

Jacques Véron

# Démographie et écologie



2013

*La Découverte*

9 bis, rue Abel-Hovelacque  
75013 Paris

# Table des matières

## Introduction

3

## I Une brève histoire de la pensée déméo-écologique

---

### Le débat ancien sur la population et les subsistances, 11

Le pouvoir de multiplication de l'espèce humaine, 11

Malthus et le principe de population, 12

- Encadré : *Au grand banquet de la nature*  
(At nature's mighty feast), 14

L'état stationnaire comme objectif économique  
et démographique, 14

- Encadré : *John Stuart Mill et les limites du progrès*, 15

### La population en accusation, 16

La bombe P, 16

- Encadré : *Le pamphlet The Population Bomb de 1954*, 17

Bénéfice individuel et préjudice collectif, 18

Le Club de Rome, 19

- Encadré : *L'apologue du « nénuphar qui tue »*, 20

### Progrès et population, 20

Crise de l'environnement et « explosion civilisatrice », 21

- Encadré : *Les quatre lois de l'écologie selon Commoner*, 22

La pression créatrice, 22

Raretés absolue et relative, 24

Une neutralité de la population ? 24

### L'invention de la population mondiale, 25

La population mondiale existe-t-elle ? 25

Les Nations unies et les perspectives démographiques  
mondiales, 26

Trois classes socioécologiques, 27

## II Mesures, calculs et modèles démo-écologiques

---

- Nature, milieu, environnement, 29
- Capacité de charge ou population limite, 30
- L'équation « IPAT », 31
- Indicateurs d'environnement et suivi de l'état de la planète, 33
- Les comptes de patrimoine, 33
- L'empreinte écologique, 34
- Une approche globale des dynamiques en jeu, 36
  - Le rapport Meadows et les limites à la croissance, 37
  - Les modèles de l'IIASA, 38
- Nombres et systèmes, 39
  - Des dynamiques démo-écologiques complexes, 39
  - Un triptyque « action, rétroaction, réaction », 40

## III La communauté internationale, l'environnement, le développement et la population

---

- La conférence de Stockholm, 1972, 43
- La commission Brundtland, 1987, 45
- Le sommet de la Terre de Rio, 1992, 46
  - Encadré : *L'appel d'Heidelberg : l'idéologie d'une « écologie scientifique »*, 47
- La conférence du Caire, 1994, 47
- Habitat II, 1996, 48
- Le protocole de Kyoto, 1997, 49
- Le sommet du Millénaire, 2000, 50
  - Encadré : *Les huit objectifs du Millénaire pour le développement (OMD)*, 51
- « Rio + 20 », 2012, 51

## IV La régulation des populations

---

- L'objectif de stabilisation de la population mondiale, 53
  - Les accélérations de la croissance démographique, 53
  - Les perspectives démographiques à long terme, 54
  - L'inégale répartition des humains sur la terre, 54
- Le difficile équilibre démographique, 57
  - L'autorégulation des populations du passé, 57
    - Encadré : *Système démographique de vallées pyrénéennes, avant la Révolution française*, 58
  - Le paradigme de la transition démographique, 58

- Politiques de population indienne et chinoise, 60
- Des tentatives d'encadrement de la mobilité humaine, 63
  - Encadré : *L'échec du programme indonésien de transmigrations*, 64

- La « décroissance » comme solution à la crise ? 65
- L'enjeu de l'urbanisation, 66
  - Un monde de villes, 66
  - Environnement urbain et qualité de vie des populations, 68
  - Urbanisation et développement durable, 69

## V Dynamique démographique et développement durable en questions

---

- La question alimentaire, 71
  - Un double défi, 71
  - Faim et développement, 72
    - Encadré : *Alimentation, mortalité et migrations : la crise irlandaise de la pomme de terre au XIX<sup>e</sup> siècle*, 73
  - Les révolutions vertes : bénéfiques et coûts, 74
  - Droit à l'alimentation et perspectives de production agricole, 76
    - Encadré : *Culture vivrière et mondialisation : le quinoa en Bolivie*, 77
  - La mer nourricière : la pêche en difficulté, 77
- La question des terres, 79
  - Forte densité de population et rareté des terres en Inde, 80
  - Pression démographique et tensions foncières : le cas du Kenya, 81
  - Dégradation des sols et survie des populations : l'exemple du Rwanda, 81
  - Déforestation et émission de gaz à effet de serre, 82
- La question de l'eau, 83
  - Une ressource menacée et disputée, 83
    - Encadré : *L'eau de la discorde : la Cisjordanie, Israël et Gaza*, 84
  - L'irrigation forte consommatrice d'eau, 84
    - Encadré : *Le Punjab, le riz et l'eau*, 85
  - La pollution des rivières et des mers, 85
- La question de l'énergie, 86
  - Des besoins en constante augmentation, 86
    - Encadré : *Le barrage des Trois-Gorges en Chine : coût écologique et humain*, 87
  - Production d'énergie et pollution, 88
- La question des déchets, 89
  - Des volumes en très forte croissance, 89
  - Les défis du recyclage, 91

- La question du patrimoine mondial, 92
  - Conflits de précarité, 92
  - Le classement de l'Unesco, 93

## **VI Risques, vulnérabilités et injustice**

---

- Santé et environnement, 95
  - Dépendances et interdépendances, 95
  - Des maladies diversement liées à l'eau, 96
  - La lutte contre le paludisme, 97
    - Encadré : *Mortalité par paludisme et mortalité générale au Sri Lanka*, 98
  - Mobilité et diffusion des épidémies, 100
  - De grandes inconnues, 101
- Les « populations en situations de risque », 102
  - Le risque et sa perception, 102
  - Les réfugiés écologiques, 103
- Démographie des catastrophes naturelles, 103
  - Changement climatique et événements extrêmes, 103
  - Le tsunami d'Asie du Sud-Est et du Sud, 2004, 104
  - L'ouragan Katrina, 2005, 105
  - Le tremblement de terre en Haïti, 2010, 106
- Populations et catastrophes technologiques, 108
  - Bhopal, 1984, 108
  - Tchernobyl, 1986, 109
- Une « catastrophe totale » : Fukushima, 2011, 109

**Conclusion** 111

**Repères bibliographiques** 115

## DU MÊME AUTEUR

- Démographie*, Paris, Armand Colin, « Flash U », 1991.
- Arithmétique de l'homme*, Paris, Seuil, « Science ouverte », 1993.
- Population et développement*, Paris, PUF, « Que sais-je ? », 1<sup>re</sup> édition 1994, 2<sup>e</sup> édition 1996.
- Le Monde des femmes*, Paris, Seuil, « L'épreuve des faits », 1997.
- Leibniz et les raisonnements sur la vie humaine*, avec Jean-Marc Rohrbasser, préface de Marc Barbut, Paris, Ined, « Études et enquêtes historiques », 2001.
- Âge, générations et contrat social*, avec Sophie Penneç et Jacques Légaré (dir.), préface de François Héran, Paris, Ined, « Cahier de l'Ined », n° 153, 2004.
- L'Espérance de vivre*, Paris, Seuil, « Science ouverte », 2005.
- L'Urbanisation du monde*, Paris, La Découverte, « Repères », 2006.
- Dictionnaire de démographie et des sciences de la population*, avec France Meslé et Laurent Toulemon (dir.), Paris, Armand Colin, 2011.

## Introduction

« La crise de l'environnement nous prouve que la façon dont les hommes occupent et utilisent le lieu de leur habitat — la terre — est sérieusement inadéquate. Ce n'est assurément pas la faute de la nature, mais celle de l'homme », écrivait le biologiste Barry Commoner [1971]\* dans *The Closing Circle*, ouvrage de référence sur les questions écologiques. Bertrand de Jouvenel [1976] rappelait quant à lui, dans *La Civilisation de puissance*, que « la plus orgueilleuse société est un parasite de son milieu ». Si les êtres humains sont « responsables » des transformations de l'environnement et des formes de dégradation qu'il subit, on peut s'interroger sur la façon dont cette responsabilité s'exerce. Quels sont les logiques, mécanismes et processus en jeu ?

Dans la littérature consacrée aux questions écologiques, la population est souvent accusée d'être la cause principale, voire exclusive, des bouleversements environnementaux. Mais qu'entend-on alors par la « population » [Véron, 1996 ; The Royal Society, 2012] ? Un nombre excessif d'êtres humains sur terre ? Un rythme de croissance démographique trop rapide ? Une densité de population trop élevée ? Une répartition des habitants sur la terre trop inégale ? Le peuplement excessif de zones fragiles ? Des migrations importantes perturbant le fonctionnement d'écosystèmes locaux ? etc.

Il est vrai que les accélérations de la croissance démographique mondiale, particulièrement au xx<sup>e</sup> siècle, ont accrédité l'idée qu'une augmentation de la population risquait de compromettre toute possibilité de développement ultérieur, d'autant plus que la croissance de la population mondiale ne

---

\* Les références entre crochets renvoient à la bibliographie en fin d'ouvrage.

semblait pas devoir prendre fin. Les limites imposées par la nature à un développement économique étaient mises en avant, alors que celui-ci était nécessaire pour lutter contre la pauvreté dans les pays les plus défavorisés de la planète. Comme la « bombe H », la « bombe P » était une menace pour l'humanité. Dans *Too Many*, Georg Borgstrom [1969] illustre la croissance démographique mondiale sous la forme d'un champignon nucléaire. Les expressions « explosion démographique » et « surpopulation » sont alors d'utilisation courante.

Il a souvent été oublié que la relation entre changements démographiques et changements écologiques est médiatisée par les modes de production et de consommation. Les effets sur l'environnement de l'urbanisation, envisagée sous le seul angle d'une forte concentration humaine sur un territoire restreint, diffèrent ainsi selon que les villes sont situées dans des pays développés ou en développement. Le type de pollution atmosphérique émise dépend ainsi de la façon dont les citoyens vivent, consomment ou se déplacent. Il en est de même pour la production de déchets. Un habitant de New York ou de Londres n'exerce pas la même pression sur l'environnement qu'un habitant de Lagos ou de Quito. La pression qu'un individu en particulier exerce sur l'environnement et les formes de celle-ci varient non seulement en fonction du niveau de développement du pays dans lequel vit cet individu, mais aussi en fonction de son mode d'habitat, urbain ou rural : les formes de la pollution rurale diffèrent de celles de la pollution urbaine. Ceci entraîne que, pour analyser les effets d'un fort exode rural sur l'environnement, il faut non seulement tenir compte du nombre de personnes venant s'installer en ville, mais également des changements dans les modes de consommation susceptibles d'intervenir quand un migrant quitte la campagne pour s'installer en ville. Finalement, un type de pollution est lié à la richesse, un autre à la pauvreté [Revelle, 1974].

L'importance de l'effet niveau de vie par tête tend à être ignorée ou du moins sous-estimée par ceux qui veulent rendre la « population » seule responsable de toutes les formes de dégradations environnementales. C'est, dans bien des cas, une façon de ne pas remettre en cause les modes de vie des habitants des pays riches, bien qu'ils contribuent largement à l'épuisement des ressources et à leur gaspillage ainsi qu'à de nombreuses formes de pollution. Étant donné que la pression exercée par une population sur l'environnement varie en fonction de sa taille, le ralentissement de la croissance démographique dans un

pays où elle était auparavant rapide est, toutes choses égales par ailleurs, un élément favorable à la protection de l'environnement. En revanche, si cet effet démographique est compensé, voire surcompensé, par un effet mode de vie, s'il y a dans l'avenir moins d'habitants que prévu mais des habitants consommant plus, les effets bénéfiques pour l'environnement du ralentissement de la croissance démographique peuvent ne pas se faire sentir. C'est bien l'enjeu du développement durable, de veiller à ce que l'amélioration du sort de chacun, en particulier dans les pays pauvres, ne soit pas seulement obtenue par une croissance économique soutenue très destructrice de l'environnement.

La controverse sur les conséquences écologiques des évolutions démographiques, très vive lorsque le Club de Rome s'était emparé de cette question dans les années 1970, n'est pas éteinte aujourd'hui, mais il s'agit moins de mettre la population en accusation que de comprendre les relations entre dynamiques démographiques, transformations de l'environnement et un développement dont on espère qu'il puisse être durable. Pour nous, démographe, il reste à préciser le rôle joué par les évolutions démographiques dans les changements environnementaux et également les possibles effets de rétroaction de transformations environnementales sur la population, sachant que, bien souvent, on est confronté à des situations complexes, les relations pouvant ne pas être linéaires, être plus ou moins réversibles, s'inscrire dans un temps plus ou moins long et, aussi, être peu « visibles ». L'ampleur de la déforestation, en Amazonie ou à Bornéo, est loin de tenir seulement à l'augmentation de la population dans ces zones : il apparaît clairement que la déforestation dont elles souffrent s'inscrit dans le cadre d'une mondialisation des échanges.

Si les changements démographiques contribuent aux changements écologiques, l'inverse est également vrai : l'« environnement » influence la « population ». Les catastrophes naturelles sont des cas de brusques changements environnementaux aux conséquences démographiques dramatiques susceptibles d'être mesurées en nombre de morts, de blessés, de personnes déplacées, de migrants de retour, etc. Les conséquences d'une catastrophe naturelle sont par ailleurs socialement déterminées, puisque celle-ci n'affecte pas de la même manière tous les individus et toutes les catégories de population, comme on a pu le voir très clairement dans le cas de l'ouragan Katrina : la mortalité de la population blanche a ainsi été moindre que celle de la

population noire, vivant dans des zones plus exposées [Gutmann et Field, 2010]. L'intensité des migrations de retour ne fut pas non plus la même au sein de ces deux communautés.

Enfin, la « population » peut être à la fois cause et conséquence de changements écologiques : l'accroissement de la population du Népal a conduit à une intense déforestation, à l'origine d'inondations au Bangladesh, et ces inondations ont elles-mêmes encouragé une mobilité des populations avec des migrations, selon les cas, temporaires ou définitives. La distinction entre causes et conséquences n'est pas opératoire lorsque prédominent des relations d'interdépendance. Compte tenu de la fréquence des situations dans lesquelles prévalent des interactions et non des relations à sens unique, une approche systémique des questions démo-écologiques nous semble devoir être privilégiée, pour des raisonnements à une échelle locale aussi bien que planétaire. Il faut cependant garder à l'esprit la complexité des relations entre population, environnement et développement, car elle constitue à la fois un défi scientifique et un enjeu politique de première importance. Cela suppose bien entendu de s'accorder sur le sens des termes utilisés : qu'entend-on exactement par « population », par « environnement » et par « développement » ? Le défi scientifique, c'est de réussir à mettre au jour les effets initiaux, les boucles de rétroaction et les processus dynamiques. L'enjeu politique, c'est en particulier de mettre en place un mode de gouvernance démocratique et efficace.

Une des difficultés rencontrées pour rendre compte des dynamiques démo-écologiques tient à la sensibilité des relations en jeu aux échelles temporelle et spatiale d'observation. Des phénomènes qui ne sont pas réversibles à court ou moyen terme peuvent l'être à plus long terme tandis que d'autres ne le sont en aucun cas. Certaines relations clairement établies à une échelle locale peuvent n'être plus guère visibles à une échelle nationale ou *a fortiori* mondiale. Les ordres de complexité diffèrent aussi. Il est plus aisé d'analyser la relation entre désertification et migrations au Sahel, par exemple, que le lien entre réchauffement climatique et migrations à l'échelle de la planète. Une autre difficulté rencontrée dans l'analyse de la relation entre population, environnement et développement tient à la pluralité des dimensions de l'environnement. Les questions susceptibles d'être abordées sont nombreuses et diverses : biodiversité, déforestation, désertification, pollution marine, salinisation des sols, rareté de l'eau, pollution atmosphérique, réchauffement

climatique, production de déchets, etc. [Clarke et Tabah, 1995]. Cet éclatement complique l'analyse scientifique des dynamiques démo-écologiques ; il est aussi un obstacle à une large prise de conscience de l'enjeu du mode de vie d'une population mondiale en constante augmentation, même si le taux de croissance démographique diminue.

L'intérêt pour ce que l'on peut nommer la problématique population-environnement-développement a été, au cours de l'histoire, variable, comme l'a été aussi le type d'inquiétudes face aux changements environnementaux. Malthus a développé une thèse qui a profondément marqué le débat scientifique et politique. Pour une période plus récente, l'économiste du développement Vernon Ruttan a distingué trois vagues de préoccupations de la société pour l'environnement [Pebley, 1998] : dans les années 1940 et 1950, l'accent était surtout mis sur la limitation des ressources (production agricole inappropriée, épuisement des ressources non renouvelables) ; dans les années 1960 et 1970, les effets environnementaux des modes de production et de consommation étaient mis en avant (usage des pesticides et engrais, production de déchets, pollution de l'air et de l'eau, etc.) ; dans les années 1980 et 1990, c'est le changement global qui devient la préoccupation majeure (modification du climat, pluies acides, diminution de la couche d'ozone). Un domaine de recherche particulier prend actuellement de l'importance : celui des « événements extrêmes », dont la plus grande fréquence semble liée au changement climatique.

Les démographes se sont, pour leur part, intéressés de manière intermittente à la question environnementale et jamais en très grand nombre. Pour les publications en langue française, les contributions de Dominique Tabutin et Évelyne Thiltgès [1992], d'Hervé Le Bras [1994], de Francis Gendreau, Patrick Gubry et Jacques Véron [1996], de Philippe Collomb [1999], de Hervé Domenach et Michel Picouet [2000], de Bénédicte Gastineau et Frédéric Sandron [2006], ainsi que de Henri Leridon et Ghislain de Marsily [2011] sont à signaler. Pour un examen de la littérature anglo-saxonne consacrée à cette thématique, on pourra utilement se référer aux écrits de Nathan Keyfitz [1989 ; 1991a ; 1991b ; 1993] et au rapport de la Royal Society [2012].

Une des raisons du relatif désintérêt pour la problématique population-environnement-développement est le sentiment éprouvé par certains que cette question ne relève guère du champ de la science de la population, les variables économiques et techniques étant jugées plus pertinentes pour les analyses à

conduire que les variables démographiques. Une autre raison dissuadant des investigations dans ce domaine tient à la complexité des interactions en jeu qui ôte souvent aux recherches menées un caractère conclusif simple. Paradoxalement, alors que les écologues mettent facilement l'accent sur la population comme composante fondamentale des changements écologiques, les démographes ont tendance à penser que le rôle joué par la variable population dans les changements environnementaux est, en dernière analyse, relativement secondaire. Nous pensons, quant à nous, que la crise de l'environnement que connaît la planète n'est, de loin, pas seulement imputable à la seule croissance démographique mondiale, mais que les dynamiques démographiques sont fortement liées aux changements environnementaux, à travers de nombreuses relations souvent biunivoques. Il ne s'agit pour nous pas plus de mettre la « population » au banc des accusés que de nier tout effet des changements démographiques sur les transformations environnementales. Ce qui importe, c'est de bien prendre conscience que les effets sont rarement mécaniques, que ce soit de la population sur l'environnement, ou l'inverse. Ce qui importe, c'est d'essayer de mieux comprendre le fonctionnement d'un système complexe, composé de plusieurs sous-systèmes démographique, économique, écologique, politique, etc. L'ambition de cet ouvrage est d'aider le lecteur à s'y retrouver dans ce champ de recherche, au confluent de la démographie et de l'écologie, mais aussi de l'économie puisque le développement des pays est en jeu. Revendiquant notre positionnement disciplinaire, celui d'un démographe, nous considérerons, autant que faire se peut, les phénomènes écologiques dans lesquels la « population » est susceptible de jouer un rôle.

Cette approche résolument démographique de la question environnementale explique la structure de ce livre. Dans un premier temps, nous présenterons les principales conceptions démo-écologiques du passé, car les travaux actuels continuent de s'y référer (chapitre I). Dans un deuxième temps, nous envisagerons la façon dont les questions ayant trait à la population, à l'environnement et au développement peuvent faire l'objet de quantifications (chapitre II). Le rôle joué par la communauté internationale dans la préservation de l'environnement mondial sera examiné dans le chapitre III. Nous considérerons ensuite, dans le chapitre IV, l'objectif de stabilisation de la population mondiale et la difficulté éprouvée pour l'atteindre. Dans le chapitre V seront précisées un certain

nombre de relations démo-écologiques à travers diverses « questions » comme celles de l'alimentation, des terres, de l'eau, de l'énergie, etc. Étant donné que tous les êtres humains sont loin d'être en situation d'égalité face aux risques écologiques, un sixième et dernier chapitre permettra d'aborder le problème des risques et de la vulnérabilité des populations.

## I / Une brève histoire de la pensée démo-écologique

**P**armi les textes qui ont profondément marqué la pensée démo-écologique figurent sans conteste *An Essay on the Principle of Population* de Malthus [1798], l'article de Hardin « The tragedy of the commons » [1968] et le rapport *The Limits to Growth* établi par une équipe du Massachusetts Institute of Technology (MIT) [Meadows *et al.*, 1972]. D'autres textes conservent aussi, à un titre ou à un autre, une actualité et méritent donc d'être présentés dans cette brève histoire de la pensée démo-écologique. Pour une approche complémentaire, on pourra se référer à *The Age of Environmentalism* de J.E. de Steiguer [1997].

### **Le débat ancien sur la population et les subsistances**

#### *Le pouvoir de multiplication de l'espèce humaine*

Dans son traité d'économie politique *Essai sur la nature du commerce en général*, Richard Cantillon [1755] affirmait que « les hommes se multiplient comme des souris dans une grange s'ils ont le moyen de subsister sans limitation ». Il estimait que les Anglais seraient plus nombreux dans les colonies, en trois générations, qu'en Angleterre, en trente générations, puisque, dans les colonies, les limites à cette capacité de reproduction humaine n'étaient pas les mêmes. Cantillon différenciait toutefois les êtres humains des animaux, en accordant de l'importance à la façon de vivre des populations humaines : il estimait ainsi que, en son temps, la Chine portait la « multiplication des hommes » le plus loin, par le fait que ses habitants se contentaient de riz et d'eau de riz, travaillaient presque nus, ne laissaient pas les terres

se reposer, se mariaient tous et élevaient autant d'enfants qu'ils pouvaient en avoir.

Dans *L'Ami des hommes*, paru un an plus tard, Mirabeau [1756] compare, lui, les hommes non à des souris, mais à des « rats dans une grange », se multipliant comme eux dès lors qu'ils disposaient de moyens de subsistance. Pour illustrer ce pouvoir considérable de multiplication de l'espèce humaine, Mirabeau rappelait cette phrase attribuée au prince de Condé, à l'issue de la bataille de Senef, qui l'avait opposé au prince d'Orange, et au cours de laquelle quelque 6 000 soldats auraient péri dans ses rangs : « Une nuit de Paris remplacera cela. »

Avant même Malthus, le pouvoir de multiplication de l'espèce humaine était clairement perçu. Robert Wallace [1753], un auteur écossais, présenta ainsi un modèle de croissance démographique illustrant cette puissance du doublement : il supposait un couple fondateur mettant au monde 6 enfants, dont 4 survivaient jusqu'à l'âge de reproduction. La population doublait alors d'une génération à l'autre. Ces 4 enfants formaient à leur tour 2 couples mettant au monde 6 enfants, dont 4 survivaient jusqu'à l'âge de reproduction, etc. Avec des intervalles entre générations de 33,3 ans, permettant trois doublements en un siècle, Wallace mit en évidence la vitesse de progression de la population humaine : en 100 ans, la population originellement de 2 personnes en atteignait 24, en 200 ans elle était de 192 personnes, en 500 ans de 98 304 personnes et, en seulement 1 233 ans, le couple fondateur était à l'origine d'une population de 412 milliards d'habitants.

L'idée qu'une population augmente dès que les conditions le lui permettent se retrouve fréquemment dans la littérature : même Commoner [1971], un auteur dont on verra qu'il ne peut en aucun cas être qualifié de malthusien, considère que, lorsque les « conditions de santé et de nourriture permettent aux nouveaux venus de vivre [...], l'importance d'une population quelconque tend naturellement à croître ».

### *Malthus et le principe de population*

À la toute fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, le pasteur et économiste anglais Thomas R. Malthus [1798] fait paraître la première édition de *An Essay on the Principle of Population* dans lequel il affirme que, en l'absence de freins, toute population s'accroît selon une progression géométrique, tandis que les subsistances n'augmentent que selon une progression arithmétique. Ayant supposé que le temps nécessaire au doublement de la population est de

25 ans, Malthus écrit : « Prenant la population du monde avec un effectif quelconque, mille millions par exemple, l'espèce humaine s'accroîtrait comme la progression 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, etc., et les subsistances comme 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, etc. En deux siècles un quart, le rapport de la population aux moyens de subsistance serait de 512 à 10 ; en trois siècles, de 4 096 à 13 ; et en deux mille années, l'écart serait pratiquement incalculable, bien que la production, pendant ce temps, se fût accrue dans d'immenses proportions. »

L'action de deux types de freins fait que la population européenne augmente peu en dépit de cette forte puissance de peuplement (*power of population*) : le premier frein est « préventif » (*preventive check*) et le second « actif » (*positive check*). Ce dernier frein fait intervenir la mortalité, les familles n'étant pas en mesure d'assurer dans des conditions satisfaisantes l'alimentation et le soin des enfants. Selon Malthus, ce frein actif joue principalement, mais pas exclusivement, pour les classes inférieures de la société. Quant au frein préventif, il intervient quand les couples ont conscience des difficultés d'entretien d'une famille : il se manifeste en particulier par une nuptialité tardive.

Malthus se préoccupe avant tout du « destin futur de l'humanité » et se situe à l'échelle de la « terre entière » (*the whole earth*). Il s'agit, pour lui, de conférer au raisonnement proposé une portée générale et, ainsi, d'ignorer les conséquences locales des mouvements migratoires. Dans l'*Essai* de 1798, la « population du monde » (*the population of the world*) apparaît déjà comme une entité.

La littérature démo-économique nomme « piège malthusien » (*Malthusian trap*) la tendance d'une population à s'accroître quand la quantité de subsistances disponibles augmente (ou, selon une terminologie plus générale, quand un surplus économique est dégagé), ce qui entraîne une disparition de l'avantage initial : l'équilibre *ex post* est celui d'une population plus nombreuse continuant de vivre au niveau du minimum vital.

Les éditions ultérieures de *An Essay on the Principle of Population* (1803, 1806, 1807, 1817 et 1826) sont très différentes de celle de 1798. Beaucoup plus volumineuses, elles constituent de véritables traités alors que la première édition relève du pamphlet. Dans ces éditions ultérieures, Malthus se fonde en particulier sur des observations de voyageurs pour montrer que, dans de très nombreux pays, « la population a cette tendance constante à s'accroître au-delà des moyens de subsistance et qu'elle est arrêtée par cet obstacle ». L'édition de 1803 présente une singularité, car

### Au grand banquet de la nature (*At nature's mighty feast*)

Dans la deuxième édition de *An Essay on the Principle of Population*, Malthus [1803] écrit :

« Un homme qui est né dans un monde déjà occupé, s'il ne lui est pas possible d'obtenir de ses parents les subsistances qu'il peut justement leur demander, et si la société n'a nul besoin de son travail, n'a aucun droit de réclamer la moindre part de nourriture et, en réalité, il est de trop. Au grand banquet de la nature, il n'y a point de couvert disponible pour lui. Elle lui ordonne de s'en aller, et ne tardera pas à mettre elle-même ses ordres à exécution, s'il ne peut compter sur la compassion de quelques convives. Si ceux-ci se lèvent pour lui faire de la place, d'autres

intrus se présentent aussitôt, réclamant la même faveur. La nouvelle qu'il y a des aliments pour tous ceux qui viennent remplit la salle de nombreux postulants. L'ordre et l'harmonie du banquet sont troublés, l'abondance qui régnait auparavant se change en disette, et la joie des convives est anéantie par le spectacle de la misère et de la pénurie qui sévissent partout dans la salle et par les clameurs importunées de ceux qui sont, à juste titre, furieux de ne pas trouver les aliments qu'on leur avait fait espérer. Les convives comprennent trop tard leur erreur, de ne pas s'en tenir, pour tous les intrus, aux ordres stricts de la grande maîtresse du banquet qui, soucieuse d'abondance pour chacun et consciente de ne pouvoir faire face à des nombres illimités, refuse par humanité d'accueillir des nouveaux venus quand sa table est déjà pleine. »

il y figure ce que l'on a appelé l'apologue du banquet de la nature (voir encadré), qui n'a pas été conservé par la suite, en raison de la violence des critiques suscitées par ce texte. Il n'est pas inintéressant de rapprocher cet apologue du banquet de la définition même du développement durable : alors que celle-ci met en avant les droits des générations futures, Malthus, dans son apologue, consacre la légitimité de la population déjà présente à consommer des richesses au détriment des intérêts des générations à venir.

Les différentes versions de *Essay on the Principle of Population* portent exclusivement sur la relation entre nombre d'êtres humains et quantité de nourriture disponible, mais le « paradigme malthusien » a par la suite été en quelque sorte élargi, si bien que les théories dites néomalthusiennes postulent une incompatibilité entre croissance démographique et croissance économique, entre croissance démographique et développement ou encore entre croissance démographique et protection de l'environnement.

#### *L'état stationnaire comme objectif économique et démographique*

Bien avant que la « croissance zéro » ne devienne, dans les années 1970, un slogan politique, l'économiste et philosophe

## John Stuart Mill et les limites du progrès

Dans le chapitre « De l'état stationnaire » de ses *Principles of Political Economy* [1848], John Stuart Mill précise sa conception du progrès qui ne s'identifie nullement à une croissance indéfinie :

« Il n'y a pas grand plaisir à considérer un monde où il ne resterait rien de livré à l'activité spontanée de la nature, où tout rood de terre propre à produire des aliments pour l'homme serait mis en culture ; où tout désert fleuri, toute prairie naturelle seraient labourés ; où tous les quadrupèdes et tous les oiseaux qui ne seraient pas apprivoisés pour l'usage de l'homme seraient exterminés comme des concurrents qui viennent lui disputer sa nourriture ; où toute haie, tout arbre inutile seraient déracinés ; où il resterait à peine une place où pût venir un buisson ou une fleur sauvage, sans qu'on vint aussitôt les arracher au nom du progrès de l'agriculture. Si la terre doit perdre une grande partie de l'agrément qu'elle doit à des objets que détruirait l'accroissement continu de la richesse et de la population, et cela pour nourrir une population plus considérable, mais qui ne serait ni meilleure ni plus heureuse, j'espère sincèrement pour la postérité qu'elle se contentera de l'état stationnaire longtemps avant d'y être forcée par la nécessité. »

britannique John Stuart Mill [1848] doutait de la nécessité d'une croissance indéfinie des « capitaux », de la population et des « arts de la production ». Il estimait que l'accroissement de la richesse ne pouvait être sans limite et, à terme, un état stationnaire était non seulement souhaitable, mais inévitable. Mill pensait que ce qui faisait la prospérité d'un peuple, c'était moins l'augmentation rapide des richesses qu'une distribution équitable de celles-ci.

Mill considérait que, même en cas d'augmentation du capital, la croissance de la population devait être freinée pour ne pas conduire à une dégradation des conditions de vie des classes inférieures. Dans les pays les plus avancés, notait-il, la question cruciale était bien celle d'une meilleure distribution des richesses. Pour Mill, s'il était encore possible que la population du monde augmente fortement, en supposant que les arts de la production augmentent aussi, il y avait peu de raisons de le désirer puisque les densités de population étaient, dans les pays développés, suffisantes pour permettre une réelle coopération entre individus. Il allait jusqu'à faire l'apologie de la solitude, nécessaire à la profondeur de la méditation : face à la beauté naturelle, la solitude était le support des pensées et des aspirations bonnes pour l'individu et pour la société. Dans le chapitre de ses *Principles of Political Economy* consacré à l'état stationnaire, John Stuart Mill juge inutile d'être plus nombreux si ce n'est pas pour être plus heureux (voir encadré).

Tel que Mill le concevait, l'état stationnaire n'interdisait pas tout progrès humain, mais ce progrès devait être mental, culturel et social. La réduction du temps consacré au travail était ainsi à ses yeux une des formes du progrès. Dans les faits, les inventions mécaniques servaient moins à améliorer le sort de chacun qu'à faire vivre une population plus nombreuse.

Des thèses telles que celles de Malthus ou de Mill ont été reprises au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, lorsque, avec l'accélération de la croissance démographique mondiale, la « population » fut tenue à diverses reprises pour responsable de la crise environnementale dont la gravité apparaissait de plus en plus clairement.

