

Croissance de la population mondiale et environnement : les enjeux

GLOBAL POPULATION GROWTH AND THE ENVIRONMENT: A REVIEW OF THE ISSUES

POBLACION MUNDIAL Y MEDIO AMBIENTE : LA PROBLEMÁTICA

Thomas LeGrand

Volume 27, Number 2, Fall 1998

Malthus

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/010250ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/010250ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Association des démographes du Québec

ISSN

0380-1721 (print)

1705-1495 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

LeGrand, T. (1998). Croissance de la population mondiale et environnement : les enjeux. *Cahiers québécois de démographie*, 27(2), 221–252.
<https://doi.org/10.7202/010250ar>

Article abstract

This article reviews the hypothesized effects of global population growth on the environment and considers their policy implications. The presentation focuses on five points: (1) an assessment of the environmental consequences of population growth must be founded on prior ethical considerations; (2) the extreme complexity of the environment limits our understanding of the determinants and pace of many aspects of environmental change; (3) the adverse effects of population growth are concentrated on renewable, rather than nonrenewable, resources; (4) while non-coercive efforts to slow population growth can have only a limited, cumulative effect on population size, these should nevertheless be an integral part of a broader set of environmental policies; and (5) difficult-to-resolve political and administrative problems are likely to seriously delay the development and implementation of many non-demographic policies needed to address global environmental issues.

Croissance de la population mondiale et environnement : les enjeux

Thomas LEGRAND *

Les modèles analytiques qui mettent en évidence les impacts négatifs de la croissance démographique sur l'environnement sont souvent présentés comme un équivalent moderne du modèle malthusien classique. En effet, vue par Malthus et par de nombreux auteurs de modèles contemporains de ce type, la croissance démographique influe négativement sur le bien-être du genre humain, en raison, surtout, de l'importance de certains facteurs fixes de production, soit, pour Malthus, les terres cultivables et, pour les chercheurs contemporains, l'environnement dans son ensemble. On pose habituellement que la croissance démographique exerce cette action en modifiant la taille des populations — et conséquemment l'échelle des activités humaines — eu égard à la disponibilité de ces facteurs fixes. Au nombre des questions centrales soulevées dans la littérature récente à cet égard figurent celles de savoir comment les augmentations de population mènent à des rendements décroissants de production par habitant (problème central pour Malthus également), jusqu'à quel point il est possible de compenser cette diminution par les changements technologiques et par des investissements en capital physique et humain, et comment la croissance démographique influence la nature et l'étendue des activités humaines et contribue ainsi à la dégra-

* Département de démographie, Centre de recherche et développement en économique et Groupe de recherche interdisciplinaire en santé, Université de Montréal, C. P. 6128, Succ. Centre-ville, Montréal, Québec H3C 3S7. Des versions antérieures de ce texte ont été présentées à l'occasion d'un atelier sur la population et le développement organisé par la Fédération canadienne des démographes (Ottawa, 8-9 novembre 1996) et au congrès de l'ACFAS (Québec, 14 mai 1998). Je présente mes remerciements à Neeru Gupta et à Natalie Mondain, qui m'ont fait profiter de leurs commentaires. Courriel : legrand@ere.umontreal.ca

dation à long terme voire à la destruction des ressources renouvelables. Émettant un son de cloche différent, la plupart des autres modèles néo-malthusiens des quarante dernières années scrutent davantage, dans le sillage de l'étude fondatrice de Coale et Hoover (1958), l'impact de l'expansion démographique sur la structure par âge des populations — plutôt que sur leur effectif — et ses répercussions diverses : modifications du taux d'épargne, de l'investissement en capital physique et, pour ce qui est des modèles plus récents, en capital humain (instruction et santé), ainsi que rééquilibrage du rapport entre capital et travail à mesure que de nouvelles générations entrent sur le marché du travail.

Dans les lignes qui suivent, j'essaierai de faire le tour des principaux enjeux liés à l'influence de la croissance démographique mondiale sur l'environnement. Mon exposé s'articule autour de cinq propositions : 1) les politiques démographiques et l'évaluation des conséquences de la croissance démographique doivent reposer prioritairement sur des principes d'ordre éthique; 2) étant donné la complexité de l'environnement, nous comprenons encore mal les causes de nombreux aspects du changement environnemental; 3) les effets négatifs de la croissance démographique s'exercent surtout sur les « ressources » environnementales renouvelables, et non pas sur les ressources non renouvelables; 4) malgré l'impact limité des mesures non coercitives dont nous disposons pour ralentir la croissance démographique, les politiques démographiques doivent conserver une place importante parmi les stratégies de sauvegarde de l'environnement; et 5) les difficultés politiques peuvent rendre extrêmement difficiles la formulation et la mise en œuvre de politiques non démographiques efficaces de prise en charge des problèmes environnementaux planétaires.

Les idées énoncées ici sont des réflexions personnelles, alimentées par des lectures nombreuses et par une participation répétée à des rencontres scientifiques sur le thème de l'environnement. On se rappellera que celles dont la paternité n'est explicitement attribuée à personne ne viennent pas forcément de moi, mais ont pris forme à l'occasion d'innombrables discussions et présentations entendues au fil des années. Il convient également de signaler que bien des aspects importants, tant des interactions entre population et environnement que des politiques démographiques, seront passés sous silence. Citons l'impact de la croissance démographique sur les problèmes environnementaux à l'échelle locale (sur l'hygiène en milieu

urbain par exemple), les effets sur l'environnement de la répartition spatiale des populations, des courants de migration et de l'urbanisation, l'influence de la structure par âge des populations et de la composition des ménages sur la forme des activités humaines, en particulier sur les modèles de consommation et sur la pollution, l'impact du rythme de l'expansion démographique sur la capacité des gouvernements de planifier et gérer les ressources nationales, et les effets des changements environnementaux sur la morbidité, la mortalité, les migrations et les décisions de fécondité des couples.

QUESTIONS ÉTHIQUES ET THÉORIQUES

Il existe deux types de débats sur les rapports entre croissance démographique et environnement. Les premiers concernent très précisément la manière dont la croissance démographique produit des changements environnementaux; il s'agit de discussions avant tout scientifiques sur la manière de modéliser et de mesurer au mieux les interactions complexes entre démographie, développement et environnement, en tenant compte des réactions humaines à l'évolution du milieu. Les autres débats sont sous-tendus par des différences d'opinions entourant les grands enjeux moraux dont sont inspirés les objectifs des politiques : qu'est-ce qui compte le plus pour nous, vers quel monde souhaitons-nous aller ou, en jargon économique, comment convient-il de spécifier la fonction sociale de bien-être ? Ces enjeux éthiques fondamentaux, préalables, restent souvent implicites, d'où une bonne part de confusion entre les deux types de débats.

Dans une certaine mesure, les débats de principes sur les objectifs fondamentaux des politiques sont traversés par des approches théoriques des relations entre démographie et environnement qui paraissent difficiles à concilier. Ainsi, un fossé sépare les deux groupes de penseurs les plus en vue dans les recherches sur la démographie et l'environnement, l'un formé des économistes et d'un bon nombre de chercheurs des autres disciplines des sciences sociales, l'autre constitué par les spécialistes des sciences physiques : biologistes, climatologues, etc. Leurs divergences ont trait à la fois aux aspects scientifiques — les économistes ayant souvent tendance, dans leurs modèles, à se fier plutôt aux mécanismes de prix du marché pour assurer, à terme, l'allocation optimale des ressources et stimuler l'innovation technologique en cas de raréfaction des

ressources — et aux aspects éthiques fondamentaux. Au risque de simplifier abusivement leur point de vue, on peut dire que bon nombre d'économistes voient avant tout dans l'environnement un réservoir de ressources naturelles destinées à la production et un milieu d'absorption et de traitement des déchets issus de la production économique et de la consommation. Ils mettent les ressources naturelles sur le même pied que le capital physique et le capital humain, qui, associés à la technologie, produisent le bien-être matériel de l'humanité. Dans leur esprit, si certaines personnes, répondant à d'autres types de motivations, ont à cœur la protection de l'environnement, c'est qu'elles tirent satisfaction des gestes mêmes qui sont posés pour l'assurer, ou une jouissance esthétique des parcs et autres « biens environnementaux » : puisqu'elles sont les bénéficiaires des efforts de sauvegarde de l'environnement relevant de telles raisons « non économiques », il revient à ces personnes d'en assumer le coût.

La plupart des spécialistes des sciences naturelles et des écologistes pensent plutôt que l'économie, comme toutes les activités humaines, s'inscrit dans le cadre que lui fournit la totalité de l'environnement. Cette autre vision des choses a deux conséquences importantes. Premièrement, l'environnement, au lieu d'apparaître seulement comme un intrant du processus de production, devient un préalable incontournable de la croissance économique à long terme et de l'amélioration du bien-être de l'humanité : il n'est plus simplement un réservoir de ressources naturelles. Deuxièmement, les efforts de sauvegarde de l'environnement peuvent avoir une portée qui dépasse leur impact sur le bien-être de l'humanité; la biosphère et les autres espèces peuvent avoir une valeur intrinsèque, une valeur propre. Prenons l'exemple des primates, qui présentent la plupart des caractéristiques génétiques de l'être humain, sont généralement dotés d'un système nerveux aussi développé que le sien et sentent de toute évidence la douleur et les émotions. Faut-il les protéger seulement parce qu'ils sont utiles aux laboratoires de recherche médicale et agrémentent les jardins zoologiques, ou parce que certains écologistes sont disposés à payer pour avoir le plaisir de savoir qu'ils n'ont pas été rayés de la surface du monde ? Devons-nous faire davantage pour les protéger parce que nous connaissons mal les interrelations entre toutes les espèces qui cohabitent dans la biosphère et qu'il peut exister un lien entre leur survie et la nôtre ? (Et si oui, comment faire pour évaluer l'importance rela-

tive des primates ?) Ou devons-nous les protéger parce que, comme les humains, ils ont une « valeur innée », de sorte que leur survie et leur bien-être devraient également faire partie de la fonction économique de bien-être de nos sociétés ¹ ? Et dans ce cas, comment allons-nous arbitrer entre le bien-être des primates et celui des humains s'il y a conflit entre les intérêts des deux groupes ?

