

Le renouvellement des théories population- environnement¹

Michel Picouet
démographe

Stanislas Boissau
économiste

Bernard Brun
écologue

Bruno Romagny
économiste

Georges Rossi
géographe

Mongi Sghaier
agro-économiste

Jacques Weber
économiste

La vaste problématique des relations entre population, environnement et développement soulève de nombreuses controverses au sein de l'opinion et de la communauté scientifique. Ces relations sont multiples, non linéaires, sensibles à l'échelle d'observation (locale ou globale), largement dépendantes du contexte social ou culturel et des comportements relatifs à la production, à la consommation et à la répartition. L'absence de relations simples et stables dans ce domaine fait que « le sujet tend à être négligé alors même que la conciliation entre croissance démographique encore rapide et développement véritablement durable est un défi majeur des prochaines décennies » (CLARKE et TABAH, 1995). Ainsi, même s'il s'agit d'une idée ancienne, non dénuée de préjugés idéologiques et moraux, la démographie et ses évolutions sont souvent montrées du doigt dès que l'on parle de dégradation de notre environnement.

De Malthus à Hardin ou de Condorcet à Boserup, pessimistes et optimistes se sont affrontés et s'affrontent encore aujourd'hui autour de la question de l'impact de la population sur l'environnement. Si rien n'est fait, courrons-nous à une catastrophe inévitable et à la tragédie irrémédiable d'une terre surpeuplée, affamée et polluée comme nous le prédisaient certains discours alarmistes notamment au sein des instances internationales ? Ou alors devons-nous faire confiance aux progrès technologiques, au libre-arbitre de chacun et aux capacités d'adaptation des systèmes sociaux et des institutions pour ajuster le nombre d'êtres humains aux ressources disponibles ou inversement ? Ainsi, un discours alternatif et moins dogmatique émerge depuis peu. Il tend à démontrer que les relations entre population et environnement ne peuvent être analysées

Introduction

¹ Ce chapitre est une synthèse proposée par Michel Picouet, des quatre communications présentées dans la séance 1 du séminaire Medenpop 2000 : « L'émergence d'hypothèses alternatives » de Michel Picouet et Mongi Sghaier ; « Les lendemains de l'incertitude » de Georges Rossi ; « Le concept de capacité de charge explique-t-il la dégradation de la forêt ? » de Stanislas Boissau, Bruno Romagny et Jacques Weber ; et « Les échelles spatiales dans l'analyse de la relation population-environnement » de Bernard Brun. Ces communications sont publiées *in extenso* dans les actes du séminaire Medenpop 2000, fascicule I, séminaire international Medenpop 2000, Jerba, Tunisie, 25-28 octobre 2000.

de manière univoque et prennent des formes plus complexes et variées que la simple relation surpopulation-pauvreté-dégradation.

Depuis longtemps déjà, bien avant l'avènement de la notion de développement durable ou soutenable célébré au sommet de la Terre de Rio en 1992, les sciences sociales et les sciences du vivant s'intéressaient de façon isolée ou conjointe aux interactions complexes² entre les activités humaines et les ressources naturelles qu'elles utilisent. Les scientifiques et les gestionnaires de l'environnement ont ainsi élaboré des concepts plus ou moins opérationnels, tels que celui de « capacité de charge », permettant de définir un seuil à ne pas dépasser sous peine de compromettre la capacité des systèmes fondés sur l'exploitation des ressources renouvelables d'assurer les multiples services qu'ils peuvent rendre à l'homme, et éventuellement de les voir disparaître³.

Ce fondement théorique issu de la biologie se voit confronté aujourd'hui à une vision moins déterministe des évolutions basée sur la dynamique des changements aléatoires, plus communément désignée par la théorie du chaos. Selon celle-ci, un système ne perdure que dans la mesure où il peut se transformer, s'adapter, aussi bien du fait d'interventions externes que sous l'effet de sa propre dynamique et c'est grâce à la diversité qu'il peut intégrer le changement. « Ce qui nous apparaît en fait comme la stabilité de certains systèmes socio-biophysiques n'est que la conséquence de notre perception du temps, de la construction que nous en avons faite et de l'échelle temporelle que nous utilisons pour en juger. Suivant l'échelle de temps que l'on considère, la "catastrophe", la perturbation, la "dégradation" peuvent être vues comme des destructions irrémédiables ou comme une étape de décomposition d'un système précédant une réorganisation suivant de nouveaux critères et donc un élément restructurant. Et ces évolutions ne sont pas linéaires, elles ne tendent pas vers une quelconque asymptote, synonyme d'équilibre » (Rossi, 2000).

À l'opposé des théories déterministes, l'incertitude et l'imprévisibilité sont ainsi reconnues comme des caractéristiques fondamentales de l'évolution des relations entre populations et environnement. Cela ne va pas sans conséquences sur l'approche scientifique de ces liens. Le recours à l'analyse systémique pour étudier les systèmes complexes demande de nouveaux concepts, de nouveaux outils d'observation et d'analyses ; se pose également le problème des échelles spatiales et temporelles. Ce chapitre se veut comme un état de l'évolution des théories, permettant de situer *ex abrupto* les défaillances de ce qui fut l'idéologie dominante, l'espoir mis dans les approches alternatives, mais aussi des difficultés à les mettre en place face à la complexité et l'imprédictibilité des évolutions.

² Nous retiendrons ici la définition de J.-M. LEGAY (1997) : « J'appellerai système complexe un système que la perte d'un de ses éléments fait changer de nature et à qui, à la limite, elle fait perdre sa qualité de complexe. Si on enlève à l'exploitation agricole l'agriculteur qui la dirige, on change la nature du système. »
Pour les définitions ou les critères de la complexité, on pourra notamment consulter : LEGAY J.-M., 1985 – « Contribution à la notion de complexité dans les systèmes biologiques », *Cinquième séminaire de l'École de biologie théorique du CNRS*, Solignac, 10-12 juin 1985.