## La population en accusation

### *La bombe P*

Dans un texte écrit en 1955 et paru l'année suivante, Julian Huxley [1956], premier directeur général de l'Unesco, dénonçait la pression sur les ressources de la planète exercée par la croissance de la population, qu'il qualifiait de « cancer de la planète ». Huxley militait pour la mise en place systématique de politiques de population visant à réduire la fécondité.

La véritable mise en accusation publique de la population comme principale responsable de la crise environnementale remonte à la fin des années 1960, avec la publication par Paul R. Ehrlich [1968] de *The Population Bomb*, un livre qui connaît immédiatement un succès considérable : paru pour la première fois en mai 1968, cet ouvrage fait l'objet d'une deuxième puis d'une troisième réimpression en août de la même année, d'une quatrième en janvier 1969... et d'une treizième en février 1970. Il est ensuite publié en Grande-Bretagne en 1971. Si la notion même de bombe démographique avait été introduite plus d'une dizaine d'années auparavant dans un pamphlet (voir encadré), l'ouvrage d'Ehrlich marque une date dans l'histoire de la pensée démo-écologique.

Biologiste à l'université de Stanford, Ehrlich ramène la crise environnementale qu'il déplore à trois constats simples : « trop de gens », « pas assez de nourriture » et « une planète qui meurt ».

Ehrlich dénonce la « surpopulation » qu'il assimile à une maladie de la terre. Les symptômes de celle-ci ne manquent pas : problème de l'eau, en particulier du fait d'une irrigation forte

### Le pamphlet *The Population Bomb* de 1954

L'expression « bombe démographique » apparaît pour la première fois dans un pamphlet de 1954, publié par le Fonds Hugh Moore et signé d'un groupe informel de professionnels américains d'horizons assez divers. Dans ce texte, le danger que faisait courir à l'humanité la croissance de la population était jugé comparable à celui que représentait la bombe H.

Les auteurs de ce document d'une vingtaine de pages affichaient trois préoccupations majeures : préserver la paix mondiale, enrayer la diffusion du communisme et améliorer le sort des pays « surpeuplés ». Or la faim qui s'étendait dans le monde, selon eux du fait de l'« explosion démographique », ne pouvait, pensaient-ils, que favoriser la progression du communisme dans le monde. Pour éviter « les conséquences désastreuses de la croissance rapide de la population mondiale », la seule solution résidait dans une maîtrise de la croissance démographique (*population control*). Les auteurs de ce pamphlet évoquaient le besoin urgent d'une « pilule » qui serait un moyen de contraception simple, bon marché, sûr et susceptible d'être largement accepté.

Source : Hugh Moore Fund [1954].

consommatrice de cette ressource, usage immodéré des pesticides pour accroître les rendements, dégradation des sols, pollution atmosphérique, possibilité d'un changement climatique (lié aux gaz à effet de serre). L'éventualité d'une catastrophe écologique mondiale est évoquée.

Alors que la planète est finie et les ressources naturelles disponibles en quantité limitée, la croissance démographique semble sans fin. Modes de production et modes de vie sont bien mis en cause par Ehrlich, mais, en dernier ressort, c'est la variable démographique qui reste déterminante : « Il est aisé de remonter l'enchaînement causal de la détérioration [de l'environnement]. Trop de voitures, trop d'usines, trop de produits détergents, trop d'insecticides, trop d'analgésiques, des usines de traitement des déchets inadéquates, trop peu d'eau et trop d'oxyde de carbone — la cause de ces maux, on la retrouve aisément dans l'excès de population. »

Chaque enfant qui naît aux États-Unis n'est, pour Ehrlich, pas seulement un nouveau bébé, mais aussi un « superconsommateur » (*superconsumer*) en puissance, d'autant plus que sa durée de vie sera longue. La couverture d'une des éditions de *The Population Bomb* représente d'ailleurs un bébé assis au milieu d'une bombe prête à exploser.

Dans ce même pamphlet, le biologiste américain énonce toute une série de droits menacés par les évolutions démo-écologiques

en cours et tout particulièrement par le droit de mettre au monde autant d'enfants qu'on le souhaite : parmi quinze droits inaliénables mentionnés par Ehrlich, figurent les droits de limiter la taille de sa famille, de manger, de boire de l'eau pure, de chasser et de pêcher, de profiter des beautés de la nature, de respirer de l'air non pollué, etc. Les droits de manger de la viande et de vivre en dehors de la foule comme le droit au silence et celui de ne pas être exposé à une guerre thermonucléaire sont aussi mentionnés. Or l'exercice d'un seul droit, celui de décider la taille de sa famille, peut compromettre celui des quinze autres.

La solution au problème posé passait, pour Ehrlich, par une croissance zéro ou même négative de la population mondiale. Une stabilisation de celle-ci à 4 ou 5 milliards d'habitants pouvait selon lui être admissible, mais en laissant moins d'opportunités que dans le cas d'un effectif inférieur.

#### *Bénéfice individuel et préjudice collectif*

Comme celui d'Ehrlich, le point de vue d'un autre biologiste américain, Garrett Hardin, est résolument malthusien. Les problèmes écologiques de la planète sont, pour Hardin, bien la conséquence de la « surpopulation » : si le nombre d'habitants sur la terre était réduit, le comportement de prédation de chacun d'entre eux aurait finalement peu d'importance ou, en tout cas, beaucoup moins.

Dans son article « The tragedy of the commons », paru dans la revue *Science*, Garrett J. Hardin [1968], professeur à l'université de Californie, à Santa Barbara, expose très clairement le problème que soulève la gestion des « biens communs » (ou « communaux »).

Dans un monde fini, la croissance démographique ne saurait être que problématique : il n'y a, pour l'humanité, aucun moyen d'échapper à la contrainte de l'espace (« *Space is no escape* ») et il faut donc sérieusement envisager une croissance nulle de la population. Le problème abordé par Hardin est celui du libre accès aux ressources et de l'absence de dispositif de régulation dans l'usage fait des biens communs. Le terme « tragédie » traduit l'idée d'un « impitoyable cours des choses » : l'exploitation d'une ressource commune conduit inévitablement à sa surexploitation. Ainsi, dans l'hypothèse où le bénéfice retiré d'une pression accrue sur les ressources (en ajoutant une bête dans un champ commun) serait de 1 (une unité) et le coût de - 1 (baisse de rendement liée au surpâturage), comme le bénéfice

profite à un seul tandis que le coût est partagé entre tous, le bénéficiaire est indéfiniment incité à accroître la pression exercée sur les ressources (en faisant paître toujours plus d'animaux).

Pour éviter des situations de crise écologique, Hardin recommande des lois coercitives et des mécanismes de taxation. La liberté de reproduction est pour lui inacceptable puisque les familles ne dépendent pas de leurs propres ressources pour vivre, mais bénéficient des apports de sociétés tournées vers le bien-être de leurs membres : il importerait donc que la croissance démographique soit limitée de façon autoritaire. La seule alternative est la généralisation de la propriété individuelle, associée à des héritages légaux. Un tel système n'est pas juste, reconnaît Hardin, mais il est préférable à la « ruine ».

Pour une analyse plus récente et très fine de cette question du libre accès aux ressources et de la façon dont peuvent être gérées des situations de ce type, nous renvoyons le lecteur aux travaux du prix Nobel d'économie Elinor Ostrom, et en particulier à son *Governing the Commons* [Ostrom, 1990].

### *Le Club de Rome*

Soucieux, au début des années 1970, de sensibiliser la communauté internationale aux conséquences écologiques des évolutions démographiques et économiques, le Club de Rome, groupe constitué d'industriels, de fonctionnaires nationaux et internationaux, de scientifiques et de représentants de la société civile, lance un cri d'alarme sur les dangers qui menacent la planète (encadré). S'appuyant sur un rapport rédigé par des chercheurs du MIT, à Cambridge aux États-Unis, qui avaient développé un « modèle dynamique de l'évolution mondiale à long terme » (présenté au chapitre II), le Club de Rome entend convaincre les divers décideurs d'agir rapidement, étant donné que l'humanité est dans l'impossibilité absolue de poursuivre des croissances économique et démographique à des rythmes comparables à ceux observés dans le passé : les membres du Club de Rome considéraient que la production alimentaire serait rapidement insuffisante et les ressources naturelles vite épuisées.

Le rôle joué par la croissance démographique et, plus généralement, la variable « population » dans les changements environnementaux ne fait en réalité l'objet d'aucun consensus.

### L'apologue du « nénuphar qui tue »

Pour illustrer ce phénomène de croissance exponentielle dans un monde fini et montrer l'urgence qu'il y a à intervenir, le mathématicien Robert Lattès commençait sa préface de *Halte à la croissance ?* [Meadows et al., 1972] par l'apologue du « nénuphar qui tue » :

« Un nénuphar sur un étang double sa surface tous les jours. Sachant qu'il lui faut 30 jours pour recouvrir tout l'étang, étouffant alors toute forme de vie aquatique, quand en aura-t-il couvert la moitié, dernière limite pour agir ?

Enfant, la réponse — pourtant évidente —, le 29<sup>e</sup> jour, nous troublait. Cette récréation illustre un phénomène mathématique fondamental : la croissance exponentielle dans un monde fini. Fondamental parce qu'il en va ainsi de toutes les formes de croissance, démographique et économique notamment, sur notre planète. Mais qui deviendra dramatique si l'on ne remet pas en cause l'hypothèse aveuglément admise d'une possibilité de croissance illimitée, et qu'en prenant conscience, on n'agit pas quand il en est temps encore. »

### Progrès et population

Dans un article intitulé « Man and his environment », Ansley J. Coale [1970], démographe à Princeton, prend un parti radicalement opposé à celui d'Ehrlich. Il soutient que la façon dont est organisée l'économie américaine est *une*, sinon *la* cause essentielle de la dégradation de l'environnement observée, qu'il s'agisse de la pollution de l'air et de l'eau ou de l'accumulation de déchets. Le lien avec la croissance de la population n'est qu'indirect pour ce démographe. Les changements affectant la biosphère tiennent à l'usage d'engrais non organiques, au recours à des insecticides, à un haut niveau d'activités économiques et à des technologies nocives pour l'environnement. Le prix des matériaux de base étant très bas, les activités de recyclage ne sont d'autre part pas rentables, ce qui encourage le gaspillage des ressources.

Coale accorde une large place aux externalités, c'est-à-dire à la non-prise en compte, dans les calculs de gain ou perte des agents économiques, des conséquences, bonnes ou mauvaises, de leurs activités. En matière environnementale, les externalités sont généralement négatives (pollution atmosphérique liée aux activités d'une usine ou rejet de polluants dans une rivière, par exemple). Si la dégradation de l'air et de l'eau comme le dépôt de déchets dans une décharge sont gratuits, des dimensions fondamentales de l'environnement sont sans valeur économique. Sans une vérité des prix ou des coûts, les conditions d'un recyclage des biens usagés ne sont pas réunies.

D'autres démographes ont rejeté l'approche malthusienne de la crise environnementale ; c'est le cas par exemple d'Alfred Sauvy [1973], très critique, dans sa *Croissance Zéro ?*, à l'égard de la thèse d'Ehrlich. Des spécialistes d'autres disciplines, comme Barry Commoner, Ester Boserup ou Julian Simon, ont développé des approches soit seulement non malthusiennes, soit résolument antimalthusiennes de ces questions.

### *Crise de l'environnement et « explosion civilisatrice »*

Un autre biologiste, américain encore, Barry Commoner, a profondément marqué le débat de ces mêmes années 1960 et 1970 en relativisant le rôle joué par la « population » dans la crise environnementale constatée.

Fondateur du Centre d'études biologiques des systèmes naturels, initialement installé à l'université de Washington (Saint Louis, Missouri), Commoner entendait enseigner la « science de l'environnement total ». Dans *The Closing Circle* [1971], ouvrage consacré à la « crise de l'environnement » qui connaît un très grand succès comme celui d'Ehrlich, Commoner aborde les questions d'environnement sous l'angle du système écologique global (voir encadré « Les quatre lois de l'écologie »). En parallèle de l'« explosion démographique », l'humanité connaît une « explosion civilisatrice ». La science et le progrès technologique transforment radicalement les biens produits et consommés, ce qui a pour conséquence de faire de la société d'abondance (*affluent society*) une « société de rejet des produits usés » (*effluent society*). Pour Commoner, la « surpopulation » et l'« excès d'abondance » sont ainsi loin d'expliquer à eux seuls la crise de l'environnement observée aux États-Unis : le progrès technologique est largement en cause. Par la nature des biens produits, de plus en plus souvent synthétiques, et par l'accélération des rythmes de production de biens et de déchets, le progrès technologique rompt la circularité du processus écologique ; il détruit le cycle de la nature et ouvre le « cercle » écologique qu'il convient à tout prix de refermer.

Barry Commoner envisage la crise environnementale avec une grande largeur de vue : il se préoccupe ainsi des générations à naître, sans aucune défense face à la destruction en cours de l'environnement. Il se préoccupe également de justice sociale : aux États-Unis, en dépit d'une consommation moyenne inférieure à celle des Blancs, les Noirs subissent plus que ces derniers les conséquences de la crise de l'environnement associée aux

### Les quatre lois de l'écologie selon Commoner

Dans *The Closing Circle*, Barry Commoner [1971] présente ce qu'il considère comme les « quatre lois de l'écologie » :

— « toutes les parties du complexe vital sont interdépendantes » (le jeu d'un grand nombre d'interactions est à l'origine de la complexité) ;

— « la matière circule et se retrouve toujours en quelque lieu » (une perturbation de dimension limitée en un lieu donné peut avoir un effet constaté dans un autre, même très distant, ou beaucoup plus tardivement) ;

— « la nature en sait plus long » (des modifications liées aux activités humaines risquent d'avoir des effets négatifs sur le système écologique global car la nature a bénéficié d'un temps très long pour optimiser les processus) ;

— « il n'y a pas, dans la nature, de "don gratuit" » (tout profit a nécessairement une contrepartie).

modes de consommation en vigueur : ils sont ainsi plus exposés à la pollution que les Blancs, du fait de la localisation de leurs habitations dans des zones moins protégées (vents dominants, proximité d'industries polluantes).

Commoner s'inquiète de la dette envers la nature qui ne cesse de croître, mais reste largement invisible, et qui risque de conduire à un « véritable effondrement du système écologique d'ensemble ».

#### *La pression créatrice*

Dans le modèle malthusien, les subsistances ou, plus généralement, les ressources déterminent l'effectif de la population. Cette dernière se comporte en variable dépendante. Renversant le sens de la relation entre population et ressources, l'économiste danoise, spécialiste du développement agricole, Ester Boserup [1975-1976] incarne la figure de l'anti-Malthus. Elle rappelle que la progression de la production alimentaire n'est pas seule à déterminer la croissance démographique, et que les progrès dans le domaine de la santé ou des transports jouent ainsi un rôle par le contrôle des épidémies d'une part et par leurs possibilités d'expansion d'autre part.

La relation entre population et ressources est par ailleurs complexe du fait que la pression démographique (*population pressure*) est une incitation à changer de mode de production. Ester Boserup distingue différents systèmes de production de subsistance, selon un temps de jachère décroissant : cueillette de nourriture (aucune culture, l'ensemble de la terre en jachère),

jachère forestière (une ou deux récoltes suivies de quinze à vingt-cinq ans de jachère), jachère de buissons (quatre à six récoltes suivies de huit à dix ans de jachère), courte jachère (une ou deux récoltes suivies d'une jachère d'un an), récolte annuelle (une récolte chaque année suivie de quelques mois de jachère), multiples récoltes (deux à trois collectes par an sans jachère). Du système de subsistance en vigueur dépend l'effectif maximal de la population susceptible d'être nourrie.

Si la population augmente par croissance naturelle ou migration et dépasse la capacité de charge (voir chapitre II) d'un territoire, la qualité de ce dernier se dégrade. Le système de cueillette ne fonctionne plus quand la population est trop nombreuse car les plantes et les animaux disparaissent alors. Boserup postule que les populations doivent être contraintes par la pression démographique pour être incitées à changer de système de subsistance : « Comme la pression démographique dans les groupes de chasseurs-cueilleurs rend l'environnement dans lequel ils vivent moins productif, ils [les chasseurs-cueilleurs] réagissent en adoptant une technologie alternative, qui était déjà connue mais avait jusqu'ici été peu utilisée. Cette nouvelle technologie augmente la capacité de charge de l'environnement, mais diminuera probablement la productivité du travail. Par conséquent, la nouvelle technologie n'est vraisemblablement pas transférée d'un peuple à un autre aussi longtemps que la taille de la population permet de continuer à utiliser l'ancienne technologie. La révolution néolithique — le passage de la cueillette de nourriture à l'agriculture — n'est pas un changement radical révolutionnaire, mais un processus d'évolution graduelle. »

Le changement de système de ressources exige un fort investissement en travail. Dans un second temps, le produit par personne et par heure peut être plus élevé qu'initialement, mais l'exigence d'un investissement en travail fait que les populations opteront pour un nouveau système seulement quand la croissance de la population aura rendu impossible le maintien de l'ancien système.

Dans des sociétés plus évoluées, le changement technologique intervient aussi : l'amélioration des transports, rendue possible quand la densité de la population augmente, contribue ainsi au progrès économique par une meilleure spécialisation du travail. À l'inverse, une faible densité de population est défavorable au progrès : Ester Boserup oppose au « piège malthusien » le « piège de faible densité de population ».

*Raretés absolue et relative*

Un des plus farouches auteurs antimalthusiens de cette même période fut sans nul doute Julian Simon, professeur d'administration des affaires à l'université du Maryland. Pour Simon [1981], raisonner seulement en termes de quantités disponibles n'a guère de sens ; c'est l'usage fait des différentes ressources qui compte. Établir un bilan quantitatif des ressources naturelles disponibles pour mettre en évidence leur rareté croissante n'aurait aucune signification puisque ce qui importe en dernier ressort, ce n'est pas la rareté absolue, mais la rareté relative. S'il est vrai que les ressources ne cessent de s'épuiser en raison d'une consommation toujours croissante, leur prix ne peut qu'augmenter. Or, note Simon, les prix du cuivre et de l'aluminium, exprimés par rapport au salaire, diminuent sur la longue période : la valeur d'une ressource naturelle dépend moins du stock disponible que de son usage, c'est-à-dire du service rendu. Simon insiste sur les phénomènes de substituabilité entre ressources naturelles.

En 1980, Julian Simon et Paul R. Ehrlich s'engagent dans un débat public sur la rareté à venir des ressources. Simon invite Ehrlich et ses collègues, parmi lesquels Holdren, à sélectionner et acheter (sur le papier) cinq matières premières échappant au contrôle gouvernemental pour une valeur totale de 1 000 dollars. Ces derniers choisissent le chrome, le cuivre, le nickel, l'étain et le tungstène et optent pour un remboursement en 1990. Si ces matières premières sont alors plus rares, leurs prix devront avoir augmenté et, dans ce cas, Simon devra payer la différence. Dans le cas contraire, il recevra la différence entre les 1 000 dollars de 1980 et la valeur de ces matières premières en 1990. Simon gagne son pari, le prix de tous les métaux ayant chuté, parfois très significativement, si bien qu'il reçoit un chèque de plus de la moitié de la somme en jeu. Il apporte ainsi la preuve que la rareté relative importe plus que la rareté absolue.

*Une neutralité de la population ?*

Alors que la croissance de la population était régulièrement mise en accusation lorsqu'il était question de pauvreté, d'épuisement des ressources ou de pollution, un rapport publié au milieu des années 1980 [National Research Council, 1986] relativise les conclusions d'un rapport précédent, publié au début des années 1970 par l'Académie des sciences, qui envisageait les

conséquences négatives, d'un point de vue tant économique qu'environnemental, d'une croissance démographique rapide [National Academy of Sciences, 1971]. Défendant l'idée d'une certaine neutralité de la population en termes de développement et d'environnement, ce rapport de 1986 a été qualifié de « révisionniste » [Demeny, 1986].

Ses auteurs considèrent ainsi que la rareté des ressources renouvelables n'est pas un véritable obstacle à la croissance économique, en particulier par la possibilité de disposer de ressources de remplacement. La raréfaction d'une ressource induirait une hausse des prix favorisant sa conservation, l'amélioration des techniques d'extraction et la recherche de substituts moins coûteux. L'effet de l'épuisement d'une ressource sur le niveau de vie peut alors être limité.

La croissance démographique contraint le développement de l'agriculture : elle accélère la dégradation des ressources renouvelables par une augmentation des surfaces cultivées et une intensification de l'utilisation des terres. Elle conduit aussi à une surexploitation des forêts et des océans, les prix réels du bois et du poisson augmentant. Mais, pour les auteurs révisionnistes, d'une part, les effets d'une croissance démographique rapide peuvent être amortis par l'utilisation d'engrais, l'irrigation, etc. D'autre part, un ralentissement démographique ne garantit pas une moindre dégradation des ressources communes si les institutions gérant l'accès à ces ressources n'évoluent pas suffisamment ; il a seulement pour effet de retarder cette dégradation. La propriété collective des ressources environnementales peut conduire à un gaspillage des ressources, quel que soit le rythme d'accroissement de la population.

Les auteurs de ce rapport, non malthusiens, ne nient pas vraiment le défi soulevé par une croissance démographique rapide, mais ils considèrent qu'une décélération de la croissance ne saurait être la solution unique aux problèmes de développement et d'environnement rencontrés.

## **L'invention de la population mondiale**

*La population mondiale existe-t-elle ?*

Malthus avait déjà une vision planétaire des relations des êtres humains avec leur environnement, mais c'est surtout depuis la Seconde Guerre mondiale que l'habitude s'est

répandue de raisonner à l'échelle de la population mondiale lors de l'examen des relations entre changements démographiques et environnementaux. Pourtant, raisonner à cette échelle ne va pas forcément de soi : on peut se demander si la population mondiale existe vraiment ou si elle est le fruit d'une invention statistique ?

Au milieu des années 1930, le sociologue Maurice Halbwachs posait clairement le problème de l'existence même de la population mondiale. Dans *Le Point de vue du nombre* [1936], il se demandait si considérer la population « par continents et dans son ensemble » relevait ou non d'un « exercice purement arithmétique » et concluait par la négative, affirmant que « la population de la terre [n'était] pas la somme obtenue en additionnant les populations de pays sans rapports entre eux ». Il estimait que la population mondiale « correspond[ait] de plus en plus à une réalité ». Ce n'était même pas une situation nouvelle puisque « de tout temps, il y eut à la surface de la terre des déplacements considérables » et que « les groupes [...], si éloignés [aient-ils été] n'ont pas cessé de réagir les uns aux autres ».

Alfred Sauvy [1949], qui avait collaboré à cet ouvrage, contesta par ailleurs la réalité de la population mondiale. Les « cloisonnements », écrivait-il alors, sont tels à l'échelle de la planète que des calculs globaux perdent toute signification. Il dénonçait avec force le « faux problème de la population mondiale », parce que, à ses yeux, la population mondiale n'existait pas. Sauvy estimait que, en l'absence d'un gouvernement mondial, il n'y avait pas *une* population mondiale, mais seulement *des* populations française, japonaise, etc. Pourtant, les raisonnements conduits à l'échelle de la population mondiale se sont largement imposés, du fait de la publication régulière par les Nations unies de données à l'échelle de la planète.

### *Les Nations unies et les perspectives démographiques mondiales*

À la fin des années 1940, le département des questions sociales de l'Organisation des Nations unies, créées quatre ans plus tôt, indique dans un rapport consacré aux « tendances démographiques mondiales » qu'il entend « répondre à un besoin général, celui de disposer de chiffres de la population mondiale nécessaires au traitement d'un grand nombre de problèmes économiques, sociaux et autres » [Nations unies, 1949]. Il s'agit de « dénombrer la population mondiale » car, notent les auteurs du rapport, cette information est importante

pour le « bien-être des populations ». La préoccupation affichée est de fournir un nombre global alors que les effectifs de population de nombreux pays restent inconnus. Mais quel crédit accorder aux valeurs données ? La doctrine est simple : même s'il faut souvent se contenter d'estimations, des « indications, aussi imprécises soient-elles, sur l'état et les tendances de la population mondiale » sont jugées nécessaires « pour examiner d'une manière objective certains problèmes importants ». Parmi eux figure celui de la préservation des ressources naturelles. Les Nations unies contribuent donc largement à l'idée que, en dépit de la diversité des situations nationales en termes de contraintes environnementales ou de revenu, la population mondiale existe bel et bien et que certains problèmes se posent en premier lieu à une échelle planétaire.

La publication régulière de perspectives démographiques mondiales permet de se projeter dans l'avenir à un horizon de vingt ans, quarante ans ou même davantage. Ces perspectives ne sont pas de pures spéculations : John Durand, alors chef de la division de la population des Nations unies, annonçait dès 1955 un nombre de 6 milliards d'habitants sur la terre en l'an 2000 (selon l'hypothèse moyenne) : l'arrivée du six milliardième terrien fut « fêtée » en octobre 1999.

Mais, s'il s'agit de préciser les effets de la croissance démographique sur la transformation de l'environnement ou sa dégradation, on ne peut ignorer ce « fait élémentaire » qu'il n'y a pas d'équivalence, d'un point de vue écologique, entre les naissances d'enfants dans les pays développés et dans les pays en développement [Sen, 1995].

### *Trois classes socioécologiques*

Lorsqu'il est question d'effectifs de la population mondiale ou de croissance démographique à l'échelle planétaire, l'hypothèse implicitement faite est celle d'une indifférenciation économique, sociale, etc. des individus vivant sur terre. Or les inégalités de niveau de vie sont extrêmes de par le monde et la « pression écologique » exercée par les différentes populations et sous-populations et, en dernière analyse, par chaque individu peut varier fortement.

La prise en compte de la diversité des situations à l'échelle mondiale a conduit Alan T. Durning [1992], alors chercheur au Worldwatch Institute de Washington, à distinguer trois grandes « classes écologiques » ou « classes de consommation » : les

pauvres, la classe moyenne et les consommateurs. Ces groupes se différencient aussi bien par leur régime alimentaire que par leur mode de transport ou les biens qu'ils consomment.

Sur une population comptant alors environ 5,3 milliards d'habitants, les pauvres, caractérisés par une nourriture insuffisante, l'absence d'accès à de l'eau potable, des déplacements à pied, etc., étaient estimés au nombre de 1,1 milliard. La classe moyenne totalisait quelque 3,3 milliards de personnes. Elle se caractérisait par un accès aux céréales et à de l'eau non polluée, des déplacements en transport en commun et des équipements en biens durables. La classe des consommateurs regroupait alors, comme celle des pauvres, environ 1,1 milliard d'individus consommant de la viande, se nourrissant de produits emballés, roulant en voiture individuelle, privilégiant les objets jetables, etc.

David Korten [1995], économiste et altermondialiste convaincu, reprend la partition et les critères d'appartenance de Durning, et qualifie les trois sous-populations de Durning de « classes socioécologiques ». Il distingue :

- les « surconsommateurs » (*overconsumers*), voyageant en automobile et en avion, ayant des régimes alimentaires riches en graisse et en viande, vivant dans des logements spacieux et climatisés, etc. ;

- les « durabilistes » (*sustainers*), vivant sobrement, circulant en transport en commun ou à vélo, ayant des régimes alimentaires à base de légumes, vivant dans des habitations modestes aérées naturellement ;

- les « marginaux » (*marginals*) ou exclus (*excluded*), en état de dénuement absolu, mal nourris, buvant de l'eau contaminée, vivant dans un abri rudimentaire ou sans toit.

Dans un article et dans son livre *How Much Is Enough ?*, Durning [1991, 1992] détaille la façon dont le mode de vie de la classe des consommateurs exerce une pression toute particulière sur l'environnement ; il appelle à une autre façon de vivre dans les pays riches, moins tournée vers la consommation de biens et services.

Les fortes inégalités de niveaux de vie entre individus à l'échelle planétaire font qu'il ne peut y avoir un « effet population » jouant d'une manière unique et mécanique sur l'environnement.

## II / Mesures, calculs et modèles démo-écologiques

L'absence de données écologiques comparables aux données démographiques, obtenues par exemple à l'occasion des recensements de la population, a pu être déplorée [Keyfitz, 1989]. L'« invisibilité statistique » de certains changements profonds qui affectent la nature ou le milieu physique fait qu'ils peuvent être largement ignorés.

Si les séries de « données écologiques » nécessaires à une description de l'état de l'environnement sont insuffisantes, c'est, entre autres, parce qu'il est malaisé de caractériser l'environnement et ses transformations par des indicateurs quelque peu synthétiques.

### **Nature, milieu, environnement**

Pour mesurer les changements environnementaux, il importe au préalable de s'accorder sur ce que recouvre le terme « environnement ». Comme le font remarquer Hervé Domenach et Michel Picouet [2000], « une certaine confusion règne quand on parle d'environnement », puisqu'il peut s'agir aussi bien d'un « contexte social, économique, culturel » que de « l'environnement physique de la planète avec tous ses attributs : monde du vivant (végétal et animal), monde physique (terres et océans), et les conditions qui les régissent (atmosphère, climat, érosion, sédimentation, etc.) ».

L'environnement ne s'identifie ni au milieu physique — caractérisé par des conditions écologiques particulières — ni à la nature — l'environnement urbain est par essence non naturel, même si des villes peuvent avoir des politiques favorisant l'extension d'espaces verts. Si l'environnement est, en ville, résolument artificiel, il n'est plus depuis longtemps naturel en milieu rural, en particulier du fait des activités agricoles. Dans

certains cas, la part de la nature dans l'environnement physique reste importante, dans d'autres, elle ne l'est plus du tout. Non seulement l'environnement est à la fois humain (ou social) et physique, mais il peut être local ou mondial.

Pour apprécier les dynamiques en jeu, il faut par ailleurs se demander dans quelle mesure la transformation d'un milieu physique particulier est une « dégradation » de l'environnement, à moins de considérer que toute l'histoire des civilisations humaines n'est que celle de continuelles destructions écologiques. La distinction nécessaire entre « transformation » et « dégradation » de l'environnement contient inévitablement une part d'arbitraire : un déboisement peut se justifier pour accroître les surfaces cultivées de manière à faire face à des besoins alimentaires croissants sans qu'il soit vraiment question de dégradation de l'environnement, parce qu'il reste limité ; en revanche, une déforestation de grande ampleur en constitue indiscutablement une.

La difficulté rencontrée pour définir l'environnement et en préciser les principales composantes explique en partie le nombre relativement faible d'analyses quantitatives de la relation entre population et environnement. Cette difficulté n'est toutefois pas seule en cause. La complexité des relations en jeu est aussi pour quelque chose.

### **Capacité de charge ou population limite**

Combien d'habitants la terre peut-elle faire vivre ? C'est une question que l'on s'est régulièrement posée. En 1891, le géographe Ernst Georg Ravenstein [Cohen, 1995] estime que, compte tenu des possibilités de production alimentaire alors envisageables, la population maximale susceptible de vivre sur la planète est un peu inférieure à 6 milliards d'habitants (effectif en réalité atteint en 1999). Vogt [1948], dans *Road to Survival*, considère qu'à la fin des années 1940 la population mondiale a déjà dépassé l'optimum durable (*sustainable optimum*).

Une des façons de lier numériquement la population à l'environnement, c'est bien d'estimer la « capacité de charge » (*carrying capacity*) de la terre ou sa « population limite ». Appliqué au monde animal, cet indicateur correspond à la taille maximale d'un troupeau susceptible de vivre durablement sur un territoire donné. Mais les êtres humains se différencient des animaux, avec des besoins qui ne sont pas seulement physiques,

mais également socialement déterminés [Demeny, 1988]. Les estimations de la population limite varient donc logiquement en fonction des modes de vie ou, plus exactement, des régimes alimentaires de référence. Colin Clark [1968] cite, pour la population limite, des nombres dont les écarts sont extrêmes : il estime alors que, si l'humanité adopte le régime alimentaire américain de l'époque, 47 milliards d'habitants peuvent vivre sur la terre et, si elle adopte le régime alimentaire japonais, la population mondiale peut atteindre 157 milliards de personnes.

Au début des années 1980, une équipe rassemblée autour de G. M. Higgins [1982] considère, dans un rapport publié par l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), que, avec l'ensemble des terres cultivables utilisées pour nourrir la population et une consommation alimentaire par tête de 3 000 kilocalories, la capacité de charge de la planète peut atteindre 33 milliards d'habitants. Ces nombres paraissent aujourd'hui déraisonnables alors que la question se pose de savoir dans quelles conditions il sera possible de nourrir les probables 10 milliards d'habitants de la fin de ce siècle.

### L'équation « IPAT »

Une autre approche quantitative de la relation entre population et environnement se fonde sur l'équation dite « IPAT ».