L'évaluation des conséquences de la croissance démographique pour l'environnement met en jeu de nombreuses autres questions de principes (à ce sujet, voir par exemple McNicoll, 1995). L'une concerne l'arbitrage entre le nombre d'êtres vivants — calcul qui peut englober les autres espèces — et le bien-être moyen des individus qui composent la population ². Pour illustrer, imaginons un monde simple, où la richesse matérielle serait la source de tout le bien-être de l'humanité. Dans une telle situation, le bonheur moyen de l'être humain serait à son comble si tous les individus mouraient sauf un, et que cet unique survivant devenait le seul propriétaire de la terre ³. Par contre, peu de gens nieraient la valeur d'une vie humaine, même marquée de rudes épreuves. Si donc nous posons que ce sont les vies humaines qui comptent vraiment, et que c'est le nombre de personnes plutôt que le niveau général de bien-être de la population qui devrait constituer l'objectif principal des politiques, alors le monde « idéal » serait celui où la planète serait peuplée à sa pleine capacité et où chaque être humain écoulait ses jours au niveau élémentaire de la survie. Certes, aucune de ces deux possibilités extrêmes ne paraîtra souhaitable, mais l'alternative illustre un aspect du dilemme que pose la définition des objectifs fondamentaux des politiques touchant les rapports entre la démographie et l'environnement.

Comment choisir entre le bien-être de l'humanité et celui des animaux et des plantes, entre le nombre des êtres humains et leur bien-être moyen, entre la survie d'une espèce (ou, plus

¹ Pour en savoir davantage sur les arguments philosophiques et éthiques que soulèvent les droits des autres espèces, voir Singer (1975), Regan (1983) et Regan et Singer (1989).

² Pour un examen plus complet de ces questions dans une perspective économique, voir Simon (1997, chapitre 18, et 1981, chapitre 23), Robinson et Srinivassan (1997 : 1213-1217) et Wonnacott (1993). McNicoll (1995) aborde plusieurs de ces thèmes, mais en adoptant un point de vue assez différent.

³ Admettre que le bonheur des gens dépend de facteurs autres que la richesse, tel le fait d'avoir des enfants heureux, ajoute de la complexité au raisonnement sans éliminer le problème.

largement, la biodiversité) et le bien-être des individus d'une autre espèce, entre le bien-être des personnes qui sont déjà au monde et celui des enfants éventuellement à naître, entre les sacrifices à consentir aujourd'hui et les avantages incertains de demain : ce sont là quelques-unes des questions difficiles qui se posent en permanence et auxquelles il faut répondre pour orienter nos politiques et trouver la meilleure manière d'atteindre nos objectifs. Les théories positivistes des sciences physiques, de l'économie et de la démographie peuvent nous aider à prédire l'impact probable de divers scénarios de croissance démographique sur l'environnement. Mais elles n'apportent pas de réponses aux questions préalables, réponses dont nous avons besoin pour apprécier les résultats de ces calculs.

LES LIMITES DE NOS CONNAISSANCES SUR L'ENVIRONNEMENT

L'environnement est extrêmement complexe et notre connaissance des déterminants de plusieurs composantes du changement environnemental demeure très limitée. Quatre aspects de l'environnement le rendent particulièrement difficile à saisir. Premièrement, ses *dimensions multiples*, que suffira à illustrer cette liste partielle de problèmes environnementaux pressants : le réchauffement maintenant évident de la planète et ses répercussions envisagées, néfastes pour la plupart, sur les régimes climatiques et la montée du niveau des mers, l'augmentation considérable de la quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère (dioxyde de carbone, méthane et oxydes d'azote), la diminution de la couche d'ozone, les pluies acides, l'effondrement d'une partie des réserves marines de poisson, la pollution des mers, surtout à proximité des côtes, le déversement de déchets toxiques dans l'environnement, la déforestation, la désertification et l'érosion de la couche arable, qui menace la productivité à long terme de l'agriculture dans certaines régions du monde, le taux extrêmement rapide d'extinction de certaines espèces vivantes, qui entraîne une importante perte de biodiversité⁴, et la rareté croissante de l'eau eu égard à la taille de la population dans plusieurs régions du globe. Par ailleurs, certaines ressources naturelles

⁴ Selon les estimations citées par Myers (1994), environ 30 000 espèces d'animaux ou de plantes disparaissent chaque année dans le monde. Ce chiffre n'est qu'une approximation (émanant d'un observateur averti), mais il donne une idée de l'ampleur du phénomène.

sont épuisables par définition (par exemple le pétrole), tandis que d'autres sont renouvelables à condition de ne pas faire l'objet d'une surexploitation ou d'autres formes d'abus (par exemple les stocks de poisson et la qualité du sol). La nature et l'étendue de l'impact de la croissance démographique et des activités humaines peuvent varier énormément suivant ces divers aspects de l'environnement.

Deuxièmement, les effets de l'activité humaine sur l'environnement peuvent se déployer de manière *non linéaire* voire discontinue, s'accompagnant de quantité d'impacts indirects et de rétroactions. Par exemple, un niveau donné de pollution de l'air peut avoir un faible impact observable sur l'environnement, mais, une fois atteint un certain seuil, il est possible qu'un supplément de pollution produise une dégradation brutale de la situation. Le même type de raisonnement est applicable à la biodiversité, aux réserves marines de poisson, au réchauffement de la planète et à d'autres aspects de l'environnement. Troisièmement, il faut tenir compte de la *dimension temporelle* : les causes et la progression des divers types de changement environnemental peuvent s'inscrire de manières fort différentes dans le temps. En particulier, certains facteurs de dégradation comme la pollution peuvent avoir des effets immédiats et momentanés, ou des effets cumulatifs et à long terme, si bien qu'on risque de ne cerner leur impact dans toute son étendue qu'au bout de nombreuses années.

En dernier lieu, il convient de situer les divers aspects de l'environnement par rapport à des *échelles géographiques* différentes. Les problèmes environnementaux peuvent se poser à l'échelle locale (tels la pollution par le bruit ou les égouts à ciel ouvert dans les villes), nationale (cas des mauvaises pratiques d'utilisation du sol dues à une définition déficiente ou au non-respect des droits de propriété), régionale (par exemple la désertification dans le Sahel) ou mondiale (la pollution de l'air et des océans, le changement climatique...). De plus, les diverses dimensions de l'environnement, loin d'être isolées et indépendantes, sont en interrelation dans un système complexe qui les contient toutes. Aussi des changements qui se produisent à une échelle donnée peuvent-ils exercer des effets — immédiats, décalés ou cumulatifs — sur des parties du milieu qui appartiennent à une autre échelle géographique.

Cette complexité extrême nous empêche de bien cerner les effets probables de la croissance démographique, ainsi d'ailleurs que d'autres facteurs qui modifient l'environnement. Si

nous comprenons assez bien certains aspects de l'environnement, ce n'est certes pas le cas pour le changement climatique, la biodiversité et les milieux marins. Depuis trente ans, nous avons fait des pas de géant dans la modélisation informatisée des systèmes complexes. Les modèles ont largement éclairé certaines dimensions particulièrement compliquées de l'environnement, mais leur précision dépend de la validité et de l'exhaustivité des relations causales importantes mises en hypothèse, ainsi que du calcul des paramètres clés sous-jacents à ces dernières, toutes choses reposant trop souvent sur des données et des connaissances très imparfaites. L'estimation des effets des déterminants possibles du changement environnemental comporte toujours une énorme part d'incertitude, surtout s'il s'agit de problèmes d'envergure planétaire.

Les changements climatologiques illustrent cette observation. On prévoit généralement que la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère conduira à un relèvement des températures moyennes du globe et, conséquemment, à une remontée du niveau des mers et à une variabilité accrue des phénomènes météorologiques (entraînant de violentes tempêtes, des sécheresses, etc.). Toutefois, des recherches récentes qui tiennent compte des mouvements combinés de l'atmosphère et des océans laissent présager une issue fort différente ⁵. Il paraît possible que les effets initiaux du réchauffement terrestre produisent une modification du régime des courants marins dans l'Atlantique nord puis, paradoxalement, un brusque retour de la planète aux conditions de l'ère glaciaire. Depuis une quinzaine de milliers d'années, le climat a surtout connu un état d'équilibre caractérisé par des températures douces et une variabilité relativement faible. Or, selon cette théorie, les effets de l'activité humaine pourraient contribuer à le faire sortir de cet équilibre bénéfique et, dans un temps étonnamment court, nous ramener à un équilibre caractéristique de l'ère glaciaire, avec les énormes conséquences que cela entraînerait pour toutes les espèces vivantes du globe.