³ « *The 11th Commandment of Human Ecology : 'Thou shalt not transgress the carrying capacity'. Carrying capacity transgressed is carrying capacity reduced. Presumably the policy goal is to specify a sustainable carrying capacity, whether the subject be cattle in a pasture or human beings in a nation. (...)* The same principles [like in the animal example], mutatis mutandi, govern the human exploitation of cultural carrying capacity » (HARDIN, 1991).
« *Many, perhaps most, of the deserts of the world have been produced by biological populations that exceeded the carrying capacity. Exceeding the carrying capacity in one year diminishes the carrying capacity in subsequent years. The ultimate result of such transgression is the ruin of the environment. It is for this reason that ecologists speak of the 'Eleventh Commandment'* » (HARDIN, 1993).

Néo-malthusiens et bosérupiens, deux déterministes opposés

En leur temps, les mercantilistes, puis les économistes classiques, avaient intégré les limites des ressources sous un angle purement économique. Malthus y ajoutera l'idée de surpopulation, affirmant que « la population tend constamment à s'accroître au-delà des moyens de subsistance et qu'elle est arrêtée par cet obstacle ». Ricardo et Mill avancèrent à la même époque d'autres hypothèses qui dépassaient l'hypothèse de « fixité des terres » en prenant en compte les facteurs de « qualité des ressources » et de « progrès technique ». Lesquels facteurs peuvent se traduire par un gain de productivité permettant de faire face à l'accroissement de la population

On connaît cependant le succès de la formule de Malthus reprise jusqu'à nos jours par les néo-malthusiens en des termes qui s'éloignent quelque peu de la pensée malthusienne. Celle-ci n'avait, en effet, d'autre objet que de contrôler la tendance naturelle des hommes à s'accroître au-delà des ressources nécessaires à leur subsistance en prônant une contrainte morale (le retard au mariage) et une contrainte « prudente » (le recours à la contraception dans le mariage)⁴. En fait, le modèle malthusien offrait une version cohérente des processus régulant les effectifs des espèces vivantes et donnait aux évolutionnistes un cadre théorique pertinent. Darwin s'y réfèrera longuement dans ses travaux⁵, donnant naissance à la notion d'effectif maximum de la population en fonction des ressources. Celle-ci deviendra plus tard la notion de capacité de charge qui conjugue deux idées : les ressources de la terre sont limitées (paradigme de la « terre fixe » associé à la loi des rendements décroissants) et la sélection naturelle (les individus les mieux adaptés survivent et évoluent, les autres disparaissent⁶). Elles ont constitué l'assise du courant néo-malthusien actuel, qui trouve son expression la plus directe avec la publication en 1968 du livre d'EHRlich, *The Population Bomb*. Dans ce livre écrit comme un manifeste, Ehrlich affirme que l'humanité court à sa perte : trop d'hommes, pas assez de nourriture et de matières premières, la planète se meurt : « La bataille pour nourrir l'humanité est perdue. Au cours des années soixante-dix, des centaines de millions d'être humains vont mourir de faim », écrivait-il, ajoutant plus loin : « rien ne peut empêcher une aggravation notable de la mortalité dans le monde. [...] D'ici à 1985, l'humanité entrera dans une ère de pénurie. »

Publié en 1972, le rapport Meadows, *Halte à la croissance*, constitue l'illustration la plus achevée de cette vision d'un monde fini, aux ressources limitées, menacé par une population de plus en plus nombreuse. Elle sera dès lors régulièrement reprise sous différentes formes, par exemple par RAMADE (1989) qui considère qu'il existe une relation quasi

⁴ Voir à ce sujet l'article de Yves CHARBIT (1998) : « Malthus populationniste ? une lecture transdisciplinaire ». Également commentaire et discussion Étienne Van Valle et Yves Charbit, *Population*, 54, novembre-décembre 1999 : 1033-1040.

⁵ « *At last, I had got an idea by which to work* », écrira Darwin dans son autobiographie, exprimant ainsi sa reconnaissance aux idées de Malthus. Pour plus de détails, voir A.M. Codur : « L'étude des relations population-développement-environnement : questions méthodologiques », in : *Population et environnement au Maghreb*, Academia, L'Harmattan, 1995 : 142-146.

⁶ Darwin fait ainsi référence à ce qu'on appelle la « trappe malthusienne ».

mécanique, linéaire, entre la dégradation de l'environnement et la croissance démographique. C'est désormais le fameux « cercle vicieux de dégradation » dans lequel une population de plus en plus nombreuse est contrainte d'exercer une pression toujours plus grande sur les ressources naturelles, entraînant ainsi la population et le milieu dans une spirale infernale où sa paupérisation et la dégradation du milieu se nourrissent l'une de l'autre. Pour éviter ce scénario, le seul moyen est de réduire intentionnellement la pression démographique pour ne pas subir les mécanismes autorégulateurs tels que les famines, les épidémies ou les conflits armés à grande échelle.

La position néo-malthusienne aurait droit de cité dans un monde où les croissances démographiques évolueraient d'une manière uniforme et seraient confrontées à des ressources naturelles également réparties. Il s'agirait alors, pour le bien de tous, de rechercher la population optimale en accord avec le potentiel des ressources. On sait qu'il n'en est rien, nous sommes dans un monde aux réalités humaines multiformes (des plus pauvres aux plus riches) où les milieux naturels ne sont uniformes ni dans l'espace, ni dans le temps. Les néo-malthusiens y voient cependant une raison supplémentaire pour affirmer la relation entre population et environnement en y adjoignant la pauvreté. Ce courant de pensée apparu dans les années quatre-vingt s'appuyait sur des observations dans les pays en développement parmi les plus démunis, montrant que les pauvres sont contraints de détruire leur environnement pour prolonger leur survie. Au moment où se préparait la conférence de la Terre de 1992 à Rio, le rapport Brown de la *Worldwatch Institute*⁷ exprimait ainsi ce qui deviendra le modèle *Nexus* (*mutually reinforcing nexus*) : « La pauvreté entraîne une dégradation lorsque les pauvres se mettent à surexploiter ce qui forme l'assise de leurs ressources, sacrifiant ainsi le futur au sauvetage du présent. L'impitoyable logique des impératifs à court terme force les paysans sans terre à défricher des parcelles dans la forêt pluviale, à labourer des pentes trop raides et raccourcir les périodes de jachères. En retour, le déclin écologique perpétue la pauvreté car les écosystèmes dégradés ne donnent plus aux paysans pauvres que des rendements en diminution. » La Banque mondiale (1992) reprenait ce leitmotiv en affirmant : « La stagnation de l'Afrique sub-saharienne est un exemple particulièrement frappant de cet enchaînement entre pauvreté, accroissement démographique et dégradation de l'environnement⁸. »

⁷ Brown (L.), 1990 – *L'état de la planète, nouveaux horizons*, rapport annuel de la *Worldwatch Institute*.