Réagissant en particulier à l'article d'Ansley Coale concluant au rôle secondaire joué par la population dans la transformation de l'environnement aux États-Unis, Paul R. Ehrlich et John P. Holdren [1971] proposent une équation liant un effet environnemental  $I$  (*impact*) à la population  $P$  et à une fonction  $F$  mesurant l'effet par tête :

$$I = P \cdot F$$

$F$  croît avec le niveau de consommation par tête à technologie constante, mais décroît à niveau de consommation constant si des progrès technologiques réduisent les effets négatifs de la consommation sur l'environnement. La forme multiplicative retenue dans cette équation ne permet pas une stricte séparation entre deux effets simples (variations  $\Delta P$  et  $\Delta F$ ) puisqu'il y a un effet combiné  $\Delta P \cdot \Delta F$  [Ehrlich et Holdren, 1972].

L'« effet population » ne peut par ailleurs être considéré comme indépendant de l'« effet par tête », ce qui conduit Ehrlich et Holdren à proposer une nouvelle équation :

$$I = P \cdot F(P)$$

$F(P)$  est une fonction croissante ou décroissante de  $P$  selon l'importance relative des rendements décroissants et des économies d'échelle. Les rendements sont décroissants dans les cas d'exploitation des ressources non renouvelables, de gestion de l'eau ou de production alimentaire. Les économies d'échelle peuvent apparaître en lien avec des progrès technologiques (mise en place d'un traitement des eaux usées dans des zones de forte concentration urbaine, par exemple). Pour tenir compte des différentes interactions, l'équation de l'environnement peut s'écrire :

$$I = P(I,F) \cdot F(P)$$

S'opposant à Ehrlich et Holdren, en particulier en relativisant la responsabilité de la « population » (en l'occurrence, la croissance démographique) dans la crise de l'environnement, Barry Commoner [1972] propose, sur le même principe, une autre équation :

$$I = \text{Population} \times \frac{\text{Bien économique}}{\text{Population}} \times \frac{\text{Polluant}}{\text{Bien économique}}$$

L'effet sur l'environnement (*environmental impact*,  $I$ ) est décomposé en trois effets : un effet taille de la population ( $P$ ), un effet production ou consommation par tête (*affluence*,  $A$ ) et un effet technologie (quantité de polluant par unité de production ou de consommation émise selon le type de processus technologique,  $T$ ). Une écriture simplifiée donne l'équation connue sous le nom « IPAT » :

$$I = P \times A \times T$$

Notons que celle-ci sert toujours de référence dans les analyses démo-écologiques [Zagheni et Billari, 2006].

En considérant un facteur particulier de pression sur l'environnement, la production de monoxyde de carbone liée à l'usage de l'automobile par exemple, Commoner montre qu'aux États-Unis, sur la période 1946-1967, la quantité de polluant émise a été multipliée par 7,28. Ce nombre est le produit d'un effet croissance de la population (1,41) par un effet augmentation de la consommation par tête (augmentation des trajets motorisés exprimés en miles parcourus par véhicule, valant 2) et par un effet technologie (production de monoxyde de carbone par kilomètre parcouru, valant 2,58). Commoner [1991] propose d'appliquer ce type de calculs aux pays en développement dans lesquels la croissance démographique est rapide : dans la presque totalité des pays, l'accroissement du nombre de

véhicules possédés par les ménages a très peu à voir avec la croissance démographique. À l'aide d'une série d'exemples chiffrés, Commoner arrive à la conclusion que c'est la nature des techniques de production employées qui explique le mieux la pression sur l'environnement.

## **Indicateurs d'environnement et suivi de l'état de la planète**

En 1984, Lester Brown et l'équipe du Worldwatch Institute, organisme de recherche indépendant situé à Washington, initient une publication annuelle consacrée à l'état de la planète. Comme l'explique Lester Brown dans l'avant-propos du premier rapport *State of the World* [Brown *et al.*, 1984], il ne s'agit pas seulement de décrire l'état du monde, mais d'indiquer ce qui s'améliore et ce qui s'aggrave dans le domaine de l'environnement.

Ces rapports ne se présentent pas sous la forme de séries de tableaux commentés, mais sous la forme d'analyses de questions particulières. Le rapport de 1984 aborde ainsi les thèmes suivants : la stabilisation de la population, la réduction de la dépendance énergétique, la conservation des sols, la protection des forêts, le recyclage des matières, l'économie du nucléaire, le développement des énergies renouvelables, l'avenir de l'automobile, la sécurité alimentaire et la réorganisation des politiques économiques. Le rapport de 2011 est consacré aux innovations agricoles permettant de nourrir la planète. Il s'agit aussi bien d'éviter le gaspillage alimentaire et de réduire la faim dans le monde que de faire face aux changements climatiques.

Les rapports du Worldwatch Institute fournissent incidemment des données chiffrées sur les questions environnementales traitées dans chacun d'eux, mais la description de l'état de la planète n'est pas exclusivement quantitative. Les rapports ne fournissent pas des séries statistiques annuelles qui permettraient un suivi systématique et numérique des transformations de l'environnement à une échelle mondiale.

## **Les comptes de patrimoine**

Le rapport de la Banque mondiale sur le développement dans le monde, paru l'année de la conférence de Rio [Bird/Banque mondiale, 1992], aborde de diverses manières la question des

données environnementales. Des indicateurs de développement sont présentés : population sans accès à de l'eau salubre, population urbaine sans accès à un minimum d'assainissement, concentration moyenne de particules dans les villes, concentration moyenne de dioxyde de soufre dans les villes, quantité de déchets urbains par habitant, émissions moyennes de gaz carbonique par habitant. Le lien entre ces indicateurs et le revenu par habitant est précisé : fonctions décroissantes dans certains cas (population sans accès à de l'eau salubre), croissantes dans d'autres (déchets urbains par habitant) ou croissante puis décroissante (concentration moyenne de dioxyde de soufre dans les villes).

Dans un tel cas, la description de l'environnement reste évidemment très partielle. Ce même rapport évoque par ailleurs les comptes de patrimoine. Il s'agit d'une intégration, dans la comptabilité nationale, de données rendant compte de la dégradation de l'environnement et de la consommation de ressources naturelles. Différentes tentatives de prise en compte de l'évolution du capital naturel sont citées : l'une, fondée sur l'estimation de l'épuisement des ressources et conduisant au calcul d'un revenu net, a été appliquée aux forêts, au pétrole et au sol en Indonésie, aux ressources halieutiques et aux forêts au Costa Rica, etc.

Le rapport fournit enfin des séries statistiques présentant un caractère systématique, concernant la presque totalité des pays du monde, mais limitées quant à la prise en compte des changements environnementaux : seuls sont considérés les superficies forestières et le rythme de déboisement, la superficie des aires protégées et les ressources en eau.

Quelque vingt ans plus tard, le rapport sur le développement dans le monde [Bird/Banque mondiale, 2010] fournit une information sur l'environnement certes plus riche (émissions de CO<sub>2</sub> et d'autres gaz, approvisionnement total en énergie primaire, catastrophes naturelles, données relatives aux terres, à l'eau et à l'agriculture, etc.), mais toujours limitée au regard de la variété des changements environnementaux en cours.

## L'empreinte écologique

La notion d'empreinte écologique (*ecological footprint*), introduite par William Rees [1992] et développée ensuite avec Mathis Wackernagel [Wackernagel et Rees, 1996], permet une approche

quantitative particulièrement intéressante de la relation entre l'environnement, la population, la richesse et la technologie, puisqu'elle permet une addition d'effets écologiques *a priori* très hétérogènes et facilite les comparaisons temporelles ainsi qu'entre régions ou entre pays [pour une synthèse, voir Boutaud et Gondran, 2009].

L'empreinte écologique est définie comme « la superficie de sol (et d'eau) qui serait requise pour soutenir indéfiniment [c'est-à-dire dans la longue durée] une population humaine et des niveaux de vie donnés ». Pour l'obtenir, les auteurs définissent quatre catégories majeures (alimentation, logement, transport, biens de consommation et services) et des consommations spécifiques pour chaque catégorie. Ils calculent la consommation annuelle par tête  $c_i$  de chaque bien de consommation ou service  $i$  (consommation totale  $C_i$  de ce bien ou service divisée par l'effectif de la population  $P$ ), puis la superficie appropriée du sol  $sa$  nécessaire pour produire le bien ou service en question en divisant la consommation par tête  $c_i$  (exprimée en kg/an) par la productivité ou le rendement  $r_i$  (exprimé en kg/ha/an) :

$$sa_i = \frac{c_i}{r_i}$$

L'empreinte écologique correspondant aux  $n$  biens et services consommés en moyenne pour un individu est obtenue par simple sommation :

$$ee = \sum_1^n sa_i$$

(l'empreinte totale du pays est bien entendu  $EE = P \cdot ee$ ).

Wackernagel et Rees montrent ainsi que l'empreinte écologique d'un Canadien moyen avoisine 8 hectares au début des années 1990, chiffre à mettre en regard d'une superficie biologiquement productive par tête à l'échelle de la planète estimée à 2,2 hectares (1,7 hectare de sols et 0,5 hectare de mer). Les modes de vie jouent un grand rôle : en dépit de la taille de sa population, l'empreinte écologique de l'Inde n'est que de 0,8 hectare par habitant.

Cet indicateur mesure la pression exercée sur l'environnement (il s'apparente à la capacité de charge) ; il est aussi un « outil comptable » associant populations et modes de vie à une superficie de sol productif (le « sol dégradé », utilisé pour des constructions, routes, etc., n'est plus disponible pour la production). Le calcul de l'empreinte écologique est une autre façon de mettre en évidence le caractère non durable des modes de vie

actuels, puisque leur généralisation à l'ensemble de la planète exigerait un minimum de « trois planètes » pour faire face aux besoins qui s'exprimeraient alors.

Le commerce international joue un rôle dans les équilibres et déséquilibres puisqu'un pays peut être en « déficit écologique » par rapport au reste du monde : c'est le cas, par exemple, des Pays-Bas qui utilisent pour leur consommation des terres extérieures, en partie lointaines. Lieux écologiques et géographiques du peuplement ne coïncident pas : « Des morceaux de l'empreinte écologique d'une population peuvent être éparpillés partout dans le monde. »

Wackernagel et Rees insistent sur les transformations résultant de la croissance très rapide de la population mondiale (qui fait plus que doubler en un demi-siècle, passant de 2,5 milliards en 1950 à 6 milliards en 1999) et de l'augmentation plus forte encore de la consommation d'énergie et de matière par tête. Si la poursuite de la croissance démographique s'accompagne d'une hausse des consommations par tête, la croissance de l'empreinte écologique sera telle que le capital naturel diminuera considérablement, n'ayant plus le temps de se renouveler. Et la substitution de capital fabriqué au capital naturel ne saurait suffire à résoudre le problème rencontré.

Ces deux auteurs reconnaissent eux-mêmes la simplicité de leur modèle, car « toutes les relations possibles » ne peuvent être prises en compte, et son caractère statique, même s'il est possible de calculer des empreintes écologiques à différentes dates pour apprécier des évolutions. Leur objectif est certes scientifique, mais il est aussi de sensibiliser un large public à la nécessité de préserver le capital naturel et de mieux faire comprendre l'enjeu d'une véritable durabilité.

### **Une approche globale des dynamiques en jeu**

La prise de conscience de l'existence de très nombreuses relations, dont certaines non linéaires entre dynamiques démographiques et écologiques, ainsi que de boucles de rétroaction, a conduit certains chercheurs à utiliser les outils conceptuels et techniques de la théorie des systèmes pour faciliter une approche globale des phénomènes considérés.

### *Le rapport Meadows et les limites à la croissance*

Pour répondre à un besoin de quantification sans pour autant ignorer la complexité des relations en jeu, poursuivant les travaux de Jay Forrester [1971], une équipe du MIT [Meadows *et al.*, 1972] applique pour le compte du Club de Rome l'analyse des systèmes à la dynamique économique, démographique et écologique mondiale. Ces investigations, qui se situent à l'échelle de l'« écosystème mondial », font l'objet du rapport *The Limits to Growth* ou « rapport Meadows ».

Partant du constat que la population, la production alimentaire, l'industrialisation, la pollution et l'utilisation de ressources non renouvelables évoluent selon une progression géométrique, Dennis et Donella Meadows, Jørgens Randers et William Behrens III montrent que ces croissances exponentielles de la population, de la production alimentaire, etc. se heurtent inéluctablement à des limites, en particulier celles de la quantité disponible de ressources naturelles non renouvelables (aluminium, chrome, charbon, cobalt, cuivre, or, fer, etc.). Les scénarios explorés conduisent à une croissance de la population jusqu'à un maximum, puis à une décroissance, du fait de la réduction de l'offre alimentaire et de services médicaux ou d'une augmentation de la pollution, cette décroissance de la population résultant d'une augmentation de la mortalité.

Des « solutions technologiques aux problèmes de l'humanité » sont envisagées. Par « technologie », les auteurs entendent aussi bien la pilule contraceptive que des semences à haut rendement, la télévision ou l'exploitation du pétrole *offshore*. Susceptibles d'avoir des effets différents sur le comportement du système mondial, ces « solutions » sont examinées séparément : si la contrainte de l'énergie est levée (par l'énergie nucléaire) et les ressources naturelles doublées, c'est l'augmentation de la pollution qui met un terme à la croissance démographique ; si la technologie permet de contenir la pollution, c'est la limite atteinte des terres arables utilisées pour l'alimentation qui fait décroître à terme la population ; si un contrôle volontaire des naissances se manifeste, sans changement des systèmes de valeur des sociétés, la croissance de la population est plus lente mais elle se poursuit et l'effet de la crise alimentaire est seulement retardé.

Pour atteindre un « équilibre global », notent ces auteurs, la population doit se stabiliser de manière immédiate au niveau de 1975 (la terre compte alors 4,1 milliards d'habitants). L'équipe du MIT estime que, si cette stabilisation est différée jusqu'en l'an

2000, la population atteindra un niveau suffisant pour que se produisent des crises alimentaires et des pénuries de ressources avant l'année 2100. L'équilibre proposé est bien celui d'une croissance zéro de la population et de l'économie.

La conception que se font les auteurs de *The Limits to Growth* de l'« état d'équilibre global » mérite d'être précisée : « Après bien des discussions, nous avons décidé de donner le qualificatif d'*équilibre* à un état caractérisé par une population et un capital global constants. "Équilibre" signifie que, dans un écosystème mondial réel, les forces qui engendrent l'accroissement de la population et des investissements (désir d'une grande famille, manque d'efficacité des méthodes de *birth-control*, taux d'investissement élevés) et celles qui induisent une diminution de ces mêmes grandeurs (manque de nourriture, pollution, taux de dépréciation élevé [*sic*] ou obsolescence du matériel productif) sont égales et opposées. »

Bien que sophistiqué, ce modèle conduit aux mêmes conclusions que les analyses néomalthusiennes : la croissance de la population est une menace pour l'avenir de l'humanité. La démarche se veut exclusivement « scientifique » mais elle est en réalité aussi normative. Par ailleurs, le prolongement des tendances observées, sur lequel s'appuie l'expertise des Meadows et de leurs collègues, ne peut que conduire à un épuisement des ressources, et donc à prouver la nécessité d'enrayer la croissance démographique.

### *Les modèles de l'IIASA*

À l'occasion de la conférence de Rio de 1992 et à la demande de son secrétaire général Maurice Strong, plusieurs chercheurs de l'International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), situé dans la ville autrichienne de Laxenburg, élaborent un modèle démo-écologique dont l'objectif est de tester l'utilité d'un recours à l'analyse des systèmes pour formuler et mettre en place des politiques en faveur du développement durable [Shaw *et al.*, 1992].

Le modèle proposé par les chercheurs de l'IIASA se présente comme un système général composé de trois sous-systèmes, économique, sociétal et écologique. Le sous-modèle économique lie production, investissement, capital, demande de travail, consommation, inflation, etc. La population et ses changements sont intégrés au sous-système sociétal. Celui-ci regroupe les relations entre revenu et demande par tête, caractéristiques

démographiques, besoins, désirs et aspirations, offre de travail, etc. Enfin, le sous-système écologique est constitué par les relations entre utilisation des ressources, pollution, qualité de l'environnement naturel, processus de dégradation et de renouvellement du capital naturel, etc. Ces trois sous-systèmes sont reliés entre eux au sein d'un système global ouvert sur l'« extérieur », ce qui permet de prendre en compte des variations des conditions environnementales externes telles que le changement climatique et, le cas échéant, une immigration internationale.

Dans la même veine, Wolfgang Lutz et Serguey Scherbov [2000] construisent le modèle dit « PEDA » (Population, environnement, développement, agriculture) pour mesurer les effets à moyen et long terme sur la sécurité alimentaire de politiques nationales différenciées. Ce modèle se compose aussi de trois sous-modèles, consacrés à la population, aux ressources naturelles et à la production agricole.

Cherchant à être les plus proches possible de la réalité en prenant plus explicitement en compte la complexité des dynamiques économiques, sociales et écologiques, ces modèles sont devenus très compliqués tout en restant toujours trop simples pour être opérationnels. Leur intérêt est avant tout pédagogique : ils permettent de préciser les interactions entre variables et de sensibiliser la communauté scientifique à l'intérêt d'une approche globale de la problématique population-environnement-développement.

Toute une série de modèles dits « PDE » (Population, développement et environnement) ont par ailleurs été élaborés par l'IIASA pour différents pays d'Afrique (île Maurice, Cap-Vert, Botswana, Mozambique et Namibie) ainsi que pour la péninsule du Yucatan, chacun disposant de variantes en fonction des spécificités nationales ou locales.

La critique principale qui peut être adressée à ce type de modèle est que, en dépit d'un souci affiché de prendre en compte des « interactions hautement complexes », ils simplifient encore trop la réalité.

## **Nombres et systèmes**

### *Des dynamiques démo-écologiques complexes*

Les approches quantitatives de la relation entre population et environnement, finalement très diverses, peuvent faire l'objet

d'une classification en fonction du sens des relations, du type de grandeurs retenues, du champ considéré et du mode d'analyse adopté.

Le tableau 1 illustre différentes façons d'aborder les dynamiques démo-écologiques. On peut ainsi considérer les effets des changements démographiques sur l'environnement ou, en sens inverse, ceux des modifications de l'environnement sur des dynamiques de population. Une relation particulière entre deux grandeurs (effectif de population et surface cultivable par tête, par exemple) peut faire l'objet d'une investigation approfondie, mais l'analyse peut aussi être menée dans un cadre plus large et intégrer par exemple les dimensions structure par âge de la population et statut socio-économique des individus. L'accent peut être mis sur des interactions entre population et environnement dans des domaines tels que l'agriculture, la santé, les migrations, etc., ou l'approche peut être plus globale, consistant alors à lier, dans une perspective de totalité, le « système population » au « système environnement ». Les recherches peuvent être conduites à une échelle locale (désertification dans une région particulière) ou mondiale (effets du changement climatique). Les analyses peuvent porter sur des modifications s'inscrivant dans la longue durée ou sur des événements brusques et brutaux comme des catastrophes naturelles ou technologiques.

À la diversité des approches correspond une variété des niveaux de complexité : celle-ci est bien évidemment maximale lorsque l'on cherche à lier le « système population » au « système environnement » à une échelle mondiale (dernière case en bas à droite du tableau 1). Face à cette complexité du réel, il importe d'identifier le plus grand nombre de relations en cause et de distinguer les relations causales des relations d'interdépendance.

#### *Un triptyque « action, rétroaction, réaction »*

Lorsque le champ de recherche est bien délimité, il apparaît moins ambitieux, mais peut-être plus réaliste, d'aborder la question environnementale dans un cadre volontairement plus restreint comme celui du triptyque « action, rétroaction, réaction », proposé par Anne-Marie Codur et Jacques Véron [2007]. La portée des analyses et conclusions n'est alors pas générale, mais cette approche a l'avantage de faciliter l'identification des variables concernées et la compréhension des phénomènes et processus en jeu.

Tableau 1. Diversité des approches scientifiques de la relation entre population et environnement

Environnement \ Population	Nombre/Structure	Système
Nombre/ Structure	<u>P → E</u> — Capacité de charge. — Empreinte écologique. — Équation « IPAT ». — Équation « IPAT » deuxième génération, où la population est décomposée selon une structure appropriée (ménages ou individus/structure par âge, niveau d'éducation, statut socioéconomique, etc.).	<u>P → E</u> — Analyse d'impacts en termes d'extraction de ressources naturelles particulières (eau, ressources forestières, halieutiques) résultant d'évolutions socioéconomiques, technologiques et/ou politiques complexes. — Champ de l'économie des ressources naturelles.
	<u>E → P</u> — Morbidité, mortalité (champ de la « santé environnementale » ; par ex., mortalité « brute » résumée par un nombre). — Conséquences démographiques de catastrophes écologiques (nombre de morts, de disparus, de migrants ; effets sélectifs selon l'âge, le statut social, etc.).	<u>E → P</u> — Effets d'un polluant sur la santé considérée comme système (champ des politiques de santé publique). — « Migrations écologiques » (mouvements de population résultant d'une modification de l'environnement, analysées comme un changement sociétal d'ensemble, en prenant en compte les effets sur la société de départ et celle de destination).
Système	<u>P → E</u> — Population retenue comme un <i>input</i> simple dans des modèles écosystémiques de type IPCC (changement climatique).	<u>E ↔ P</u> — Modèles systémiques de première génération : Forrester-Meadows (Club de Rome). — Modèles de deuxième génération : modèles systémiques d'échelle locale, modèles PDE de l'IIASA. — Approche systémique alternative : rendant compte du lien qualitatif institutionnel, sociopolitique et culturel qui médiatise la relation population-environnement.
	<u>E → P</u> — Effets sur la santé (morbidité et mortalité considérées en mettant l'accent sur les relations d'interaction) du changement climatique et d'autres transformations écosystémiques.	

Ainsi, à une échelle régionale, on peut, dans un premier temps, préciser les conséquences d'un fort accroissement démographique sur l'environnement (déforestation, par exemple) : c'est l'« action » déclenchant un processus. Dans un deuxième temps, celui de la « rétroaction », on s'intéressera à l'effet de la modification de l'environnement sur la population (augmentation du nombre de personnes mal nourries ou d'émigrants). Le troisième temps, celui de la « réaction », est celui des changements susceptibles d'intervenir pour faire face aux difficultés rencontrées (décisions individuelles ou collectives, redistribution planifiée des ressources, aides fournies par les ONG, etc.).

Fondé sur la reconnaissance d'un ensemble d'interactions, un modèle simple de ce type permet aussi d'analyser le lien entre dynamiques démographiques (accroissement des densités de population) et conséquences humaines des catastrophes naturelles. On peut se demander, par exemple, dans quelle mesure la gravité de la catastrophe tient à des considérations démographiques (fortes concentrations humaines), ensuite identifier les conséquences de la catastrophe sur les populations touchées (morbidité, mortalité, migrations, etc.) et, enfin, analyser les actions collectives mises en œuvre pour permettre aux populations touchées de survivre et pour faciliter la reconstruction dans la zone affectée, de même que les actions plus ou moins spontanées des populations elles-mêmes. Un bilan complet du tremblement de terre de 2010, en Haïti, et de ses conséquences serait à cet égard riche d'enseignements.

La question centrale que pose une théorisation des relations entre changements démographiques et écologiques reste celle de savoir jusqu'à quel point il est légitime de simplifier la réalité : un modèle est par nature réducteur, ce qui ne le rend pas pour autant inutile ; c'est une question d'arbitrage entre modèles trop simples et trop complexes.

### III / La communauté internationale, l'environnement, le développement et la population

Les discussions sur les interactions entre population, environnement et développement, comme sur les politiques à mettre en œuvre pour rendre compatibles l'élévation du bien-être individuel et la préservation du capital naturel, ne sont pas restreintes au seul monde de la recherche. C'est ainsi que, depuis plusieurs décennies, les Nations unies ne ménagent pas leurs efforts pour promouvoir, à une échelle internationale, un développement plus respectueux de l'environnement.

En dehors de l'Organisation des Nations unies elle-même, diverses institutions spécialisées, rattachées à celle-ci, interviennent dans ce champ d'action : citons l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), le Programme des Nations unies pour le développement (Pnud), le Programme des Nations unies pour l'environnement (Pnue) et le Fonds des Nations unies pour la population (Fnuap).

L'objet de ce chapitre est de rappeler quelques temps forts de la vie publique internationale en présentant les conférences des Nations unies qui ont joué un rôle particulièrement important dans la sensibilisation aux questions touchant l'environnement, le développement et la population.

#### **La conférence de Stockholm, 1972**

Les questions de développement et la crise de l'environnement étant de dimension planétaire, l'Organisation des Nations unies s'en est préoccupée très tôt. La question des ressources naturelles est abordée, dès 1954, lors de la conférence mondiale de la population de Rome, mais plus par rapport aux possibilités

de développement que dans un souci de préservation de l'environnement. La variable population est prise en compte essentiellement à travers la notion de « capacité de charge » et elle est mise en regard des ressources disponibles.

Le thème de l'environnement fait véritablement son entrée sur la scène internationale à Stockholm, en 1972, lors de la conférence des Nations unies sur l'environnement humain (CNUEH). Première du genre, cette conférence est à l'origine de la création du Programme des Nations unies pour l'environnement (Pnue). Dans sa déclaration finale, la conférence de Stockholm « proclame », au titre d'un des sept points jugés centraux, que « l'augmentation naturelle de la population pose sans cesse de nouveaux problèmes pour la préservation de l'environnement » et elle appelle à des politiques démographiques pour limiter la croissance de la population. Une série de principes sont énoncés, parmi lesquels ceux d'un partage des ressources et d'une préservation des ressources naturelles, dans l'intérêt des générations présentes et futures.

Le rapport *Only One Earth*, dont le statut n'est pas officiel, mais qui est cependant rédigé à la demande du secrétariat général de la conférence, rappelle que l'objectif de la conférence est de « définir ce qui devrait être fait pour que la terre soit maintenue comme un endroit convenant à la vie humaine non seulement maintenant, mais aussi pour les générations futures » [Ward et Dubos, 1972]. Les experts qui ont contribué à ce rapport s'accordent largement à reconnaître que les problèmes environnementaux sont de dimension mondiale et que, de ce fait, une approche globale et planétaire de ces questions est indispensable. Mais, dans le même temps, si le monde est constitué d'« une seule terre », il est aussi constitué de nombreux mondes qui se différencient par leurs caractéristiques physiques, leur structure économique, leurs traditions culturelles, etc. La problématique des biens publics est aussi abordée, ainsi que les limites des mécanismes de marché quand il s'agit de protéger les ressources naturelles. Les auteurs de ce rapport se préoccupaient, au-delà des inévitables pluralismes reconnus et acceptés, d'atteindre l'unité nécessaire à l'émergence d'un ordre planétaire.

L'intensité de la croissance passée de la population ainsi que les perspectives d'augmentation future sont alors considérées comme constitutives d'un contexte radicalement nouveau et la pression démographique est présentée comme le facteur le plus évident et le plus largement reconnu de stress environnemental.

Le rôle joué par les variations de la répartition spatiale de la population, en lien avec l'urbanisation, est aussi reconnu. Mais, pour avoir véritablement une signification écologique, le nombre total des êtres humains vivant sur terre ne peut être considéré indépendamment des modes de vie de chacun : les auteurs de *Only One Earth* s'interrogeaient sur ce que serait le monde si 7 milliards d'habitants (c'est-à-dire l'effectif de la population de 2012) essayaient de vivre comme les Européens ou les Japonais. Cette interrogation est au cœur de la réflexion sur le développement durable.

### **La commission Brundtland, 1987**

L'usage du terme « durable » et le souci manifesté des intérêts des générations futures ne datent pas du rapport établi par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement [World Commission on Environment and Development, 1987] mais ce dernier, plus connu sous le nom de « rapport Brundtland », fixe la définition du développement durable : « Le développement durable [soutenable] est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. »

Concilier croissance économique, équité sociale (entre les différentes générations comme au sein de chaque génération) et protection de l'environnement est bien l'objectif à atteindre à l'échelle de la planète. L'extrême richesse, par des niveaux de consommation excessifs, comme l'extrême pauvreté, par l'impossibilité de tenir compte de la fragilité des équilibres naturels, sont défavorables à l'environnement. Le développement durable ne s'oppose pas à la croissance économique puisque la pauvreté doit être combattue partout où elle sévit sur la planète ; la croissance économique souhaitée ne s'identifie cependant pas à un accroissement indéfini de la consommation, comme dans le cas des pays les plus riches. La commission Brundtland milite pour un nouveau modèle de développement qui soit plus juste car, si « la terre est une, le monde, lui, ne l'est pas », compte tenu de l'ampleur des inégalités entre individus comme entre populations.

Là encore, les déséquilibres observés sont largement attribués à l'accroissement de la population mondiale et à la modification de sa répartition spatiale. Stabiliser le nombre des êtres humains est perçu par les membres de la commission comme une urgence

(l'objectif alors affiché de 6 milliards d'habitants est aujourd'hui dépassé). Parmi les grands défis que l'humanité doit relever, la commission Brundtland mentionne le défi alimentaire (assurer une sécurité alimentaire sans épuiser les sols) et le défi urbain (limiter les gaspillages énergétiques et la pollution dans les villes). Le rapport insiste sur la nature systémique des problèmes d'environnement et de développement, puisqu'il y a imbrication « dans un système complexe de causes et d'effets ».

Ce concept de développement durable, devenu très populaire, a fait l'objet de sévères critiques de la part de ceux qui y voient seulement une autre façon de nommer la croissance économique [Latouche, 2010]. La critique va jusqu'à remettre en cause la référence même au terme « développement », au nom d'une indispensable (ou inéluctable ?) « décroissance économique ».

### **Le sommet de la Terre de Rio, 1992**

La conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement (CNUED), qui se tient à Rio de Janeiro en 1992, constitue une étape majeure dans la sensibilisation de la communauté internationale aux questions écologiques.

Trois textes sont adoptés lors de ce « sommet de la Terre » : la déclaration de Rio sur l'environnement et le développement, proclamant une série de principes relatifs à ces questions, une déclaration de principe relative aux forêts et l'Action 21, plus connu sous l'appellation anglo-saxonne *Agenda 21*, établissant un programme à mettre en œuvre jusqu'au XXI<sup>e</sup> siècle.

Composé de quarante chapitres, le texte de l'*Agenda 21* examine toutes les grandes questions ayant trait à l'environnement et au développement et précise les objectifs qui peuvent y être rattachés. Un court chapitre intitulé « Dynamique démographique et durabilité » (chapitre v) appelle à une meilleure connaissance des interactions entre évolutions des populations et développement durable, ainsi qu'à la formulation de politiques intégrées en matière d'environnement et de développement qui prennent en compte la variable population, au niveau tant national que mondial. D'autres chapitres sont consacrés à la santé, aux établissements humains ou au développement agricole et rural ; la variable population intervient alors dans des jeux d'interactions. En dépit de l'importance des relations entre population et environnement, ce chapitre v de l'*Agenda 21* consacré à la question démographique reste très sommaire. Lors

### L'appel d'Heidelberg : l'idéologie d'une « écologie scientifique »

La question environnementale est technique, mais elle est aussi idéologique : c'est l'idée que défend l'appel d'Heidelberg, adressé par deux cents scientifiques, dont au moins cinquante prix Nobel, aux chefs d'État et de gouvernement réunis à Rio en juin 1992.

Les signataires de l'appel entendent manifester leur inquiétude face à « l'émergence d'une idéologie irrationnelle qui s'oppose au progrès scientifique et industriel et nuit au développement économique et social ». Leur argumentation se fonde sur la contestation de l'« état de nature » et sur l'idée que le progrès exige de l'humanité qu'elle mette la « nature à son service ». Le texte milite pour une « écologie scientifique », débarrassée des « préjugés irrationnels » :

« Nous soulignons que nombre d'activités humaines essentielles nécessitent la manipulation de substances dangereuses ou s'exercent à

proximité de ces substances ; et que le progrès et le développement reposent depuis toujours sur une maîtrise grandissante de ces éléments hostiles, pour le bien de l'humanité. » Le texte de l'appel d'Heidelberg stigmatise « l'ignorance et l'oppression » et loue « la science, la technologie et l'industrie » qui seules peuvent permettre d'éliminer de la terre des « fléaux tels que la surpopulation, la faim et les pandémies ».

Cet appel a suscité de vives réactions, en particulier de la part du physicien et essayiste Jean-Marc Lévy-Leblond (« Le pavé d'Heidelberg », *Le Monde diplomatique*, août 1992), qui y a vu le retour du scientisme, lui-même irrationnel, comme toute idéologie. Le problème est, pour celui-ci, d'« assurer un développement économique et social à toute l'humanité malgré un progrès industriel inégalitaire », sachant par ailleurs qu'il existe un remarquable « *dissensus* scientifique » sur les grandes questions environnementales (origine des pollutions, ampleur du trou de la couche d'ozone, modifications climatiques d'origine humaine).

de la conférence elle-même, le rôle susceptible d'être joué par la variable population dans la dynamique d'ensemble est passé sous silence.