Le fait que certains facteurs de changement environnemental aient des effets cumulatifs et si résolument non linéaires donne à penser que les enseignements du passé risquent de nous induire en erreur en nous faisant sous-estimer le rythme et l'ampleur à venir de la dégradation de l'environnement. Bien qu'il subsiste une grande part d'incertitude dans notre compréhension de l'environnement ainsi que de l'importance et du

⁵ On trouvera une présentation accessible de ces thèses dans Calvin (1998).

rythme des changements, la nécessité de prendre des initiatives pour freiner certains types de dégradation et de définir des politiques pour faire face aux changements environnementaux prévisibles se fait sentir de façon croissante.

LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DE LA CROISSANCE DÉMOGRAPHIQUE

L'activité humaine est la principale cause de nombreux types de dégradation de l'environnement. Dans la mesure où l'effectif de la population influe sur la nature et l'ampleur de cette activité ⁶, il existe un lien entre croissance démographique et détérioration du milieu.

L'effet de la taille de la population varie fortement selon les aspects de l'environnement que l'on envisage. Les ressources *non renouvelables*, ou épuisables (pétrole, minéraux, etc.), sont consommées surtout dans les pays développés, où la croissance démographique a été lente au cours des dernières décennies ⁷. De plus, leur utilisation est largement régie par les marchés et les prix internationaux, et leur taux de consommation semble avoir été plutôt raisonnable par le passé, du moins selon le cri-

⁶ Les effets de la croissance démographique sur la croissance économique ont reçu beaucoup d'attention de la part des économistes durant les quatre dernières décennies, mais il n'entre pas dans mon propos de rendre compte de cette abondante littérature. Bien qu'il subsiste de vigoureux débats sur le rôle de l'expansion démographique, on s'entend généralement sur le fait que son accroissement (lié à un niveau de fécondité plus élevé) tendra à mener à une augmentation moins que proportionnelle de la croissance économique, telle que la mesurent les indicateurs économiques habituels (voir par exemple Robinson et Srinivassan, 1997; Kelley et Schmidt, 1996; Kelley, 1988; NRC, 1986; Banque mondiale, 1984; McNicoll, 1984). En d'autres termes, l'augmentation de la population d'un pays tendra à élever son PNB, mais aussi, vraisemblablement, à faire diminuer son revenu par habitant, toutes choses égales par ailleurs. Cependant, cet effet est fortement tributaire des conditions particulières de ce pays : on peut s'attendre à ce que l'impact d'une poussée démographique ne soit pas le même dans une région rurale isolée de la République centrafricaine qu'à Bangkok. De même, la somme des répercussions de la croissance démographique n'a sûrement pas été la même par le passé qu'à la fin des années 1990 : aujourd'hui, la taille de la population est déjà plus grande, et les technologies de communication et de transport induisent des économies d'échelle qui sont moins étroitement liées à la proximité géographique et, conséquemment, à la taille et à la densité des populations locales.

⁷ En ce qui concerne les effets de la croissance démographique sur les ressources, tant renouvelables que non renouvelables, on en trouvera une présentation succincte dans NRC (1986).

tère de l'efficacité économique au sens de Pareto. La croissance démographique paraît avoir peu d'effet sur le rythme d'épuisement de ces ressources et joue un rôle encore moindre pour ce qui est de l'impact à long terme de leur disparition sur le bien de l'humanité (NRC, 1986; Robinson et Srinivassan, 1997).

Pour trois raisons, la situation est différente dans le cas des *ressources naturelles renouvelables* : l'atmosphère, les réserves marines de poisson, la production agricole, etc. Premièrement, les ressources renouvelables se caractérisent par un seuil maximal d'exploitation durable; au-delà, le rendement s'effondre et la ressource elle-même est menacée (ainsi en est-il en cas d'érosion du sol et de désertification). Bien qu'il soit souvent possible d'accroître jusqu'à un certain point le rendement maximal à long terme de la ressource, par exemple en investissant dans la qualité du sol ou dans l'irrigation, la production doit généralement demeurer en deçà d'une certaine limite pour être viable à long terme. Deuxièmement, pour certains types de ressources renouvelables, comme l'air pur, les substituts sont rares ou inexistants, de sorte que la protection de ces ressources devient encore plus cruciale. Tel n'est pas le cas des ressources non renouvelables : la raréfaction d'une ressource de ce type mène habituellement à l'utilisation progressive d'autres ressources dans la production et si possible à des efforts accrus de « recyclage ». Finalement, beaucoup de ressources renouvelables sont détenues « en commun » et se caractérisent donc par un accès et une utilisation très libres. Le problème des ressources communes est que ceux qui les exploitent en tirent tout le profit (cas du pêcheur qui prend un poisson), alors que les coûts qui découlent de cette exploitation sont largement répartis entre toutes les parties intéressées (ainsi, le déclin des stocks de poisson touche tous les pêcheurs). En conséquence, on tend à surexploiter systématiquement ces ressources, entraînant leur dégradation voire leur disparition.

Une partie des ressources communes, comme la terre arable et les ressources aquatiques comprises dans les limites territoriales d'un pays, peut être privatisée assez rapidement, solution qui entraîne une « internalisation des externalités »; ou encore, d'autres mécanismes législatifs peuvent être établis à l'intérieur du pays pour réglementer l'utilisation de ce patrimoine et en assurer la sauvegarde. Mais des ressources comme les océans, l'atmosphère et la biodiversité de la planète ne peuvent être privatisées, et nous n'avons plus à faire la preuve de l'extraordinaire difficulté de conclure des traités et d'établir des

mécanismes au plan international ou mondial pour les faire respecter. L'effondrement des stocks de poisson de l'Atlantique en est un très bon exemple ⁸. Dans la mesure où la croissance démographique intensifie l'exploitation de ces ressources, elle risque d'en accentuer la précarité et peut-être d'en hâter la destruction (Banque mondiale, 1992). Et même si l'on définit des règles adéquates pour encadrer l'utilisation des ressources communes, il restera toujours des choix à faire concernant l'équilibre dynamique entre taille de la population, qualité de la vie humaine et protection de l'environnement pour des raisons indépendantes de son impact sur le bien-être de l'humanité.

Une équation comptable initialement proposée par Ehrlich et Holdren (1974) a largement servi à conceptualiser et à mesurer l'effet de la croissance démographique sur les ressources renouvelables ⁹. Voici cette équation :

$$I = PAT$$

où I = un *impact* précis sur l'environnement (ex. un polluant)

P = la taille de la *population*

A = l'*accumulation* (de richesse), représentée par le revenu par habitant (ex. PNB/Population)

T = la *technologie*, qui représente l'impact environnemental moyen d'un dollar de production (ex. Impact/PNB). Ainsi, les changements qui, en moyenne, permettent de réduire la pollution par unité produite font diminuer la valeur de « T ».

Selon cette équation, la croissance démographique a un effet multiplicateur sur l'environnement : si la taille de la population double, l'impact sur l'environnement doublera également, toutes choses égales par ailleurs. L'équation est valable pour

⁸ Il vaut la peine de souligner que, dans l'Atlantique nord, la surpêche a surtout été le fait d'un petit nombre de riches pays démocratiques dont les scientifiques étaient au courant de la diminution des réserves de poisson et des conséquences des politiques de pêche de leurs gouvernements. Les problèmes liés à la pollution de l'air et de l'eau et à la perte de diversité biologique à l'échelle planétaire se révéleront certainement beaucoup plus difficiles à résoudre. Leur solution dépend des interventions et politiques de tous les pays de la terre, riches et pauvres; or les peuples ont des systèmes politiques et des valeurs idéologiques et religieuses extrêmement divers. Ce point sera repris dans la dernière partie de l'article.

⁹ Des variantes plus sophistiquées de cette équation, dans lesquelles les facteurs sont mesurés sous forme de croissance ou de variance, sont présentées dans Preston (1994b).

exécuter des simulations visant à mesurer l'ampleur des changements que doit subir une variable compte tenu des changements projetés pour d'autres variables. Par exemple, étant donné la population et la croissance économique projetées, on voit d'emblée qu'il faudra apporter d'énormes changements à « T » durant les trente prochaines années, simplement pour éviter d'intensifier les pressions exercées sur l'environnement. Selon la définition de la technologie utilisée dans cette équation, il pourrait s'agir de véritables innovations technologiques (dont on ignore la faisabilité), de l'adoption de technologies moins polluantes déjà connues, de modifications administratives et institutionnelles touchant l'organisation de la production, et de transformations importantes des modes de vie.

On s'est également servi de cette équation dans le cadre d'études empiriques pour évaluer les effets de la croissance démographique sur divers aspects de l'environnement. Les résultats de ce genre d'études risquent souvent de prêter à confusion, pour trois raisons, qu'il est utile de présenter en détail afin de montrer les limites de l'approche $I = PAT$. Premièrement, pour obtenir des résultats précis, on doit utiliser des données fortement désagrégées au plan géographique et distinguer entre l'origine de la croissance démographique et celle de la consommation des ressources. Ainsi, la population et la pollution par le gaz carbonique ont toutes deux beaucoup augmenté durant les dernières décennies, et une simple application agrégée de l'équation d'Ehrlich laisserait croire que les deux sont étroitement reliées (Preston, 1994b). Mais la croissance démographique s'est principalement produite dans le Tiers Monde, et la plus grande partie de la pollution au dioxyde de carbone a été causée par les industries et les modes de consommation du Nord; la croissance démographique n'y a pas, jusqu'à récemment, joué un grand rôle ¹⁰. Par contre, la crois-

¹⁰ Harrison (1992; cité par Myers, 1994 : 130) fait remarquer que, durant les années 1980, la faible croissance démographique des riches pays du Nord a représenté une plus grande part de l'augmentation mondiale des émissions de gaz carbonique que la forte croissance démographique des pays en développement. Un exemple éloquent illustre ce constat : des données de la Banque mondiale nous apprennent qu'en 1996 la consommation par habitant d'énergie pour usages commerciaux a été quelque 130 fois plus élevée au Canada qu'au Bangla Desh. Toutefois, il est plausible — si l'on en juge par des projections désagrégées de la croissance démographique, du développement économique et des modèles de production et de consommation de divers pays — que la croissance démographique du Tiers Monde ait dans les années à venir un impact nettement plus radical sur l'utilisation de l'énergie, et donc sur la pollution par le CO₂ (Kolsrum et

sance démographique paraît avoir été un déterminant important de la déforestation et de la dégradation des sols (Preston, 1994a). Cela semble logique à première vue, puisque le déboisement et la croissance démographique rapide se produisent surtout dans les pays en développement.