⁸ *Rapport sur le développement dans le monde*, Banque mondiale 1992, cité dans MATHEU (1998).

Face à ce déterminisme catastrophique, (et à l'ouvrage d'Elrich) apparaît dès 1970 une école de pensée plus optimiste, antimalthusienne et progressiste, qui se distingue d'emblée des doctrines religieuses fondamentalement natalistes. Les antimalthusiens regroupent en fait des écoles

de pensée très différentes que l'on peut classer en deux courants : les scientifiques optimistes (les bosérupiens) et les institutionnalistes.

Parmi les bosérupiens les plus extrêmes, SIMON (1985, 1989) pose comme principe qu'il n'y a pas de problème de population, du moins lorsqu'elle s'accroît. Plus elle est nombreuse, plus sa capacité d'invention et d'innovation technologique augmente. L'accumulation des connaissances s'en trouve renforcée et accélère le processus d'adaptation. S'il reconnaît que la croissance démographique du monde sous-développé agit aujourd'hui comme une contrainte, il considère qu'elle ne peut être que bénéfique à long terme. Plus axée sur le développement agricole, la thèse de E. BOSERUP (1970) met en avant l'idée que l'homme évolue, s'adapte et progresse technologiquement en fonction du risque attaché à sa survie. La raréfaction de la terre provoque l'intensification agricole, la recherche de systèmes de production plus efficaces, un usage moins dégradant des ressources naturelles, une gestion plus rationnelle de l'eau.

Pour les institutionnalistes (SEN, 1981, 1999), la dégradation de l'environnement trouve son origine dans la structure institutionnelle de la société. Selon cette thèse, l'impact de l'accroissement démographique n'est qu'un facteur explicatif intermédiaire de la dégradation environnementale. La cause première est à rechercher dans un contexte institutionnel où la majorité de la population se trouve privée de certains droits (manque d'emplois, de revenus monétaires, de protection sociale, etc.).

Marquées par un déterminisme tout aussi affirmé que les doctrines malthusiennes qu'elles souhaitaient infirmer, ces théories n'auront finalement que peu d'impact sur l'esprit régnant dans les grandes réunions internationales (Rio, Arusha, Kyoto, Johannesburg, etc.). Mais la critique et le démenti par les faits des prédictions alarmistes d'Elrich vont ouvrir pour les scientifiques tout un nouveau champ de recherches, qui va trouver son ancrage dans l'observation objective des relations population-environnement. En alternative aux thèses extrêmes des néo-malthusiens et des bosérupiens, ce courant tente de renouveler « l'analyse concrète des nœuds d'interactions population-environnement à partir de cadres d'analyse systémiques et holistiques ». Il s'affirme réellement que depuis peu grâce aux travaux de MATHIEU (1998), SMADIA (1995), PEREVOLOTSKY et SELIGNAN (1998), PANAYOTOU (1996), PICOUET (1993), MORVARIDI (1998), et bien d'autres.

Très variés dans leur protocole de recherches, ces travaux ont des références théoriques et conceptuelles communes : relativisation des lois logistiques et par conséquent du concept de capacité de charge, recours à l'analyse systémique, référence aux aspects dynamiques des phénomènes,

intégration du principe d'incertitude. Autre principe commun qui les distingue des théories déterministes : la croissance démographique n'est que l'une des causes de l'exploitation des ressources disponibles et n'est pas nécessairement le facteur le plus déterminant de la dégradation de l'environnement.

La relativisation des lois logistiques et du concept de capacité de charge

Le concept de capacité de charge : rappels historiques et définitions

Le concept de « capacité de charge » (*carrying capacity*) est issu des travaux menés dans le domaine de l'écologie des populations à la fin du XIX^e et du début du XX^e siècle, qui ont fait apparaître cette notion sur la base d'expériences en laboratoire. D'après ces expériences, la taille d'une population dans un milieu donné croîtrait selon une loi logistique et se stabiliserait à un niveau appelé : capacité de charge, population limite, capacité biotique, ou encore limite de saturation. Les trois phases d'une croissance logistique dans le temps (croissance rapide, transition et enfin évolution asymptotique vers un équilibre stable) sont représentées par une courbe en S, dont l'asymptote supérieure correspond au paramètre K de l'équation de la loi logistique. Après une croissance exponentielle et passé un point d'inflexion, le taux de croissance de la population diminue pour tendre vers zéro.

Le paramètre K permet donc de rendre compte de l'existence de facteurs de freinage dans la dynamique de croissance exponentielle d'une population, dus notamment aux ressources disponibles et au fait que les populations vivent dans des espaces finis. La loi logistique a été mise en évidence par le statisticien Verhulst dès 1838, avant d'être redécouverte par les chercheurs impliqués dans les recherches génétiques et démographiques tels que Pearl ou Reed dans les années vingt. C'est à Odum, dans les années cinquante, que l'on doit l'assimilation entre le paramètre K et le concept de capacité de charge : « *Odum (1953) was the first ecologist to equate K with 'carrying capacity', a term used since 1906 (or earlier) by range managers who were probably unaware of the theoretical foundations initially developed by Verhulst. [...] This definition implies that carrying capacity is the total resources available divided by the minimum maintenance requirements of each individual. [...] The simple principles embedded in logistic growth model are not so easily extrapolated to natural ecosystems, and the adoption of carrying capacity as a broad ecological concept has generated an assortment of definitions⁹ without a consensus on its exact meaning* » (BARTELS et al., 1993). Ainsi, le facteur K peut être défini comme la capacité de charge d'un milieu

⁹ BARTELS et al. citent en annexe de leur article douze définitions du concept de capacité de charge.

pour un organisme, d'un environnement pour une population (animale ou humaine), d'une production pour un prélèvement (quotas de pêche ou TAC, *Total Available Catch*), etc.