Profitant de la sensibilisation aux questions environnementales occasionnée par la conférence de Rio, divers scientifiques firent, en juin 1992, une déclaration connue comme l'appel d'Heidelberg dans laquelle ils dénonçaient le risque d'une écologie perdant sa scientificité (encadré).

### La conférence du Caire, 1994

Alors que la conférence de Rio était plus particulièrement centrée sur l'environnement et le développement, celle que les Nations unies organisèrent au Caire deux ans plus tard

(Conférence internationale sur la population et le développement, ou CIPD) eut pour thème la population et le développement. Cette conférence du Caire de 1994 adopta un programme d'action pour les vingt années suivantes.

Un chapitre du *Programme d'action* adopté lors de la conférence du Caire est consacré aux « liens réciproques entre population, croissance économique soutenue et développement durable » (chapitre III). Il prône l'intégration des stratégies en matière de population et de développement, l'amélioration de la qualité de vie des populations et en particulier la lutte contre la pauvreté ainsi qu'une meilleure protection de l'environnement par élimination des modes de production et habitudes de consommation non viables.

Dans les comités préparatoires à la conférence du Caire comme lors de la conférence elle-même, la nécessité de promouvoir le développement durable a fait l'objet d'un large consensus, sans doute dû avant tout au caractère peu contraignant de cet engagement, d'autant plus que chaque pays était *in fine* libre de décliner le concept de développement durable comme il le souhaitait. La Chine n'entendait cependant pas se faire imposer des contraintes particulières au nom du développement durable ; estimant prioritaire la hausse du niveau de vie de sa population, la Chine obtint lors d'un comité préparatoire que la version provisoire du *Programme d'action* reconnaisse l'exigence d'une « croissance économique soutenue » dans certains pays, ce qui pouvait être en contradiction même avec l'objectif d'un développement durable. Le gouvernement chinois souhaitait en réalité un rattrapage économique, avant d'accepter de se soumettre aux contraintes d'un développement durable du pays.

## Habitat II, 1996

Dans le prolongement du sommet de Rio pour les aspects concernant le logement et l'urbanisation, l'Agence des Nations unies sur les établissements humains (UN-Habitat) organise à Istanbul, en 1996, la deuxième conférence des Nations unies sur les établissements humains, dite « Habitat II » (la précédente s'était tenue vingt ans plus tôt à Vancouver).

Le *Programme pour l'habitat* adopté à Istanbul stipule un certain nombre d'engagements de la communauté internationale, parmi lesquels assurer un « logement convenable pour

tous » et promouvoir des « établissements humains durables ». Par « logement convenable », la communauté internationale entendait bien sûr le fait même d'avoir accès à un logement, mais également le fait de disposer d'un logement permettant de vivre dans des conditions décentes (minimum de confort, présence d'équipements sanitaires, sécurité physique, etc.). L'engagement d'« établissements humains durables » devient, dans les stratégies de mise en œuvre, « le développement durable des établissements humains dans un monde de plus en plus urbanisé ». Il s'agit de rendre compatibles une urbanisation rapide dans certains pays en développement, l'accroissement du nombre des villes, leur étalement et les concentrations d'individus dans de très grandes agglomérations urbaines, d'une part, et l'impératif d'un développement durable à une échelle planétaire, d'autre part. L'affectation des terres ainsi que le mode d'utilisation des sols sont en jeu, comme les différentes formes de pollution urbaine qu'il importe de réduire. Par ailleurs, avec l'arrivée en ville de ruraux ayant quitté les campagnes pour survivre, l'urbanisation des pays en développement ne doit pas conduire à une extension de la pauvreté en ville, faute d'opportunités réelles sur le marché du travail urbain.

### **Le protocole de Kyoto, 1997**

Dans le cadre de la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques est signé, en 1997, le protocole de Kyoto, traité international visant la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Entré en vigueur en 2005 et ratifié par 168 pays en 2010, le protocole prévoyait, pour la période 2008-2012, une réduction de 5,2 % par rapport à 1990 des émissions de six gaz à effet de serre (dioxyde de carbone, méthane, protoxyde d'azote et trois substituts des chlorofluorocarbones).

La conférence des Parties (COP) est l'organe suprême composé de tous les États ayant adopté la convention-cadre. Elle se réunit annuellement lors de conférences mondiales pour analyser les avancées de la convention et prendre des décisions permettant d'atteindre les objectifs de lutte contre les changements climatiques. Une série de conférences sur le climat ont ainsi été organisées, successivement à Bali, Poznań, Copenhague, Cancun et Durban, afin de permettre aux États un suivi de l'application de la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Ce sont parfois des lieux d'affrontement : à

Copenhague, le désaccord entre pays était total. Plusieurs décisions furent prises à Cancun pour lutter contre le réchauffement climatique, en particulier avec la mise en place d'un mécanisme de lutte contre la déforestation dans les pays en développement. Le succès de cette conférence reste pour certains mitigé car les décisions prises ne se traduisent pas vraiment en actions concrètes. À Durban, en 2011, l'Inde s'est fortement opposée aux pays de l'Union européenne, au nom d'une « équité dans la lutte contre le changement climatique ». Estimant ne pas porter la responsabilité historique du réchauffement climatique, les pays émergents n'entendent pas que la charge de mesures contraignantes repose essentiellement sur eux, alors que leurs besoins sont considérables. Un accord substantiel se révélant impossible, les négociateurs de Durban décidèrent de prolonger le protocole de Kyoto, le texte signé prévoyant que soit obtenu d'ici 2015 un accord global de réduction des émissions de gaz à effet de serre ; le nouveau système de contraintes entrerait en vigueur en 2020.

### **Le sommet du Millénaire, 2000**

Un autre moment important de la vie publique internationale, pour ce qui est des thèmes qui nous préoccupent, est la tenue en l'an 2000 de la cinquante-cinquième session de l'assemblée générale des Nations unies, baptisée « assemblée du Millénaire ». Celle-ci réunit chefs d'État et de gouvernement afin d'examiner le rôle que doivent jouer dans l'avenir les Nations unies et les défis auxquels cette organisation sera confrontée. Connue aussi comme le « sommet du Millénaire », l'assemblée générale adopte la « déclaration du Millénaire » dans laquelle sont rappelés les valeurs universelles qui méritent d'être défendues (liberté, égalité, solidarité, respect de la nature, etc.) et les domaines prioritaires pour les actions à mener dans un cadre international (paix, sécurité et désarmement, développement et élimination de la pauvreté, protection de l'environnement, défense des droits de l'homme et promotion de la démocratie).

À la suite de ce sommet, en se fondant sur des réflexions antérieures de l'OCDE et sur la déclaration du Millénaire, huit « objectifs du Millénaire pour le développement » ont été fixés à l'horizon 2015 (encadré).

Chaque objectif se décompose en cibles. Pour le premier des huit objectifs visant la réduction de l'extrême pauvreté et de la

### Les huit objectifs du Millénaire pour le développement (OMD)

- OMD 1. Réduire l'extrême pauvreté et la faim.
- OMD 2. Assurer l'éducation primaire pour tous.
- OMD 3. Promouvoir l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes.
- OMD 4. Réduire la mortalité infantile.
- OMD 5. Améliorer la santé maternelle.
- OMD 6. Combattre le VIH/sida, le paludisme et d'autres maladies.
- OMD 7. Préserver l'environnement.
- OMD 8. Mettre en place un partenariat mondial pour le développement.

Source : ONU, [www.un.org/french/millenaire/](http://www.un.org/french/millenaire/).

faim, trois cibles sont retenues, dont une réduction de moitié, entre 1990 et 2015, de la proportion de la population dont le revenu est inférieur à 1 dollar par jour et, sur la même période, une réduction de moitié également de la part de la population souffrant de la faim. Le septième objectif du Millénaire, visant la préservation de l'environnement, se décompose en quatre cibles, touchant en particulier à l'intégration des « principes du développement durable dans les politiques et programmes nationaux », à la réduction de la perte de biodiversité, à une amélioration des équipements (diminution de moitié, d'ici à 2015, de la proportion de personnes n'ayant accès ni à de l'eau potable ni à des services d'assainissement de base) et à une amélioration des conditions de vie dans les taudis. La quantification des objectifs doit permettre un suivi des progrès réalisés.

### « Rio + 20 », 2012

Dix ans après la conférence de Rio sur l'environnement et le développement, un autre sommet de la Terre est organisé à Johannesburg, mais il n'a guère laissé de traces. En juin 2012 est organisé, à nouveau à Rio de Janeiro, un sommet de la Terre, baptisé « Rio + 20 ». Son objectif est de garantir un nouvel engagement politique en faveur du développement durable, de mesurer les progrès accomplis au cours des deux dernières décennies et de s'attaquer aux nouveaux défis. Le secrétaire des Nations unies Ban Ki-moon attendait de ce sommet une vision claire sur la direction à suivre : « Une économie verte, durable, qui préserve la santé de l'environnement tout en soutenant la réalisation des objectifs du Millénaire pour le développement

par le biais d'une hausse des revenus, de la création d'emplois convenables et de l'éradication de la pauvreté » ([www.un.org/fr/sustainablefuture/](http://www.un.org/fr/sustainablefuture/)).

Les raisons avancées pour justifier la tenue d'une telle conférence méritent d'être rappelées : la croissance démographique (7 milliards d'habitants aujourd'hui et 9 milliards attendus en 2050), la pauvreté (1,4 milliard de personnes vivant avec moins de 1,25 dollar par jour ; 2 milliards ne disposant pas de toilettes), la faim (qui touche près d'un milliard de personnes), la menace que fait peser le changement climatique et la nécessité d'enrayer la destruction de la planète, si l'on veut un « monde viable » pour les générations futures.

Sous le titre *L'Avenir que nous voulons*, la déclaration finale, adoptée à Rio par les représentants de cent quatre-vingt-treize pays, insiste sur cette économie verte dont on attend qu'elle permette de concilier des impératifs d'élimination de la pauvreté, de « croissance économique durable », d'intégration sociale, d'emploi et de travail décent « tout en préservant le bon fonctionnement des écosystèmes de la planète ». Il appartient à chaque pays de la promouvoir, en mettant en place une politique adaptée à sa situation particulière. La déclaration finale aborde aussi la question des « objectifs de développement durable » et insiste sur la nécessité de renforcer la gouvernance environnementale internationale, mais sans prévoir la création d'une Organisation mondiale de l'environnement.

Au-delà d'un intéressant bilan des engagements des vingt dernières années, la conférence « Rio + 20 » n'a pas tenu ses promesses, du fait en particulier d'une mobilisation des États sur les questions d'environnement et développement très en retrait par rapport à ce qui prévalait lors du sommet de la Terre de 1992.

## IV / La régulation des populations

L'objectif de stabilisation de la population mondiale est une priorité que les conférences des Nations unies consacrées à la population et au développement ont affichée depuis longtemps : les pays contribuant à la poursuite de la croissance démographique mondiale ont alors été invités à agir, par des politiques de limitation des naissances. Ces politiques, qui n'étaient souvent que des « programmes de planification familiale », n'ont pas toujours eu l'efficacité escomptée.

### **L'objectif de stabilisation de la population mondiale**

#### *Les accélérations de la croissance démographique*

Les XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles ont connu une accélération tout à fait remarquable de la croissance de la population mondiale (tableau 2). Il a fallu attendre le début du XIX<sup>e</sup> siècle pour que l'humanité compte un premier milliard d'habitants, puis moins de cent trente ans pour qu'un nouveau milliard d'habitants vienne s'ajouter au précédent. L'humanité s'est ensuite accrue d'un nouveau milliard en trente-trois ans ; seulement quatorze ans se sont écoulés entre le troisième et le quatrième milliard ; treize ans ont été nécessaires pour atteindre le cinquième milliard d'habitants (en 1987), douze ans pour le sixième milliard (en 1999) et à nouveau douze ans pour le septième milliard, atteint en 2011.

Rappelons que la vitesse de croissance (accroissement du nombre d'habitants par unité de temps, l'année par exemple, c'est-à-dire  $dP/dt$ ) doit être distinguée du taux de croissance démographique : dans ce cas, l'accroissement par unité de temps

est ramené à l'effectif de la population concernée par cette croissance  $dP/(P \cdot dt)$ , si bien que la vitesse de croissance de la population, ou son accroissement annuel en termes absolus, peut augmenter alors que le taux de croissance diminue.

**Tableau 2. Accroissement de la population mondiale et temps mis pour chaque addition d'un nouveau milliard d'habitants**

Effectif de la population mondiale	Temps, en années, pour que la population mondiale s'accroisse d'un nouveau milliard
1 milliard (en 1804)	
2 milliards (en 1927)	123 ans
3 milliards (en 1960)	33 ans
4 milliards (en 1974)	14 ans
5 milliards (en 1987)	13 ans
6 milliards (en 1999)	12 ans
7 milliards (en 2011)	12 ans

Source : Nations unies [2011].

### *Les perspectives démographiques à long terme*

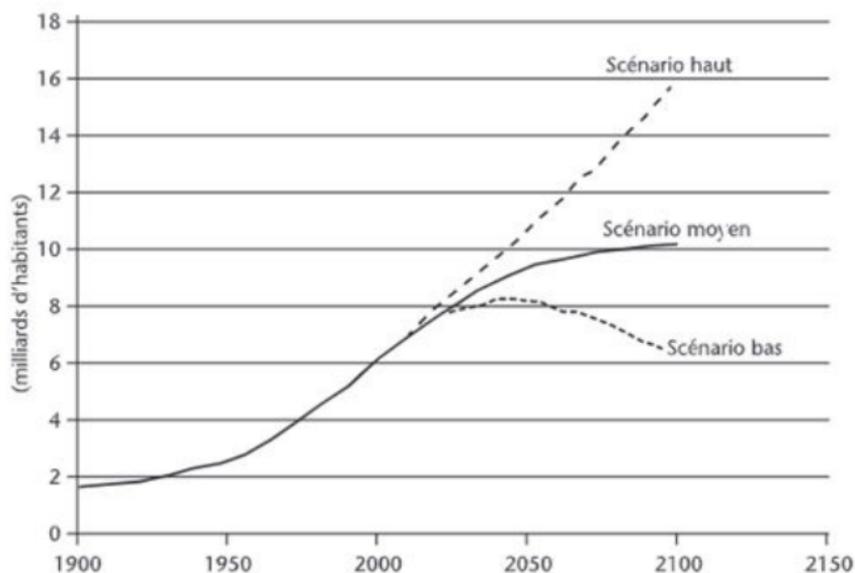
D'après les perspectives démographiques établies par les Nations unies [2011] pour le long terme (à l'horizon 2100), la stabilisation de la population mondiale pourrait se produire d'ici une centaine d'années : si l'évolution à venir était conforme à l'hypothèse moyenne, la population mondiale compterait alors un peu plus de 10 milliards d'habitants (figure 1 et tableau 3). Ce scénario se fonde sur une poursuite de la réduction du nombre moyen d'enfants par femme ; un maintien dans l'avenir de la fécondité au niveau actuel se traduirait, en 2100, par un nombre d'êtres humains sur terre avoisinant 27 milliards. La stabilisation de la population mondiale implique donc la poursuite de la transition démographique dans les pays où elle est toujours en cours ou amorcée depuis peu.

Avec une fécondité basse (1,6 enfant par femme), la population mondiale reviendrait en 2100 au niveau de l'an 2000, soit un peu plus de 6 milliards d'habitants.

### *L'inégale répartition des humains sur la terre*

L'accroissement de la population mondiale s'accompagne d'une modification profonde de la répartition de la population

Figure 1. Évolution de la population mondiale projetée à l'horizon 2100



Source : Nations unies [2011].

Tableau 3. Perspectives de croissance de la population mondiale à l'horizon 2100, dans le cas de quatre hypothèses différenciées (effectifs en milliards d'habitants)

Année	Hypothèse basse	Hypothèse moyenne	Hypothèse haute	Hypothèse à fécondité constante
2010	6,896	6,896	6,896	6,896
2020	7,480	7,657	7,832	7,773
2030	7,867	8,321	8,776	8,700
2040	8,097	8,874	9,679	9,722
2050	8,112	9,306	10,614	10,943
2060	7,940	9,615	11,546	12,475
2070	7,624	9,827	12,499	14,519
2080	7,192	9,969	13,526	17,339
2090	6,691	10,062	14,631	21,289
2100	6,177	10,125	15,805	26,844

Note :

Hypothèse basse : fécondité de 1,6 enfant par femme.

Hypothèse moyenne : fécondité de 2,1 enfants par femme.

Hypothèse haute : fécondité de 2,6 enfants par femme.

Source : Nations unies [2011].

mondiale (tableau 4). En 1950, plus de la moitié de la population mondiale vit en Asie et plus du cinquième en Europe ; cinquante ans plus tard, le poids de l'Asie est plus élevé encore (plus de 60 %) tandis que celui de l'Europe s'est fortement réduit (moins de 12 %). Dans le scénario correspondant à l'hypothèse moyenne, le poids de l'Asie reviendrait en 2050 au niveau de 1950, mais celui de l'Afrique dépasserait nettement 20 % (contre un peu plus de 13 % en 2000). Quant au poids de l'Europe, il ne dépasserait pas 8 %.

À l'horizon 2100, le continent abritant la majorité de la population mondiale resterait l'Asie, avec un poids démographique en réduction constante au cours du XXI<sup>e</sup> siècle ; près de 5 milliards d'habitants vivraient cependant sur ce continent (ce qui correspond à la population de l'ensemble du monde en 1987). L'Afrique compterait alors un habitant de la planète sur trois et la population y dépasserait 3,6 milliards d'habitants (contre un peu plus de 1 milliard en 2010). L'Amérique dans son ensemble (Amérique du Nord, Amérique centrale et du Sud) ne connaîtrait, en termes de poids relatif, qu'une réduction très modérée. Quant à la population de l'Océanie, elle reste très marginale d'un point de vue numérique (0,7 % en 2100).

Tableau 4. Évolution de la répartition géographique de la population mondiale (en %)

Années	Afrique	Asie	Europe	Amérique	Océanie
1950	9,1	55,4	21,6	13,4	0,4
2000	13,2	60,7	11,9	13,6	0,5
2050	23,6	55,3	7,7	12,9	0,6
2100	35,3	45,4	6,7	12,0	0,7

Source : Nations unies [2011].

Au sein des différents continents, il existe des lieux de concentration particulière. Aux États-Unis, une partie importante de la population vit dans les mégalo-poles des côtes est et ouest. En Afrique, sur un peu plus d'un milliard d'habitants en 2011, 162 millions vivent au Nigéria, 87 millions en Éthiopie, 83 millions en Égypte, près de 68 millions en République démocratique du Congo et 50 millions en Afrique du Sud, si bien que 45 % des Africains vivent dans un de ces cinq pays.

L'inégale répartition des êtres humains sur terre se traduit par des densités de population très variables : 4 habitants au kilomètre carré en Océanie, 22 en Amérique, 32 en Europe, 35 en Afrique et 132 en Asie (données de 2011). Les densités varient aussi au sein des différents continents : de l'ordre de 8 habitants au kilomètre carré en Russie et de près de 400 aux Pays-Bas.

Que la population soit ou non une cause directe de la crise de l'environnement [Le Bras, 1994], la poursuite de la croissance démographique jusqu'à la fin du prochain siècle n'en constitue pas moins un défi d'importance, d'autant plus que ce sont les régions les plus pauvres, en particulier d'Afrique, qui vont contribuer le plus à la croissance démographique mondiale.

## **Le difficile équilibre démographique**

### *L'autorégulation des populations du passé*

Sur le temps long, la population mondiale a connu un certain équilibre, si l'on identifie celui-ci à une faible croissance démographique. Il tenait structurellement à une mortalité élevée et conjoncturellement à des crises de mortalité, conséquences d'épidémies ou de famines, qui limitaient les contributions de la natalité à l'augmentation de la population. Certes, les phénomènes démographiques fluctuaient fortement, mais la tendance générale était, sur une période longue et en moyenne, à une faible croissance démographique.

Pour Edward Anthony Wrigley [1969], un des spécialistes de l'histoire démographique de l'Angleterre, les populations du passé constituaient des systèmes présentant un caractère homéostatique et elles maintenaient leur équilibre par le jeu de mécanismes internes : « Dans la plupart des sociétés préindustrielles, la population constituait un système stable, toute modification de l'un des aspects de la démographie tendant à produire ailleurs des modifications contrebalançant la modification initiale. »

La stabilité du système démographique — conçue comme une stationnarité de la population — pouvait être maintenue par un contrôle très strict de la nuptialité (âge au mariage élevé, célibat intense) : une proportion élevée de célibataires limitait la fécondité générale tandis qu'un âge au mariage tardif limitait la fécondité légitime, même en l'absence de toute contraception au sein du mariage (encadré).

### Système démographique de vallées pyrénéennes, avant la Révolution française

Le démographe André Etchelecou [1991] a montré, dans le cas de quatre vallées des Pyrénées, comment était garanti, avant la Révolution française, l'équilibre d'un « système sociospatial » à une échelle locale. Les éléments définissant le fonctionnement de ce système étaient autant de nature physique que sociodémographique : le territoire, en l'occurrence la montagne, imposait des contraintes fortes, tandis que la perpétuation du patrimoine exigeait une soumission de l'individu à l'impératif familial. Le contrôle social était permanent, mais indépendant de tout pouvoir extérieur. La préservation du patrimoine exigeait l'indivision de la propriété familiale. L'impératif communautaire liait tout ce qui concernait l'individu à la stratégie collective de survie : « Le type de famille, l'héritage, la transmission du pouvoir parental, le mariage, les règles de propriété et

d'usage de l'espace, les modalités de prise de décision collectives, le contrôle social », tout était orienté vers une constance de l'effectif de la population.

Le mécanisme fondamental de régulation reposait sur les « possibilités de mariage ». Une première règle concernait l'interdiction du mariage entre héritiers, car il s'agissait de conserver le patrimoine et non de l'accroître. Une deuxième règle autorisait seulement deux enfants d'une même famille à se marier, les autres étant contraints au célibat. L'âge au mariage était tardif : supérieur à vingt-cinq ans pour les filles et à vingt-six ans pour les garçons. Le régime démographique de ces populations pyrénéennes se caractérisait par une fécondité élevée, de l'ordre de six enfants par femme, et une mortalité relativement faible, et donc par un potentiel de croissance élevé. Le maintien d'un équilibre démographique (stationnarité de la population) était bien garanti par ce contrôle des mariages, mais aussi par l'émigration.

La baisse de la mortalité qui a accompagné le progrès économique et médical dans les pays développés a induit une transformation en profondeur des sociétés. Cette baisse s'est ensuite étendue aux pays en développement, initiant parfois un phénomène de croissance démographique rapide. La question centrale est alors devenue la suivante : une transition de la mortalité est-elle nécessairement suivie d'une transition de la fécondité ?

#### *Le paradigme de la transition démographique*

Dans sa version canonique, la théorie de la transition démographique se présente comme une théorie de l'autorégulation des populations, la baisse de la mortalité entraînant, certes avec retard, mais de manière nécessaire, une baisse de la fécondité.

Adolphe Landry [1934], un des auteurs à l'origine de cette théorie, distingue, dans *La Révolution démographique*, trois

« régimes démographiques » successifs : une « révolution » se produit lorsqu'une société change de régime. Dans le « régime primitif », l'état initial en quelque sorte, les populations ne se préoccupent pas des « conséquences que peut avoir, pour le bien-être des familles, la multiplication sans frein des membres de celle-ci ». Elles n'ont aucune idée de limitation des naissances et la natalité est élevée. La population tend à s'accroître, ce qui entraîne une réduction du bien-être. La mortalité s'élève alors, en raison de la baisse du niveau de vie de chacun, jusqu'à ce qu'il y ait une égalité entre natalité et mortalité et que la croissance de la population s'annule. Le deuxième régime démographique, dit « intermédiaire », se caractérise par une natalité inférieure à celle du régime primitif, mais toujours élevée car les couples mariés ne limitent pas la taille de leur famille. La régulation ne se fait qu'à travers la nuptialité. Le troisième régime, « contemporain », se distingue des précédents par la « pratique généralisée de la restriction des naissances ». L'effet de la contraception sur la natalité est beaucoup plus important que celui du seul contrôle des mariages. La nouveauté vient en particulier de ce que le progrès technique n'entraîne plus nécessairement un accroissement de la population. Il induit certes une baisse de la mortalité, *via* l'élévation du niveau de vie, mais il agit aussi sur la natalité en modifiant le désir d'enfant. Le régime contemporain est, écrit encore Landry, un « régime non d'équilibre, mais de mouvement ».

Le démographe américain Frank Notestein [1946], qui a particulièrement contribué à l'élaboration de la théorie de la transition démographique, distingue pour sa part « trois types de changements de la population » : le type I traduit le « déclin naissant » (mortalité et fécondité en baisse), le type II la « croissance de transition » (mortalité élevée, mais en baisse ; fécondité élevée, mais déclin amorcé) et le type III le « potentiel élevé » (mortalité élevée et variable, fécondité élevée sans perspective de baisse). Chaque type correspond à la situation démographique d'un ensemble de pays. Notestein se préoccupe par ailleurs de distinguer les variables indépendantes des variables dépendantes et considère que la croissance de la population est perçue à tort comme indépendante alors qu'elle est affectée par le progrès technologique aussi bien que par le développement économique et social : « La nature de la croissance démographique affectera et, en retour, sera affectée par les événements à venir. »

En raison des relations d'interaction existantes, les populations peuvent s'ajuster aux modifications de l'environnement,

qu'il soit considéré dans ses dimensions économique et sociale ou physique. La régulation pourrait aussi être de nature exclusivement démographique, comme le postule la théorie de la transition démographique dans sa version la plus élémentaire d'une baisse de la mortalité suffisant à provoquer, de manière différée, une baisse de la natalité, indépendamment des transformations économiques et sociales. Les populations passeraient d'une situation où la mortalité et la natalité sont élevées et la croissance démographique faible à une nouvelle situation où la mortalité et la natalité sont basses et la croissance faible. Lors de la phase de « transition », la mortalité baissant plus rapidement que la natalité, la croissance démographique devient plus rapide mais, en tout état de cause, de manière provisoire.

L'observation de l'évolution démographique passée des pays développés a conduit à élaborer une théorie supposée valide pour l'ensemble des pays du monde. Mais le constat, dans certains pays en développement, d'une baisse de la mortalité nullement suivie d'une baisse de la natalité (et, de ce fait, d'une croissance démographique rapide compromettant tout développement) a conduit les théoriciens américains de la transition démographique à émettre eux-mêmes des doutes sur la validité de cette théorie, et finalement à la rejeter [Hodgson, 1983]. Ils ont alors été conduits à militer pour l'adoption de politiques de limitation des naissances, partout où la fécondité se maintenait à un niveau élevé.

### *Politiques de population indienne et chinoise*

Nombreux ont été les scientifiques et les politiques à réclamer la mise en place de programmes de planification familiale. Il s'agissait de ralentir la croissance démographique là où elle progressait, avec des taux pouvant, à un certain moment, excéder 2 %, voire 3 %.

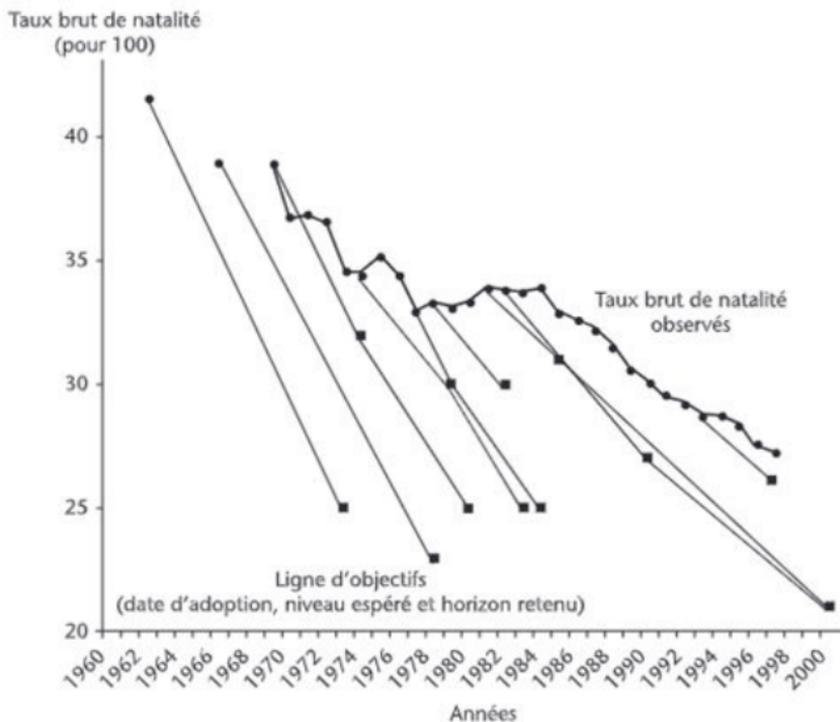
Deux politiques de population méritent une attention particulière, celles mises en place par l'Inde et la Chine, les deux pays les plus peuplés de la planète, car leurs effets démographiques ont été très différents. L'Inde a commencé à intervenir dès 1951 pour limiter la croissance de sa population, mais le résultat n'a jamais été à la hauteur des espérances des responsables indiens [Rajan et Véron, 2006]. La nécessité d'une « politique de population » fut officiellement reconnue dès le premier plan quinquennal (1951-1956), mais la section consacrée aux moyens de freiner la croissance démographique ne faisait référence qu'à la

« planification familiale », ce qui est plus restrictif. L'objectif affiché comme prioritaire était de ralentir la croissance de la population indienne, étant entendu qu'il faudrait ensuite améliorer la santé des populations et spécialement celle des enfants. Le document du premier plan quinquennal faisait état d'une pression croissante sur les ressources naturelles disponibles, préjudiciable au progrès économique et social. La liberté était laissée aux couples de recourir ou non à la contraception, en vertu du postulat de l'existence d'une demande de contraception non satisfaite. Puis les programmes de planification familiale inclurent des actions d'éducation pour sensibiliser les populations à la maîtrise de la fécondité ; ils allèrent, au milieu des années 1970, jusqu'à s'appuyer sur des campagnes de stérilisation massives. Mais, en dépit des efforts déployés, la population indienne continua de croître à un rythme rapide, nettement supérieur à 2 % par an sur l'ensemble des périodes intercensitaires 1961-1991. Les objectifs de natalité adoptés à différents horizons temporels ne furent jamais atteints et durent être fréquemment réajustés (figure 2). Peuplée de 361 millions d'habitants en 1951, l'Inde en compte 1,21 milliard au recensement de 2011 et le taux de croissance sur la période 2001-2011 est encore de 1,64 %. L'inertie démographique est largement responsable de cette poursuite de la croissance de la population : on a pu estimer, au début des années 2000, que 60 % de la croissance s'expliquait par l'importance de la population en âge de reproduction. Une fécondité plus élevée que celle souhaitée par les couples du fait d'une demande de contraception non satisfaite aurait expliqué 20 % de la croissance observée, les autres 20 % correspondant à la fécondité effectivement désirée, compte tenu du niveau de la mortalité infantile ou pour des raisons socioéconomiques.

D'après les dernières perspectives des Nations unies (révision de 2010), l'Inde devrait voir sa population s'accroître encore de près de 500 millions d'habitants d'ici 2060, dans le cas de l'hypothèse moyenne. Elle diminuerait ensuite pour atteindre 1,55 milliard en 2100.

Bien différente est l'histoire de la politique de population de la Chine, qui fut, contrairement à celle de l'Inde, résolument coercitive. Ce pays a connu plusieurs campagnes de limitation des naissances, dont la première, datant de 1956, avait momentanément reçu l'aval de Mao Tsé Toung [Attané, 2006]. Mais c'est lors de la troisième campagne, lancée en 1971 et fondée sur les consignes de se marier tard, d'espacer les naissances et de

Figure 2. Objectifs des programmes de planification familiale et évolution réelle du taux brut de natalité en Inde



Source : Rajan et Véron [2006].

limiter sa descendance, que la fécondité s'est réellement mise à baisser, passant de 5,7 enfants par femme en 1970 à 2,8 en 1979. Toujours dans ce même souci de freiner la croissance de la population, le gouvernement chinois a adopté en 1979 la « politique de l'enfant unique » et, en 1982, la limitation des naissances est devenue un devoir constitutionnel. Aujourd'hui, la fécondité chinoise est estimée à 1,5 enfant par femme. D'après les Nations unies, la population de la Chine pourrait encore s'accroître de quelque 52 millions d'habitants d'ici 2050 avant de se mettre à décroître.