Deuxièmement, les quatre variables sont endogènes et comportent des interrelations causales. La croissance démographique exerce un effet multiplicateur direct sur l'environnement, ainsi que des effets indirects par son impact sur l'accumulation de richesse et la technologie; les changements environnementaux peuvent aussi avoir des effets de rétroaction sur la croissance démographique, la technologie et le revenu par habitant. En outre, les augmentations du revenu par habitant et les changements technologiques et administratifs peuvent influencer les décisions de fécondité ainsi que la santé, modifiant de la sorte le rythme de la croissance démographique. Voici quelques exemples de ces interrelations. La croissance démographique peut avoir des effets « malthusiens » négatifs sur le revenu par habitant, dans la mesure où les ressources naturelles utilisées pour la production se font de plus en plus rares, ou encore des effets « boserupiens » positifs, en vertu desquels la croissance démographique stimule le changement technologique (voir la note 7, de même que Boserup, 1974). La dégradation de l'environnement (I) peut inciter les gens à modifier leurs modes de vie (T) et rééquilibrer le rapport coûts-bénéfices des familles nombreuses (P). L'élévation du niveau de vie (A) peut amener une partie de la population à accorder plus d'importance au « bien de luxe » qu'est la qualité de l'environnement, et encourager l'adoption de modes de vie moins destructeurs (T). Un exemple extrême de l'importance possible des effets indirects nous est offert par la dégradation des sols. On a soutenu que, dans les sociétés les plus pauvres, les familles n'ont souvent pas les moyens d'investir dans la conservation des terres cultivables. De plus, si leur santé et leur survie mêmes sont menacées, ces familles peuvent n'avoir tout simplement pas la possibilité d'envisager la protection des sols dans une perspective à long terme. Finalement, dans ces sociétés, les droits de propriété sont souvent mal définis et il n'existe guère de moyens pour les faire respecter; ces condi-

Torrey, 1991; voir aussi Bongaarts, 1992). Selon des projections récentes du gouvernement américain (United States Government, 1998), en 2030, la pollution par le gaz carbonique produite dans les pays en développement représentera la moitié du total mondial.

tions, de nouveau, accroissent la probabilité de pratiques d'utilisation du sol inadéquates. Pour toutes ces raisons, il est plausible que l'augmentation des revenus de ces populations (A) conduise à une amélioration de l'utilisation du sol (T), son effet net étant la diminution de la dégradation des terres. En somme, à cause de ces effets indirects, on invoque souvent l'argument que le bilan des effets provoqués par la croissance démographique peut être beaucoup moins lourd que son impact multiplicateur direct sur l'environnement.

Troisièmement, comme nous l'avons vu, les activités humaines exercent des effets non linéaires sur de nombreuses composantes de l'environnement. Si d'un côté les effets indirects décrits ci-dessus peuvent atténuer, par exemple, l'ampleur de la pollution induite par la croissance démographique, on peut néanmoins se retrouver au bout du compte avec un impact négatif sur l'environnement supérieur à cette augmentation proportionnelle de la pollution. Pour prendre un exemple hypothétique, supposons que si, grâce aux effets indirects, la population peut doubler en ne faisant augmenter le niveau de pollution que du quart, il n'est pas exclu, en vertu de la non-linéarité des effets de la pollution, qu'une augmentation de 25 pour cent de son niveau à partir d'un degré déjà élevé rende dix fois plus grave la dégradation de l'environnement. Signalons en passant que l'effet probable du phénomène de non-linéarité sur de nombreuses dimensions de l'environnement met en lumière l'importance de toutes les mesures, démographiques et autres, prises pour le protéger, tels les efforts pour mieux gérer l'utilisation des ressources actuellement détenues en commun par l'humanité.

En sciences naturelles comme en sciences sociales, de nombreuses tentatives ont été faites pour étudier les effets de la croissance démographique sur l'environnement à l'aide d'approches qui ne reposent pas sur l'équation $I = PAT$. À ce jour, ces efforts sont loin de faire l'unanimité. En général, les spécialistes des sciences naturelles ont réalisé des projections très détaillées sur l'utilisation des ressources et ses conséquences environnementales, en utilisant le plus souvent une modélisation assez simple des modèles de consommation par habitant et en postulant des technologies de production « rigides », où il y a peu de substitution possible entre les facteurs. Ces tentatives ont été critiquées parce qu'elles ne tiennent pas compte de l'aptitude de l'être humain à s'adapter dans la poursuite de ses activités et négligent, en particulier, la possibilité que les

signaux économiques (par exemple l'augmentation du prix des ressources à mesure qu'elles se raréfient) et les politiques des gouvernements fassent évoluer les modèles de consommation et de production.

Les spécialistes des sciences sociales et surtout les économistes ont plutôt tendu à s'intéresser aux processus de prise de décisions touchant l'utilisation des ressources et tenté de cerner les mécanismes institutionnels qui influencent les décisions à travers le temps ¹¹. Pour certains auteurs (tels Nerlove et al., 1987), si, en premier lieu, on recourait à la privatisation ou à des moyens comme la tarification pour contrôler convenablement l'exploitation des ressources naturelles et si, deuxièmement, les couples choisissaient leur niveau de fécondité de façon rationnelle, en faisant preuve d'une prévoyance parfaite — ou au moins aussi bonne que celle des gouvernements — et en prenant en considération le bien-être futur de leurs enfants, il en résulterait un niveau de fécondité optimal du point de vue du bien-être à long terme de l'humanité. La croissance démographique apparaît ainsi comme un facteur qui aggrave les problèmes actuels, non comme leur source. Une fois l'utilisation des ressources communes adéquatement encadrée, il ne sera plus nécessaire de s'inquiéter des niveaux de fécondité ni de la croissance démographique. S'il y a bel et bien dégradation de l'environnement, ce sera parce que l'humanité consomme une quantité relativement surabondante de ressources naturelles et, ce faisant, optimise son propre bien-être à long terme.

Ces modèles ont également été critiqués, pour plusieurs raisons : ils accordent trop peu d'attention à la possibilité que le changement environnemental revête un caractère non linéaire et discontinu, s'attardent sur des ajustements limités — marginaux — à apporter à l'utilisation des ressources au lieu de mettre l'accent sur les effets d'échelle à long terme de divers scénarios de croissance démographique, négligent les facteurs non économiques (historiques, culturels, etc.) qui font en sorte que la fécondité réelle peut s'écarter du comportement « rationnel » ou « optimal » étroitement défini en termes économiques,

¹¹ On trouvera dans Robinson et Srinivassan (1997) une excellente synthèse critique de la littérature économique sur ce sujet. De son côté, Lee (1990) présente un raisonnement très intéressant pour expliquer que la fécondité et la croissance démographique peuvent dépasser les niveaux jugés optimaux pour le bien-être de l'humanité, même s'il est possible d'établir des mécanismes de régulation pour encadrer parfaitement l'utilisation des ressources environnementales communes dans le monde.

ne tiennent pas compte du fait que les gens peuvent développer et ajuster à de nouveaux contextes la perception qu'ils ont de ce qui constitue un danger pour l'environnement et des conséquences de leurs comportements de fécondité (ce « processus social d'apprentissage » ne peut être capté adéquatement par un simple modèle des attentes rationnelles) et passent à peu près sous silence les énormes difficultés politiques et administratives qui attendent ceux qui veulent réformer les institutions et établir des marchés susceptibles d'encadrer adéquatement l'accès et l'utilisation des ressources environnementales détenues en commun. Bref, les modèles économiques ont été la cible de critiques pour avoir, de façon trop exclusive, fait porter l'effort sur l'expression théorique de tendances à long terme se soldant par des états ou des évolutions optimaux (du point de vue du bien-être de l'humanité) de la population et de l'environnement, au lieu d'envisager la période de déséquilibre cruciale où nous nous trouvons, qui se répercutera, pour le moins, sur plusieurs décennies du siècle à venir.

