier que les inquiétudes liées à la surpopulation sont justifiées, tout comme celles visant à s'interroger sur l'existence d'une limite, d'un seuil à ne pas dépasser. Nous verrons ainsi, dans une première partie, comment a émergé le concept de population limite dans un contexte scientifique particulier, puis dans un deuxième temps, comment cette notion est devenue progressivement un point central des discours économico-écologiques actuels. Derrière ces débats se profilent finalement des enjeux essentiels pour les chercheurs impliqués dans ces réflexions : comment raccorder les phénomènes naturels et les faits économiques et sociaux ? Comment comprendre et mesurer les conséquences des activités humaines sur l'environnement et inversement ?

Du paramètre K de l'équation logistique au concept de population limite

Définition du paramètre K

Il est important de présenter le concept de population limite dans son contexte originel : l'étude de la dynamique des populations. L'objet de la dynamique des populations est d'étudier l'ensemble des mécanismes qui guident l'évolution de l'effectif d'une population naturelle au cours du temps. Cet effectif peut croître, rester stationnaire, fluctuer ou bien décroître jusqu'à l'extinction. Le terme de « carrying capacity », dont la traduction littérale renvoie à l'idée de « capacité de charge », serait apparu dans le vocabulaire de l'écologie savante des années dix-neuf cent trente. Il avait alors une signification bien précise, celle de population maximale d'une espèce particulière, dans des conditions expérimentales prédéfinies, c'est-à-dire dans un milieu donné. Cependant, l'idée qu'il existe une limitation à l'accroissement des populations n'est pas nouvelle.

Si l'on se réfère aux travaux du Révérend Thomas R. Malthus (1798), véritable initiateur de la démographie, et à sa célèbre théorie des populations qui stipule que les subsistances s'accroissent en proportion arithmétique et que la population, elle, croît en proportion géométrique, on est alors conduit à voir une limite inexorable à l'accroissement des populations humaines, la deuxième série finissant toujours par rattraper la première, quels que soient les niveaux initiaux de ressources disponibles et de population. Le point pour lequel les deux séries se rattrapent définit la « limite des subsistances ». La dynamique des populations humaines serait alors interprétée en termes de successions de crises de subsistance (famines, exode, misère, ...), qui permettraient un ajustement forcé du nombre d'êtres humains aux ressources disponibles. Mais la faiblesse de ce raisonnement pourrait être de dire que tant que la crise ne s'est pas produite, alors cela signifie que la limite des subsistances n'a pas été atteinte. De plus, les hypothèses retenues par Malthus pour sa démonstration sont très restrictives : vision statique de la société, à technologie constante, ne prenant pas en compte les possibilités de migration en cas de famine, etc. Cependant, malgré ses imperfections, le paradigme malthusien restera le modèle incontournable des études de démographie animale et humaine durant plus d'un siècle.

La première formalisation du schéma malthusien est due au statisticien bruxellois P.-F. Verhulst en 1838, qui le modélise sous la forme de la courbe logistique. Ce dernier admet l'idée d'une progres-

sion géométrique de la population humaine, si l'on fait abstraction de la difficulté croissante que les hommes éprouvent pour se procurer des subsistances. En effet, avec une croissance de type exponentielle, il n'existe aucune limite à l'augmentation de la population tant en ce qui concerne l'espace que les subsistances disponibles. Or les populations réelles vivent dans des espaces finis et ne disposent donc que d'une quantité limitée de subsistances. Ainsi, il convient de rajouter un « facteur de freinage », qui permet de rendre compte du fait qu'il existe une limite vers laquelle doivent tendre toutes les formules au bout d'un temps infini. Cette limite à la croissance est due à la finitude des ressources disponibles pour satisfaire les besoins des populations animales ou humaines. Alors, la courbe de croissance d'une population n'est plus exponentielle, mais logistique.