Du point de vue de l'environnement et du développement, l'Inde et la Chine se différencient non seulement par leurs rythmes de croissance démographique, mais aussi par les niveaux de densité de leurs populations : en Inde, en 2011 (année d'un recensement de la population), la densité moyenne atteint 382 habitants au kilomètre carré alors qu'en Chine,

d'après le recensement de 2010, elle n'est alors que de 140 habitants au kilomètre carré. La très forte progression de la densité de la population en Inde (elle n'était que de 77 habitants au kilomètre carré en 1901) explique le caractère résolument sensible de la question foncière dans ce pays.

### *Des tentatives d'encadrement de la mobilité humaine*

Les politiques démographiques peuvent aussi concerner la mobilité des populations ; les exemples de véritables politiques ou même de simples programmes restent toutefois limités. Il existe quelques exemples notables de politiques visant à contrôler la répartition spatiale de la population. La Chine essaya de freiner l'urbanisation en interdisant aux ruraux de s'installer en ville (contrôle de la migration par l'instauration en 1950 d'un livret d'enregistrement de la résidence, le *hukou*). La politique indonésienne de « transmigration » fut un cas intéressant de tentative de régulation spatiale de la population (encadré).

Le Vietnam s'est préoccupé depuis longtemps des redistributions spatiales de sa population [Gendreau, Dó Tiên Dung et Pham Dô Nhât Tân, 2000]. Ainsi, au début des années 1960, les autorités du Nord-Vietnam estimèrent nécessaire de « répartir de façon rationnelle les forces de production dans les plaines et les montagnes, [d']équilibrer les ressources entre les différentes zones ». Cela signifiait qu'une partie de la main-d'œuvre devait quitter les plaines pour les montagnes. Après la réunification du pays furent mis en place des programmes de développement des « nouvelles zones économiques » fondés sur la migration de populations rurales, afin de défricher et mettre en culture des terres jusque-là inexploitées.

Un forum organisé en 1989 sur la population au XXI<sup>e</sup> siècle avait précisé une série d'objectifs démographiques à poursuivre à une échelle mondiale (en termes de fécondité, de contraception, de mortalité infantile, de mortalité maternelle, etc.) et avait appelé à « une meilleure répartition géographique de la population dans les territoires nationaux, permettant l'utilisation rationnelle des ressources » [Fnuap, 1991]. Il ne pouvait s'agir que d'un vœu pieux, car l'efficacité des actions dans ce domaine est très limitée.

Les politiques de population peuvent également concerner la santé des populations. Lors de la conférence du Caire de 1994, l'importance de politiques en faveur de la santé de la

## L'échec du programme indonésien de transmigrations

Un équilibre de la population peut être recherché en agissant sur la fécondité, mais aussi sur la mobilité. Ainsi fut mis en place en Indonésie, à Java, un programme de transmigrations, de manière à réduire la densité démographique de l'île [Le Quellec, 1999].

Dès le tout début du <sup>xx</sup> siècle, le gouvernement colonial néerlandais s'était préoccupé de la population de Java, jugée excessive, ce qui entraînait une « paupérisation » de l'île : des Javanais devaient par conséquent migrer vers d'autres îles. Le gouvernement d'alors subventionna la migration de familles, espérant initier ensuite une migration spontanée.

Le récit suivant permet de se rendre compte des modalités concrètes de cette politique migratoire :

« En 1905, Heitjing [assistant-résident] envoya un groupe de 155 familles de Kedu (Java Centre) à Gedong Tatan (province de Lampung à Sumatra). Là, ils fondèrent le village de Bagalen, premier village de la Colonisation. Quatre autres villages virent le jour entre 1906 et 1911. Chaque famille reçut 70 ares de rizière et 30 ares de jardin. Transport, matériaux de construction et aide alimentaire (pendant deux ans) étaient pris en charge par le projet. »

Ce programme fut un échec : quelque 200 000 personnes migrèrent

entre 1905 et 1941, alors que, dans le même temps, la population de Java gagnait 19 millions d'habitants.

La politique de transmigrations fut relancée dans l'Indonésie indépendante, après l'arrivée de Suharto au pouvoir. Le gouvernement entendait accroître la production de riz de 50 % en cinq ans par deux leviers, l'« intensification de la riziculture, grâce à la révolution verte » et l'« extension des surfaces cultivées, grâce à la transmigration ». Le plan quinquennal de 1979-1984 eut pour objectif le déplacement de 500 000 familles (représentant environ 2 millions de personnes) et celui de 1984-1989 de 750 000 familles. Mais, comme le fait observer Yann Le Quellec, la transmigration échoua « comme outil de rééquilibrage démographique » : à Java, Madura et Bali, représentant 7 % du territoire indonésien, se concentraient plus de 60 % de la population de l'archipel et les densités étaient, dans ces îles, particulièrement élevées. L'intensité des flux migratoires concernant Java, au cours de la période 1975-1980, montre l'effet limité du programme de transmigrations : il y eut 377 000 « transmigrants » et 730 000 migrants spontanés ; l'émigration totale en provenance de Java fut donc de 1 107 000 personnes ; mais 509 000 personnes allèrent s'installer à Java dans cette même période et l'émigration nette ne fut que de 598 000 personnes.

reproduction a été mise en avant, aussi bien pour améliorer le bien-être des femmes et des enfants que pour faciliter la baisse de la fécondité là où elle restait élevée.

Si l'objectif largement admis est celui d'une stabilisation de la population mondiale, certains prônent cependant une décroissance démographique.

## La « décroissance » comme solution à la crise ?

Les auteurs les plus critiques face à la croissance économique ne se contentent pas d'un objectif de « croissance zéro » ; ils appellent à une décroissance de l'économie et de la population.

Dans *The Population Bomb*, Ehrlich [1968] entend plus combattre la croissance démographique que militer à tout prix en faveur d'une décroissance démographique ; il évoque cependant la situation du monde qui serait beaucoup plus favorable avec seulement 2 milliards d'habitants sur terre. Hardin considère quant à lui, dans « The tragedy of the commons » [1968], qu'avec un effectif de population moindre — lorsque l'article paraît, la population mondiale est de 3,5 milliards d'habitants — le problème des biens communs se poserait en des termes très différents. La décroissance démographique serait-elle alors la solution ou une des solutions à la crise environnementale ? Cet objectif de stabilisation de la population mondiale, déjà difficile à atteindre, serait-il finalement insuffisant ?

S'inspirant d'auteurs très critiques à l'égard du « progrès » comme Jacques Ellul ou Ivan Illich [Paquot, 2012], les partisans de la décroissance s'appuient également sur les travaux de l'économiste Nicholas Georgescu-Roegen, pour qui la science économique ne peut ignorer le deuxième principe de thermodynamique (non-réversibilité totale des transformations de l'énergie). La loi de l'entropie, tendance d'un système à aller vers le désordre, fait que le temps ne peut être considéré comme réversible dans tout modèle de nature à la fois économique et écologique.

Le concept de décroissance s'applique, selon les auteurs, plus ou moins au champ démographique. Pour certains, l'humanité est surpeuplée et l'effectif de la population « soutenable » se situerait entre 1 et 3 milliards d'habitants. Serge Latouche [2007], ardent défenseur de la décroissance, pourfendeur du « développement » et tout particulièrement du « développement durable », considère pour sa part que la réduction de la population est une fausse solution à la crise environnementale. Le vrai problème tient pour cet économiste à la « logique de démesure de notre système économique ». Une fois ce problème résolu, la question démographique pourra être abordée plus sereinement, d'autant plus que « les contraintes sont élastiques » (du fait des possibilités de produire plus et mieux, par exemple, en réduisant la part de la viande dans l'alimentation). Dans *Le Pari de*

*la décroissance* [Latouche, 2010], la position défendue sur l'opportunité d'une décroissance démographique est plus ambiguë : il est certes question de la nécessaire maîtrise de la reproduction, mais surtout de « décroissance démographique en douceur », qui, si elle est souhaitable, ne va pas sans poser elle-même des problèmes, en particulier en raison du déséquilibre de la structure par âge et sexe qu'elle induit à l'avenir. La situation chinoise est une illustration de la solution d'un problème démographique qui est elle-même créatrice d'un nouveau problème : la réduction rapide de la fécondité s'est traduite par l'accumulation d'un important potentiel de vieillissement démographique et, également, par un déséquilibre des sexes très marqué.

Si, pour les tenants de la décroissance, une stabilisation de la population mondiale, voire une réduction de celle-ci, est nécessaire, elle n'est en aucun cas jugée suffisante : c'est l'idéologie d'une croissance économique indéfinie qui doit en premier lieu être combattue.

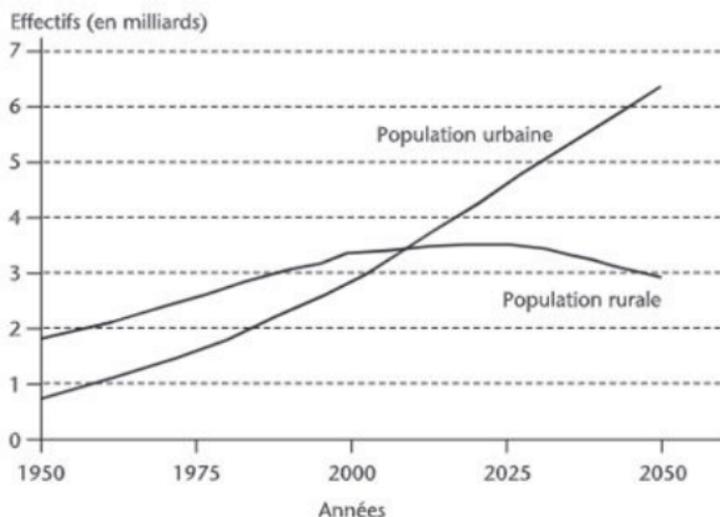
## **L'enjeu de l'urbanisation**

### *Un monde de villes*

Plus de la moitié de la population mondiale vit aujourd'hui en milieu urbain (le taux d'urbanisation est estimé par les Nations unies à 52,1 % en 2011). Les pays en développement restent nettement moins urbanisés que les pays développés, avec des taux d'urbanisation de respectivement 46,5 % et 77,7 % en 2011. D'après les dernières perspectives urbaines des Nations unies [2012], un peu plus de 67 % de la population mondiale vivrait dans une ville en 2050. L'humanité compterait alors plus de 6 milliards de citadins ; le nombre total de ruraux pourrait quant à lui commencer à diminuer autour de 2020 (figure 3). La taille des villes ne cesse de croître et celles-ci continuent de s'étendre, consommant toujours plus d'espace.

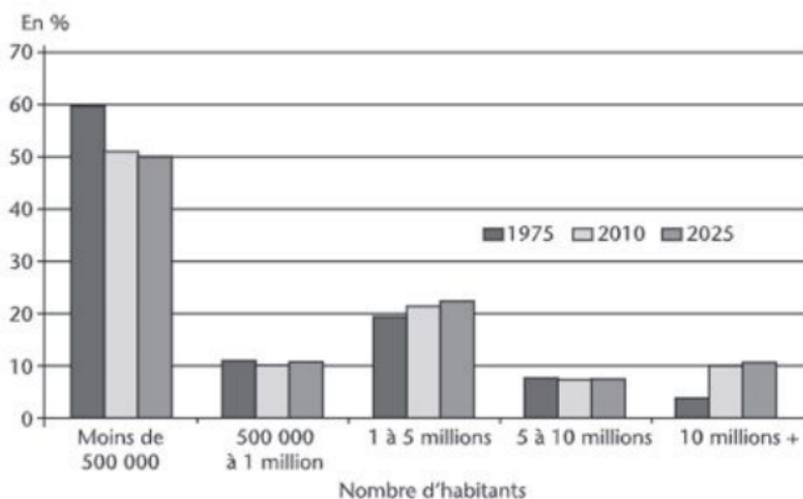
Le milieu urbain ne constitue pas un ensemble homogène : les villes des pays en développement diffèrent fortement des villes des pays développés en termes de revenu par habitant ou d'infrastructures disponibles. Dans des pays peu développés, d'Afrique par exemple, une agglomération, même de taille importante, peut ainsi conserver des caractéristiques largement rurales. Les villes diffèrent aussi par leur taille (figure 4) : la

Figure 3. Évolution passée et projetée des populations urbaine et rurale dans le monde



Source : ONU [2011].

Figure 4. Évolution de la répartition de la population urbaine selon la taille des villes



Source : ONU [2011].

population urbaine se répartit presque équitablement entre agglomérations urbaines de moins et de plus de 500 000 habitants. Entre 1975 et 2010, le poids de la population vivant dans des agglomérations de moins de 500 000 habitants a sensiblement diminué (51 % contre 59,6 % auparavant) tandis que la part des citadins vivant dans des mégapoles (plus de 10 millions d'habitants) passait d'un peu plus de 6 % à environ 10 %.

Si l'urbanisation a, au cours de l'histoire, longtemps accompagné le développement économique, ce n'est plus le cas aujourd'hui, bien qu'il soit difficile de dissocier ce qui tiendrait à une crise de l'urbain proprement dite de ce qui relèverait plutôt d'une crise plus générale des sociétés [Véron, 2006]. Les villes, qu'elles soient situées dans des pays développés ou dans des pays en développement, sont confrontées à d'importants défis environnementaux, de dimensions locale et mondiale.

### *Environnement urbain et qualité de vie des populations*

Indépendamment des caractéristiques propres à chaque ménage ou individu (niveau d'instruction, emploi, revenu, etc.), la qualité de l'environnement urbain conditionne largement la qualité de vie en ville.

Quatre dimensions de l'environnement urbain apparaissent essentielles : le type de logement, la voirie et l'assainissement, les transports et les espaces verts. L'habitat importe non seulement du point de vue de la quantité et de la qualité des constructions, mais aussi de l'accessibilité économique des logements. Les lieux où s'installent en priorité les migrants pauvres, dans la périphérie des villes, peuvent faire l'objet de programmes de construction ou de réhabilitation, mais les populations précaires n'y ont alors pas accès et sont contraintes de partir ailleurs, à la recherche d'une autre installation provisoire.

La voirie et l'assainissement sont des enjeux de développement aussi bien pour le bien-être des citoyens que pour leur état de santé. Les conditions d'hygiène publique, appréciées par exemple par la part de la population disposant de latrines, restent très insatisfaisantes dans bon nombre de pays en développement, même parmi ceux qualifiés d'« émergents ».

Le transport public est aussi un enjeu d'importance. L'étalement urbain, qui accompagne la croissance urbaine, encourage une mobilité des citoyens et conduit une partie d'entre eux à privilégier les transports individuels, plus adaptés à leurs

contraintes personnelles. La circulation automobile, par la consommation d'espace qu'elle induit (voirie), par les encombrements qu'elle provoque et la pollution atmosphérique aussi bien que sonore qu'elle engendre, par les risques d'accidents auxquels elle expose, est une donnée fondamentale de l'environnement urbain. Les villes peuvent essayer de l'encadrer par la mise en place de péages urbains comme à Singapour et à Londres, par un contrôle direct des flux comme à Athènes ou par le développement des transports en commun (avec des sites réservés, le cas échéant). Il importe que les transports publics soient accessibles : le métro de New Delhi n'améliore les conditions de déplacement que pour une partie de la population. Au Caire, un programme de relogement de populations vivant dans une grande précarité, en particulier dans la Cité des morts, s'est heurté à la pauvreté même des populations concernées : le coût des transports vers le centre de la ville était trop élevé pour que ces populations acceptent d'habiter loin de celui-ci, dans lequel elles pratiquaient leurs activités (allant jusqu'à la mendicité).

La mise à disposition de la population, en ville, d'espaces publics, en particulier de parcs et jardins, est aussi un élément de qualité de vie des citoyens. La situation des villes est à cet égard très contrastée, au sein des pays développés comme des pays en développement.

### *Urbanisation et développement durable*

Des niveaux de vie des populations généralement plus élevés en milieu urbain que rural et la concentration de la population éduquée et politiquement influente dans les villes font que celles-ci ont tendance à être mieux équipées en infrastructures que les zones rurales. Cet avantage urbain (*urban bias*) peut encourager l'exode rural, renforçant de ce fait le poids démographique, économique et politique des villes et favorisant l'amélioration des services urbains. Celle-ci encourage de nouvelles migrations. Un processus cumulatif de croissance urbaine se met ainsi en place ; il peut se révéler défavorable au développement avec un rythme d'urbanisation excessif. Mais freiner l'urbanisation ne semble de toute manière guère possible.

L'exode rural a pour effet de faire croître les villes, mais aussi d'inciter les populations à changer de comportement. On a pu constater, en Afrique par exemple, que des ruraux venus s'installer en ville abandonnaient la consommation de produits fournis par l'agriculture locale au profit d'une nourriture plus

riche et importée. Par ailleurs, le modèle de vie urbain tend à s'imposer aux populations rurales à travers les médias : les habitudes de consommation des citadins deviennent des références même pour les ruraux.

Enjeu de développement durable par les niveaux et les types de consommation des citadins, les villes comptent pour 75 % dans la consommation d'énergie et sont responsables de 80 % des émissions de CO<sub>2</sub>. Leur contribution à l'émission de gaz à effet de serre est majeure, ce qui explique l'intérêt porté au concept de « ville durable ».

## VI / Risques, vulnérabilités et injustice

Les êtres humains sont loin d'être en situation d'égalité face aux risques écologiques. Les inégalités tiennent aussi bien à la géographie des pays qu'à leur niveau de développement ; elles se retrouvent au sein des pays eux-mêmes, certaines zones, côtières notamment, étant plus exposées que d'autres à des événements extrêmes. Du niveau économique des individus dépend aussi leur capacité à se prémunir des risques et à réagir à des catastrophes : il y a une « injustice climatique » [Roberts et Parks, 2006] et, plus généralement, une « injustice écologique ».

### **Santé et environnement**

#### *Dépendances et interdépendances*

Les recherches sur la thématique « santé et environnement » montrent à quel point tout est lié. La santé est en relation étroite avec les évolutions démographiques : mortalité infantile et fécondité sont corrélées ; c'est une des raisons pour lesquelles la santé de la reproduction a été mise en avant dans les instances internationales comme facteur de limitation de la taille des familles. De l'état de santé des populations dépend la mortalité, et par conséquent la durée de vie. La santé est fortement liée à l'alimentation, par la quantité de nourriture disponible et sa qualité. La montée de l'obésité, dans certains pays, montre l'importance pour la santé du régime alimentaire en vigueur. Agriculture et santé ne sont pas seulement liées à travers la question de l'alimentation : les conditions de travail dans le monde agricole (pénibilité du travail dans les pays en développement, exposition aux pesticides dans les pays développés) ont des

incidences sur la santé des populations. L'état de santé des populations est aussi en relation avec la quantité et la qualité de l'eau disponible : l'accès à de l'eau potable est une préoccupation pour tous ceux en charge d'opérations de développement dans les pays pauvres. Certaines épidémies sont par ailleurs véhiculées par des eaux contaminées. La santé est également liée à l'urbanisation à travers la disponibilité d'infrastructures sanitaires en ville ou les niveaux de pollution (atmosphérique, sonore), source de problèmes respiratoires et de stress. Lorsque l'urbanisation prend la forme d'une extension des bidonvilles, l'état de santé des populations qui y vivent risque d'être très dégradé.

### *Des maladies diversement liées à l'eau*

Le lien entre santé et eau est d'une double nature : on peut se protéger de maladies grâce à l'eau en se lavant les mains ou, au contraire, contracter une maladie particulière par contact avec l'eau, quand celle-ci est contaminée : l'expansion du choléra au cours de l'année 2011 en Afrique de l'Ouest et du Centre s'explique par le manque d'accès des populations à de l'eau potable et à l'insuffisance de l'assainissement ; l'absence de latrines entraîne une contamination des eaux et le bacille se propage ensuite par les rivières souillées. Dans le cas d'espèce, les conditions climatiques ont également joué un rôle : avec la saison des pluies, les rivières ont gonflé, facilitant la dissémination du bacille du choléra. Les décès provoqués par cette maladie tiennent aussi au manque d'information des habitants sur les risques d'une utilisation d'eaux contaminées et sur les mesures d'hygiène de base (lavage des mains, utilisation de chlore, cuisson des aliments) ; ils tiennent aussi au manque de soin quand la maladie est contractée, d'autant plus que le traitement (essentiellement les sels de réhydratation orale) doit être très rapidement administré.

Les maladies sont diversement liées à l'eau : selon la classification de White, Bradley et White de 1972, reprise par André Prost [1996], il y a, en premier lieu, des infections portées par l'eau, dépendant donc de sa qualité (*waterborne diseases*) : c'est le cas du choléra. Il y a, en deuxième lieu, les infections résultant d'une rareté de l'eau (*water-washed diseases*) ; leur fréquence diminue quand augmente la quantité d'eau saine disponible : c'est le cas du typhus, de certaines diarrhées ou du trachome (infection oculaire bactérienne). En troisième lieu, il y a les maladies dont l'agent qui les provoque a une phase aquatique

ou vit dans l'eau comme des mollusques ou des poissons (*water-based diseases*) : il s'agit, par exemple, du ver de Guinée ou de la bilharziose (schistosomiase). En quatrième lieu, il y a les maladies dont le vecteur se reproduit dans l'eau ou pique à proximité de celle-ci, comme les moustiques dans le cas du paludisme ou de la mouche tsé-tsé (glossine) dans le cas de la trypanosomiase (maladie du sommeil).

L'accès de l'ensemble de la population mondiale à une eau saine est un impératif de développement. Il faut supprimer autant que possible les lieux où des eaux stagnent. Mais différents objectifs peuvent entrer en conflit, comme lutter contre certaines maladies liées à l'eau et développer l'irrigation pour améliorer les rendements agricoles : celle-ci peut favoriser le développement de la bilharziose ou du paludisme.

### *La lutte contre le paludisme*

Le paludisme (malaria) reste une cause importante de mortalité : d'après l'OMS [2011], 655 000 personnes en sont mortes dans le monde en 2010 ; 86 % de ces décès ont concerné des enfants de moins de cinq ans et la très grande majorité de l'ensemble des décès (91 %) se sont produits en Afrique.

L'histoire de la lutte contre le paludisme au cours des quelque soixante-dix dernières années montre combien il peut être difficile de combattre une maladie, même quand ses modes de transmission sont très bien connus. Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, la mise au point du DDT (dichlorodiphényltrichloroéthane), permettant de s'attaquer aux insectes vecteurs de maladies, parmi lesquels les moustiques anophèles transmetteurs du paludisme, a nourri l'espoir d'une éradication complète du paludisme. Des campagnes de pulvérisation de DDT ont eu lieu aux États-Unis comme dans des pays en développement (encadré).

Toutefois, en particulier à la suite de la publication du livre *Silent Spring* de Rachel Carson [1962] dénonçant les effets des insecticides et notamment du DDT sur l'environnement et la santé, celui-ci fit l'objet d'une réelle défiance. Dans les années 1970, des pays occidentaux interdirent son usage dans l'agriculture. La convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants, signée en 2001 et entrée en vigueur en 2004, restreint l'usage du DDT à la lutte antivectorielle, en précisant les conditions d'utilisation [Nations unies, 2001] : « Chaque partie qui produit et/ou utilise du DDT limite cette production

## Mortalité par paludisme et mortalité générale au Sri Lanka

Les statistiques de mortalité du Sri Lanka attestent l'efficacité des campagnes de lutte contre le paludisme. Au début du <sup>xx</sup> siècle, le taux de mortalité générale se situe autour de 30 pour 1 000 ; il varie ensuite annuellement, mais atteint 37,6 pour 1 000 en 1919 en raison de l'épidémie de grippe espagnole. À partir de 1924, il remonte fortement pour atteindre 36,6 pour 1 000 en 1935, sous l'effet d'une épidémie de malaria. Alors que commence la campagne de pulvérisation de DDT, le taux de mortalité générale amorçe en 1946 une baisse tendancielle (tableau ci-dessous). Cette baisse de la mortalité tient en grande partie à la diminution du nombre de décès par malaria, comme le montre le déclin du taux de mortalité associé à cette maladie, qui passe par un minimum au milieu des années 1960. La baisse de la mortalité ne résulte pas seulement des campagnes de pulvérisation de DDT, l'état de santé de la population s'étant dans le même temps amélioré, du fait de meilleurs équipements sanitaires, de l'éducation de la population, de vaccinations et de la disponibilité d'antibiotiques, mais ces campagnes de pulvérisation, conjointement à l'utilisation de la chloroquine, ont cependant joué un grand rôle.

### Paludisme et mortalité au Sri Lanka, 1946-2010

Année	Nombre de décès dus au paludisme	Taux de mortalité par paludisme (pour 1 000 000)	Taux de mortalité générale (pour 1 000)
1946	12 578	1 835	20,2
1947	4 557	648	14,3
1948	3 349	462	13,2
1949	2 403	302	12,6
1950	1 903	252	12,6
1951	1 599	206	12,9
1952	1 049	132	12,0
1953	722	89	10,9
1954	447	52	10,4
1955	268	31	11,0
1956	144	16	9,8
1957	177	19	10,1
1958	105	11	9,8
1959	82	9	9,1
1960	61	6	8,6
1961	43	4	8,0
1962	31	3	8,5
1963	28	3	8,5
1964	8	1	8,7
1965	10	1	8,2
1966	3	0,2	8,3
1967	4	0,3	7,5
1968	171	14	7,9
1969	221	18	8,1
2000	...	0,75	6,4
2010	...	0,0	6,2

Source : Cicred [1974] et OMS [2011].

et/ou cette utilisation à la lutte contre les vecteurs pathogènes conformément aux recommandations et lignes directrices de l'Organisation mondiale de la santé relatives à l'utilisation du DDT et ce, pour autant que la partie en question ne dispose pas de solutions de rechange locales sûres, efficaces et abordables. »

En 2006, l'OMS recommande des pulvérisations à l'intérieur des maisons. L'organisation précise qu'au moins 80 % des habitations doivent faire l'objet de pulvérisation dans les zones ciblées et que l'effet du DDT peut durer de neuf à douze mois. Les effets sur la santé de cet insecticide sont toujours controversés. La lutte contre le paludisme est par ailleurs rendue plus difficile par une résistance accrue du parasite aux traitements antipaludiques (en particulier la chloroquine).

La prévalence du paludisme peut d'autre part varier sous l'effet des modifications environnementales, qu'il s'agisse de changements globaux ou de modifications anthropiques locales [Mouchet, 1996]. Le réchauffement climatique modifie la géographie du paludisme, des zones situées en altitude pouvant ainsi être touchées. Dans les pays où sévit le paludisme, la destruction de forêts, l'installation de citernes, la construction de barrages ou la mise en place d'un système d'irrigation peuvent aussi favoriser l'expansion du paludisme. Cet effet n'est au demeurant pas toujours le même : Jean Mouchet note ainsi que les vecteurs héliophiles comme *Anopheles gambiae*, en Afrique, ne se développent pas en sous-bois tandis que, en Asie du Sud, les vecteurs de la maladie sont ombrophiles, si bien que, dans le premier cas, la destruction de forêt est un facteur d'expansion du paludisme et, dans le second, de réduction de celui-ci.

L'urbanisation a tendance à limiter la transmission du paludisme en réduisant les gîtes naturels pour les vecteurs de la maladie puisqu'on trouve en ville moins d'eaux de surface et, quand il en subsiste, elles sont souvent polluées. L'urbanisation s'accompagne en revanche d'une perte d'immunité, alors que les adultes vivant dans des zones infectées développent une protection contre les formes graves de la maladie (ils sont dits semi-immuns).

Dans un ouvrage collectif *Biodiversité du paludisme dans le monde*, Jean Mouchet et six autres spécialistes de la transmission de cette maladie ou de la maladie elle-même [Mouchet *et al.*, 2004] détaillent l'histoire du paludisme et sa géographie et montrent à quel point la variété des situations, liée en particulier aux caractéristiques des différents vecteurs, au nombre de gîtes

naturels et aux conditions climatiques, condamne par avance toute conclusion qui serait trop généralisatrice sur le paludisme et sur ses perspectives d'évolution.

### *Mobilité et diffusion des épidémies*

Les épidémies se répandent en lien avec la mobilité des populations et aussi dans certains cas avec celle des animaux, sous la forme de migrations ou d'échanges réalisés dans le cadre du commerce mondial.

L'importance du rôle de la mobilité humaine dans la diffusion des épidémies a été manifeste dans le cas de la grippe espagnole qui a sévi dans les années 1918-1919 pour devenir une pandémie. Son origine pourrait avoir été chinoise et elle se serait ensuite développée aux États-Unis en se transformant. De là, elle se serait répandue en Europe avec le transport de troupes américaines venues combattre lors de la Première Guerre mondiale. Elle se serait ensuite diffusée en Angleterre, en Espagne, en Italie, en Allemagne, etc. L'état de faiblesse des populations liées aux privations de la guerre, les allées et venues des troupes entre la France et les États-Unis comme le renvoi des soldats grippés dans leurs familles ont favorisé la diffusion de l'épidémie dans ces deux pays. Les liens entre ces pays et d'autres ainsi qu'avec leurs colonies ont fait que, par l'intermédiaire des marins, la grippe espagnole s'est répandue en Amérique latine, en Inde et en Chine.

L'épidémie de SRAS (syndrome respiratoire aigu sévère), à propos de laquelle l'OMS a lancé une alerte mondiale en 2003, s'est répandue à partir de la Chine, où les premiers cas ont été enregistrés, en touchant Hong Kong, le Vietnam et Singapour, puis l'Inde, l'Europe, le Canada, les États-Unis, etc. Les déplacements aériens de population ont permis une diffusion rapide de l'épidémie. De la même façon, la mobilité des populations est au cœur de la diffusion de la grippe aviaire (« grippe du poulet ») dont le sous-type H5N1, hautement pathogène, s'est propagé sous la forme d'une épidémie, en 2003-2004, de l'Asie vers l'Europe et l'Afrique. De la même façon encore, la grippe A (H1N1), « maladie respiratoire aiguë du porc », partie de cas limités au Mexique, s'est diffusée dans le monde avec les déplacements aériens.

L'apparition et la diffusion de ces épidémies s'expliquent, entre autres, par des pratiques d'élevage en Asie fondées sur de fortes concentrations animales et plus généralement par de

fortes concentrations urbaines et une importante mobilité humaine.

### *De grandes inconnues*

Le lien entre environnement et santé peut aussi être considéré à travers l'exposition à une multitude de substances ou de produits dont la nocivité n'apparaît qu'avec de forts décalages temporels.

Les méfaits de l'exposition à l'amiante, longtemps ignorés ou niés, sont aujourd'hui reconnus. Mais l'amiante continua longtemps d'être produite et utilisée, alors que les autorités sanitaires avaient été alertées de sa dangerosité. Qu'en sera-t-il de nombreux produits utilisés aujourd'hui dont la nocivité est inconnue et qui continuent d'être utilisés aussi longtemps qu'aucun lien n'est clairement établi entre leur usage et la fréquence d'une maladie particulière ?

Le premier Plan national santé et environnement [PNSE, 2004], mis en place par le gouvernement français pour la période 2004-2008, faisait état des grandes inconnues soulevées par l'utilisation permanente de produits chimiques dont on ignore les effets sur la santé des populations : « À ce jour, 100 000 substances chimiques sont répertoriées et 30 000 sont mises sur le marché dans des quantités supérieures à une tonne par an. Parmi ces 100 000 substances, seules quelques milliers (celles qui sont mises sur le marché depuis 1981 pour l'essentiel) ont fait l'objet d'une évaluation approfondie des risques sanitaires qu'elles sont susceptibles de présenter. L'étude de chaque substance chimique relève d'un processus long, en raison de la très faible connaissance des dangers qu'elle peut présenter, mais aussi de la difficulté à interpréter les données disponibles. L'incertitude quant à leurs impacts sur la santé s'avère donc préoccupante. »

Le rapport du PNSE insistait aussi sur la nécessaire prise en compte des « effets à long terme des expositions à faibles doses, en milieu professionnel comme en population générale, qui peuvent être des pathologies graves identifiées avec un très grand retard compte tenu, dans certains cas, de la longueur des délais de latence ».

Par ailleurs, il peut y avoir des conflits d'experts et des controverses sur le danger d'utilisation de telle ou telle substance, ce qui nuit à l'action gouvernementale et retarde les interventions visant à protéger la santé publique. Le principe de précaution

peut certes être invoqué, mais au prix d'une banalisation de son application. Des informations contradictoires dans le domaine de l'alimentation, par exemple, ont pour effet de désorienter les populations ou de les inciter à se méfier de la parole des experts.