En résumé, il est de toute évidence extrêmement difficile d'évaluer avec précision l'impact global de la croissance démographique sur les diverses composantes de l'environnement. Dans l'ensemble, les conclusions des études menées par les spécialistes des sciences naturelles tendent à la faire apparaître comme un facteur clé de dégradation de l'environnement. Les résultats des études de sciences sociales sont moins concordants; certaines montrent que la croissance démographique n'a sur l'environnement qu'un effet net négligeable, d'autres qu'elle a un effet négatif marqué. Mais pour la majorité des chercheurs ¹², elle exerce un effet néfaste, du moins tant que l'accès

¹² Certains chercheurs soutiennent que l'impact net de la croissance démographique sur le bien-être de l'humanité est négligeable; ils font ressortir surtout que cette croissance peut avoir des effets positifs aussi bien que des effets négatifs et que, au bout du compte, il n'est pas évident que les seconds prédominent. Julian Simon a été le défenseur le plus connu de cette position (voir ses ouvrages de 1977 et de 1981). En résumé, il faisait valoir que si la croissance démographique engendre des problèmes, elle augmente aussi la quantité de potentiel intellectuel humain disponible pour les résoudre. En particulier, elle peut induire des accroissements de productivité par l'intermédiaire du progrès technologique véritable et de divers autres types de changements techniques et grâce aux économies d'échelle. Poussée par les défis que pose la croissance démographique, l'humanité accomplira les changements institutionnels et administratifs et les progrès techniques nécessaires pour y faire face. Ainsi, bien qu'elle risque d'attiser les difficultés liées aux ressources détenues en commun, l'augmentation de la population du globe nous incitera à réglementer plus

aux ressources environnementales communes ne sera pas réglementé adéquatement.

LES POLITIQUES DÉMOGRAPHIQUES DE L'ENVIRONNEMENT

La croissance démographique n'est certainement pas la seule ni même, dans la plupart des cas, la principale cause des problèmes environnementaux. Les politiques destinées à la limiter ne devraient donc pas être présentées comme « la » solution à la dégradation de l'environnement, bien qu'elles puissent fort bien, sur le long terme, constituer un élément important de la solution. Dans cette section, je commencerai par passer en revue les limites des politiques démographiques qui visent à faire diminuer la fécondité par des moyens volontaires (par exemple en améliorant l'offre de services de planification familiale) afin d'influencer la taille des populations. Je montrerai ensuite que, si l'on envisage le plus long terme et les coûts et avantages des diverses stratégies possibles, les politiques dont l'objectif est de ralentir la croissance démographique devraient néanmoins continuer d'occuper une place de premier plan dans un ensemble plus vaste de politiques environnementales.

La croissance démographique est importante parce qu'elle influe durablement sur la taille des populations, qui à son tour peut influencer la nature et l'ampleur des activités humaines, et par conséquent l'état de l'environnement. Selon des projections récentes, la population mondiale devrait passer de son niveau actuel de 6 milliards de personnes à un effectif de 9,4 à 10 milliards de personnes en 2050 (Lutz et al., 1997; Nations Unies, 1998). Les deux questions qu'il importe de se poser ici sont celles de l'influence possible des politiques démographiques sur la croissance des populations et celle des coûts et avantages des stratégies alternatives au regard de leurs ob-

rapidement l'utilisation de ces ressources, par exemple en définissant mieux et en faisant respecter les droits de propriété.

Ces thèses prêtent à controverse. Premièrement, la croissance démographique est déjà très rapide et il n'est pas évident qu'un taux aussi élevé soit nécessaire pour inciter au changement (McNicol, 1984, défend l'opinion contraire). Deuxièmement, dans la littérature scientifique sur l'innovation technologique, la croissance démographique n'apparaît généralement pas comme un facteur important (Ahlburg, 1998). Quoi qu'il en soit, s'il est vrai que le progrès technique peut se produire sans que la population augmente, il demeure que le ralentissement de la croissance démographique peut nous donner le temps d'en profiter.

jectifs, environnementaux et autres. Une influente étude de Bongaarts (1994), fondée sur une série de projections hypothétiques de la croissance démographique future des pays en développement (où aura lieu la plus grande part de la croissance mondiale à venir), nous apporte des informations précieuses pour aborder la première question ¹³. Les projections de la Banque mondiale, explique Bongaarts, montrent que la population des régions en développement passera de 4,1 milliards de personnes en 1990 à 8,6 milliards en 2050. S'il arrivait que la fécondité totale diminue abruptement et de façon définitive en 1995 pour se situer au niveau du remplacement des générations (environ 2,1 enfants par couple), la population de ces régions augmenterait néanmoins pour atteindre 6,9 milliards de personnes au cours de la même période. L'inertie de la croissance démographique explique ainsi 62 pour cent des augmentations projetées pour le Tiers Monde au cours de la période 1990-2050. Ce résultat est inhérent à la jeunesse de la structure par âge des populations actuelles : le nombre d'en-

¹³ Des projections démographiques plus récentes préparées par des démographes des Nations Unies (1998) aboutissent à la même conclusion. Selon le scénario moyen, la population du globe passera de 5,7 milliards de personnes en 1995 à 9,4 milliards en 2050. Si, dans toutes les régions du monde, les taux de fécondité diminuaient pour se situer au niveau de remplacement en 1995 et s'y maintenir par la suite, la population continuerait quand même de croître, pour atteindre 8,4 milliards de personnes en 2050, en vertu du simple effet d'inertie appliqué à la croissance démographique. Selon la même série de projections, en l'an 2100, la population du globe aura probablement diminué, se situant entre 7,2 (scénario moyen-faible) et 14,6 milliards de personnes (scénario moyen-élevé). Ces chiffres montrent qu'il suffit de variations relativement faibles dans les tendances de la fécondité (variations responsables des écarts entre les projections) pour produire, à long terme, des effectifs mondiaux de population très considérables et, on peut le présumer, entraîner un déploiement des activités humaines capable d'influer sur l'environnement.

L'analyse de Bongaarts, soulignons-le, attire l'attention sur l'impact limité de tout *nouvel* effort pour freiner l'augmentation des populations. Les effets nets des politiques et de l'aide internationale destinées à réduire la taille des familles et à contenir l'expansion démographique ne doivent cependant pas être sous-estimés. L'effectif et la structure par âge qui sont à la base des calculs de Bongaarts et déterminent la force d'accélération de la croissance démographique sont en partie fonction des politiques et programmes adoptés par le passé, sans lesquels la poussée démographique à venir serait encore plus vigoureuse. Par ailleurs, les projections actuelles reposent implicitement sur le postulat qu'en matière de population l'aide internationale ne faiblira pas notablement et que les politiques resteront à peu près les mêmes. Dans le cas contraire — si par exemple la Chine abolissait sa politique de l'enfant unique —, la croissance de la population mondiale pourrait se révéler beaucoup plus rapide à l'avenir.

fants qui sont déjà au monde dans les pays en développement est relativement très élevé. Ces enfants sont les prochaines générations de parents de ces pays et, en raison même de leur poids dans les populations, on peut prévoir que le nombre de leurs enfants sera considérable. Les politiques destinées à améliorer l'accessibilité et la qualité des services de planification familiale volontaire dans le Tiers Monde, jointes à des mesures visant à inciter les couples à diminuer le nombre d'enfants qu'ils souhaitent avoir pour réaliser une fécondité proche du niveau de remplacement des générations, peuvent tout au plus réduire la croissance projetée de 38 pour cent; de façon réaliste, on peut certainement espérer beaucoup moins.

La taille d'une population ne change que graduellement. À court et à moyen terme, étant donné la taille et la structure par âge actuelles des populations en cause, des politiques non coercitives de limitation de la fécondité ne peuvent avoir qu'un faible effet sur leur effectif. C'est pourquoi il est essentiel d'instaurer sans tarder des politiques qui limiteront les effets néfastes sur l'environnement du maintien d'une croissance démographique (et économique) rapide. À plus long terme, à l'horizon du prochain demi-siècle, les politiques démographiques et le renforcement des programmes de planification familiale sont peut-être susceptibles de réduire la croissance démographique de 5 à 15 pour cent.

Même si nos tentatives pour agir sur la fécondité par des mesures non coercitives sont impuissantes à influencer rapidement la croissance démographique, les efforts de réduction de cette croissance devraient demeurer une composante importante des politiques destinées à protéger l'environnement naturel. Le ralentissement de la croissance démographique mondiale peut être très important à long terme. En freinant l'expansion démographique, nous aurons plus de temps pour concevoir et mettre en place des mécanismes de sauvegarde de l'environnement. Comme on le verra plus loin, bon nombre de ces mécanismes seront extrêmement difficiles à établir et à mettre en œuvre, et vont sans nul doute nécessiter d'énormes changements au plan institutionnel, administratif, légal et politique, de même que d'impressionnantes améliorations dans les connaissances et les pratiques des gens qui exploitent les ressources à travers le monde. Ce supplément de temps peut être essentiel pour que nous réussissions à protéger certaines parties de l'environnement avant que ne se produisent des dégâts irréparables importants.

Dans le plus long terme, le chiffre de la population pourrait très bien se révéler une variable clé des politiques conçues pour réaliser l'équilibre souhaité dans la relation entre population, développement et environnement. Si, grâce à nos efforts concertés pour réduire la croissance démographique, la population mondiale finit par se stabiliser à un niveau inférieur, disons, de 10 pour cent à celui qu'elle aurait atteint si rien n'avait été fait, nous disposerons d'une marge de manœuvre supplémentaire de 10 pour cent pour atteindre la viabilité au plan de l'innovation technologique, des changements institutionnels et administratifs, des modes de vie et du revenu par habitant. À ce niveau d'analyse, l'équation d'Ehrlich est valide. Dans ces conditions, il devrait être politiquement plus facile de procéder aux ajustements nécessaires pour protéger l'écosystème, et la plus grande flexibilité qui caractériserait les modes d'existence viables à la longue devrait élever le niveau futur de bien-être de l'humanité.