Du point de vue formel, la population limite est donc un paramètre central (K) d'une loi mathématique simple de croissance biologique appelée *loi logistique*. Si l'on observe la courbe représentant l'évolution d'une population donnée dans le temps, qui suivrait une croissance logistique, cette courbe a une allure bien caractéristique qualifiée de « courbe en S ». D'après la figure 1, une croissance logistique est caractérisée par trois phases successives : tout d'abord une évolution exponentielle rapide, puis une période de transition qui consiste en une inflexion de la courbe de croissance, et enfin une évolution inexorable vers un équilibre stable, marquée par un ralentissement de la croissance à un rythme linéaire. Après une croissance exponentielle (phase 1) et passé un point d'inflexion (phase 2), le taux de croissance de la population diminue pour tendre vers zéro (phase 3).

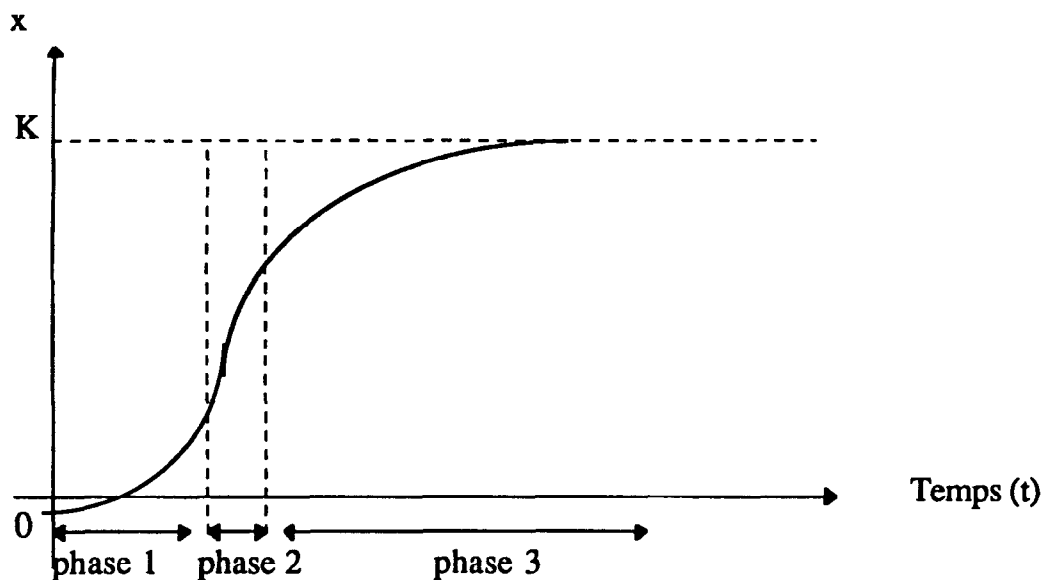


Figure 1 : Graphe de la loi logistique de l'évolution d'une population (x : nombre ou masse des individus) en fonction du temps.

L'équation qui décrit une telle forme de croissance, en temps continu, est la suivante :

$$x(t) = \frac{K}{1 - \left(1 - \frac{K}{x(0)}\right) e^{-rt}} \quad (1)$$

En différenciant l'équation précédente (1) par rapport au temps t et en l'arrangeant, on obtient la forme traditionnelle de la loi logistique décrite par l'équation différentielle suivante, où apparaissent explicitement les deux paramètres r et K :

$$\frac{dx}{dt} = rx \left(1 - \frac{x}{K}\right) \quad (2)$$

Le terme entre parenthèses est le facteur de freinage, qui fait intervenir le paramètre K , représentant la « capacité de charge » que peut supporter l'écosystème. Ainsi, l'asymptote supérieure de la courbe sigmoïde a été dénommée « population limite ». Le deuxième paramètre de cette équation, r , est le taux d'accroissement naturel (ou le taux maximal intrinsèque de croissance par tête) de la population

x , supposé généralement positif ou nul, c'est à dire la limite $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\dot{x}}{x}\right)$.