## **Les « populations en situations de risque »**

### *Le risque et sa perception*

Une des façons de lier démographie et écologie est d'identifier les « populations en situations de risque » [Marandola et Hogan, 2006]. Un groupe de chercheurs brésiliens a cherché à définir avec précision cette notion, de manière à lui conférer un caractère opérationnel. L'un d'eux, Haroldo Torres [2000], met en lumière les difficultés rencontrées pour traiter cette question : ainsi, certains risques ne sont connus que de manière rétrospective, quand des individus ont subi les conséquences négatives, éventuellement irréversibles, de l'exposition à ceux-ci. La définition de ce qui comporte un risque varie dans le temps, tandis que la perception d'un risque, même bien identifié, peut varier d'une personne ou d'une famille à l'autre. La capacité d'un individu ou d'un groupe social à se protéger des risques varie d'autre part avec son statut économique et social. Pour mener à bien une analyse en ces termes, il faut donc identifier les facteurs de risques environnementaux, définir un niveau d'acceptabilité du risque, identifier clairement les populations soumises à des risques et distinguer des degrés de vulnérabilité.

Compte tenu de la forte corrélation entre risques environnementaux, niveau économique et capital social, il est parfois indispensable de distinguer des sous-populations en fonction des revenus, de l'ethnicité (s'il y a lieu), de l'emploi, etc. Les habitants les plus pauvres de la planète ont ainsi tendance à habiter dans les zones les plus dangereuses : montagnes ou collines sujettes à des glissements de terrain, terres inondables, etc.

La dimension spatiale de la vulnérabilité des populations est aussi à considérer sous l'angle de la variété des environnements physiques. Pour rendre compte de ces situations de vulnérabilité, une approche résolument interdisciplinaire s'impose puisque les variables en jeu sont à la fois démographiques, géographiques, écologiques, économiques, sociales, etc.

## *Les réfugiés écologiques*

La montée du niveau de la mer, conséquence du réchauffement climatique, risque d'être à l'origine de très nombreux « réfugiés écologiques ». Mais il s'agit aujourd'hui avant tout d'un potentiel migratoire, que l'on peut estimer à partir des effectifs de populations vivant, par exemple, à moins d'un mètre au-dessus du niveau de la mer. Les habitants du Bangladesh, pays dont la densité de population atteint des records avec plus de 1 000 habitants au kilomètre carré, vivent en grande partie dans le delta du Gange et du Brahmapoutre, exposé aux inondations, aux cyclones et à la montée du niveau des eaux : ils figurent nombreux parmi ces réfugiés potentiels. Des populations ont déjà fui les zones inondables pour se rendre dans la capitale Dhaka, y aggravant les problèmes de logement, d'alimentation en eau, etc.

La désertification est à l'origine de migrations de peuples contraints d'abandonner leurs territoires parce que la sécheresse rend impossible toute culture et fait mourir le bétail. C'est ce qui s'est passé en 2011 dans la Corne de l'Afrique, des populations d'Éthiopie et de Somalie migrant vers le Kenya voisin, lui-même confronté à la sécheresse (ces déplacements sont alors à l'origine de conflits à propos de l'utilisation des terres kényanes). Les mouvements de populations peuvent être définitifs parce que la région quittée est devenue impropre à la culture et à l'élevage, ou provisoires s'il s'agit d'épisodes temporaires de sécheresse. Dans le cas de catastrophes naturelles ou technologiques, les migrations sont suivies de retours qui peuvent n'être que partiels si, par exemple, la zone a fait l'objet de destructions trop importantes ou reste contaminée.

La question de l'accueil de réfugiés écologiques dans des pays peu développés peut susciter des difficultés extrêmes.

## **Démographie des catastrophes naturelles**

### *Changement climatique et événements extrêmes*

Les catastrophes naturelles sont nombreuses et diverses par leurs conséquences ; elles sont en particulier plus ou moins meurtrières. La seule année 2010 a connu de violentes tornades aux États-Unis, des incendies en Russie qui auraient fait quelque 56 000 morts, des inondations au Pakistan et en Chine, des

tremblements de terre en Chine, au Chili et celui particulièrement meurtrier en Haïti, avec plus de 200 000 morts.

Il existe en réalité deux aspects essentiels à distinguer pour toute analyse démographique des catastrophes naturelles [Keyfitz, 1991b] : la croissance des populations fait qu'un même événement physique affecte un nombre de plus en plus élevé de personnes (à travers l'accroissement des densités de population à des échelles locales) ; les conditions physiques se transforment du fait des liens entre phénomènes (croissance démographique, déforestation, glissements de terrain et inondations, par exemple).

Dans quelle mesure les catastrophes naturelles restent-elles vraiment « naturelles » ? Voilà une question qu'on commence de plus en plus à se poser. Les changements démographiques et la transformation radicale des comportements humains, notamment dans leur relation à l'égard de la nature, peuvent contribuer à la survenue d'événements extrêmes. Certains travaux suggèrent que la variabilité naturelle du système climatique ne suffit pas à expliquer la fréquence d'événements de l'ampleur observée ces dernières années. Deux études parues dans le numéro de *Nature* du 17 février 2011 abordent ce point et analysent la relation entre émissions de gaz à effet de serre et précipitations extrêmes. D'un point de vue physique, il semble qu'une plus forte concentration en gaz à effet de serre augmente la température moyenne de basse atmosphère, ce qui favorise l'évaporation ; des quantités d'eau et d'énergie s'accumulant dans l'atmosphère, le risque de précipitations extrêmes augmenterait.

En l'absence d'une relation causale établie entre accroissement de la population, d'une part, et fréquence et intensité des catastrophes naturelles, d'autre part, seules les conséquences démographiques des événements extrêmes sont examinées ici. L'examen de trois catastrophes naturelles récentes montre la variété des dynamiques à l'œuvre.

#### *Le tsunami d'Asie du Sud-Est et du Sud, 2004*

Les fortes concentrations locales de populations et leur localisation très près des côtes, avec des habitations situées très peu au-dessus du niveau de la mer, expliquent en partie la gravité du tsunami qui s'est produit dans l'océan Indien en 2004. Les estimations des dégâts humains de ce tsunami font état de

230 000 morts et 500 000 sans-abri. Ce sont souvent des femmes et des enfants qui ont péri.

Pour apprécier l'effet démographique d'un tsunami, en dehors des conséquences immédiates du tremblement de terre et du raz de marée (estimation des nombres de tués et de blessés), il importe de voir comment les populations locales restées en vie ont fait face à la catastrophe. La proposition du gouvernement indonésien de laisser une zone tampon sans construction en dur de 2 kilomètres le long de la côte s'est ainsi avérée impopulaire et d'application pratique très difficile, les familles de pêcheurs continuant de vivre près des côtes.

À partir d'une large enquête longitudinale conduite à Aceh, sur l'île de Sumatra, lieu situé au plus près de l'épicentre du tremblement de terre qui a déclenché le tsunami de 2004, Elizabeth Frankenberg et Duncan Thomas [2010] ont analysé les effets de cette catastrophe au cours des six années qui l'ont suivie. Dans les cas les plus graves, un enfant sur cinq a perdu un parent tandis qu'un enfant sur vingt a perdu les deux. Lorsque la personne survivante est le père, il y a souvent eu un remariage. Quand les enfants ont perdu leurs deux parents, ils sont recueillis par des membres de leur parentèle. Frankenberg et Thomas ont conclu que la famille est, avec la communauté, l'institution qui a joué le plus grand rôle pour assurer la survie des populations. De manière quelque peu paradoxale, alors que cette région d'Aceh était touchée par une guerre civile, le tsunami a conduit à l'arrêt de celle-ci et les besoins en main-d'œuvre pour la reconstruction semblent y avoir accru la cohésion sociale.

### *L'ouragan Katrina, 2005*

La dynamique démographique de Katrina est différente de celle d'autres catastrophes naturelles, car cet ouragan a frappé une région située dans un pays riche. En revanche, Katrina a surtout touché la population pauvre de La Nouvelle-Orléans [Gutmann et Field, 2010]. Là encore, il y a eu des conséquences directes, exprimées en nombre de morts et de blessés, mais, pour compléter la mesure de l'effet démographique de l'ouragan, il faut aussi tenir compte des déplacements de personnes avant son passage, lors de l'évacuation (nombre de personnes concernées), de l'émigration provoquée par la catastrophe elle-même ainsi que de l'intensité et du calendrier de la migration de retour.

Pour ce qui est de La Nouvelle-Orléans, le lieu le plus touché par Katrina, sur une population de 480 000 personnes, 80 % de gens ont été évacués. Pour la région de La Nouvelle-Orléans dans son ensemble, le nombre d'évacuations atteint 1 million. La destruction des maisons d'habitation et des locaux d'activité professionnelle fait que le retour des populations est lent : un an après le passage de l'ouragan, le nombre d'habitants est inférieur de plus de la moitié à ce qu'il était auparavant.

L'intensité du retour à La Nouvelle-Orléans diffère selon que la population est noire ou blanche, riche ou pauvre [Finch, Emrich et Cutter, 2010]. Des disparités dans la structure socio-économique de La Nouvelle-Orléans, inscrites dans l'histoire, expliquent partiellement les différences entre groupes dans les taux de retour : le lien se fait en partie par l'ampleur des dégâts. Les personnes vivant dans les quartiers les plus touchés par l'inondation et dont les habitations ont subi les plus fortes destructions mettent plus de temps à revenir. Les caractéristiques des zones d'habitat des différentes catégories d'habitants et la ségrégation spatiale antérieure au passage de l'ouragan expliquent l'inégale destruction des habitations : les populations noires, concentrées dans des zones plus basses de la ville, ont particulièrement souffert des inondations.

### *Le tremblement de terre en Haïti, 2010*

Le 12 janvier 2010, la terre tremble près de Port-au-Prince, faisant plus de 200 000 morts, de 300 000 blessés et d'un million de sans-abri (il existe une controverse sur le nombre réel de victimes). La gravité de la catastrophe tient à la violence du tremblement de terre (de magnitude 7 sur l'échelle de Richter), au type d'habitat en dur et aux constructions en béton inadaptées à une zone sismique, à la pauvreté des Haïtiens et à la désorganisation du pays liée à son instabilité politique.

Cette catastrophe déclenche une forte mobilisation internationale. De nombreuses promesses d'aide sont faites, juste après le séisme, mais elles ne seront souvent pas tenues et la reconstruction tarde encore aujourd'hui. L'absence d'un État digne de ce nom et la multiplicité des intervenants (institutions internationales, pays donateurs, organisations humanitaires, etc.) se sont traduites par des actions manquant de coordination. Des camps provisoires se transforment progressivement en bidonvilles. La gestion d'immenses quantités de gravats se révèle chaotique.

Cette catastrophe en a appelé une autre. Les soldats népalais de la Mission des Nations unies pour la stabilisation en Haïti (Minustah) utilisaient des latrines dont le contenu était ensuite déversé dans un affluent de l'Artibonite, principal fleuve de l'île, déclenchant alors une épidémie de choléra. Le bilan en octobre 2001, un an après le déclenchement de l'épidémie, était de 6 500 morts et 465 000 personnes touchées.

Selon un rapport d'experts indépendants, cette épidémie s'explique aussi par le faible degré de développement du pays : « Cette diffusion explosive était due à plusieurs facteurs, dont l'usage répandu de l'eau de la rivière pour faire la lessive, se baigner, boire et s'amuser ; l'exposition régulière des travailleurs agricoles à l'eau d'irrigation du fleuve Artibonite ; le degré de salinité du delta de l'Artibonite qui a fourni des conditions optimales pour une prolifération rapide de *Vibrio cholerae* ; l'absence d'immunité de la population haïtienne au choléra ; les mauvaises conditions en matière d'eau et d'assainissement en Haïti ; la migration d'individus infectés vers des communautés résidentielles et des centres de traitement ; le fait que la souche *Vibrio cholerae* de type sud-asiatique qui a causé l'épidémie cause une diarrhée plus sévère en raison de la production plus importante de la toxine du choléra de type classique la plus puissante ; et les conditions dans lesquelles les malades du choléra étaient initialement traités dans les installations médicales qui n'ont pas empêché la propagation de la maladie à d'autres patients ou au personnel soignant » ([www.un.org/apps/newsFr/](http://www.un.org/apps/newsFr/)).

Parmi les autres catastrophes naturelles de 2010 figurent des inondations au Pakistan. Pays également instable sur un plan politique, souffrant d'un manque de ressources naturelles, le Pakistan se caractérise par une fécondité et une mortalité infantile encore élevées et des perspectives de croissance démographique importantes (185 millions d'habitants en 2010 et un effectif projeté de 335 à l'horizon 2050, soit une multiplication de la population par un facteur 1,8). Souffrant structurellement d'un manque d'eau, le Pakistan a vu, à la suite de pluies torrentielles, de violentes inondations détruire habitations et équipements, ruiner les cultures et faire disparaître une partie du bétail. En 2011, la Thaïlande a à son tour été frappée par de violentes inondations qui ont paralysé une large partie du territoire et menacé Bangkok.

## Populations et catastrophes technologiques

Les catastrophes d'aujourd'hui sont aussi technologiques. Celles de Bhopal et Tchernobyl montrent des conséquences démographiques d'accidents de grande ampleur susceptibles de s'inscrire dans la longue, ou même la très longue durée.

### *Bhopal, 1984*

Une nuit de décembre 1984, une cuve de produits chimiques de l'usine Union Carbide de Bhopal (Inde) explose : un nuage toxique se répand sur la ville de Bhopal qui compte alors 800 000 habitants.

À l'origine, cette usine s'installe en Inde car le pays a besoin d'une grande quantité de pesticides pour sa révolution verte. La localisation de cette usine en Inde est attractive pour Union Carbide, car la demande intérieure de pesticides est élevée, mais aussi parce que les règles de sécurité y sont moins contraignantes que dans d'autres pays. L'installation de cette usine est bien accueillie au nom de l'emploi.

Dans la fabrication du pesticide entre l'isocyanate de méthyle, un produit très instable qui dégage une très forte chaleur au contact de l'eau. Comme les pesticides se vendent finalement mal, les dirigeants de l'usine font des économies sur la maintenance. Dans la nuit du 2 au 3 décembre 1984, de l'eau s'infiltré dans une cuve contenant de l'isocyanate de méthyle ; sous l'effet d'une très forte chaleur, la cuve explose, libérant un gaz hautement toxique qu'auraient respiré plus de 500 000 personnes, dont 200 000 enfants de moins de quinze ans et 3 000 femmes enceintes [Eckerman, 2005]. Le nombre de morts a été estimé à 14 000 et celui de personnes affectées (immédiatement ou ultérieurement) à plus de 700 000. La population a en particulier souffert de problèmes respiratoires et neurologiques.

Le site de Bhopal reste aujourd'hui pollué. Les déchets stockés ou enterrés sur place contaminent la nappe phréatique utilisée jusqu'au début des années 2000 pour l'approvisionnement des populations ne disposant pas d'eau courante. Il est question de faire incinérer ailleurs les terres polluées, ce qui reviendrait à délocaliser la contamination. Du fait de la pollution des terres et des eaux, près de trente ans plus tard, la catastrophe de Bhopal pose toujours un problème de santé publique, d'autant plus que la population de la ville continue de s'accroître.

### *Tchernobyl, 1986*

En avril 1986, un réacteur de la centrale nucléaire ukrainienne de Tchernobyl explose. En dépit de la gravité de la situation, des paysans vivant à proximité de la centrale, en Biélorussie, n'apprennent le passage du nuage radioactif que deux jours plus tard.

La catastrophe nucléaire de Tchernobyl provoque de très importants déplacements de populations qui perdent tout à cette occasion : il leur est en effet interdit de rester dans les zones déclarées contaminées. Les conséquences réelles de cette catastrophe ne font toujours l'objet d'aucun consensus. Les autorités gouvernementales d'Ukraine et de Biélorussie comme l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) se sont efforcées de minimiser les effets de la catastrophe, tandis que certains médecins mettaient en avant des malformations d'enfants ainsi que des mutations génétiques. Le nombre de cancers de la thyroïde s'est fortement accru. Il semble qu'avortements et abandons d'enfants aient été nombreux. Mais le lien entre l'ampleur de la catastrophe et l'évolution de la santé de populations installées au voisinage de la centrale est toujours en discussion. En Biélorussie, ceux qui ont dû partir et ont tout perdu pour aller vivre dans une autre région font de surcroît l'objet d'une stigmatisation : ils ont été baptisés les « chimiques ».

Les autorités ukrainiennes et biélorusses soutiennent aujourd'hui que la catastrophe de Tchernobyl appartient au passé, alors que, en raison de l'accumulation des doses, il semble que le temps aggrave les problèmes plus qu'il ne les résout : ainsi, la radioactivité se concentre dans les plantes (les champignons, par exemple) et dans les animaux, les rendant impropres à la consommation par les populations environnantes, même en dehors du périmètre de sécurité.

### **Une « catastrophe totale » : Fukushima, 2011**

Par le passé, le Japon a connu divers séismes très meurtriers, en particulier ceux de Kanto, dans la région de Tokyo en 1923, qui fit quelque 140 000 morts, et de Kobé, en 1995, qui en fit plus de 6 000. Mais le séisme de 2011, dont l'épicentre se situait au large de Sendai, se distingue des précédents par sa magnitude (8,9 sur l'échelle de Richter contre 7,9 pour celui de Kanto), par

le tsunami qu'il déclencha et par la catastrophe technologique provoquée à Fukushima.

Les conséquences directes de cette catastrophe sont estimées à près de 16 000 morts et plus de 4 800 disparus. Avec plus de 100 000 bâtiments entièrement détruits et près de 140 000 partiellement détruits, ravageant les zones côtières, le tsunami a fait un nombre considérable de sans-abri, exposés à la pluie, au froid et aux difficultés d'approvisionnement.

La catastrophe naturelle déclencha une catastrophe technologique pour en faire une « catastrophe totale », aux conséquences économiques, sociales et écologiques dramatiques. Les conséquences locales se mesurent certes en nombres de morts, de disparus, de personnes déplacées et d'habitations détruites, mais il faut aussi prendre en compte le degré de contamination des sols avoisinants et de la mer, rendant légumes, animaux et poissons impropres à la consommation et privant par là même agriculteurs, éleveurs et pêcheurs de tout revenu. Et les conséquences ne sont pas seulement locales : le nuage radioactif a contaminé des zones plus éloignées. Des Japonais habitant une montagne située à une quarantaine de kilomètres de Fukushima ont été contraints par les autorités nippones d'abandonner leur maison, car le nuage radioactif serait passé au-dessus de chez eux. Les conséquences plus globales encore, avec la pollution de l'air et de l'océan, sont difficiles à établir. Il est trop tôt pour faire un bilan, même incomplet, de ce tsunami, tant ses effets à moyen ou long terme restent incertains. La simple analyse des mouvements de population est complexe [Hasegawa et Gemenne, 2012]. Il y a eu les déplacements liés au tsunami et ceux liés à l'accident nucléaire. Certains déplacements furent organisés et d'autres spontanés. Et qu'en sera-t-il des retours ?

Il est à noter que les réponses publiques furent loin d'être à la hauteur de la catastrophe : rétention d'information, tendance à minimiser les événements, doublement du seuil d'exposition pour permettre aux ouvriers de travailler sur la centrale, appel au travail temporaire pour des interventions sur ce site, etc.

## V / Dynamique démographique et développement durable en questions

L'analyse des relations entre population, environnement et développement convainc aisément que « tout se tient » : la question de l'alimentation n'est pas séparable de celle des terres, de l'eau ou de l'urbanisation ; la question de l'eau est étroitement liée à celle de la santé, etc. Pour sérier des questions qui peuvent se poser, à certains égards, en des termes différents, il importe de les considérer séparément, mais en gardant à l'esprit l'importance des interactions entre différentes dimensions de la population, de l'environnement et du développement.

### **La question alimentaire**

#### *Un double défi*

L'humanité reste confrontée au double défi d'une lutte contre la sous-alimentation chronique des populations pauvres et d'une augmentation de la production agricole permettant de faire face à l'accroissement à venir de la population mondiale [Collomb, 1999].

Les projections démographiques montrent que, selon toute vraisemblance, la terre devra être en capacité de nourrir 8, puis 9, puis 10 milliards d'habitants, alors que, d'après l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, près d'un milliard d'habitants souffrent aujourd'hui de faim chronique [FAO, 2011]. La question de l'alimentation doit non seulement être abordée en termes de tendances longues, en lien avec la croissance de la population, mais aussi de risques de fluctuations de la production agricole du fait des aléas climatiques : des récoltes peuvent être largement détruites à l'occasion d'épisodes

de sécheresse ou de brusques inondations. Enfin, il ne suffit pas de produire suffisamment d'aliments pour satisfaire la demande mondiale, encore faut-il que les pays disposent de la possibilité financière de se procurer ce dont ils ont besoin si leur production alimentaire est insuffisante.

La malnutrition affecte en profondeur l'état de santé des populations, tandis que des crises alimentaires graves peuvent conduire à une hausse de la mortalité et à une forte émigration, comme ce fut le cas, par exemple en Irlande, au XIX<sup>e</sup> siècle, avec la crise de la pomme de terre (encadré). Le XX<sup>e</sup> siècle est encore marqué par de grandes pénuries alimentaires frappant durement les populations qui les subissent : famine de 1932-1933 en URSS, qui a particulièrement touché l'Ukraine, ou famine qui se déclenche en 1968 au Biafra, lors de la guerre d'indépendance de 1967-1970, contre le Nigéria. La Chine connaît aussi une importante famine, dans les années 1959-1961, lors du « Grand Bond en avant » ; celle-ci se traduit par une « entaille » très visible sur la pyramide des âges chinoise, les naissances étant ces années-là moindres, alors que la mortalité était plus élevée [Attané, 2005].

D'une manière générale, une crise de subsistance se traduit par une augmentation de la morbidité et de la mortalité, éventuellement une baisse de la fécondité et aussi des migrations. La mobilité peut à son tour induire des situations de grande vulnérabilité, comme on a pu le constater à diverses reprises en Afrique, lors de terribles épisodes de sécheresse.

### *Faim et développement*

Abordant la question alimentaire de manière globale, soucieux que l'humanité puisse venir en aide à ceux qui ne mangent pas à leur faim, Roger Revelle [1966] proposait différentes pistes pour agir : il fallait réduire la croissance de la population, augmenter les zones cultivées en Amérique latine et en Afrique, accroître les rendements dans les parties peuplées de l'Asie ; il fallait aussi que les pays riches viennent en aide aux pays pauvres. Les préconisations actuelles ne sont guère différentes. Mais sont-elles réalistes ?

Dans une analyse très fine du manque de nourriture pour les habitants de trois grandes régions du Brésil, menée il y a un demi-siècle, Josué de Castro [1961] posait clairement, dans sa *Geografia da fome*, la problématique de l'alimentation et du développement et insistait sur le nécessaire établissement de

### Alimentation, mortalité et migrations : la crise irlandaise de la pomme de terre au XIX<sup>e</sup> siècle

Dans son histoire de l'émigration irlandaise, Kerby A. Miller [1985] raconte que, à partir de l'été 1845, et pendant une dizaine d'années, l'Irlande ne connaît aucune récolte normale de pommes de terre, nourriture essentielle de la population. Au cours de cet été 1845, un champignon détruit non seulement des plants, mais aussi des pommes de terre déjà ramassées, bien que celles-ci semblent encore saines : 30 % à 40 % de la récolte sont perdus. Les agriculteurs se mettent alors à puiser dans leurs réserves. L'année suivante, une grande partie de la récolte est à nouveau détruite. L'année 1847 est clémente, mais beaucoup d'Irlandais n'ont pas planté de

pommes de terre de peur d'une nouvelle attaque de la maladie et la récolte n'atteint que 10 % de celle de l'année 1844. Ce répit redonne confiance à la population, mais la maladie de la pomme de terre fait son retour en 1848 et les récoltes de 1849 et du début des années 1850 ne représentent que la moitié de celles de 1844.

Un premier effet de la crise de la pomme de terre est l'augmentation de la mortalité : selon les estimations proposées, entre 1,1 et 1,5 million de personnes sont mortes de faim ou de maladies liées à la famine. Le second effet de la crise est une intensification de la mobilité : quelque 2 millions d'Irlandais, soit un quart de la population de l'île avant la famine, quittent le territoire national et se rendent, pour les trois quarts, aux États-Unis tandis que les autres émigrent au Canada, en Grande-Bretagne, en Australie, etc.

priorités. Castro attribuait la persistance de la faim au Brésil à l'héritage colonial et aux rivalités entre groupes qui le marquaient, à l'incapacité de l'État à arbitrer entre intérêts individuels et intérêt collectif, au développement d'une agriculture tournée vers l'exportation au détriment des cultures vivrières, aux inégalités d'accès à la terre et à une urbanisation qui est avant tout une désertion des campagnes. Pour sortir du « sous-développement » et éradiquer la faim, le développement économique indispensable devait-il conduire à privilégier l'agriculture ou l'industrie ? Le dilemme du pain et de l'acier était mis en avant par Castro. Fallait-il limiter la consommation pour pouvoir s'industrialiser plus rapidement ? Castro militait pour une réforme agraire car la propriété trop inégale des terres était un obstacle majeur à l'accroissement de la productivité agricole. Son analyse correspondait certes à la situation du Brésil au début des années 1960, mais de nombreuses réflexions conservent une actualité, et pas seulement au Brésil. Ainsi en est-il de l'équilibre à trouver, dans les pays en développement, entre cultures vivrières et cultures de rente ou de l'équilibre à trouver entre agriculture et industrie.

Lorsque la croissance démographique était en Afrique particulièrement rapide, au début des années 1990, Kevin Cleaver [1993] s'interrogeait sur les politiques agricoles susceptibles d'être mises en œuvre pour améliorer la situation alimentaire sur ce continent, alors qu'il existait un lien étroit (*nexus*) entre augmentation de la population, stagnation de l'agriculture et dégradation de l'environnement. Cleaver militait pour une agriculture viable « fondée sur l'amélioration de l'agriculture traditionnelle, plutôt que sur l'introduction brutale des technologies occidentales », conscient de l'importance de l'enjeu écologique des modes de production. Le développement de l'agriculture devait aussi permettre une amélioration de la condition des femmes, car la dégradation générale des conditions de vie s'accompagnait d'un alourdissement des tâches pour beaucoup d'entre elles (corvées de bois ou d'eau exigeant, du fait de la dégradation de l'environnement, des déplacements de plus en plus longs).

La lutte contre la faim reste une des grandes priorités à l'échelle mondiale. Dans le passé, la production agricole a pu augmenter grâce aux révolutions vertes : peut-on encore espérer des accroissements de rendements à l'avenir comparables à ceux d'un passé récent ?

#### *Les révolutions vertes : bénéfiques et coûts*

Confrontés à un fort accroissement démographique, un certain nombre de pays en développement ont mis en place, parfois dès les années 1940 mais surtout à partir de la décennie 1960, des programmes pour augmenter les rendements agricoles. Qualifiés de « révolutions vertes », ils ont bénéficié de « progrès » dans les modes de production permis par la recherche agronomique : sélection de plantes à haut rendement, large usage d'engrais et de pesticides, meilleure formation des agriculteurs (pour les inciter à innover) et généralisation de l'irrigation. Pour diverses raisons dont l'instabilité politique, les révolutions vertes ont globalement eu moins d'effets sur la production agricole en Afrique qu'en Asie et en Amérique latine.

Le Mexique, qui devait faire face à une croissance rapide de sa population et à une forte urbanisation, fut le premier pays à se lancer dans une révolution verte, au tout début des années 1940. Des équipes américano-mexicaines mirent au point des variétés de maïs et de blé à haut rendement, tandis que de nouvelles infrastructures permettaient une irrigation des plaines

et des plateaux semi-arides. Les rendements de blé augmentèrent fortement et, au début des années 1950, le Mexique devint autosuffisant en blé. La production annuelle de blé a continué de progresser ensuite jusqu'au début des années 1980 ; depuis, elle fluctue selon les années entre 3 et 4 millions de tonnes. Au cours de la période 1960-2010, la production de blé a triplé, comme la population totale : le Mexique compte 112 millions d'habitants en 2010 contre 34,9 millions, cinquante ans plus tôt.

Menacée par une famine au début des années 1960, l'Inde, grâce à sa révolution verte, a pu multiplier par trois les rendements de riz à l'hectare et devenir un pays exportateur de cette céréale. De même, sans guère augmenter les surfaces cultivées, le Vietnam a vu le rendement du riz par hectare presque quadrupler entre 1940 et 1998, de 1,15 à 4 tonnes par hectare [Gubry, 2000 ; Bui Ba Bong, 2011]. Entre 1989 et 1998, en dépit de la croissance de la population, la quantité de riz exportée par le Vietnam a presque triplé (coefficient multiplicatif de 2,8).

Si les révolutions vertes ont permis d'accroître fortement la production agricole, les coûts écologiques et économiques des pratiques mises en place ne peuvent être ignorés. La biodiversité agricole a été mise à mal, les espèces traditionnelles survivant dans des milieux particuliers ont en partie disparu. L'usage intensif d'engrais a eu pour effet une pollution des sols, des nappes phréatiques et des rivières. Le recours systématique à des pesticides a eu des conséquences importantes en termes de santé publique : des agriculteurs ont manipulé, parfois sans aucune précaution, des produits dangereux, qui les ont exposés au risque de maladies graves. Quant aux consommateurs, ils ont eu une alimentation dans laquelle se retrouvaient des produits chimiques loin d'être inoffensifs. Le développement de l'irrigation a conduit dans certains pays à un assèchement des rivières. Par ailleurs, la mécanisation encouragée dans le cadre des révolutions vertes a pu conduire des agriculteurs des pays en développement à s'endetter, parfois fortement : le prix élevé des intrants a accru les coûts de production, les rendant ainsi financièrement plus vulnérables. Il est en tout cas certain que l'expérience des révolutions vertes ne peut être renouvelée dans l'avenir dans des conditions comparables à celles prévalant dans le passé, sans grave préjudice environnemental.

*Droit à l'alimentation et perspectives de production agricole*

La communauté internationale a progressivement reconnu le droit à l'alimentation comme un droit de l'homme. Il est défini comme le « droit à une alimentation adéquate » et un « droit fondamental d'être à l'abri de la faim » [Golay, 2009]. Chaque être humain doit pouvoir disposer d'une nourriture suffisante en quantité et satisfaisante en qualité, par conséquent saine et équilibrée. Elle doit non seulement être disponible, mais aussi accessible à tous. La seconde composante du droit à l'alimentation vise l'établissement d'un seuil minimal en dessous duquel ne pas descendre : il appartient aux États de veiller à ce que les populations bénéficient de ce minimum vital alimentaire.

Conséquence d'une forte hausse des cours du riz, du blé et du maïs, la crise alimentaire mondiale de 2006-2008 montre que la sécurité alimentaire reste un enjeu mondial. La hausse des prix des denrées alimentaires pénalise les consommateurs des pays pauvres, compte tenu de l'importance des dépenses alimentaires dans leur budget ; les fluctuations des prix pénalisent, quant à elles, les agriculteurs pour lesquels la vente de denrées alimentaires est la principale source de revenu. Entre janvier 2007 et juillet 2008, les prix du riz, du blé et du maïs augmentent, en valeur constante et en moyenne sur tous les pays, de l'ordre de 40 % : si le nombre de personnes sous-alimentées ne varie pas en Asie, il progresse en Afrique de 20 millions entre 2006 et 2008 pour avoisiner 240 millions cette année-ci [FAO, 2011]. En contrôlant le commerce du riz, le gouvernement chinois a empêché la hausse du cours mondial de se répercuter sur son marché intérieur. Les prix des cultures de base traditionnelles pouvaient aussi augmenter lors de la crise mondiale si elles devenaient plus rares, les producteurs privilégiant les « grandes céréales » quand leur prix montait.

Nourrir les 7 milliards d'êtres humains d'aujourd'hui et les 9 milliards de demain est possible pour Henri Leridon et Ghislain de Marsily [2011], à condition de mettre les progrès de l'agriculture au centre des préoccupations dans les pays en développement. Ces deux auteurs préconisent d'apporter un soutien à des marchés agricoles locaux, de lutter contre la spéculation en régulant mieux les marchés à terme de matières premières, de constituer des stocks, de maintenir les capacités de production, mais en privilégiant des « productions nutritionnellement favorables à la santé, et écologiquement acceptables », de réduire la consommation de produits d'origine animale, de « contrôler

### Culture vivrière et mondialisation : le quinoa en Bolivie

Le succès mondial du quinoa, aliment de base des populations andines, a fourni un revenu aux familles de l'Altiplano bolivien et leur a ainsi permis de rester sur place, mais au prix d'une plus grande vulnérabilité. Pour répondre à l'explosion de la demande, la surface cultivée a triplé entre 1972 et 2005, conduisant à mettre en culture les vallées soumises au gel et à surexploiter les autres terres. Les populations se sont fragilisées en abandonnant leur cheptel pour la culture du quinoa qui subit par ailleurs les fluctuations du cours mondial. Des conflits pour l'accès à la terre sont apparus. L'enjeu, pour les populations concernées, est de restaurer la durabilité du système agricole.