Le ralentissement de la croissance démographique et par suite la réduction de la taille ultime de la population mondiale devraient également atténuer la rivalité entre l'espèce humaine et les autres espèces pour la jouissance de ressources rares comme le sol. Le raisonnement est simple : s'il y a moins d'humains, il y aura plus de ressources renouvelables pour chacun d'eux; le sacrifice nécessaire à la sauvegarde des habitats naturels sera d'autant moins grand, et les interventions nécessaires pour protéger l'environnement seront vraisemblablement, encore une fois, politiquement plus faciles à faire accepter. Comme le dit McNicoll, « En deux mots, et en mettant de côté un certain nombre de conditions, on peut dire que plus il y a de monde, moins il y a de "nature" » (1995 : 309, traduction libre). Cette conséquence du ralentissement de l'expansion démographique est particulièrement importante si l'on accorde une valeur à l'environnement pour des raisons qui dépassent son impact direct sur le bien-être de l'humanité.

Si les efforts pour limiter la croissance démographique doivent surtout se révéler bénéfiques pour l'environnement dans un futur lointain, pourquoi y investir aujourd'hui des ressources dont nous disposons en quantité limitée ? Il y a deux réponses à cette question (Preston, 1994b). Premièrement, les politiques doivent être jugées à la fois sur leurs bénéfices et sur leurs coûts attendus. À ce jour, seule Birdsall (1992) a essayé de comparer la rentabilité des politiques démographiques avec celle d'autres modes de protection de l'environnement, choisissant pour ce faire des mesures de réduction de la

fécondité et une taxe sur la consommation d'énergie destinée à faire diminuer les émissions de gaz carbonique. Les résultats de son étude montrent que, si elles ne peuvent avoir qu'un effet limité sur la croissance démographique, les interventions visant la fécondité sont aussi relativement peu coûteuses : les réductions de la fécondité, constate-t-elle, sont de loin plus rentables que la taxe sur la consommation d'énergie. En outre, la plupart des politiques et programmes qui améliorent les services de planification familiale procurent, bien au-delà de la pollution de l'air ou même d'autres préoccupations environnementales, des avantages que Birdsall n'a pas pris en compte dans son étude. Parmi les principaux, il faut citer leurs effets prévisibles sur la santé maternelle et infantile, sur l'éducation des enfants (la qualité augmentant en vertu de la réduction du nombre), sur l'équité (les populations plus pauvres, qui ont moins accès aux services privés, devraient profiter davantage de ces programmes) et sur les droits (ou l'*empowerment*) des femmes. De fait, à peu près toutes les études qui comparent pour une période donnée les effets de mesures visant un objectif environnemental précis sous-estiment systématiquement les avantages à long terme, nombreux et potentiellement importants, que présentent les politiques démographiques et la diminution de la fécondité pour le bien-être de l'humanité.

Deuxièmement, « l'inertie de la croissance démographique future découle des naissances actuelles » (Preston, 1994b). La réduction de la croissance démographique aura un effet cumulatif graduel, entraînant des bénéfices qui se prolongeront loin dans l'avenir. Si l'on remet à plus tard les mesures de limitation de la fécondité, il sera extraordinairement difficile alors de rattraper le temps perdu, et la croissance à long terme et la taille finale de la population seront forcément plus élevées.

UNE STRATÉGIE MONDIALE DE SAUVEGARDE DE L'ENVIRONNEMENT : ÉCUEILS POLITIQUES ET ADMINISTRATIFS

Il devient de plus en plus urgent de créer des politiques et des programmes pour limiter les effets négatifs de l'activité humaine sur un nombre croissant de dimensions de l'environnement et de concevoir des façons de gérer les conséquences des transformations environnementales prévisibles. Les problèmes politiques et administratifs pourraient bien se révéler les plus épineux lorsqu'il va s'agir de définir et de mettre en œuvre une stratégie viable de sauvegarde de l'environnement plané-

taire. À mon avis, trois questions risquent d'être particulièrement difficiles à résoudre : les questions de souveraineté, qui pourraient compliquer la formulation d'une réglementation touchant les ressources environnementales communes, les conflits entre pays industrialisés et pays en développement sur les mesures à prendre et sur la responsabilité de leur coût, et les effets sur l'élaboration des politiques des limites avérées de notre connaissance de l'environnement et des interactions entre démographie, développement et environnement. Ces questions sont abordées ci-dessous.

Souverainetés et gestion planétaire des mesures de protection de l'environnement

Comme nous l'avons vu, lorsque des ressources environnementales communes ne sont pas entièrement comprises dans les limites territoriales d'un pays, il peut être extraordinairement difficile d'établir des mécanismes (par exemple des traités et les moyens de les faire respecter) pour en réglementer l'utilisation. En pareil cas, des politiques et des mesures de sauvegarde efficaces doivent presque nécessairement empiéter sur les souverainetés nationales (ou provinciales...). Le développement et la mise en application de politiques touchant les problèmes environnementaux d'envergure planétaire, telles une pollution atmosphérique induisant des bouleversements climatiques ou une atteinte à la biodiversité, sont susceptibles d'être particulièrement difficiles.

Pour être à la fois suffisamment vigoureuses et efficaces, les mesures de protection de l'environnement doivent être conçues et mises en œuvre à l'échelon local, national et, dans le cas des enjeux internationaux, supranational. Les meilleurs gestionnaires des activités de protection de l'environnement sont habituellement ceux qui opèrent au niveau infranational, car ils ont une conscience aiguë des particularités locales et sont plus directement responsables devant la population. Nombre de caractéristiques de l'environnement peuvent différer d'une petite région à l'autre, et la perception des coûts et avantages de différentes stratégies de protection de l'environnement peut varier fortement selon les pays ou les régions. Les politiques et les programmes planifiés et administrés au seul niveau national risquent de ne pas respecter ces différences. En outre, trop souvent, ces programmes entraînent la création de bureaucraties lourdes et inefficaces, sans prise sur les besoins réels.

D'un autre côté, les programmes environnementaux relevant exclusivement du niveau local ou national tendent aussi à être systématiquement inadéquats. En fait, il est dans l'intérêt des gouvernements de « tricher » lorsque les ressources environnementales communes s'étendent au-delà du territoire placé sous leur juridiction, en édictant des mesures de protection peu vigoureuses ou en ne faisant pas respecter énergiquement les règlements environnementaux. De cette façon, ils peuvent permettre à leurs commettants de profiter plus pleinement d'une ressource tout en espérant que d'autres, ailleurs, feront les sacrifices nécessaires au bien de la communauté plus large. Nous nous trouvons là devant une reformulation du problème classique des ressources possédées en commun ¹⁴.

Les traités internationaux et la mise en place de mécanismes supranationaux pour les faire respecter sont indispensables si l'on veut disposer de cadres et de règlements environnementaux généraux, assurer l'observation continue des changements environnementaux et surtout faire respecter les accords par les autorités locales et nationales. Il faut à cette fin créer des institutions internationales dotées de pouvoirs réels, capables d'imposer des sanctions ou de prendre des mesures contre les pays qui ne se soumettent pas aux obligations qu'ils ont contractées. Ces institutions seront extrêmement difficiles à établir et à maintenir, car elles représentent un empiètement sur les souverainetés nationales. Pourtant, sans elles, les meilleurs traités et les politiques les mieux conçues ne pourront empêcher à long terme la dégradation de l'environnement.

La redistribution de la richesse entre le Nord et le Sud

Les questions d'équité entre les pays suscitées par l'utilisation des ressources communes risquent également d'être très

¹⁴ Cela ne signifie pas que tous les gouvernements ne remplissent pas leurs engagements. Mais certaines autorités politiques et administratives ont tendance à contourner ainsi les règles, et leur attitude rend d'autant plus difficile pour les autres gouvernants la tâche de justifier les sacrifices qu'ils imposent à leurs concitoyens. Au début des années 1970, il est intéressant de le rappeler, les économistes tenaient des raisonnements similaires sur la viabilité à long terme de l'OPEP. Encore là, chacun des pays participants avait intérêt à tricher, en produisant discrètement plus de pétrole que ne l'y autorisait son quota, de manière à profiter de la hausse des prix du brut permise par les limites de production en vigueur dans les autres pays. Et c'est là, presque depuis le début, l'une des faiblesses de l'OPEP.

difficiles à résoudre politiquement. Les différences de valeurs entre peuples de religions, de cultures et de traditions diversifiées vivant dans des pays et des régions différents ajoutent à leur complexité. Du point de vue de la plupart des pays pauvres, les *niveaux actuels* de pollution et la plus grande partie des problèmes environnementaux sont très largement causés par les modèles de production et de consommation qui ont cours dans les riches pays industrialisés. Ce sont ces derniers, d'ailleurs, qui tendent à se préoccuper le plus des problèmes environnementaux de la planète, et leur niveau supérieur de développement leur confère une plus grande capacité de faire des efforts de protection de l'environnement. De plus, par le passé, les pays riches ont pleinement utilisé les ressources communes de la planète pour mener à bien leur processus d'industrialisation, et ce comportement a indubitablement contribué à leur développement. Ce n'est donc pas sans hypocrisie qu'ils tentent d'imposer des sacrifices aux pays du Sud, en les incitant à limiter leurs niveaux de pollution, et même de croissance démographique, en vue du bien commun. Les efforts de sauvegarde de l'environnement mondial devraient plutôt viser d'abord la transformation des modèles de production et des modes de vie des pays riches, et si des mesures doivent être prises ailleurs, il revient à ceux-ci d'en assumer les coûts.