Depuis cette époque, la loi logistique occupe une place centrale dans le domaine de l'économie des ressources renouvelables et se trouve à la base des premiers modèles bioéconomiques (GORDON, 1954). Tout comme les équations proie-prédateur de Lotka-Volterra, l'équation logistique suppose l'existence d'un équilibre au sein des écosystèmes, donné par la capacité de charge d'un territoire ou d'un milieu. En outre, le fameux *maximum sustainable yield* ou rendement maximal soutenable, qui a longtemps servi de norme pour la gestion de nombreuses pêcheries ou forêts, est atteint pour une valeur de la population (et donc de l'effort ou de la pression exercée sur le milieu) égale à $K/2$, c'est-à-dire la moitié de la capacité de charge prévue par le modèle logistique. Rien d'étonnant à ce que l'on trouve ensuite de curieuses similitudes entre les définitions de la capacité de charge et celles du développement durable ou soutenable (*sustainable development*). Ces deux concepts relèvent des mêmes origines théoriques et sémantiques, du même modèle mathématique (la courbe en cloche rendement-effort) tenant parfois lieu à tort dans certains esprits de représentation du réel.

Ces modèles constituent les bases de l'écologie scientifique. À chaque espèce est associée une capacité de charge correspondant à la population maximale qu'un écosystème peut supporter. Au-delà, la population en question entre dans une situation de « crise de rareté »¹⁰, se traduisant dans certaines sociétés par du nomadisme afin de s'adapter aux changements de l'environnement, qu'ils soient issus de fluctuations climatiques ou qu'ils résultent de la pression humaine. Le passage à la sédentarisation, étape essentielle dans le développement de l'homme, et à de nouvelles formes d'organisations sociales vise en fait à améliorer la capacité de charge d'un territoire. Toute « artificialisation » de l'environnement naturel (amélioration des cultures et de l'élevage, par exemple) s'accompagne nécessairement d'un renforcement de la capacité de charge du milieu par l'utilisation de nouvelles techniques. La confrontation de la démographie et de la capacité de charge peut dans certains cas déboucher sur une crise de rareté, à laquelle se rajoutent aussi des crises provenant d'une mauvaise distribution sociale des richesses produites.

Aux crises de rareté se superposent donc des crises sociales, comme celles liées à « l'enclosure des communaux » au profit d'une minorité possédante (HARDIN, 1968). La révolution industrielle capitaliste n'aurait pu se faire sans la révolution agricole des ^{xvi}e et ^{xviii}e siècles, à l'origine

¹⁰ À ce niveau, l'exemple de la Grande Peste en Europe de 1346 est éloquent. « Pour des rapports de production donnés (le féodalisme, avec ses rentes en nature ou en travail), pour des techniques connues (l'araire, la culture sur brûlis, la vaine pâture), la capacité de charge des finages européens était dépassée, de sorte que la population humaine extrêmement affaiblie, s'est effondrée sous l'agression d'une autre espèce (le microbe de la peste).[...] La population a diminué au point que la peste n'a plus pu se diffuser, et que la capacité de charge de la terre d'Europe est redevenue largement suffisante, ouvrant les portes de la Renaissance » (LIPETZ, 1999).

d'un prolétariat agricole puis ouvrier n'ayant plus que sa force de travail à offrir. « À partir des temps modernes, les crises écologiques apparaissent totalement subordonnées à l'économie [...] Les grandes catastrophes qui se succèdent depuis le XVI^e siècle (la destruction des Indes occidentales par la colonisation, le ravage de l'Afrique par le commerce de la traite, la famine irlandaise, etc.) ne peuvent plus être imputées à l'excès de la charge humaine sur les écosystèmes, mais à l'excès de la charge de certains groupes sociaux sur les multitudes humaines » (LIPIETZ, 1999).

De fait, le concept de capacité de charge a été d'autant plus facilement appliqué aux relations population-environnement qu'il apportait le poids de la certitude mathématique d'une catastrophe écologique à court terme. C'est le cas, par exemple, de la fameuse « tragédie des communaux » du biologiste G. Hardin¹¹, où l'auteur se basant sur la métaphore d'un pâturage communal traite de façon plus générale des problèmes de surpopulation dans le monde. Tout son raisonnement vise à démontrer que les bergers sur le pré communal (assimilé au libre accès) seront poussés par leur rationalité à dépasser la capacité de charge du champ. La recherche de la satisfaction privée s'oppose ainsi à des fins collectives, contrairement à ce que pensaient les pères du libéralisme économique. La solution préconisée consiste à établir des droits de propriété privée pour l'accès aux ressources. Le discours sur les relations entre population et développement se transforme alors en un *nexus* entre population, environnement et développement (CLEAVER et SCHREIBER, 1998), largement promu par les institutions de Bretton Woods.

Dès lors, le développement se doit de ne pas être exclusivement économique, mais également de prendre en considération l'environnement, ce qui a abouti successivement aux concepts d'écodéveloppement (SACHS, 1981), de développement durable (Cnued, 1987), ou encore viable. Le concept de capacité de charge va alors lui-même intégrer cette dimension environnementale, en étant défini comme « le maximum de population qui peut être indéfiniment supporté par l'environnement sans qu'apparaisse de dégradation des ressources naturelles susceptible de remettre en cause la survie future de cette population » (OUHARON, 1996).

Le concept de capacité de charge est donc très largement repris dans le discours néo-malthusien sur la « démographie galopante ». Il en est ainsi des calculs sur la population maximale que pourrait supporter la planète ou de la compétition supposée entre humains et phytomasse pour l'appropriation des produits de la photosynthèse¹² (VITOUSSEK *et al.*, 1986). Or, il est parfois pernicieux d'affirmer le primat du problème de la

¹¹ « *The tragedy of the commons develops in this way. Picture a pasture open to all. It is to be expected that each herdsman will try to keep as many cattle as possible on the commons. Such an arrangement may work reasonably satisfactorily for centuries because tribal wars, poaching, and disease keep the number of both man and beast well below the carrying capacity of the land. Finally, however, comes the day of reckoning, that is, the day when the long-desired goal of social stability becomes a reality. At this point, the inherent logic of the commons remorselessly generates tragedy* » (HARDIN, 1968).