Source : IRD [2011], Winkel [2008].

fortement, voire proscrire totalement, la fabrication de biocarburants de première génération ».

Dans leur livre *9 milliards d'hommes à nourrir*, Marion Guillou et Gérard Matheron [2011] estiment possible de faire face à l'accroissement projeté de la population mondiale, mais à condition de lutter contre le gaspillage des récoltes qui représenterait de 30 % à 35 % de la production alimentaire mondiale, de réduire les écarts entre régimes alimentaires des pays riches et pauvres, avec une convergence autour d'une norme de 3 000 kilocalories par jour et par personne, d'améliorer la répartition de la production agricole et d'innover suffisamment dans les pays en développement pour accroître les rendements.

Question lancinante, l'arbitrage entre culture vivrière et culture de rente reste délicat, comme le montre l'exemple du quinoa en Bolivie (encadré).

### *La mer nourricière : la pêche en difficulté*

Nombreux sont les êtres humains à vivre directement de la pêche ou à se nourrir de ses fruits : les activités de pêche importent pour l'alimentation, mais aussi pour l'emploi et les revenus de ceux qui en vivent. Or, un peu partout, les réserves halieutiques souffrent d'une surpêche et de la pollution marine.

Dans un texte sur la nécessité d'une approche interdisciplinaire des questions de développement, Nathan Keyfitz [1991c] mettait l'accent sur le conflit de rationalités économiques résultant d'une plus grande rareté de la ressource, du fait de la surpêche. La solution « durable » au problème posé par la surpêche est de réduire les prélèvements pour laisser à la

ressource le temps de se reconstituer. Mais la rationalité économique à moyen ou long terme se heurte à une rationalité économique à plus court terme : des pêcheurs peuvent préférer améliorer leurs techniques de pêche, de manière à compenser l'effet de la diminution globale de la ressource par une meilleure capture des poissons. Ce n'est, au demeurant, rien d'autre que la logique d'appropriation des biens communs dénoncée par Garrett Hardin, qui conduit inéluctablement à l'épuisement de la ressource concernée.

La concurrence s'exacerbe aussi entre pêcheurs locaux et industriels de la pêche venus d'ailleurs, qui disposent de bateaux usines et exercent leurs activités à proximité des côtes de pays en développement pour lesquels la pêche est vitale : c'est le cas dans différents pays d'Afrique ou d'Océanie. Les pêcheurs sénégalais, qui travaillent d'une manière artisanale, sont ainsi confrontés à une mécanisation de la pêche, avec des bateaux usines leur disputant la ressource et des méthodes de pêche beaucoup plus efficaces que les leurs, très préjudiciables à l'environnement marin.

Le réchauffement des eaux modifie par ailleurs la répartition géographique des espèces de poissons : certaines migrent vers les eaux plus froides des pays nordiques, ce qui accroît les difficultés auxquelles sont confrontés les pêcheurs des pays équatoriaux ou tropicaux, la ressource devenant plus rare. La pollution des mers, mais aussi des fleuves et des lacs, est une menace supplémentaire pesant sur les ressources halieutiques. Les poissons des mers intérieures souffrent particulièrement du réchauffement climatique et souvent aussi de la pollution.

L'aquaculture s'est développée dans les rivières, les étangs ou la mer comme une des solutions à la rareté grandissante de la ressource. Des crevettes sont ainsi élevées dans des fermes marines à Madagascar, en Thaïlande ou au Brésil, des saumons le sont en Norvège, etc. Les bienfaits de ces élevages sont controversés, en raison des modes d'alimentation (usage de farines animales), des degrés de concentration favorisant le développement de maladies et conduisant à une large utilisation d'antibiotiques, de la destruction de la faune et de la flore dans les zones d'implantation (disparition des mangroves, par exemple) et d'une production intense de déchets. Ces élevages intensifs de poissons ou de crevettes n'échappent pas aux critiques faites à l'élevage intensif, portant sur le type d'alimentation, la médicalisation des animaux et la production de déchets : usage de farines animales pour les élevages de vaches et de moutons hier,

pour les porcs et les volailles aujourd'hui, recours aux antibiotiques pour faire croître les animaux plus rapidement hier, pour éviter la propagation de pathologies ou traiter les animaux en cas de maladies aujourd'hui, production de déchets en grande quantité dégradant fortement l'environnement ; le cas de l'épandage du lisier provoquant une pollution au nitrate des nappes phréatiques et des rivières est bien connu.

Une gestion administrative des ressources halieutiques pourrait ralentir leur épuisement, mais elle est difficile, comme le montre l'hostilité des pêcheurs aux quotas imposés par l'Union européenne. Il existe certes des expériences de gestion collective et concertée de la pêche à une échelle locale, comme le montre Elinor Ostrom [1990], mais elles restent limitées, les logiques du court terme prévalant souvent.

## La question des terres

La production agricole dépend de la quantité de surfaces cultivées, de la productivité des terres et du type de cultures. Augmenter la quantité de terres cultivées pour répondre à la demande alimentaire conduit à une baisse de rendement lorsque les nouvelles terres sont moins fertiles et, quand il ne reste plus de terres vierges, à une déforestation aux conséquences environnementales importantes, tant locales que mondiales.

Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, William Vogt [1948] dénonçait déjà, dans *Road to Survival*, une élévation du niveau de vie aux États-Unis obtenue au prix d'une détérioration des sols. Dans les pays en développement, où la densité démographique est élevée, la pression sur les terres est particulièrement forte ; l'appauvrissement des sols peut aussi résulter de leur surexploitation, dans le seul but d'accroître le profit financier tiré de l'agriculture.

Il existe des concurrences dans l'usage fait des terres : au Mozambique, des terres sont détournées de la culture pour produire des biocarburants. Dans un contexte de rareté, l'utilisation de terres agricoles pour l'implantation d'industries est aussi source de fortes tensions. Dans l'État indien de l'Orissa, un violent conflit a opposé en 2011 des paysans locaux à un industriel coréen projetant d'implanter un vaste complexe sidérurgique sur plus de 1 600 hectares de terres. Par ailleurs, les terres agricoles font l'objet d'une spéculation financière (Argentine, Ukraine, etc.).

*Forte densité de population et rareté des terres en Inde*

Le phénomène de rareté des terres est particulièrement sensible dans un pays densément peuplé comme l'Inde. En 2011, avec plus de 1,2 milliard d'habitants, l'Inde rassemble plus de 17 % de la population mondiale, tandis que la superficie du pays représente moins de 3 % de celle de la terre. Au cours des soixante dernières années, la population indienne a plus que triplé tandis que le total des terres cultivées augmentait de seulement 20 %. Cet accroissement, réalisé au détriment des forêts et des pâturages, étant sans rapport avec l'augmentation de la population, la surface de terres cultivées par tête a fortement diminué au cours de cette période. Comme le pays présente une grande diversité biogéographique, avec les montagnes de l'Himalaya au nord, le plateau du Deccan semi-aride qui occupe un peu plus de 40 % du territoire indien, la plaine du Gange, etc., les situations au regard de l'exploitation des terres sont très diverses. L'État du Kérala présente à lui seul une grande diversité avec des régions de basses terres (*lowlands*) et des lagunes littorales où poussent des cocotiers et où est cultivé du riz, des *midlands* où se trouvent des jardins agroforestiers, des rizières et des plantations d'hévéas et des *highlands* où l'on cultive du thé, du café et de la cardamome [Landy, 2010]. Le Rajasthan, au deuxième rang des États indiens par sa superficie, est quant à lui à plus de la moitié désertique.

Les formes d'appropriation des terres varient aussi d'un État à l'autre comme la taille des exploitations : cette dernière varie dans un rapport de 1 à plus de 4 entre le Bengale occidental et le Punjab. Les rendements diffèrent également, mais dans de moindres proportions : 2,5 tonnes à l'hectare au Bengale occidental contre 3,8 au Punjab.

L'Inde est confrontée à une dégradation des terres à grande échelle liée à la fragilité naturelle des sols, mais aussi à l'intensification des cultures avec la révolution verte : cette dégradation résulte de l'érosion par le vent ou l'eau, de la déforestation, de la multiplication des récoltes sur une même parcelle, de l'extension des cultures aux terres à faible potentiel ou soumises aux aléas naturels, à l'insuffisante rotation des cultures, à l'usage non différencié d'engrais chimiques et de pesticides [Ministry of Environment and Forests, Government of India, 2009].

*Pression démographique et tensions foncières : le cas du Kenya*

La très forte densité de la population rwandaise, à l'origine de tensions liées au partage ou à l'utilisation des terres, a été accusée d'avoir joué un rôle dans le conflit de 1994 entre Hutu et Tutsi. L'effet de la pression démographique sur les modalités de gestion des terres a, d'autre part, été bien mis en évidence par Valérie Golaz [2009], dans le cas des hauts plateaux du Kenya (région de Magenche). Ces terres, très majoritairement peuplées par les Gusii, sont parmi les plus fertiles du pays, mais la croissance démographique et l'augmentation des densités qui en a résulté (avec 958 habitants au kilomètre carré en 1999) ont singulièrement réduit la taille des exploitations. La migration et la location de terres maasaï voisines ont permis aux populations de maintenir leur façon de vivre, les terres maasaï étant consacrées aux cultures vivrières et les terres gusii aux cultures de rente (thé, café). Mais les conflits des années 1990 entre Maasaï et Gusii ont pu faire perdre à ces derniers des terres achetées en bonne et due forme dans la vallée du Rift et les priver du bénéfice des récoltes sur les terres louées aux Maasaï. L'ajustement par la migration ne pouvait plus se faire en raison des tensions entre ethnies ; les populations se sont alors adaptées en diversifiant leurs activités. Pour Valérie Golaz, la hausse de la densité n'est toutefois pas la cause des conflits entre ethnies, ceux-ci tiendraient plus à la sédentarisation et à l'individualisation des terres, qui auraient modifié en profondeur le rapport au territoire.

*Dégradation des sols et survie des populations : l'exemple du Rwanda*

Des sols fragiles ou fragilisés par des dégradations environnementales (glissements de terrain, inondations, sédimentation des cours d'eau, etc.) peuvent difficilement supporter des fortes densités de population. Dans un pays comme le Rwanda où 90 % de la population vit de l'agriculture, l'accès à la terre est une question de survie. Ceci d'autant plus que la population de ce pays de 10 millions d'habitants devrait doubler d'ici une trentaine d'années.

Au lendemain du génocide subi par les Tutsi, le pays a connu le retour d'un million de réfugiés, relogés dans des aires initialement protégées. Les rendements agricoles ont par ailleurs baissé en raison de la dégradation des sols et de leur fragilité écologique. Depuis 1960, plus de 60 % de la forêt rwandaise a

disparu et, sur la partie restante, la forêt naturelle ne compte que pour un tiers. L'assèchement de marais pour les convertir en terres agricoles a eu pour effet de déséquilibrer le fonctionnement des cours d'eau.

Un programme a été mis en place par le Pnue et le Pnud pour regrouper un habitat trop dispersé et déplacer les populations vivant dans les zones fragiles du parc national Gishwati vers d'autres plus sûres. La moitié de la population au moins vivant en dessous du seuil de pauvreté, une des priorités reste l'amélioration des conditions de vie ; elle n'est guère possible sans une restauration de l'environnement.

### *Déforestation et émission de gaz à effet de serre*

La déforestation est l'un des grands problèmes environnementaux de la planète, compte tenu du rôle joué par les forêts dans la capture du gaz carbonique. Or le phénomène de déforestation s'observe un peu partout et en particulier au Brésil, au Congo et en Indonésie où sont localisées les trois plus grandes forêts du monde.

Depuis plusieurs décennies, le Brésil subit une importante déforestation résultant de l'action humaine (extension des terres agricoles). La forêt amazonienne souffre par ailleurs de vagues de sécheresse de plus en plus fréquentes et de plus en plus intenses qui se traduisent par une destruction d'arbres, une décomposition de matières organiques produisant de l'oxyde de carbone et des feux de forêt. La poursuite de cette tendance pourrait conduire à ce que la forêt émette plus de carbone qu'elle n'en retient, perdant sa qualité de puits de carbone pour devenir une source de production de carbone. Selon la FAO, le Brésil aurait perdu, au cours des dix dernières années, une moyenne annuelle de 2,6 millions d'hectares (contre 2,9 dans les années 1990). La forêt du Congo, avec plus de 170 millions d'hectares, subit aussi une déforestation liée aux cultures itinérantes sur brûlis et à l'exploitation de la forêt pour se procurer du bois de chauffe. La forêt indonésienne, troisième du monde par son étendue, compte une centaine de millions d'hectares ; selon la FAO, le rythme de déforestation aurait fortement diminué, passant de 1,9 million d'hectares par an dans les années 1990 à 0,5 million dans la dernière décennie. En Indonésie, la demande de bois de la Chine, celle de l'industrie papetière et les besoins en terres pour faire face à la forte augmentation de la production d'huile de palme sont à l'origine de cette déforestation qui, alliée au

braconnage, menace par ailleurs la survie d'espèces animales comme les orangs-outans. Madagascar subit de son côté un pillage de bois précieux avec d'importantes exportations de bois de rose et d'ébène. La corruption et l'instabilité politique que connaît ce pays sont de réels obstacles à la protection de son capital naturel. Un million d'hectares de forêt auraient été détruits depuis vingt ans.

La déforestation est un enjeu majeur du maintien de la biodiversité et de la lutte contre le réchauffement climatique : selon le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (Giec), 17 % des émissions de gaz à effet de serre résultent de la déforestation que subissent de nombreux pays de la planète.

## **La question de l'eau**

Bien commun consommé en abondance à l'échelle planétaire, l'eau devient de plus en plus rare et sa qualité se dégrade sous l'effet de différentes formes de pollution.

### *Une ressource menacée et disputée*

Les besoins en eau augmentent du simple fait de la croissance de la population. Avec la croissance économique, les modes de production se transforment ainsi que les modes de vie qui les accompagnent, ce qui conduit à une augmentation de la consommation d'eau par tête. La combinaison de ces effets s'opère de manière multiplicative.

L'eau souffre des multiples usages que l'on peut faire d'elle. Il existe, en provenance des ménages, une demande d'eau pour boire, se nourrir (utilisation pour la cuisson), se laver, nettoyer, éventuellement arroser de la végétation. La demande d'eau émane aussi de l'agriculture et de l'industrie. Considérée longtemps comme abondante et même disponible en quantité quasi illimitée, l'eau est souvent gaspillée dans les pays riches, même si des épisodes soutenus de sécheresse font progressivement prendre conscience de sa possible rareté et de sa valeur. De nombreuses régions du monde sont confrontées au manque d'eau en raison de leur milieu physique (le Sahel, par exemple) ou du fait de soudaines sécheresses, liées ou non au changement climatique.

En raison de ses multiples usages, cette ressource est disputée. L'alimentation en eau des mégapoles, dont le nombre d'habitants

### L'eau de la discorde : la Cisjordanie, Israël et Gaza

La Cisjordanie, Israël et Gaza ont à se partager l'eau, ressource très rare dans la région. D'une part, les niveaux de consommation d'eau des Palestiniens et des Israéliens sont très différents (rapports de 1 à 3) ; d'autre part, les niveaux de développement font que l'utilisation de l'eau et son traitement sont loin d'être réalisés dans les mêmes conditions. L'assainissement des eaux usées est particulièrement déficient à Gaza, ce qui est d'autant plus problématique que la densité de population y est très élevée.

Source : World Bank [2009].

est par définition très important et où la consommation par tête peut être extrêmement élevée, se fait à partir de réserves qui peuvent, comme à Los Angeles, être très lointaines. L'agriculture puise dans les nappes phréatiques, parfois au-delà des capacités de régénération. L'eau est utilisée par l'industrie dans des processus de fabrication et elle subit généralement à cette occasion une forte altération de sa qualité.

Dans les pays pauvres où l'eau est relativement rare, mais où s'est développé, pour diverses raisons, un tourisme de luxe, la concurrence pour l'accès à cette ressource s'est exacerbée : des grands hôtels puisent dans des réserves qui ne suffisent pas nécessairement à la satisfaction des besoins locaux, notamment agricoles.

Les concurrences pour l'accès à l'eau peuvent revêtir une dimension géopolitique : avec des densités élevées et la croissance démographique prévisible au Moyen-Orient (Israël, Cisjordanie et territoire de Gaza), l'enjeu de l'eau y est devenu central [Chenoweth et Wehrmeyer, 2006]. Un rapport de la Banque mondiale de 2009 a analysé la situation particulièrement tendue de cette région au regard de l'eau (encadré).

#### *L'irrigation forte consommatrice d'eau*

À l'échelle de la planète, l'irrigation recommandée pour améliorer les rendements agricoles, de manière à satisfaire une demande alimentaire en croissance continue, peut devenir un problème environnemental, compte tenu de dotations en eau des pays très variables.

Étant donné que la productivité d'une terre irriguée peut être jusqu'à sept fois supérieure à celle arrosée seulement par de l'eau de pluie, il est facile à comprendre que l'irrigation des terres

## Le Punjab, le riz et l'eau

L'État indien du Punjab a longtemps dû sa richesse à la culture du blé. Lors de la révolution verte des années 1970, il fut décidé d'intensifier les cultures pour lutter contre la faim et la pauvreté. Les productions de blé et de riz augmentèrent. Avec une superficie représentant 1,5 % du territoire indien, la production de blé du Punjab représente près de 20 % de la production nationale de l'Inde et celle de riz 12 %.

Le coût écologique de la culture du riz paraît de plus en plus élevé : pour faire face aux besoins en eau qu'exige la culture du riz, les agriculteurs puisent, à l'aide de pompes électriques, de l'eau de plus en plus profondément afin d'irriguer leurs plantations. L'électricité ayant été subventionnée, il n'y a pas d'incitation à l'économiser. La surexploitation de l'eau se traduit par une baisse de la nappe phréatique : la baisse du niveau de celle-ci était de 18 centimètres par an entre 1982 et 1987 ; sur la période 2002-2006, le niveau diminue de 45 centimètres par an.

Les coûts de production ne cessent de s'élever et les petits paysans sont alors contraints de fortement s'endetter pour survivre.

Source : <http://water.columbia.edu/research-projects/india/punjab-india/>.

agricoles se soit largement répandue lorsqu'elle était possible. En Inde, 80 % de l'eau consommée l'est pour l'irrigation [Ministry of Environment and Forests, Government of India, 2009] ; le tiers des cultures bénéficient de l'irrigation. Avec l'augmentation prévisible de la population indienne, la demande d'eau devrait, à l'horizon 2025, être très proche du montant des ressources disponibles. Les consommations d'eau peuvent être telles que les réserves diminuent dangereusement, comme on peut le constater au Punjab (encadré).

De nombreuses régions du monde subissent un important stress hydrique : c'est le cas du nord-est de la Chine, du centre et du grand ouest des États-Unis, du Moyen-Orient, ainsi que de nombreux pays d'Afrique et d'Amérique latine.

### *La pollution des rivières et des mers*

Limitée en quantité, la ressource « eau » subit des agressions diverses qui détériorent aussi sa qualité. Des usines polluent ainsi les rivières par leurs rejets industriels. Les boues rouges toxiques qui se sont échappées en Hongrie d'une usine d'aluminium pour se déverser, par l'intermédiaire d'une rivière avoisinante, dans le Danube, menaçant la faune et la flore, sont un cas dramatique de ce type de pollution. De leur côté, les populations

rurales des Andes, au Pérou, se sont mobilisées contre l'implantation d'une mine d'or et de cuivre qui polluerait les eaux. Par une utilisation massive d'engrais et un élevage qui peut être intensif (cas du lisier pour le porc en Bretagne), agriculteurs et éleveurs contribuent également à la pollution des rivières.

La qualité de l'eau est un enjeu de santé publique. C'est aussi un enjeu environnemental, comme l'a montré la pollution de plages bretonnes avec la prolifération d'algues vertes, conséquence des fortes concentrations de nitrates dans les rivières se jetant en mer. La ville de Mexico est contrainte de s'alimenter en eau beaucoup plus loin qu'auparavant, la principale rivière utilisée pour puiser l'eau étant aujourd'hui polluée.

La rivière Yamuna, affluent du Gange, en Inde, est un exemple de stress écologique majeur. Prenant sa source dans l'Himalaya, la rivière coule sur plus de 1 300 kilomètres, longeant l'Haryana, traversant Delhi, passant à Agra, au pied du Taj Mahal, avant de se jeter dans le Gange. Cette rivière cumule les agressions : des quantités importantes d'eau sont prélevées pour l'irrigation, elle subit la pollution liée à l'usage d'engrais et de pesticides ainsi que celle provenant des villes traversées qui y rejettent leurs eaux usées.

La diminution des ressources en eau peut s'accompagner de leur salinisation (augmentation de la salinité des eaux douces de surface et souterraines) ou d'une eutrophisation (excès de matières nutritives favorable au développement des algues).

## **La question de l'énergie**

### *Des besoins en constante augmentation*

Les besoins mondiaux en énergie ne cessent de s'accroître avec l'augmentation de la population et avec l'essor industriel là où il a lieu, mais aussi avec les aspirations à un plus grand confort qui accompagnent le développement. La croissance économique des pays émergents est fortement consommatrice d'énergie. Les besoins de la Chine, de l'Inde et du Brésil, pour ne citer que ces trois pays, sont immenses. Production et consommation sont très consommatrices d'énergie : le transport, les activités industrielles et commerciales, la demande domestique sont exigeants en pétrole ou en électricité, voire encore en charbon. La facilité avec laquelle on pouvait consommer l'énergie (c'est particulièrement vrai de l'électricité

### Le barrage des Trois-Gorges en Chine : coût écologique et humain

Dans la décennie 2000, la Chine a construit sur le fleuve Yangtsé le plus important barrage hydraulique du monde. Il s'agissait de produire de l'énergie hydroélectrique, mais aussi de lutter contre les crues du fleuve et d'aider au développement économique d'une région intérieure du pays.

Le coût écologique et humain de la construction de ce barrage est loin d'être secondaire. Il y eut l'inondation de villes, de villages, de terres agricoles et de forêts. L'installation du barrage continue d'avoir des effets sur la faune et la flore. La réduction de l'apport sédimentaire risque de faire reculer le delta du Yangtsé, conduisant à une salinisation accrue de l'eau, à proximité de celui-ci. Enfin, il y eut d'importantes migrations forcées (le chiffre de 1,8 million est souvent cité). Ces migrations touchèrent des populations qui n'avaient aucune envie de quitter les lieux où elles vivaient et toutes les catégories d'âge furent concernées (contrairement à ce qui se passe dans le cas de migrations économiques). Parmi les personnes relogées, une partie bénéficia de conditions de logement dégradées. Des agriculteurs obtinrent en échange des terres confisquées d'autres de même superficie, mais de qualité souvent bien inférieure.

Source : Padovani [2004].

et du pétrole) et son prix sous-évalué par rapport aux réserves disponibles ou aux possibilités d'accroître l'offre ont favorisé son gaspillage.

Le choix du type d'énergie utilisée dépend des ressources propres à chaque pays (disposition de réserves de charbon, de gaz ou de pétrole), mais aussi de considérations géopolitiques. Le souci d'indépendance énergétique a ainsi conduit la France à privilégier le nucléaire dans la production d'électricité. La rareté croissante de l'énergie fossile et la hausse du prix du pétrole incitent à se tourner vers d'autres sources d'énergie, mais cela ne va pas sans difficulté, comme le montre l'exemple du barrage chinois des Trois-Gorges (encadré).

La relation entre population, énergie et développement peut donc s'analyser en termes de demande, liée en partie à la croissance démographique et à l'évolution de la répartition spatiale des individus (l'urbanisation accroît les besoins en énergie en raison des transports, de l'éclairage, du chauffage, etc.). Elle peut aussi être analysée à travers les conséquences effectives ou potentielles d'un choix énergétique particulier, notamment en termes de santé des populations.

*Production d'énergie et pollution*

Chaque choix énergétique a un coût environnemental : risques liés à l'installation de centrales nucléaires dans des zones sensibles, pollution des eaux liée à l'exploitation des sables bitumineux comme au Canada, marées noires conséquentes au naufrage de navires transporteurs d'hydrocarbures. Les avantages des énergies renouvelables sont régulièrement mis en avant. Le recours à l'énergie solaire peut en effet être une solution, surtout pour les pays en développement disposant d'un fort ensoleillement. Quant à la production d'électricité à l'aide d'éoliennes, elle ne peut qu'avoir une valeur d'appoint. L'installation d'éoliennes est à l'origine d'une destruction de paysages (dans les campagnes ou à proximité des côtes) et également d'une perturbation des milieux terrestres ou marins.

En dehors même de la survenue de catastrophes technologiques, les modes de production d'énergie et par conséquent les types de consommation ont des effets d'ordre sanitaire qui peuvent être importants, même s'ils sont souvent ignorés ou négligés. Les grandes agglomérations urbaines des pays développés, mais aussi des pays en développement sont très fortement polluées, ce qui est à l'origine de problèmes respiratoires pour les habitants situés aux âges extrêmes de la vie ou fragiles sur un plan pulmonaire. La place croissante des véhicules diesel dans l'ensemble du parc automobile se traduit, en France notamment, par un accroissement considérable des émissions de particules fines et en particulier d'oxydes d'azote très nocifs pour la santé.

La production d'énergie au quotidien peut aussi être une source majeure de pollution. En Chine, premier pays producteur de charbon et premier pays consommateur, les lieux d'extraction sont des lieux de très forte pollution atmosphérique : dans la province du Shanxi, l'abondance de cendres de charbon menace la santé publique.

Le choix du nucléaire, énergie qualifiée de « propre » par ceux qui la défendent, expose les populations situées aux alentours des centrales à des risques sanitaires qui peuvent être quotidiens, même s'ils ne sont pas vraiment établis, et peuvent être majeurs en cas d'accident. La question des déchets nucléaires est d'autre part délicate, comme le montre, en Allemagne, la forte opposition à leur enfouissement dans des mines désaffectées. La production d'énergie a de toute manière toujours un coût environnemental : l'utilisation de voitures électriques en ville pour lutter contre la pollution atmosphérique et sonore

revient seulement à délocaliser la pollution dans les lieux de production d'électricité.

## La question des déchets

### *Des volumes en très forte croissance*

Toutes les sociétés sont confrontées à un accroissement parfois considérable du volume des déchets, qu'ils proviennent de la consommation des ménages ou de la production industrielle ou agricole. La gestion des déchets est une préoccupation environnementale, tant d'un point de vue quantitatif (comment faire face à la production journalière ou annuelle de déchets ?) que qualitatif (quelle est leur durée de vie ? quelle est leur dangerosité ?).

Dans les pays en développement, les systèmes de collecte des ordures sont souvent déficients et les décharges sauvages nombreuses, même dans de grandes agglomérations urbaines. Dans les pays développés, si une collecte régulière des déchets est assurée, les autorités sont confrontées à l'importance des quantités à gérer, à la difficulté de trouver les lieux convenant pour l'installation de décharges (risque de pollution des eaux, problèmes d'odeurs pour le voisinage) et aux nuisances engendrées par le traitement des déchets (pollution de l'air près des lieux d'incinération).

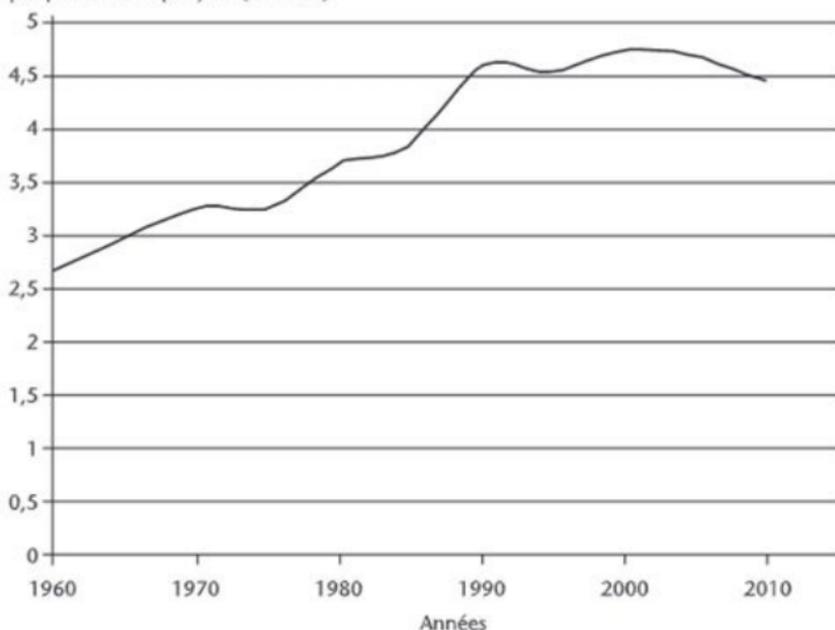
Les modes de conditionnement et de distribution des produits fondés, aussi bien pour les denrées alimentaires que pour les biens durables, sur un large usage d'emballages, dont certains ont une durée de vie très longue, ont conduit à une explosion des ordures ménagères. En marge de l'effet « croissance de la population », la transformation des façons de produire et de consommer joue un grand rôle dans l'accroissement du volume de déchets produits chaque année. Aux États-Unis, la production de déchets augmente certes parce que la population s'accroît : celle-ci passe de 179,3 millions d'habitants en 1960 à 308,7 millions d'habitants aujourd'hui. Mais elle augmente aussi du fait de l'accroissement de la quantité d'ordures ménagères produite par personne et par jour : entre 1960 et 2000, celle-ci a progressé de 76 %, pour diminuer quelque peu par la suite (figure 5).

En France, la production par tête d'ordures ménagères a doublé depuis 1960, passant de 170 kilos par personne et par an

### Figure 5. Évolution de la quantité de déchets produits par personne et par jour aux États-Unis

(déchets ménagers dans un sens large du terme, y compris les déchets des écoles et des hôpitaux, exclusion faite des déchets industriels)

Quantité de déchets produits  
par personne et par jour (en livres)



Source : United States Environmental Protection Agency,  
[www.epa.gov/wastes/facts-text.htm](http://www.epa.gov/wastes/facts-text.htm).

à cette date à 354 kilos en 2006. Les ordures ménagères ne représentent toutefois qu'une partie des déchets produits, moins de 4 % en 2008 (tableau 5).

Chaque année, il faut aussi faire face à des quantités importantes de déchets dangereux pour la santé des populations ou pour l'environnement : d'après l'Agence américaine de protection de l'environnement ([www.epa.gov/wastes/facts-text.htm](http://www.epa.gov/wastes/facts-text.htm)), les États-Unis produisent chaque année 40 millions de tonnes de déchets dangereux. Ils peuvent l'être par leur caractère inflammable (huiles, solvants, etc.), corrosif (batteries acides), réactif parce qu'instables dans des conditions normales (batteries lithium-souffre) ou encore par leur caractère toxique (mercure, plomb, etc.).

Des déchets issus des décharges terrestres ou provenant des bateaux se retrouvent aussi en mer, en particulier des matières

Tableau 5. Production de déchets en France, en 2008

Source de production des déchets	Quantité (en millions de tonnes)
Collectivités	14
Ménages	31
Entreprises	90
Agriculture et sylviculture	374
Activités de soin	(0,2)
Mines, carrières et BTP	359
Total	868

Source : Ademe, [www2.ademe.fr/servlet/getDoc?id=11433&m=3&cid=96](http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?id=11433&m=3&cid=96).

plastiques qui menacent directement la flore et la faune (des albatros prennent des plastiques rouges pour des calamars) et indirectement par leur éventuelle toxicité (absorption de polluants présents dans l'eau de mer et les sédiments, comme dans le cas des microplastiques [Unep, 2011]). Or ces polluants, perturbateurs endocriniens, peuvent être absorbés par les humains, situés en bout de chaîne alimentaire.