Le point de vue qui domine au Nord est que la croissance démographique et économique des pays en développement est la principale cause de l'*aggravation* de la crise environnementale. À mesure qu'augmentent les revenus dans les pays du Sud, les modèles de consommation y reproduisent largement ceux du Nord, si bien qu'on y enregistre une croissance rapide du nombre de voitures et d'autres biens de consommation nuisibles à l'environnement. Étant donné la montée en flèche de la part de responsabilité du Sud dans les problèmes environnementaux de la planète, et les énormes difficultés à vaincre pour susciter ou imposer des changements importants dans les modes de vie et les technologies de production implantés dans le Nord, en partie à cause des infrastructures existantes (réseaux routiers, étalement urbain et habitats dispersés, édifices mal isolés, usines, etc.), une part importante de la solution devrait reposer sur des mesures prises dans les pays en développement. Finalement, il est dans l'intérêt des habitants de tous les pays, riches et pauvres, d'atténuer les pressions sur l'environnement. En fait, puisque les pays pauvres ont moins de ressources pour s'adapter avec succès aux modifications

climatiques ou pour faire face à d'autres problèmes environnementaux, leurs citoyens seront d'autant plus vulnérables aux conséquences d'une dégradation de la situation.

Ces deux points de vue sont en grande partie fondés et les questions de savoir au juste comment il sera possible de limiter l'impact des activités humaines sur l'environnement et à qui il incombera de payer le prix de ces efforts restent en suspens. Un premier pas important serait de reconnaître que nombre de mesures nécessaires pour protéger l'environnement conduisent également au développement. De bien des façons, il y a complémentarité et non pas nécessairement conflit entre les mesures à prendre pour atteindre nos objectifs environnementaux, économiques et démographiques (Banque mondiale, 1992; Robinson et Srinivassan, 1997)¹⁵.

Les gestes que nous posons pour réduire la pollution de l'air et de l'eau et pour protéger l'habitat naturel peuvent souvent avoir, même à court et à moyen terme, des effets bénéfiques importants pour les habitants des pays en développement, en ce qui concerne leur santé, leur productivité économique et leur qualité de vie. La protection de l'environnement n'a pas seulement de la valeur en tant que « bien de luxe » pour les peuples qui ont déjà atteint la richesse matérielle. Dans les pays riches et surtout dans les pays pauvres, il existe beaucoup de facteurs d'inefficacité économique (institutions, lois, etc.) dont la suppression pourrait améliorer à la fois la croissance économique et la protection de l'environnement. Par voie de conséquence, ces changements peuvent aussi influencer la « demande d'enfants » et donc peut-être mener à une baisse de la croissance démographique. Entre autres exemples, on peut citer les subventions directes et indirectes aux flottes de pêche et à l'étalement urbain, l'imprécision des droits de propriété foncière et le contrôle du prix des denrées agricoles. Le ralentissement de la

¹⁵ Des indices comme le PNB par habitant ne prennent pas en compte le niveau et l'évolution de l'« actif » que représente le patrimoine environnemental, non plus que certaines externalités négatives importantes associées à la production (ex. les coûts de la pollution de l'air et de l'eau en milieu urbain). C'est pourquoi ils tendent à surestimer l'amélioration de la qualité de la vie à travers le temps et fournissent un critère biaisé pour évaluer le développement. L'utilisation de ces indices contribue aussi à faire paraître plus contradictoires qu'ils ne le sont en réalité les objectifs de développement et les objectifs de protection de l'environnement. Si la mesure du développement économique reposait sur la méthode plus exacte du produit national net, le degré réel de complémentarité entre ces objectifs serait mieux mis en évidence (Robinson et Srinivassan, 1997).

croissance démographique par l'abaissement de la fécondité au moyen de l'amélioration des services de planification familiale peut de même avoir des avantages à court terme en agissant, comme on l'a vu, sur la santé des femmes et des enfants, l'éducation des enfants, etc. À ce jour, dans les rencontres internationales consacrées au thème des relations entre population et environnement, les pays en développement ont fait montre d'une réticence à lier croissance démographique et problèmes environnementaux, voyant dans cette association un blâme à l'endroit des pays du Sud, où la plus grande part de la croissance démographique mondiale a lieu actuellement. Pourtant, ironiquement, les composantes démographiques d'une stratégie mondiale de protection de l'environnement sont faciles à justifier par d'autres motifs devant l'opinion publique de ces pays, ce qui les met au rang des mesures de protection de l'environnement les plus réalisables au plan politique.

En outre, les pays riches feraient bien d'admettre que leurs efforts pour aider les pays en développement à moderniser les institutions qui encadrent leurs activités économiques et à limiter leur croissance démographique ne se justifient pas seulement en tant qu'œuvres de charité mais servent aussi les intérêts à long terme de leurs propres citoyens. Sans cette prise de conscience, l'aide des pays du Nord aux pays du Sud n'augmentera pas.

Le rôle de l'incertitude

Compte tenu de l'énorme impact du changement environnemental potentiel sur le bien-être futur de l'humanité, les limites de nos connaissances relatives aux processus qui sont à l'œuvre dans l'environnement et aux causes précises de sa dégradation devraient nous dicter des politiques marquées par une très grande prudence. Ces politiques devraient refléter une volonté de consentir tous les efforts raisonnables pour assurer que les activités humaines ne dépassent pas les seuils, souvent difficiles à percevoir, au-delà desquels l'environnement subirait des dommages irréparables.

Malheureusement, l'incertitude tend, pour ce qui est des politiques, à produire l'effet opposé. Il est extrêmement difficile pour un politicien d'exiger des sacrifices importants de la part de ses électeurs (par exemple de fortes augmentations des taxes sur l'essence ou une modification des lois sur le zonage pour empêcher l'étalement urbain) en proposant en échange des

avantages futurs incertains, même potentiellement très grands. D'ailleurs, ceux qui tirent profit de la situation actuelle (lois, taxes, règlements etc.) peuvent aisément invoquer l'incertitude pour mettre en doute l'éventualité de tout changement, entravant ainsi les efforts pour protéger l'environnement. Au niveau international, les pays qui ont particulièrement avantage au maintien du statu quo peuvent prétexter l'incertitude pour s'opposer à la conclusion de traités et à l'adoption d'autres types d'efforts de sauvegarde. Nous avons à nos portes l'exemple des États-Unis, qui ont longtemps soutenu qu'on n'en sait pas encore assez long sur le lien entre pollution atmosphérique et pluies acides pour justifier la mise en place de mesures vigoureuses — et plutôt coûteuses — de contrôle de la pollution. Malheureusement, la volonté politique peut se manifester seulement au moment où la gravité des problèmes environnementaux ne fait plus aucun doute : il peut être trop tard alors pour éviter une dégradation sérieuse de l'environnement.

Dans les cercles scientifiques, l'incertitude fait hésiter les gens à afficher leurs positions. Traditionnellement, la science valorise la précision et les certitudes, traduites notamment en degrés de signification statistique, à défaut desquelles un énoncé est jugé non scientifique et prête le flanc aux attaques. Certains universitaires, tout en croyant fermement que la croissance démographique a des conséquences potentielles graves pour l'environnement, évitent de prendre parti publiquement et de participer à des recherches sur un sujet qui leur paraît trop compliqué, et qu'il leur faudrait étudier à l'aide de données trop inadéquates pour permettre une recherche scientifiquement rigoureuse. Cette tendance aggrave l'aspect politique du problème, car elle limite la contribution des personnes pourtant les mieux informées aux débats environnementaux qui se déroulent sur la place publique.

CONCLUSION

À moins d'une catastrophe imprévue, la taille de la population mondiale continuera d'augmenter rapidement au cours des décennies à venir. À l'heure actuelle, quelque 800 millions de personnes s'y ajoutent à chaque décennie et, compte tenu des effets de l'inertie de la croissance démographique, la plus grande part de cet accroissement est inévitable. Les projections nous annoncent également une augmentation future du niveau des revenus par habitant, de sorte que l'échelle des activités

humaines s'étendra de façon considérable dans les années à venir. Comme l'écrivent Keyfitz et Lindahl-Kiessling (1994) :

Nous sommes placés devant le fait que les limites imposées par l'environnement lui-même risquent d'être encore plus proches de nous et plus difficiles à évaluer que nous ne l'aurions imaginé. La tâche exige un savoir technique dont nous ne disposons pas et une meilleure connaissance sociale et économique de la vie que les gens souhaitent pour l'avenir. Il paraît évident, si l'on ajoute au 1,1 milliard de personnes qui ont une voiture et mangent de la viande à volonté les 4 milliards qui vivent dans des conditions de pénurie, que nous atteindrons très bientôt les limites des ressources naturelles de notre planète. Qu'arrivera-t-il aux 10 milliards d'habitants que la terre est censée contenir dans le prochain demi-siècle ? À défaut de changements radicaux dans la technologie, les modèles de consommation et la répartition de la richesse, les problèmes vont continuer à augmenter.

La mise au point d'une stratégie viable pour protéger les composantes clés de l'environnement constitue l'une des tâches les plus importantes auxquelles soit confrontée l'humanité pour le siècle à venir. Une bonne partie des facteurs qui influent sur l'environnement ont un caractère cumulatif et permanent; il s'agit notamment de la croissance démographique, de certains types de pollution, de l'érosion des sols, de la disparition des espèces et, du côté positif de l'équation, de l'amélioration des connaissances et de la technologie. Nous n'avons pas encore atteint de seuil critique dont le dépassement entraînerait une détérioration grave et irréversible de l'environnement. Pourtant, le risque est réel, et notre capacité de localiser de tels seuils et de prévoir le moment où ils risquent d'être franchis reste assez limitée. Même si nous savons que nos différences de valeurs vont mener à des points de vue divergents sur le degré de protection à assurer à l'environnement et, par conséquent, sur les mesures qui s'imposent, il faut de toute évidence prendre sans délai au moins certaines initiatives pour atténuer les effets néfastes des activités humaines sur l'environnement ¹⁶.