¹² « ... A general index of the current scale or intensity of the human economy in relation to that of biosphere is still useful. Vitoussek *et al.* calculated that the total net terrestrial primary production of the biosphere currently being appropriated for human consumption is around 40%. This does put the scale of the human presence on the planet in perspective » (ARROW *et al.*, 1995). Pour une critique de cette évaluation, on pourra se reporter à LE BRAS (1994).

surpopulation comme origine de toutes les difficultés écologiques actuelles. Une telle attitude conduit à réduire la société humaine à une vision purement quantitative, fondée sur des facteurs physiques, déterministes et mécaniques.

Un certain nombre de problèmes se posent pourtant lorsque l'on essaye d'appliquer le concept de capacité de charge à l'homme, lorsque l'on passe de l'étude de drosophiles enfermées dans une bouteille à celle des hommes vivant en société¹³. L'étude des premières suppose en effet le milieu clos, l'environnement constant, de même que la technique. Or, dès que l'on se penche sur la société humaine, ces hypothèses ne sont généralement pas vérifiées (WEBER, 1996). Elles impliquent en effet que « la population limite ne peut être définie qu'à un instant donné, en un lieu donné » (LE BRAS, 1994). Ce raisonnement *caeteris paribus* ne peut donner qu'une représentation statique de la situation alors que le concept cherche à rendre compte d'un phénomène dynamique. De plus, le concept de capacité de charge repose sur une séparation entre nature et culture qui est propre à la pensée occidentale (LATOUR, 1991).

Une telle vision est particulièrement frappante dans le cas de la forêt que l'on qualifie de « vierge », de « primaire » et qui devient le « symbole de cet état d'équilibre parfait que la nature peut atteindre en l'absence de l'homme et qui allait trouver son achèvement dans la notion classique de climax » (ROSSI, 1998). La présence de l'homme dans la forêt est dès lors perçue comme une intrusion dans la nature. Une telle nature n'existe pas, et partout le milieu a été, au moins en partie, façonné par l'homme. Il convient de remettre en question cette opposition entre nature et culture et de considérer l'ensemble comme faisant partie d'un même système dont les éléments sont en interaction, et qui devra être étudié sous l'angle de la coévolution ou de la coviabilité. Pour ne prendre qu'un exemple simplifié d'interaction et de rétroaction : l'homme agit sur son environnement qui en retour le contraint sur ses actions futures possibles ; les deux éléments de cette proposition doivent être considérés, le risque étant sinon de fausser la représentation de cette relation. Ainsi, l'action de l'homme sur le milieu ne doit pas être systématiquement perçue en termes de dégradation. Ceci est illustré par l'exemple des oasis qui nécessitent une population minimale pour leur entretien sans quoi elles retournent au désert.

L'application en sciences sociales d'un concept provenant des sciences naturelles prend le risque de ne pas rendre compte d'un certain nombre de caractéristiques propres à l'homme, il en est ainsi de la volonté : « La

De l'inapplicabilité du concept de capacité de charge à l'homme

¹³ On pourra en particulier se référer au chapitre 8 de LE BRAS (1994) intitulé « Des mouches et des hommes ».

volonté sépare les sciences humaines des sciences de la matière en remplaçant les éléments passifs par des acteurs capables d'adopter une gamme infiniment variée de comportements allant de la simple adaptation au passé à l'élaboration d'anticipations, à la formulation de projets, à la poursuite de stratégies » (LESOURNE, 1991). Cette volonté conduit les hommes à l'établissement de règles, à la transformation des institutions qui régulent leur rapport à l'environnement. « La capacité de charge n'est donc jamais donnée une fois pour toutes, s'agissant d'humains qui sont susceptibles d'en créer » (WEBER, 1996). On retrouve alors l'idée selon laquelle les rapports de l'homme à la nature sont l'expression des rapports des hommes entre eux (GODELIER, 1974). Ce n'est alors plus tant la taille de la population qui importe, mais plutôt le système de production associé aux modes d'appropriations, en particulier l'ensemble des règles qui conditionnent l'accès aux ressources.

Ainsi, la question qui vise à savoir si le monde, par essence fini et limité, pourra ou non supporter une population croissante, et plus précisément s'il sera possible de nourrir cette population, est une question complexe qui n'a pas de sens si on la restreint à une vision purement quantitative et normative. Quelle est la signification d'une limite absolue au nombre d'hommes si l'on ne tient pas compte des aspects qualitatifs, sociaux ou technologiques de cette question ? Or, le concept de capacité de charge (ou facteur K) qui se base sur la densité de population dans une région ne rend pas compte du système de production, c'est-à-dire de la combinaison des différents facteurs de production (terre, travail, capital).

Du facteur K à l'hypothèse d'une courbe en U dans la relation population- environnement

Les limites du modèle logistique, expression mathématique du concept de capacité de charge, ont conduit à rechercher d'autres formulations de la relation population-environnement s'inspirant notamment des théories de la viabilité (BONNEUIL, 1994). L'hypothèse d'une courbe en U dans la relation population-environnement, s'appuyant sur des expériences de terrain, participe de cet effort à s'écarter des hypothèses déterministes (qu'elles soient d'essence néo-malthusienne ou bosérupienne).

L'hypothèse d'une courbe en U introduit de façon non univoque une relation entre un environnement et une population en utilisant un indicateur de « pression démographique » défini comme suit :

Pression démographique = population/surface cultivée.

Cet indicateur se distingue de l'indicateur de densité (animale ou humaine), qui forme la base du concept de capacité de charge, en donnant une signification dynamique à l'intensité culturelle et la combinaison des facteurs de production. Une pression démographique faible indique une forte utilisation des facteurs terre et/ou capital alors qu'une forte pression démographique traduit la prépondérance du facteur travail. Partant de cet indicateur, l'hypothèse d'une courbe en U dans la relation entre pression démographique et milieux, (représentée en figure 1 par un exemple sur la relation pression démographique-couvert boisé, Boissau *et al.*, 1999) permet de répondre, d'une manière générale, à un double objectif :

– d'une part, elle rejette les théories malthusiennes aussi bien que boséruptiennes en exprimant une relation non linéaire entre population et environnement. Elle exprime le fait qu'il n'existe pas de relation mécanique entre les deux variables¹⁴, le sens de la relation dépendant de nombreux facteurs sociaux sur lesquels nous reviendrons ;

¹⁴ En cela, notre hypothèse se rapproche de l'analyse de viabilité de BONNEUIL (1994).