### *Les défis du recyclage*

La très forte progression de la quantité de déchets produits, dont le traitement présente un coût financier, mais aussi environnemental élevé, fait prendre conscience de la nécessité d'en produire moins, d'une part, et d'en recycler plus, d'autre part. Les pays développés ou les villes qui y sont localisées ont mis en place des programmes pour agir sur ces deux volets. Ainsi, la ville de New York, avec le slogan « Recycler plus, gaspiller moins » ([www.nyc.gov](http://www.nyc.gov)), a lancé un programme de recyclage s'adressant à tous, et pas seulement aux habitants permanents de New York : « Que vous viviez à New York, y travailliez ou visitiez la ville, le recyclage est la loi » (*Whether you live, work, or visit NYC — Recycling is the Law*). Des consignes strictes sont données sur la façon dont chacun doit se comporter, pour faciliter le recyclage, en fonction du type de déchets. Avec la mise en place de programmes municipaux à l'échelle des États-Unis, le taux de recyclage des déchets a bien progressé à l'échelle nationale pour atteindre 20 % en 2001 : New York se situait dans cette moyenne, alors que le taux de recyclage n'était que de 2 % à Cleveland, 7 % à Detroit, mais dépassait 50 % à Seattle et Portland.

La question du recyclage des déchets se pose en des termes très différents dans les pays en développement, des points de vue environnemental, économique et sanitaire. Le recyclage étant une activité économique pour les franges les plus pauvres de la population, la prise en charge par des municipalités du recyclage prive alors celles-ci de leur source de revenu. C'est le cas des « Zabbalines » au Caire, une population à majorité copte (*Le Monde*, 26 mai 2010). Ils ramassaient les ordures de la ville, les traitaient et les recyclaient, tout en élevant des cochons qui servaient à faire disparaître les matières organiques et se nourrissaient ainsi. En confiant la responsabilité de la collecte des déchets à des entreprises, afin d'améliorer les conditions de leur ramassage, les autorités du Caire ont privé les Zabbalines de leur revenu. Il semble par ailleurs que le taux de recyclage s'en soit très fortement ressenti, chutant de 80 % à un maximum de 8 %. Cette situation n'est pas propre au Caire : à Lima, les *cachineros* vivent dans la marginalité en recyclant les déchets et, en Inde, la survie des trieurs d'ordures est menacée par la modernisation de la collecte et du traitement des déchets.

Le recyclage des déchets peut aussi être à l'origine de problèmes de santé publique. La récupération, en Afrique par exemple, de produits de valeur dans des décharges où s'amoncellent ordinateurs et autres appareils électroniques, se fait au prix de la santé d'individus manipulant des produits dangereux sans la moindre précaution.

Améliorer le traitement des déchets est donc bien un défi économique, un défi de santé publique et un défi pour l'environnement local. C'est aussi un défi à l'échelle mondiale : le Programme des Nations unies pour l'environnement (Pnue) a fait état, dans son rapport de 2010, de la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre issues des déchets et de leur traitement : le CO<sub>2</sub> que dégage la combustion des ordures et le méthane issu de la décomposition des déchets dans les décharges contribueraient à hauteur de 3 % à 5 % aux émissions de gaz à effet de serre [Unep, 2010].

## **La question du patrimoine mondial**

### *Conflits de précarité*

Dans une conception large du développement, une présentation de l'« état de l'environnement » se doit d'inclure la

dimension esthétique du monde, relevant aussi bien de la protection de la nature que du patrimoine architectural.

Voici presque un demi-siècle, Bertrand de Jouvenel [1975] déplorait la « mort des paysages ». On a pu parler aussi de « nature dé-naturée » [Dorst, 1970]. La croissance de la population et la modification de sa répartition comme la croissance économique soutenue sont des menaces permanentes pour la préservation du patrimoine mondial. L'industrialisation et l'urbanisation peuvent être destructrices de sites d'intérêt particulier, voire d'exception. Le développement de mégalopoles, comme celle de l'ensemble « BosWash », s'étendant de Boston à Washington, en passant par New York, Baltimore et Philadelphie, ne peut que rendre plus difficile la protection d'espaces naturels et du patrimoine historique. Dans *Megalopolis*, Jean Gottman [1961] expliquait au demeurant voir dans « Boswash » un « nouvel ordre » dans l'occupation des espaces habités. Reconnaisant que la beauté de paysages ruraux était parfois sacrifiée pour permettre la création d'installations industrielles d'une laideur certaine, Gottman y voyait le prix à payer pour que progressent la santé et le niveau de vie des populations.

Les pays les plus pauvres de la planète sont confrontés fréquemment à des conflits de précarité : pour survivre, des habitants de zones écologiquement fragiles sont conduits, par exemple, à faire disparaître des espèces (éléphants, rhinocéros, singes). Le film *Gorilles dans la brume*, de Michael Apted (1988), illustre bien la difficulté pour Diane Fossey de faire valoir la cause qu'elle défendait au Rwanda, alors que la population locale, très dense, vivait en situation de grande pauvreté. L'Afrique du Sud, où se trouvent entre 70 % et 80 % de la population mondiale de rhinocéros, subit chaque année des pertes de plusieurs centaines d'animaux pour le commerce de leur corne.

### *Le classement de l'Unesco*

Inquiète de la dégradation ou de la disparition du « patrimoine de tous les peuples du monde », la conférence générale de l'Unesco adopte en 1972 la « Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel ». Il s'agit de protéger tout autant des monuments, des ensembles architecturaux et des sites d'intérêt historique, esthétique, ethnologique ou anthropologique que des monuments naturels, des formations géologiques et physiographiques et des sites naturels. Un « Comité du patrimoine mondial » est chargé

d'établir une « liste du patrimoine mondial », indiquant « les biens du patrimoine culturel et du patrimoine naturel [...] qu'il considère comme ayant une valeur universelle exceptionnelle ». Fin 2012, la liste du patrimoine mondial compte 962 biens.

Ce classement, moyen de protection du patrimoine naturel et culturel, encourage un tourisme vers les lieux concernés susceptible de compromettre l'objectif initial de protection. Cette forme d'« immigration », même très temporaire, que constitue le tourisme exerce une forte pression démographique dans des zones fragiles et très circonscrites, de petite dimension par rapport à l'intensité des flux de touristes en jeu. Le classement peut aussi favoriser la construction d'infrastructures qui tendent à dénaturer les abords du site. Le « bien » lui-même peut être affecté par sa popularité : c'est le cas d'Angkor d'où disparaissent des pierres des temples perdus dans la forêt.

De manière plus générale, le tourisme conduit à des concentrations de population temporaires qui peuvent être fortes (stations de sport d'hiver ou balnéaire), ce qui est un facteur de dégradation de sites et de paysages. Volatil, car il obéit à des effets de mode pour les lieux de destination de vacances, le tourisme peut être à l'origine de destructions environnementales pour un bénéfice économique transitoire.

Pour montrer les particularismes de chaque « question », il fallait les exposer séparément, mais ne perdons pas de vue qu'elles sont toutes intimement liées.

## Conclusion

**A**u terme de cette analyse des liens entre population, environnement et développement, il ressort que les variables démographiques jouent un rôle majeur dans les dynamiques en jeu, aussi bien pour ce qui est des relations causales comme des possibilités d'adaptation aux changements environnementaux en cours. Une croissance démographique rapide à une échelle nationale ou une forte pression démographique à une échelle locale peut à l'évidence avoir d'importantes conséquences environnementales. Le quintuplement de la population indienne entre 1901 et 2011, s'accroissant de 240 millions à 1,2 milliard d'habitants, ou la multiplication par huit de la population du Mexique entre 1900 et 2010, passant de moins de 14 millions à 112 millions habitants, ont inévitablement créé des conditions nouvelles, un contexte différent, en termes d'environnement et de développement. Cela ne veut pas pour autant dire qu'une évolution démographique donnée conduise inéluctablement à une dégradation environnementale déterminée ni, corrélativement, que toute dégradation environnementale soit imputable à une variable démographique. Mais la variable « population » est toujours concernée, d'une manière ou d'une autre, par les modifications de l'environnement et le développement, et souvent à travers un jeu d'interactions.

Si le développement ne doit pas se réduire à une croissance économique indéfinie, en particulier s'il doit être durable, la stabilisation de la population mondiale apparaît bien comme indispensable, et il serait souhaitable qu'elle intervienne le plus rapidement possible. Cela suppose la poursuite de la baisse de la fécondité dans des pays en développement qui n'ont pas encore achevé leur transition démographique. Éliminer ou même seulement réduire la pauvreté ne peut se faire sans un minimum de

progrès économique, au sens classique du terme. Si la croissance démographique se poursuit et que la croissance économique s'intensifie de manière à permettre aux pays en développement de faire progresser le niveau de vie de leur population, la pression sur l'environnement sera augmentée sous l'effet multiplicatif de ces deux types de croissance. Même si la réduction de la fécondité mondiale au niveau du remplacement des générations était immédiate, du fait de l'inertie démographique, la croissance de la population mondiale se poursuivrait encore pendant plusieurs décennies.

L'humanité est, en dernier ressort, confrontée à un délicat dilemme. Pour réduire l'effet de la croissance démographique sur l'environnement, il importe que les conditions de vie des populations pauvres s'améliorent afin que les normes familiales puissent changer. Le risque est alors qu'une élévation des consommations par tête prenne en quelque sorte le relais de l'évolution du nombre des humains comme facteur de transformation écologique et même que l'effet consommation par tête surcompense l'effet population, du point de vue des conséquences environnementales. Si la population chinoise augmente moins vite en raison de la politique de l'enfant unique, mais que chaque Chinois change de mode de vie pour se caler sur celui d'un Américain ou d'un Européen moyen, il est à prévoir que la pression environnementale ne diminuera pas dans l'avenir en Chine.

Étant donné la complexité des relations en jeu, démographie et écologie sont deux disciplines qui gagneraient à se rapprocher pour faciliter le dialogue entre chercheurs sur les dynamiques démo-écologiques. Les relations susceptibles d'être mises en évidence ne sont en aucun cas mécaniques ; il n'y a pas de déterminisme absolu en la matière. La singularité des situations peut échapper à l'observation et l'administration de la preuve reste difficile, voire parfois impossible. Ces relations entre population et environnement sont d'autant moins mécaniques qu'intervient le développement dont la nature même est d'être normative, c'est-à-dire lié à un système de valeurs particulier. Dans *L'Économie et le Vivant*, René Passet [1979] rappelle à ce propos que ce que l'économie considère comme une « production » (l'exploitation de forêts primaires, par exemple) est souvent considéré par l'écologie comme une « destruction ». Certains peuvent appeler développement ce que d'autres nomment régression : les transformations des modes d'alimentation dans les pays riches ne sont pas jugées de la

même manière par des petits agriculteurs, des industriels du secteur agroalimentaire et des nutritionnistes. Par ailleurs, ce développement qui doit permettre aux générations futures de satisfaire leurs besoins, tout en leur laissant la marge de manœuvre la plus large possible pour pouvoir exercer des choix dans l'avenir, doit être partagé par tous. Cela suppose donc que la priorité soit donnée à la lutte contre la pauvreté et à la réduction des inégalités ; cela suppose aussi de lutter contre l'injustice environnementale, conséquence de ces inégalités.

## Repères bibliographiques

- ATTANÉ I. [2005], « Les défis de la Chine : moins de filles, plus de personnes âgées », *Population et Sociétés*, n° 416.
- [2006], « En Chine, bilan de cinquante ans de politiques démographiques », in CASELLI G., VALLIN J. et WUNSCH G. (dir.), *Démographie : analyse et synthèse*, vol. VII, *Histoire des idées et politiques de population*, Paris, Ined, p. 559-593.
- BIRD/BANQUE MONDIALE [1992], *Rapport sur le développement dans le monde 1992. Le développement et l'environnement*, Washington, Bird/Banque mondiale.
- [2010], *Rapport sur le développement dans le monde. Développement et changement climatique*, Washington, Bird/Banque mondiale.
- BORGSTROM G. [1969], *Too Many. A Study of Earth's Biological Limitations*, Londres, The Macmillan Company.
- BOSERUP E. [1975-1976], « Environment, population and technology in primitive societies », *Population and Development Review*, vol. 1-2, p. 21-36.
- BOUTAUD A. et GONDRAN N. [2009], *L'Empreinte écologique*, Paris, La Découverte, « Repères ».
- BROWN L. R., CHANDLER W., FLAVIN C., POSTEL S., STARKE L. et WOLF E. [1984], *State of the World. A Worldwatch Institute Report on Progress Toward a Sustainable Society*, New York/Londres, W. W. Norton.
- BUI BA BONG [2011], « Bridging the rice yield gap in Vietnam », <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/x6905e/x6905e02.pdf> (consulté le 20 décembre 2011).
- CANTILLON R. [1755], *Essai sur la nature du commerce en général*, rééd. Paris, Ined, 1997.
- CARSON R. [1962], *Silent Spring*, Houghton Mifflin, Boston ; trad. fr. *Printemps silencieux*, Paris, Plon, 1963.
- CASTRO J. DE [1961], *Geografia da fome*, São Paulo, Editora Brasileira ; trad. fr. *Géographie de la faim. Le dilemme brésilien : pain ou acier*, Paris, Seuil, 1964.
- CHENOWETH J. L. et WEHRMEYER W. [2006], « Scenario development for 2050 for the Israeli/Palestinian water sector », *Population*

- and Environment*, vol. 27, p. 245-261.
- CICRED [1974], *The Population of Sri Lanka*, Colombo, Cicred, « Cicred Series ».
- CLARK C. [1968], *Population Growth and Land Use*, Londres, Macmillan/New York, St Martin's Press.
- CLARKE J. I. et TABAH L. (dir.) [1995], *Population-Environnement-Development Interactions*, Paris, Cicred.
- CLEAVER K. [1993], « Existe-t-il une synergie entre croissance démographique, développement agricole et environnement en Afrique subsaharienne ? », in CHASTELAND J.-C., VÉRON J. et BARBIERI M. (dir.), *Politiques de développement et croissance démographique rapide*, Congrès et colloques n° 13, Paris, Ined-Ceped, p. 83-94.
- COALE A. J. [1970] « Man and his environment », *Science*, vol. 170, n° 3954, p. 132-136.
- CODUR A.-M. et VÉRON J. [2007], « Les méthodes d'analyse de la relation entre population et environnement : des nombres aux systèmes », in *Populations en transition*, Dix communications présentées au XXV<sup>e</sup> Congrès général de la population, Tours, 18-23 juillet 2005, recueil préparé par Magali BARBIERI, Ined, *Documents de travail*, n° 147, chapitre VIII, p. 165-187.
- COHEN J. E. [1995], *How Many People Can the Earth Support ?*, New York, W. W. Norton.
- COLLOMB P. [1999], *Une voie étroite pour la sécurité alimentaire d'ici à 2050*, Paris, Economica.
- COMMONER B. [1971], *The Closing Circle. Nature, Man and Technology*, New York, Alfred A. Knopf; trad. fr. *L'Encerclement. Problèmes de survie en milieu terrestre*, Paris, Seuil, 1972.
- [1972], « The environmental cost of economic growth », in RIDKER R. G. (dir.), *Population Resources and the Environment*, Washington, Commission on Population Growth and the American Future, Research Reports, vol. III, p. 339-363.
- [1991], « Croissance démographique rapide et pression sur l'environnement », in TAPINOS G., BLANCHET D. et HORLACHER D. (dir.), *Conséquences de la croissance démographique dans les pays en développement*, Paris, Ined/Division de la population, p. 145-175.
- DEMENY P. [1986], « Population and the Invisible Hand », *Demography*, vol. 23, n° 4, p. 473-487.
- [1988], « Demography and the limits to growth », *Population and Development Review*, supplément au vol. 14, « Population and Resources in Western Intellectual Traditions », p. 213-244.
- DOMENACH H. et PICOUET M. [2000], *Population et Environnement*, Paris, PUF.
- DORST J. [1970], *La Nature dé-naturée*, Paris, Seuil.
- DURNING A. T. [1991], « Asking how much is enough ? », in BROWN L. R. et al., *State of the World. A Worldwatch Institute Report on Progress Toward a Sustainable Society*, New York/Londres, W. W. Norton, p. 152-169.
- [1992], *How Much Is Enough ? The Consumer Society and the Future of the Earth*, Londres, Earthscan Publications Ltd.

- ECKERMAN I. [2005], *The Bhopal Saga. Causes and Consequences of the World's Largest Industrial Disaster*, Hyderabad, Universities Press.
- EHRlich P. R. [1968], *The Population Bomb*, New York, Ballantines Books ; trad. fr. *La Bombe P. 7 milliards d'hommes en l'an 2000*, Paris, Fayard/Les Amis de la Terre, 1972.
- EHRlich P. R. et HOLDREN J. P. [1971], « Impact of population growth », *Science*, New Series, vol. 171, n° 397, p. 1212-1217.
- [1972], « Impact of population growth », in RIDKER R. G. (dir.), *Population Resources and the Environment*, Washington, Commission on Population Growth and the American Future, Research Reports, vol. III, p. 366-377.
- ETCHELECOU A. [1991], *Transition démographique et système coutumier dans les Pyrénées occidentales*, Paris, Ined/PUF, *Travaux et documents*, Cahier n° 129.
- FAO [2011], *L'État de l'insécurité alimentaire dans le monde*, Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, [www.fao.org/docrep/014/i2330f/i2330f06.pdf](http://www.fao.org/docrep/014/i2330f/i2330f06.pdf).
- FINCH C., EHRlich C. T. et CUTTER S. L. [2010], « Disaster disparities and differential recovery in New Orleans », *Population & Environment*, vol. 31, p. 179-202.
- FNUAP [1991], *Population, ressources et environnement. Des enjeux critiques pour l'avenir*, Londres, Benson.
- FORRESTER J. W. [1971], *World Dynamics*, Cambridge, Wright Allen Press Inc, 1973, 2<sup>e</sup> édition.
- FRANKENBERG E. et THOMAS D. [2010], « The tsunami six years later : results of a large-scale longitudinal study in Aceh, Indonesia », *PRB Discuss Online*, Population Reference Bureau, 22 décembre, <http://discuss.prb.org/content/intreview/detail/5859> (consulté le 7 septembre 2011).
- GADREY J. et JANY-CATRICE F. [2012], *Les Nouveaux Indicateurs de richesse*, Paris, La Découverte, « Repères », 3<sup>e</sup> édition.
- GASTINEAU B. et SANDRON F. [2006], « Démographie et environnement à Madagascar », *Économie rurale*, n° 294-295, p. 41-56.
- GENDREAU F., GUBRY P. et VÉRON J. (dir.) [1996], *Populations et environnement dans les pays du Sud*, Paris, Karthala/Ceped, p. 51-65.
- GENDREAU F., DÓ TIÊN DUNG et PHAM DÓ NHẬT TÂN [2000], « Les migrations internes », in GUBRY P. (dir.), *Population et développement au Viêt-nam*, Paris, Karthala/Ceped, p. 195-216.
- GOLAY C. [2009], *Droit à l'alimentation et accès à la justice : exemples au niveau national, régional et international*, Rome, FAO, [www.fao.org/righttofood/publi09/justiciability\\_fr.pdf](http://www.fao.org/righttofood/publi09/justiciability_fr.pdf).
- GOLAZ V. [2009], *Pression démographique et changement social au Kenya. Vivre en pays gusii à la fin du xx<sup>e</sup> siècle*, Nairobi, Ifra/Paris, Karthala.
- GOTTMANN J. [1961], *Megalopolis. The Urbanized Northeastern Seaboard of the United States*, New York, The Twentieth Century Fund.
- GUBRY P. [2000], « Population et environnement », in GUBRY P. (dir.), *Population et développement au Viêt-nam*, Paris, Karthala/Ceped, p. 439-472.

- GUILLOU M. et MATHERON G. [2011], *9 milliards d'hommes à nourrir. Un défi pour demain*, Paris, François Bourin éditeur.
- GUTMANN M. P. et FIELD V. [2010], « Katrina in historical context : environment and migration in the U.S. », *Population and Environment*, vol. 31, n° 1-3, p. 3-19.
- HALBWACHS M. (en coll. avec SAUVY A.) [1936], *Le Point de vue du nombre*, Encyclopédie française, tome VII, section A, édition critique sous la direction de Marie JAISON et Éric BRIAN, Paris, Ined, 2005, p. 235.
- HARDIN G. [1968], « The tragedy of the commons », *Science*, New Series, vol. 162, n° 3859, p. 1243-1248.
- HASEGAWA R. et GEMENNE F. [2012], « Fukushima, récit d'une catastrophe. Une perspective de sciences sociales », Iddri, [www.terre.tv/fr/5079\\_fukushima-recit-dune-catastrophe](http://www.terre.tv/fr/5079_fukushima-recit-dune-catastrophe).
- HIGGINS G. M., KASSAM A. H. et NAIKEN L. [1982], *Potential Population Supporting Capacities of Lands in the Developing World*, Rome, Land and Water Development Division, FAO.
- HODGSON D. [1983], « Demography as social and policy science », *Population and Development Review*, vol. 9, p. 1-34.
- HUGH MOORE FUND [1954], *The Population Bomb*, New York, Hugh Moore Fund.
- HUXLEY J. [1956], « World population », *Scientific American*, vol. 194, n° 3, p. 64-76, repris in NOTESTEIN F., *Three Essays on Population. Thomas Malthus, Frederick Osborn, Julian Huxley*, New York, Mentor Books, 1960.
- IRD [2011], *Sciences au Sud*, n° 59, avril-mai.
- JOUVENEL B. DE [1975], « La civilisation de l'éphémère », *Futuribles*, n° 1-2, p. 5-20.
- [1976], *La Civilisation de puissance*, Paris, Fayard.
- KEYFITZ N. [1989], « Reconciling economic and ecological theory on population », *Working Paper*, vol. 89-27, Laxenburg, IIASA.
- [1991a], « Population and development within the ecosphere : one view of the literature », *Population Index*, vol. 57, n° 1, p. 5-22.
- [1991b], « From Malthus to sustainable growth », *Working Paper*, vol. 91, n° 23, Laxenburg, IIASA.
- [1991c], « Interdisciplinary analysis in four fields », *Options*, Laxenburg, IIASA, juin.
- [1993], « Are there ecological limits to population ? », *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, repris in *Working Paper*, vol. 93, Laxenburg, IIASA.
- KORTEN D. C. [1995], *When Corporations Rule the World*, West Hartford, Kumarian Press/San Francisco, Berrett-Koehler Publishers.
- LANDRY A. [1934], *La Révolution démographique*, rééd. Paris, Ined, 1982.
- LANDY F. [2010], *Dictionnaire de l'Inde contemporaine*, Paris, Armand Colin.
- LATOUCHE S. [2007], *Petit Traité de la décroissance sereine*, Paris, Mille et une nuits.
- [2010], *Le Pari de la décroissance*, Paris, Pluriel.

- LE BRAS H. [1994], *Les Limites de la planète. Mythes de la nature et de la population*, Paris, Flammarion.
- LE QUELLEC Y. [1999], « Transmigration et rééquilibrage démographique en Indonésie », texte non publié, préparé dans le cadre du séminaire « Population et développement » de l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS) animé par Francis Gendreau et Jacques Véron.
- LERIDON H. et MARSILY G. DE (dir.) [2011], *Démographie, climat et alimentation mondiale*, Rapport sur la science et la technologie n° 32, Les Ulis, Académie des sciences, EDP Sciences.
- LUTZ W. et SCHERBOV S. [2000], « Quantifying vicious circle dynamics : the PEDDA model for population, environment, development and agriculture in African Countries », in Dockner E. J., Hartl R. F., Luptacik M. et Sorger G. (dir.), *Optimization, Dynamics and Economic Analysis. Essays in Honor of Gustav Feichtinger*, Heidelberg, Physica Verlag, p. 311-322.
- MALTHUS T. R. [1798], *An Essay on the Principle of Population*, Londres ; trad. fr. *Essai sur le principe de population*, par É. Vilquin, Paris, Ined, 1980.
- [1803], *An Essay on the Principle of Population. A New Edition Very Much Enlarged*, Londres.
- MARANDOLA JR E. et HOGAN D. [2006], « Vulnerabilities and risks in population and environment studies », *Population and Environment*, vol. 28, p. 83-112.
- MEADOWS D. H., MEADOWS D. L., RANDERS J. et BEHRENS III W. W. [1972], *The Limits to Growth*, New York, A Potomac Associates Book ; trad. fr. *Halte à la croissance*, Paris, Fayard, 1972.
- MILL J. S. [1848], *Principles of Political Economy with Some of Their Applications to Social Philosophy*, Londres, John W. Parker, West Strand, vol. II ; trad. fr. *Principes d'économie politique avec quelques-unes de leurs applications à l'économie sociale*, par H. Dussart et J.-G. Courcelle-Seneuil, Paris, Guillaumin, 1854, vol. 2.
- MILLER K. A. [1985], *Emigrants and Exiles, Ireland and the Irish Exodus to North America*, New York, Oxford University Press.
- MINISTRY OF ENVIRONMENT AND FORESTS, GOVERNMENT OF INDIA [2009], *State of Environment Report. India 2009*, <http://moef.nic.in/downloads/home/home-SoE-Report-2009.pdf>.
- MIRABEAU [1756], *L'Ami des hommes, ou Traité de la population*, Avignon.
- MOUCHET J. [1996], « L'écologie du paludisme », in GENDREAU F., GUBRY P. et VÉRON J. (dir.), *Populations et environnement dans les pays du Sud*, Paris, Karthala/Ceped, p. 253-269.
- MOUCHET J., CARNEVALE P., COOSEMANS M., JULVEZ J., MANGUIN S., RICHARD-LENOBLE D. et SIRCOULON J. [2004], *Biodiversité du paludisme dans le monde*, Paris, John Libbey Eurotext.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES [1971], *Rapid Population Growth. Consequences and Policy Implications*, vol. I, *Summary and Recommendations*, Baltimore, The Johns Hopkins Press.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL [1986], *Population Growth and Economic*

- Development : Policy Questions*, Working Group on Population Growth and Economic Development, Committee on Population, Commission on Behavioral and Social Sciences and Education, Washington, National Academy Press.
- NATIONS UNIES [1949], *Tendances démographiques mondiales 1920-1947*, New York, Département des questions sociales, Nations unies.
- [2001], *Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants*, [www.pops.int/documents/convtext/convtext\\_fr.pdf](http://www.pops.int/documents/convtext/convtext_fr.pdf).
- [2011], *World Population Prospects. The 2010 Revision*, [http://esa.un.org/unpd/wpp/unpp/panel\\_population.htm](http://esa.un.org/unpd/wpp/unpp/panel_population.htm), et *The World at Six Billion*, [www.un.org/esa/population/publications/sixbillion/sixbilpart1.pdf](http://www.un.org/esa/population/publications/sixbillion/sixbilpart1.pdf).
- NOTESTEIN F. [1946], « Population (*Population-The Long View*) », in SCHULTZ T. W. (dir.), *Food for the World*, Chicago, University of Chicago Press, p. 37-57.
- OMS [2011], *Rapport 2011 sur le paludisme dans le monde*, [www.who.int/malaria/world\\_malaria\\_report\\_2011/fr/index.html](http://www.who.int/malaria/world_malaria_report_2011/fr/index.html).
- OSTROM E. [1990], *Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action*, New York, Cambridge University Press.
- PADOVANI F. [2004], « Les effets sociopolitiques des migrations forcées en Chine liées aux grands travaux hydrauliques. L'exemple du barrage des Trois-Gorges », *Les Études du Ceri*, n° 103, avril, p. 1-37, [www.cerisciencespo.com/publica/etude/etude103.pdf](http://www.cerisciencespo.com/publica/etude/etude103.pdf).
- PAQUOT T. [2012], *Introduction à Ivan Illich*, Paris, La Découverte, « Repères ».
- PASSET R. [1979], *L'Économie et le Vivant*, Paris, Payot.
- PEBLEY A. R. [1998], « Demography and the environment », *Demography*, vol. 35, n° 4, p. 377-389.
- PNSE [2004], *Plan national santé et environnement (2004-2008)*, ministère de la Santé et de la Protection sociale, ministère de l'Écologie et du Développement durable, ministère de l'Emploi, du Travail et de la Protection sociale, ministère délégué à la Recherche, [www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport-4.pdf](http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport-4.pdf).
- PROST A. [1996], « L'eau et la santé », in GENDREAU F., GUBRY P. et VÉRON J. (dir.), *Populations et environnement dans les pays du Sud*, Paris, Karthala/Ceped, p. 231-251.
- RAJAN I. et VÉRON J. [2006], « La politique de population de l'Inde face à l'inertie des évolutions démographiques », in CASELLI G., VALLIN J. et WUNSCH G. (dir.), *Démographie : analyse et synthèse*, vol. VII, *Histoire des idées et politiques de population*, Paris, Ined, p. 595-623.
- REES W. [1992], « Ecological footprints and appropriate carrying capacity : what urban economics leave out », *Environment and Urbanization*, vol. 4, n° 2, octobre, p. 121-130.
- REVELLE R. [1966], « Population and food supplies : the edge of the knife », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 56, n° 2, p. 328-351.
- [1974], « Population and environment », *Research Paper*, vol. 4, Cambridge, Center for

- Population Studies, Harvard University.
- ROYAL SOCIETY (THE) [2012], *People and the Planet*, The Royal Society Science Policy Centre Report 01/12, Londres, The Royal Society, <http://royalsociety.org/policy/projects/people-planet/report/>.
- ROBERTS T. J. et PARKS B. C. [2006], *A Climate of Injustice. Global Inequality, North-South Politics, and Climate Policy*, Cambridge, The MIT Press.
- SAUVY A. [1949], « Le faux problème de la population mondiale », *Population*, n° 3, p. 448.
- [1973], *Croissance zéro ?*, Paris, Calmann-Lévy.
- SEN A. [1995], « Il n'y a pas de "bombe démographique" », *Esprit*, novembre, p. 118-147.
- SHAW R., GALLOPIN G., WEAVER P. et ÖBERG S. [1992], « Sustainable development. A systems approach », *Status Report SR-92*, Laxenburg, IIASA.
- SIMON J. L. [1981], *The Ultimate Resource*, Princeton, Princeton University Press ; trad. fr. *L'Homme notre dernière chance. Croissance démographique, ressources naturelles et niveau de vie*, Paris, PUF, 1985.
- STEIGUER J. E. DE [1997], *The Age of Environmentalism*, Boston, McGraw-Hill.
- TABUTIN D. et THILTÈS E. [1992], « Relations entre croissance démographique et environnement, du doctrinal à l'empirique », *Revue Tiers-Monde*, vol. XXXIII, n° 130, avril-juin, p. 273-294.
- TORRES H. [2000], « A demografia do risco ambiental », in COSTA H. et TORRES H. (dir.) *População et meio ambiente : debates et desafios*, São Paulo, Senac, p. 53-73.
- UNEP [2010], *Waste and Climate Change. Global Trends and Strategy Framework*, [www.unep.org/jp/ietc/Publications/spc/Waste&ClimateChange/Waste&ClimateChange.pdf](http://www.unep.org/jp/ietc/Publications/spc/Waste&ClimateChange/Waste&ClimateChange.pdf).
- [2011], *Unep Year Book 2011. Emerging Issues in our Global Environment*, [www.unep.org/yearbook/2011](http://www.unep.org/yearbook/2011).
- VÉRON J. [1996], « D'un monde fini à un avenir commun », in GENDREAU F., GUBRY P. et VÉRON J. (dir.), *Populations et environnement dans les pays du Sud*, Paris, Karthala/Ceped, p. 51-65.
- [2006], *L'Urbanisation du monde*, Paris, La Découverte, « Repères ».
- VOGT W. [1948], *Road to Survival*, New York, William Sloane associates Inc. Publishers.
- WALLACE R. [1753], *A Dissertation on the Numbers of Mankind in Ancient and Modern Times*, New York, A. M. Kelley, 1969.
- WACKERNAGEL M. et REES W. [1996], *Our Ecological Footprint. Reducing Human Impact on the Earth*, trad. fr. *Notre empreinte écologique*, Montréal, Les Éditions Écosociété, 1999.
- WARD B. et DUBOS R. [1972], *Only One Earth. The Care and Maintenance of a Small Planet*, Londres, André Deutsch.
- WINKEL T. [2008], « El éxito de la quinua en el comercio mundial : una oportunidad para investigar la sostenibilidad socio ecológica en el Altiplano sur de Bolivia », *Habitat*, vol. 75, p. 25 à 28.
- WORLD BANK [2009], *West Bank and Gaza. Assessment of Restrictions on Palestinian Water Sector*

*Development*, Sector Note, Middle East and North Africa Region Sustainable Development, Report n° 47657-GZ, Washington, The World Bank.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT [1987], *Our Common Future*, Oxford, Oxford University Press ; trad. fr. *Notre avenir à tous*, Montréal, Les Éditions du Fleuve, 1988.

WRIGLEY E. A. [1969], *Société et Population*, Paris, Hachette, « L'Univers des connaissances ».

ZAGHENI E. et BILLARI F. [2006], « An IPAT-type model of environmental impact based on stochastic differential equations », papier présenté à la conférence annuelle de la Population Association of America (PAA), Los Angeles.