Quand la population x tend vers K , l'accroissement effectif par tête de la population : $r[1 - (x/K)]$ diminue de façon linéaire pour atteindre zéro. Ainsi, l'équation différentielle (2) a pour solution :

$$x(t) = \frac{K}{(1 + q \cdot e^{-rt})}$$

$$x(t) \rightarrow K \text{ si } t \rightarrow \infty$$

La courbe logistique de croissance d'une population fait donc apparaître deux équilibres, pour $x = 0$ et $x = K$. Le premier équilibre est instable, tandis que le deuxième, qui donne le niveau de la population limite, est stable.

Les extrapolations de la notion de population limite à partir des travaux empiriques sur la loi logistique

Définie initialement dans le contexte de la loi logistique, la notion de population limite va donner lieu à de multiples tentatives de vérification empirique. Nous venons de voir comment on a ajouté au schéma malthusien un concept supplémentaire, pouvant être considéré après analyse comme extrêmement pernicieux du fait des extrapolations qu'il peut engendrer : il s'agit du nombre d'individus d'une population d'une espèce donnée, à l'équilibre, dans un environnement donné. Verhulst avait procédé à des vérifications statistiques de la loi logistique, à partir de données démographiques dont il disposait à l'époque sur divers pays ou régions (la France, la Belgique, le comté d'Essex et la Russie). Dans chaque cas, l'évolution des populations concernées semblait suivre la loi logistique. Malgré ces résultats encourageants, les travaux de Verhulst vont tomber dans l'oubli pendant près d'un siècle, jusqu'à ce que l'équation logistique soit remise à l'honneur, avec les recherches des démographes américains dans les années dix neuf cent vingt et notamment celles du zoologiste Raymond Pearl (1925).

La surpopulation fait-elle partie des nombreux mythes qui peuplent notre imaginaire? C'est à cette question que tente de répondre Hervé Le Bras, à travers une analyse extrêmement minutieuse des expériences menées par Pearl, conduisant à asseoir la validité de la « courbe en S » comme loi centrale de l'évolution des populations animales mais aussi humaines. Ainsi Pearl a commencé son étude de la croissance biologique des organismes par des expériences sur un rat blanc, puis sur une citrouille, sur l'étude de la vitesse de reconstitution de la queue d'un têtard après l'avoir tranchée, sur des cultures de levure... A chaque fois, l'évolution dans le temps du poids de l'organisme ou de l'accroissement des groupes de cellules qui le composent, suit une loi logistique. Pearl a l'intuition que ce n'est pas en raison des différentes architectures possibles d'association des cellules entre elles que leur croissance suit une loi logistique, mais bien à cause de leur croissance dans un espace limité. C'est en s'attaquant à des groupes d'organismes complexes, pluricellulaires, comme les colonies des mouches du vinaigre (*drosophile melanogaster*), que Pearl va prouver son intuition. En outre, ces expériences sur les mouches, étudiées depuis le début du siècle par les généticiens, constituaient les premiers pas vers une extrapolation de la validité de « la courbe en S » pour les sociétés humaines, d'où le nom évocateur du chapitre huit de l'ouvrage de Le Bras : « *Des mouches et des hommes* ». Ainsi Pearl, enfermant des mouches dans un bocal préalablement rempli de substrat et les laissant se reproduire dans cet environnement clos et contrôlé avec la plus grande rigueur scientifique (rajout de nourriture à intervalles réguliers, modification de la taille de la bouteille ou des variétés de mouches), pouvant répéter ses expériences, obtenait des résultats sur la croissance du nombre des drosophiles exactement conformes à la loi logistique. Pearl va même jusqu'à constater une relation entre les différentes variétés de drosophiles étudiées et le niveau des paramètres r (taux de croissance des populations) et K (population limite). Dans la foulée de ces résultats importants, montrant d'après Odum (1971)³ que la validité générale de la forme en « S » est due au fait qu'habituellement, le taux de croissance est une fonction décroissante de la densité (Fig. 2), pour des populations de dimension « normale » vivant dans des écosystèmes stables, Pearl va passer sans transition de l'étude des mouches à celle des populations humaines.