– d'autre part, elle tente d'unifier les théories malthusienne et boséruptienne en leur donnant un cadre d'analyse commun, mais en limitant leur domaine de validité.

Une trajectoire d'évolution des systèmes de production agricoles vue au travers de cette hypothèse pourrait être décrite schématiquement en prenant comme exemple la relation population-forêts :

– soit une situation où une faible pression démographique est associée à un couvert boisé important et dont l'archétype pourrait être un système d'abattis-brûlis, caractérisé par un défrichement de la forêt suivi de quelques années de culture avant un abandon de la parcelle pendant une période assez longue pour permettre le recrû forestier. Lorsqu'un tel système est confronté à une croissance démographique, on observe en premier lieu une augmentation des surfaces cultivées, généralement suivie d'un allongement des durées des cultures et/ou une diminution des périodes de jachère qui entraînent ainsi une diminution du couvert forestier. On retrouve ici, sous la forme de déforestation, l'hypothèse néo-malthusienne d'une augmentation de la population conduisant à une dégradation de l'environnement ;

– une augmentation de la population allant de pair avec une surface cultivable inextensible peut alors entraîner une intensification du système de production qui se traduit généralement par un investissement plus important en travail. On peut prendre comme exemples le développement de cultures irriguées, la construction de terrasses ou le développement de systèmes agroforestiers avec introduction de cultures de rente qui

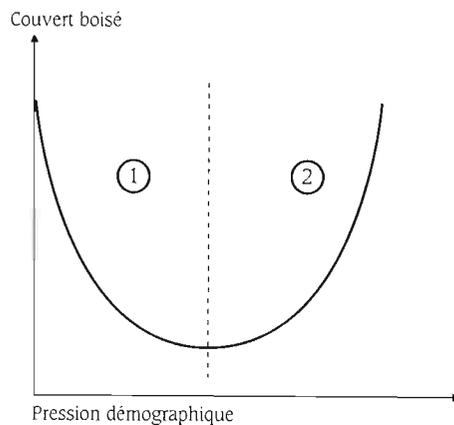


FIG. 1 —
L'hypothèse
d'une courbe
en U.

permettent une augmentation du couvert boisé. Une telle intensification du facteur travail lorsque le facteur terre est limité rejoint la théorie bosérupienne du progrès technique comme conséquence de l'accroissement de la population (BOSERUP, 1965, 1981) (fig. 1).

Le problème qui se pose alors est celui de l'articulation entre les phases 1 et 2, le passage d'un système où le facteur terre est abondant alors que le facteur travail est limitant à un système où le facteur rare est la terre.

Mettant à l'écart toute explication déterministe de ces dynamiques, cela signifie également que la transition entre les phases 1 et 2 et le renversement de causalité qu'elle implique ne se produit pas de manière « automatique » et dépend fortement de différents facteurs socio-économiques. Le changement de système de production ne peut pas être considéré de façon isolée et doit intégrer les facteurs sociaux, institutionnels, politiques que l'on pourra considérer comme médiateurs de la relation entre population et environnement.

Ainsi, la confrontation de l'hypothèse d'une courbe en U à une étude de cas sur la côte est de Madagascar a validé l'existence de telles dynamiques, tout en mettant l'accent sur l'importance du contexte et de l'histoire locale dans les différentes trajectoires d'évolution observées (BOISSAU *et al.*, 1999). D'autre part, des simulations informatiques utilisant les systèmes multi-agents ont permis de mettre en évidence l'importance des modes d'accès à la terre comme un des facteurs primordiaux dans le (non-) renversement de dynamique¹⁵ (BOISSAU *et al.*, 1999).

L'hypothèse d'une courbe en U dans la relation entre population et environnement (confirmée par plusieurs études, BOISSAU *et al.*, 1999 ; TIFFEN

¹⁵ L'importance des questions de propriété foncière dans les dynamiques population-forêt est illustrée ici à partir de l'exemple du Nord-Viêt-nam.

La crise du système coopératif mis en place à l'indépendance du pays en 1954 (essentiellement rizicole) avait conduit au cours des années soixante-dix et quatre-vingt à une déforestation massive. Cependant, depuis le début des années quatre-vingt-dix, la mise en place d'une politique de sécurité foncière par l'attribution des terres de pente aux paysans garantissant le droit d'usage exclusif et la possibilité d'exclusion des outsiders, conjuguée à des politiques de protection et de plantation forestières, a permis localement depuis quelques années un renversement de tendance avec une augmentation du couvert boisé dans certaines régions montagneuses du Nord-Viêt-nam.

et al., 1994 ; etc.) tend à montrer qu'une augmentation de la population n'implique pas « mécaniquement » une dégradation de l'environnement. L'augmentation de la pression démographique pousse le système (agraire aussi bien que social) à se modifier et implique des périodes de crise et de transition. Dès lors, ce sont ces transitions sur lesquelles il convient de se pencher en faisant en sorte que l'impact environnemental mais également social soit moindre.

Cela implique une nouvelle vision des relations entre environnement et population, une appréciation plus holistique de l'équilibre « naturel » constamment remis en question par l'entrecroisement et la matérialisation de multiples hasards, de rationalités diverses, voire contradictoires (Rossi, 2000).