¹⁶ De manière générale, ceux qui accordent moins d'importance aux efforts de protection de l'environnement tendent aussi à accorder beaucoup plus de poids au bien-être des générations présentes qu'à celui des générations futures, à prendre volontiers des risques (en ce sens qu'ils sont plus enclins à accepter l'éventualité — incertaine à leurs yeux — de dommages environnementaux irréversibles à long terme au profit d'avantages assurés à court terme), à croire davantage dans la pérennité de fortes économies d'échelle et dans la faisabilité de l'innovation technologique, ou à attribuer de l'importance à l'environnement surtout ou uniquement en raison de son impact sur le bien-être de l'humanité.

Dans cet article, j'ai voulu montrer que les politiques et programmes destinés à réduire les niveaux de fécondité et à freiner ainsi la croissance démographique mondiale peuvent avoir un effet cumulatif limité et progressif, mais significatif à long terme. Le ralentissement de la croissance démographique est synonyme d'extension plus lente de l'échelle des activités humaines. En conséquence, il devrait nous laisser plus de temps pour nous attaquer aux autres causes de dégradation environnementale (notamment pour réglementer l'utilisation des ressources communes) et nous accorder une plus grande marge de manœuvre pour trouver un meilleur équilibre à long terme entre taille des populations, modes et niveaux de vie et environnement. En outre, il devrait favoriser le maintien de la biodiversité et accroître ainsi les possibilités de cohabitation entre les êtres humains et les autres espèces qui partagent la terre. La viabilité des mesures à caractère démographique semble présenter un excellent rapport coûts-bénéfices, surtout si, au-delà des problèmes environnementaux, on tient compte des diverses retombées de ce genre d'intervention (sur la santé reproductive par exemple). De tels programmes comptent aussi, vraisemblablement, parmi les mesures de sauvegarde de l'environnement les plus faciles à mettre en œuvre au plan politique, car de nombreux motifs peuvent servir à les justifier. Pour toutes ces raisons, les efforts pour freiner la croissance démographique devraient continuer d'être partie intégrante d'une stratégie plus globale de conservation.

Il importe de souligner que toutes les interventions nécessaires à la protection de l'environnement n'impliquent pas des sacrifices à consentir aujourd'hui en prévision d'avantages hypothétiques à long terme. Nombre d'entre elles, y compris celles qui concernent la démographie, produisent également des avantages à court et à moyen terme au chapitre de la santé humaine et de la croissance économique, et devraient donc être assez faciles à mener. Si nous repoussons loin dans le temps les efforts nécessaires à la sauvegarde de notre milieu dans l'espoir que des percées technologiques imprévisibles atténuent les coûts des changements qui s'imposent, ou si nous laissons les considérations politiques évoquées ci-dessus dominer les débats durant de trop longues années, nous limitons l'éventail des choix dont nous disposerons pour prendre les mesures de prévention et de redressement indispensables à la préservation de notre environnement, et nous augmentons la possibilité qu'il se dégrade de façon grave et irréversible. Ce serait adopter une

attitude dangereuse, en tout point contraire au bon gouvernement de notre planète.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AHLBURG, D. A., 1998. « Julian Simon and the population growth debate », *Population and Development Review*, 24, 2 : 317-327.
- BANQUE MONDIALE, 1984. *World Development Report 1984: Population Change and Development*. New York, Oxford University Press.
- BANQUE MONDIALE, 1992. *World Development Report 1992: Development and the Environment*. New York, Oxford University Press.
- BIRDSALL, N., 1992. *Another Look at Population and Global Warming*. World Bank Policy Research Working Papers, Population, Health and Nutrition, 1020, Washington, D. C., World Bank.
- BONGAARTS, J., 1992. « Population growth and global warming », *Population and Development Review*, 18, 2 : 299-320.
- BONGAARTS, J., 1994. « Population options in the developing world », *Science*, 263 (11 février) : 771-776.
- BOSERUP, E., 1976. « Environment, population and technology in primitive societies », *Population and Development Review*, 2, 1 : 21-36. D'abord paru en français en 1974 sous le titre « Environnement, population et technologie dans les sociétés primitives », *Annales* (mai/juin) : 538-552.
- CALVIN, W. H., 1998. « The great climate flop-flop », *The Atlantic Monthly* (janvier) : 47-64.
- COALE, A. J., et E. M. HOOVER, 1958. *Population Growth and Economic Development in Low-Income Countries*. Princeton, N. J., Princeton University Press.
- EHRlich, P., et J. P. HOLDREN, 1974. « The impact of population growth », *Science*, 171 : 1212-1217.
- JOLLY, C. L., et B. BOYLE TORREY, éd., 1993. *Population and Land Use in Developing Countries*. Report of a Workshop, Washington, D. C., National Academy Press.
- KELLEY, A. C., 1988. « Economic consequences of population change in the third world », *Journal of Economic Literature*, 26, 4 : 1685-1728.
- KELLEY, A. C., et R. M. SCHMIDT, 1996. « Toward a cure from the myopia and tunnel vision of the population debate: A dose of historical perspective », dans D. A. AHLBURG, A. C. KELLEY et K. O. MASON, éd. *The Impact of Population Growth on Wellbeing in Developing Countries*. Berlin, Springer-Verlag.

- KEYFITZ, N., et K. LINDAHL-KISSLING, 1994. « The world population debate: Urgency of the problem », dans F. GRAHAM-SMITH, éd. *Population. The Complex Reality. A Report of the Population Summit of the World's Scientific Academies*. Golden, Colorado, North American Press : 21-52.
- KOLSRUD, G., et B. TORREY, 1991. « The importance of population growth in future commercial energy consumption », communication présentée au colloque annuel de la Population Association of America, Washington, D. C., 21-23 mars, inédite.
- LEE, R., 1990. « Comment: The second tragedy of the commons », dans K. DAVIS et M. S. BERNSTAM, éd. *Resources, Environment and Population: Present Knowledge, Future Options*. Supplément du vol. 16 de *Population and Development Review*, New York, The Population Council : 315-322.
- LIVERNASH, R., et E. RODENBURG, 1998. *Population Change, Resources and the Environment*. Population Reference Bureau, 53, 1, 40 p.
- LUTZ, W., W. SANDERSON et S. SCHERBOV, 1997. « Doubling of world population unlikely », *Nature*, 387, 6635 : 803-805.
- McNICOLL, G., 1984. « Consequences of rapid population growth: An overview and assessment », *Population and Development Review*, 10, 2 : 177-240.
- McNICOLL, G., 1995. « On population growth and revisionism », *Population and Development Review*, 21 : 2 (juin) : 307-340.
- MYERS, N., 1994. « Population and biodiversity », dans F. GRAHAM-SMITH, éd. *Population. The Complex Reality. A Report of the Population Summit of the World's Scientific Academies*. Golden, Colorado, North American Press : 117-136.
- NERLOVE, M., A. RAZIN et E. SADKA, 1987. *Household and Economy: Welfare Economics of Endogenous Fertility*. Orlando, Floride, Academic Press.
- NRC (National Research Council), 1986. *Population Growth and Economic Development: Policy Questions*. Washington, D. C., National Academy Press.
- PRESTON, S., 1994a. « Population and the environment: The scientific evidence », dans F. GRAHAM-SMITH, éd. *Population. The Complex Reality. A Report of the Population Summit of the World's Scientific Academies*. Golden, Colorado, North American Press : 85-92.
- PRESTON, S., 1994b. *Population and Environment from Rio to Cairo*. IUSSP Distinguished Lecture Series on Population and Development, Liège, Belgique, Union internationale pour l'étude scientifique de la population.
- REGAN, T., 1985 [1983]. *The Case for Animal Rights*. Berkeley, University of California Press, 425 p.

- REGAN, T., et P. SINGER, 1989. *Animal Rights and Human Obligations*. Englewood Cliffs, N. J., Prentice Hall, 280 p., 2e édition.
- ROBINSON, J. A., et T. N. SRINIVASAN, 1997. « Long-Term consequences of population growth: Technological change, natural resources, and the environment », dans M. R. ROSENZWEIG et O. STARK, éd. *Handbook of Population and Family Economics*. Vol. 1B : 1175-1298.
- SINGER, P., 1975. *Animal Liberation: A New Ethics for Our Treatment of Animals*. New York, Discus Book/Publ. by Avon Books, 301 p.
- SIMON, J., 1977. *The Economics of Population Growth*. Princeton, N. J., Princeton University Press.
- SIMON, J., 1981. *The Ultimate Resource*. Princeton, N. J., Princeton University Press.
- UNITED NATIONS POPULATION DIVISION, 1998. « United Nations world population projections to 2150 », *Population and Development Review*, 24, 1 : 183-188.
- UNITED STATES GOVERNMENT, 1998. « The Council of Economic Advisors on Climate Change and the Kyoto Agreement », *Population and Development Review*, 24, 1 : 189-193.
- WONNACOTT, T., 1993. *Some Ethical Tensions among People, Animals and Growing Numbers*. Communication présentée au Congrès international de l'Union pour l'étude scientifique de la population, Montréal, 24 août-1^{er} septembre.