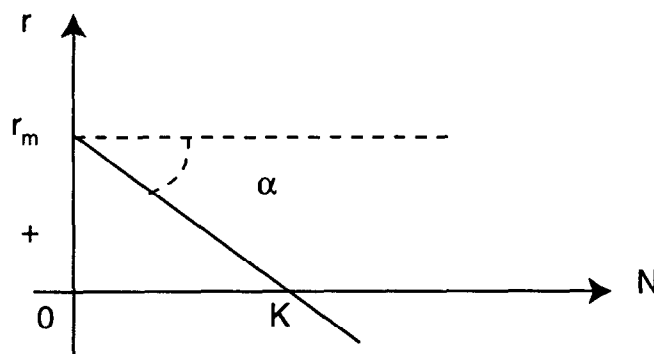


Figure 2 : Variation du taux de croissance par tête r , en fonction de la densité de la population N , dans l'hypothèse d'une relation de type linéaire.

3..Il y a eu de nombreuses vérifications statistiques d'une corrélation négative entre taux de croissance et densité d'une population. Le seul exemple où l'on a trouvé une corrélation positive dans certains cas est celui de l'espèce humaine.

A partir de ce moment, il va se produire ce que l'on remarque souvent quand on passe de l'utilisation d'un modèle simplifié, élaboré pour essayer de comprendre une réalité plus complexe, à l'utilisation de ce même modèle pour faire des prévisions à long terme. Depuis notamment les analyses des théoriciens des mathématiques du chaos, nous savons que le futur est difficile à prévoir, du fait de la forte sensibilité de l'évolution de certains systèmes dynamiques à une légère modification des conditions initiales. Or, après avoir ajusté des courbes logistiques aux variations des populations de la Suède, des États-Unis, de l'Angleterre et de la France, ou de l'Algérie, Pearl se lance dans une estimation de la population limite de la planète, en rendant homogènes les différentes populations du globe, qui donne un plafond pour la loi logistique de 2 milliards 600 millions d'habitants à l'horizon 2 100 ! Que dire des plus de cinq milliards d'habitants qui peuplent aujourd'hui notre planète, si ce n'est que la répartition inéquitable des ressources conduit plus de deux milliards d'entre eux à ne pas subvenir à leurs besoins, mais il n'y a là que des considérations politiques, économiques ou éthiques, et non pas biologiques. La prévision de Pearl est donc un échec flagrant. Même en décomposant par pays (Pearl prend le cas de l'Allemagne) l'évolution de la population à travers une succession de cycles ayant l'allure d'une courbe en « S », le passage d'un cycle à un autre, provoqué par un changement technique ou culturel et social (deux cycles disjoints séparés par la révolution industrielle pour le cas de l'Allemagne), reste indéterminé. Le point de départ (le plancher) d'une courbe en « S » d'un cycle particulier n'est pas toujours le « plafond » du cycle précédent. Il n'y a probablement pas de rupture brutale, d'une année sur l'autre, mais des transitions progressives entre les différents cycles.

Le concept de population limite et sa diffusion actuelle dans les discours écologiques globaux

Selon la définition donnée par le Fonds des Nations Unies pour les Activités de Population (FNUAP) au concept de population limite,

« cette quantité représente 'le nombre d'hommes qui peuvent être entretenus sans réduire irréversiblement la capacité à les entretenir dans le futur' » (H. Le Bras, 1994 : 13-14).