Avatar du néo-malthusianisme, l'idée de conservation puise sa légitimité scientifique dans la notion de climax sous sa forme classique : laissons la nature à elle-même et elle aboutira à un « équilibre » harmonieux où chaque plante, chaque biocénose, aura, en se différenciant, trouvé sa niche écologique, son biotope. Cette fiction rationnelle n'a jamais existé et n'existera jamais. Les études récentes indiquent en effet qu'une telle évolution aboutirait à des écosystèmes monotones, pauvres en flore et en faune, instables et fragiles car peu plastiques et tendant vers la monospécificité (MAY, 1973). Si le climax pouvait exister, il serait improductif et inutile à l'homme (ODUM, 1971). Cette notion, largement liée au mythe de l'Eden et à la vision anthropocentrique d'un monde « naturel » qui serait le « bon », est aujourd'hui abandonnée et remplacée par la théorie des perturbations structurantes. La « catastrophe » est parfois nécessaire à la régulation et à la régénération des écosystèmes, au maintien de la biodiversité et, plus encore, à la sélection naturelle (CLÉMENT, 1989). C'est la disparition de certaines espèces qui permet l'apparition de nouveaux organismes, de nouvelles aptitudes, de nouvelles formes d'adaptation, de nouvelles organisations (BARBAULT, 2000). Néanmoins, les dérivés du mythe du climax se retrouvent en particulier à travers les conceptions d'équilibre, de stabilité des écosystèmes et de linéarité de l'évolution.

Et cependant, si l'on admet que l'équilibre et la stabilité sont la règle, ce vers quoi tend inévitablement tout écosystème, comment expliquer l'évolution ? Une nature stable, en équilibre, par définition n'évolue pas, ne se transforme pas. Or, c'est bien là l'idéal de la « conservation ». On a, par exemple, en appliquant le concept de climax, longtemps cru que

Une nouvelle vision de la relation population-environnement

La substitution de la notion de climax par la théorie des « perturbations structurantes »

l'absence de changements climatiques notables était un facteur de biodiversité. Cette idée a été d'abord exprimée par Wallace qui fut, avec Darwin, le théoricien de l'évolutionnisme. On admet aujourd'hui que c'est exactement le contraire qui s'est passé. Ce sont les zones qui ont connu des variations climatiques de grande amplitude au cours du Tertiaire et du Quaternaire qui connaissent la plus grande biodiversité. En fait, la biologie nous montre que même dans la nature « sans hommes », l'équilibre n'existe que sous forme d'une série d'états dynamiques successifs et temporaires entre des périodes de « catastrophes », c'est-à-dire de changement accéléré. Ces équilibres dits « ponctués » se modifient à différentes échelles d'espace et à différents pas de temps. Ils évoluent progressivement, lorsque l'un des paramètres de l'équilibre, par exemple le climat ou la démographie, se modifie, ou brutalement, lorsque se produit un événement accidentel.

Les écosystèmes, comme les sociétés, ne sont jamais parfaitement stables, pas plus qu'ils ne sont homogènes. Ce sont deux conditions nécessaires à leur survie. Comme le souligne BARBAULT (2000), un système ne perdure que dans la mesure où il peut se transformer, s'adapter, aussi bien du fait d'interventions externes que sous l'effet de sa propre dynamique et c'est grâce à la diversité qu'il peut intégrer le changement. Ce qui nous apparaît comme la stabilité de certains systèmes sociobiophysiques n'est que la conséquence de notre perception du temps, de la construction que nous en avons faite et de l'échelle temporelle que nous utilisons pour en juger.

L'équilibre au sein du chaos

La théorie du chaos et son application à la biologie (MAY, 1973, 1976, 1991) nous montrent que la démarche itérative, fondement du concept central du néo-malthusianisme qu'est « l'équilibre des milieux », est, sur le long terme, peu fiable. Une erreur minime dans la description de l'état initial, une perturbation infime intervenant à un moment donné suffisent à générer l'imprévisible (GLEICK, 1989 ; LARRÈRE, 1991)¹⁶. Cela signifie que dans un système dynamique ouvert comportant un très grand nombre d'éléments, un événement mineur, une perturbation imperceptible, sont susceptibles d'entraîner des effets considérables et impossibles à prévoir. Or les évolutions dynamiques des systèmes complexes sociobiophysiques que sont les intersections milieu/sociétés dépendent d'une telle quantité de rétroactions entre variables intervenant à des échelles spatiales et temporelles différentes qu'elles sont, à proprement parler, de type chaotique. Cela les rend imprédictibles en dehors du court terme et pour des échelles soit très locales, soit sous forme de scénarios probabilistes très globaux.

¹⁶ Tout le monde connaît cette théorie popularisée sous la forme un peu caricaturale de « l'effet papillon » : un « battement d'ailes » en un lieu suffit à provoquer une tempête aux antipodes quelques jours plus tard.

En réalité, le recul dans l'observation montre que la transformation est la règle et la stabilité, l'exception. L'histoire nous montre que les évolutions à long terme de l'interface milieu/société sont non linéaires et se caractérisent par une succession d'états d'équilibres ponctués, c'est-à-dire qu'au lieu de tendre régulièrement vers une asymptote, elles obéissent à des tracés oscillatoires ou de type chaotique. Elles se stabilisent, localement et temporairement, autour de situations dynamiques qui jouent, en quelque sorte, le rôle « d'attracteurs étranges ». La résilience, la capacité d'adaptation et de résistance à la perturbation de ce système extrêmement complexe et comportant un nombre énorme de facteurs, lui permettent alors de fluctuer tout en restant dans le même champ d'attraction : les structures de la société, ses modes de fonctionnement, ses formes d'organisation et d'utilisation de l'espace, les paysages qui en découlent peuvent se modifier mais restent globalement comparables, dans le même système, dans le même « champ d'attraction ».

Localement, l'état instantané de ces évolutions s'exprime à travers le paysage, que l'on peut aussi appeler « état de l'environnement », empreinte visible et analysable de l'interface entre les sous-systèmes interactifs « société » et « milieu biophysique ». Son devenir, produit futur de ces interactions, est donc fondamentalement indéterminé¹⁷. On peut identifier des processus élémentaires ou des combinaisons de processus, des interactions. On peut à partir de cela construire des scénarii, mais on ne peut pas prédire quelles seront leurs chances de réalisation. Car cette probabilité dépend des décisions contingentes, d'ordre politique, économique, social, écologique qu'une société et les pouvoirs qui la gouvernent à différents niveaux, local, national, mondial, prennent à un certain moment de leur histoire en fonction de l'état relatif de ces mêmes domaines. Mais elle dépend aussi de la façon dont les individus et les différents groupes sociaux concernés vont (ou ne vont pas) réagir à ces décisions et les mettre en œuvre. On quitte alors le domaine des sciences plus ou moins exactes pour celui, imprévisible, de la psychologie de l'individu et des masses. Dans le monde actuel, de plus en plus complexe, les évolutions de société sont de plus en plus incertaines et les processus physiques socialement influencés. Cette non-détermination rend les conditions du « développement durable » intrinsèquement imprédictibles.