On ne peut s'empêcher ici de trouver une similitude forte avec la définition d'un développement durable prônée par le rapport Brundtland, qui doit « s'efforcer de répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité de satisfaire ceux des générations futures ». Comme le souligne H. Le Bras, l'emploi de termes comme « population », « ressources », « subsistances » et surtout de notions comme « population limite » (« capacité de charge ») et « développement durable » révèle la mise en place d'un discours biologique cohérent qui naturalise la politique et la société » (*op. cit.* p. 14). Ce qui est au centre de la réflexion, c'est l'idée que l'on ne doit pas consommer plus que ce que permettent les flux de renouvellement naturel des ressources. A partir du moment où l'on se met à vivre sur son capital, celui-ci se réduit, ainsi que les revenus qui y sont attachés, jusqu'à disparition complète des deux (analyse classique de la dissipation de la rente engendrée par une pêche par exemple).

4. On peut, sur le même sujet, lire l'article de J. Bongaarts (1994) : « L'humanité mangera-t-elle demain? », Pour la Science, n° 199, mai, p. 40-46.

Or, selon certaines estimations, l'espèce humaine s'approprierait déjà quarante pour cent des produits de la photosynthèse (P.M. Vitousek *et al.*, 1986 : 368-373)⁴. Cette estimation, d'ailleurs très discutée, concerne les limites écologiques globales liées à la capacité de charge des écosystèmes et donc à la productivité primaire qui dépend de la photosynthèse. On trouve une étude critique très détaillée sur la signification des quarante pour cent du rayonnement solaire détournés au profit de l'homme dans l'ouvrage de H. Le Bras. A la suite de calculs minutieux, l'auteur nous dit finalement que l'homme ne consomme qu'un pour cent de la production brute des végétaux terrestres et 0,5 % du total en tenant compte des algues ! «En amont, cette consommation ne représente pas un dix millième de la production maximale possible de végétaux, et moins d'un cent millième du rayonnement solaire reçu. Passer de ces quantités infinitésimales aux 40 % annoncés relève du finalisme » (op. cit., p. 127). Plus loin, p. 137, Le Bras souligne que «...si l'on peut aussi bien affirmer que l'humanité absorbe 1 % du rayonnement solaire utile que 40 %, qu'en est-il des autres propositions...» sur les limites de la planète?

Le monde de l'écologie a ainsi repris le concept séduisant de capacité de charge, défini en espace clos, en environnement constant et initialement pour des populations animales, pour l'étendre à un milieu ouvert et surtout à des populations humaines. A ce sujet, il est intéressant de noter que la « tragédie des communaux », dénoncée par G. Hardin en 1968 à partir de l'exemple d'un pâturage, visait en fait à traiter des problèmes de surpopulation.

«Le surpâturage dans des zones fragiles fournit un bon exemple de cette notion de population limite : dans un pré, tant que les animaux sont peu nombreux, l'herbe repousse après leur passage, mais s'ils dépassent une certaine densité, ils piétinent le sol, empêchant les plantes annuelles de germer, et s'attaquent aux racines des plantes vivaces, ce qui interdit leur repousse. Le pâturage se désertifie et ne peut plus nourrir son monde. Le même scénario attendrait notre planète à courte échéance » (H. Le Bras, 1994 : 14)

Tout le raisonnement de G. Hardin vise à démontrer que les bergers dépassent la capacité de charge du champ. Hors, pour pouvoir calculer cette limite, il faut nécessairement supposer (ce que ne fait pas explicitement Hardin) que le champ soit bien clos et que les bergers misent totalement sur celui-ci pour l'alimentation du bétail ; il n'y a pas de complément de fourrage, ni de transhumance par exemple. En d'autres termes, une population de drosophiles dans un bocal peut évoluer selon une courbe en « S », mais il suffit d'ouvrir le couvercle du bocal pour que cette représentation n'ait plus de sens.

Comme nous l'avons vu avec les prévisions de Pearl, l'extrapolation de la courbe en « S » aux sociétés humaines est très délicate et les prévisions que l'on en retire sont généralement fausses. Le passage du laboratoire à la population mondiale, considérée comme une entité homogène, ne saurait se faire sans précaution. Il semble que les erreurs proviennent en général du fait que l'on recherche un nombre unique pour représenter la population limite. Or, si cette limite existe, elle doit se déplacer en permanence et sa détermination est rendue extrêmement complexe par la nécessaire prise en compte de la technologie, des préférences individuelles, des structures de production et de consom-

5. Cette définition du revenu chez Hicks, qui n'est rien d'autre que ce que peut consommer un individu pendant une période, tout en étant aussi riche à la fin qu'au début de celle-ci, a également été reprise pour définir la notion de soutenabilité faible, fondée sur un objectif d'équité intertemporelle : la non-décroissance du bien-être par tête.

mation, des relations homme/nature, et de façon générale de l'histoire des sociétés humaines. Ainsi, même si le concept de population limite est de plus en plus utilisé (et ainsi légitimé) au sein des institutions internationales chargées de l'environnement, il ne prend pas en compte de manière satisfaisante les changements techniques ou les changements dans les formes d'organisation des sociétés, et non plus la façon dont l'activité humaine façonne elle-même le milieu « naturel ». Le transfert de la notion de capacité de charge de la dynamique des populations animales à celle des populations humaines doit intégrer nécessairement de telles spécificités. En outre, il semble qu'il n'y ait pas de relation déterministe claire entre population et bien-être, et il existe des exemples où la conservation du milieu nécessite un niveau minimal, voire même important, de population (cf. le cas des oasis, sous réserve de l'organisation sociale de l'époque).

Cependant, il faut remarquer que ce n'est pas parce qu'un concept n'est pas mesurable avec précision qu'il est vide de sens. L'idée qu'il existe des limites à un phénomène de croissance, empruntée à la biologie, reste porteuse d'un message de prudence, proche du bon sens populaire. Les débats sur la signification de la capacité de charge d'un écosystème particulier (un étang ou un pâturage isolé par exemple) ou de la planète toute entière, relancés par la volonté de parvenir à un développement durable ou viable, restent aujourd'hui largement ouverts, comme en témoigne par exemple l'article de D. Carey (1993 : 140-148). Cet auteur présente la capacité de charge soutenable à partir de la définition du revenu chez J. R. Hicks (1939)⁵ : « the purpose of income calculations in practical affairs is to give people an indication of the amount which they can consume without impoverishing themselves ».

Des indicateurs comme celui de capacité de charge sont certainement très utiles pour mettre en perspective l'échelle des dégradations anthropiques et pour caractériser l'expansion des activités humaines. De plus en plus de travaux essaient, dans certains cas précis, de rendre plus opérationnelle cette notion de population limite. De nombreuses recherches vont dans le sens d'un développement de nouveaux indicateurs de viabilité ou de soutenabilité, telle que la notion de résilience (ou homéostasie) d'un système par exemple, qui correspond à l'aptitude des écosystèmes à revenir à un état d'équilibre, après avoir subi une perturbation.

Conclusion

Nous avons essayé de montrer au cours de ces quelques pages qu'il était parfois pernicieux d'affirmer le primat du problème de la surpopulation comme origine de toutes les difficultés écologiques actuelles. Une telle attitude conduit à réduire la société humaine à une vision purement quantitative, fondée sur des facteurs physiques, déterministes et mécaniques. Au-delà des débats évoqués rapidement ici, il reste que la croissance démographique mondiale pose une question essentielle : celle du transfert des ressources du Nord vers le Sud. Ainsi, devrait-on plus craindre les migrations humaines que la mobilité des capitaux sur les marchés financiers internationaux? Même si nous vivons dans un monde où les « riches » peuvent désormais de plus en plus se passer des « pauvres », il semble que la lutte contre la pauvreté et la recherche de nouveaux modes de développement plus équitables, soient des facteurs clés du problème démographique, tout comme la nécessaire diminution du nombre des naissances. On pourrait y voir la recherche d'un cercle vertueux, qui permettrait d'échap-

per au cercle vicieux malthusien. Il n'est donc pas raisonnable d'éluder trop facilement, à coups d'arguments tiers-mondistes bien pensants, ni de se servir à des fins idéologiques de la question de la surpopulation, qui sera probablement un des problèmes incontournables du prochain millénaire. Certes il convient, comme le fait H. Le Bras, de remettre en cause certains mythes ou certaines méthodologies produisant des résultats chiffrés simplistes et peu réalistes, s'appuyant sur des transferts abusifs de concepts écologiques précis à l'ensemble des sociétés humaines. Mais il faut aussi, une fois que l'on a éliminé les propositions sous forme de simples slogans, s'attacher à comprendre, en toute rigueur scientifique, les mécanismes complexes qui sont en jeu entre la population mondiale, les subsistances disponibles, le devenir des terres agricoles et des ressources en eau, les migrations internationales, la pollution ou les problèmes écologiques globaux. Cette question difficile à appréhender, car elle traite du bonheur des hommes en société, cherchant non seulement à satisfaire leurs besoins, mais aussi à parvenir à une qualité de vie et à un bien-être subjectif, qui ne peuvent être par essence partagés par un trop grand nombre d'individus, constitue un défi essentiel pour les scientifiques de plusieurs disciplines (l'écologie, la sociologie, l'économie, l'anthropologie, la démographie...), concernées par les interactions entre les phénomènes naturels et les faits sociaux.

Références citées

- ARROW K. and al., 1995 - « Economic Growth, Carrying Capacity and the Environment ». *Science*, 268, avril : 520-521.
- AYRES R. U., 1996 - « Commentary : Limits to the Growth Paradigm ». *Ecological Economics*, 19 : 117-134.
- BONGAARTS J., 1994 - « L'humanité mangera-t-elle demain? », *Pour la Science*, n° 199, mai : 40-46.
- CAREY D. I., 1993 - « Development Based on Carrying Capacity. A Strategy for Environmental Protection ». *Global Environmental Change*, juin : 140-148.
- DALY H. E., 1990 - « Carrying Capacity as a Tool of Development Policy : the Ecuadoran Amazon and Paraguayan Chaco ». *Ecological Economics*, 2 : 187-195.
- EHRlich P. and A., 1990 - *The Population Explosion*. Simon & Schuster, New York.
- EKINS P., 1993 - « 'Limits to Growth' and 'Sustainable Development' : Grappling with Ecological Realities ». *Ecological Economics*, 8 : 269-288.
- HARDIN G., 1968 - « The Tragedy of the Commons ». *Science*, 162 : 1243-1248.
- HARDIN G., 1977 - « Ethical Implications of Carrying Capacity ». Miméo, 11 p.
- HARDIN G., 1993 - *Living within Limits : Ecology, Economics and Population Taboos*. Oxford University Press, Oxford.
- HICKS J. R., 1939 - *Value and Capital*, McMillan, London. Trad. fra. Dunod, Paris, 1956 et 1981.
- KEYFITZ N., 1994 - « Croissance démographique : qui peut évaluer les limites? ». *La Recherche*, 264 (25) : 430-435.

LE BRAS H., 1994 - *Les limites de la planète. Mythes de la nature et de la population*. Flammarion, Paris, 349 p.

MALTHUS T. R., 1798 - *An Essay on the Principle of Population*, Londres. Traduction française en 1963 : Essai sur le principe de population. Gonthier, Paris.

ODUM E. P., 1971 - *Fundamentals of Ecology*. W. B. Saunders, Philadelphie.

PEARL R., 1925 - *The Biology of Population Growth*. A. Knopf, New York.

VITOUSSEK P. M., Ehrlich P.R., Ehrlich A.H. and P., Matson M., 1986 - « Human Appropriation of the Products of the Photosynthesis ». *BioScience*, 34 (6) : 368-373.

WEBER J., juin 1995 - « Gestion des ressources renouvelables : fondements théoriques d'un programme de recherche ». Miméo, 21 p.

WETZEL K. R., WETZEL J.F., 1995 - « Sizing the Earth : Recognition of Economic Carrying Capacity ». *Ecological Economics*, 12 : 13-21.