Dès lors, plutôt que de considérer les événements, naturels ou anthropiques, comme perturbant ou détruisant un équilibre initial, sorte d'état idéal que personne ne peut véritablement définir parce qu'il n'a jamais existé, on peut les envisager comme des facteurs essentiels de la structuration, de la diversité et de la régénération des écosystèmes (JOLLIVET et

¹⁷ L'exemple du bocage normand et breton en France donné en fin de chapitre illustre parmi bien d'autres cas ce propos.

LEPART, 1993). On arrive alors à considérer l'état d'un paysage à un moment donné comme le produit d'une histoire singulière, évoluant de manière imprévisible sous l'effet des facteurs naturels ou anthropiques qui produisent, temporairement et localement, son état dynamique. Et non comme le résultat de la perturbation définitive ou de la dégradation constante sous l'action humaine d'un milieu initialement en équilibre ou tendant vers cet état.

Les lendemains de l'incertitude

La théorie de la « criticalité » auto-organisée montre comment la perturbation génère de nouvelles complexités, c'est-à-dire de la diversité et, à travers cela, augmente la capacité d'adaptation du nouveau système recomposé. Cette théorie (BAK, 1996) permet de comprendre des phénomènes jusqu'ici jugés incohérents. Ceux que nous observons dans la nature reflètent en réalité la tendance des systèmes comportant un très grand nombre de composants, en eux-mêmes parfois complexes – et l'homme en est un – à évoluer vers un état intermédiaire, très sensible, « critique », pour lequel des incidents en apparence mineurs peuvent déclencher des événements de différente importance, certains minimes, d'autres « catastrophiques », mais tous susceptibles de modifier complètement les conditions initiales. Dans cet état critique, l'évolution du système n'est déterminée que par les interactions dynamiques entre ses constituants, il n'a plus besoin d'être sollicité de l'extérieur, c'est en cela que l'on peut dire qu'il est « auto-organisé ».

Cette contingence rend inévitable la survenue d'un événement improbable en raison du très grand nombre d'événements improbables possibles. Elle rend aussi absolument impossible tout retour en arrière, seules peuvent se créer des situations différentes. Deux états ne sont jamais identiques et les écosystèmes – anthropisés ou non – ne rebrousse jamais chemin. Cela a une conséquence méthodologique : puisque les situations ne sont pas reproductibles, elles doivent être étudiées non pas avec des méthodes de type expérimental, mais avec les outils de l'histoire. Paradoxalement, seule la méthode narrative et l'analyse historique sont réellement susceptibles de permettre de décrire de façon holistique l'évolution d'un système complexe.

Le passage d'un état d'équilibre ponctué à un autre nécessite des transformations profondes. Celles-ci peuvent être progressives. Les évolutions quantitatives ou qualitatives de l'un des facteurs entraînent alors le couple société-milieu à la limite de la capacité de résilience du système et il bascule insensiblement par une série d'adaptations dans un autre champ d'attraction. Mais ce passage peut aussi résulter de crises, considérées

non comme des éléments exceptionnels mais comme des constituants habituels du fonctionnement des systèmes ouverts sociobiophysiques.

Ces crises se produisent lorsque l'un des facteurs au moins se modifie de telle manière qu'il déclenche une série de perturbations redondantes sur les autres éléments du système. PRIGOGINE et STENGERS (1988) ont montré que dans certaines conditions critiques de contraintes extérieures, les fluctuations d'un système écologique peuvent ne plus être absorbées par ses différentes composantes ; entrant, en quelque sorte, en résonance, elles peuvent, au contraire, générer une amplification des perturbations. Dans le cas présent, le facteur initial de perturbation peut être naturel, comme une oscillation climatique, ou anthropique, comme une rapide croissance démographique ou une modification des conditions économiques, juridiques, politiques, mais quel que soit le point de départ, c'est l'ensemble indissociable formé par une société et le milieu qu'elle gère qui va entrer en crise¹⁸.

Ces crises du couple environnement/société peuvent parfois se traduire par des événements dramatiques : famines, guerres, dégradation des sols, mais elles s'accompagnent aussi de l'apparition de nouvelles structures sociales, de nouveaux pouvoirs et modes de fonctionnement, de nouveaux comportements individuels et collectifs (par exemple, dans le domaine démographique), créant progressivement une nouvelle coadaptation entre le milieu et la société. Cette coévolution fonctionne pour le meilleur comme pour le pire, dans la décomposition, comme dans l'émergence de nouveaux équilibres ponctués caractérisés par la recombinaison de nouvelles structures sociales et de pouvoir garantant de la reproduction du groupe à travers une gestion adaptée à un milieu biophysique modifié et remodelé. L'interprétation de l'état d'un paysage ou d'un environnement, surtout celle de sa « dégradation », doit s'inscrire dans cette flèche du temps, dans cette succession d'équilibres relatifs et de crises qui constitue la trame de son histoire.

Cette histoire n'est pas celle du déroulement temporel à sens unique, continu, uniforme et inéluctable des lois du déterminisme scientifique, elle est celle des évolutions irréversibles, faites de ruptures, d'accélération, d'oscillations, d'instabilités et, surtout, d'indéterminations. Pour intégrer cette incertitude et cette mobilité permanente à l'action, on doit donc s'interroger sur la pertinence de nos instruments conceptuels. Dans le domaine des rapports entre les sociétés et leurs milieux, tous ceux qui dérivent d'une vision statique et finie ou d'une évolution linéaire, « l'équilibre », la « capacité de charge », la « dégradation », la « surpopulation » et même le fameux « développement durable » n'ont

¹⁸ Dans ce domaine, l'histoire n'est pas avare d'exemples. Parmi les plus connus figure celui de la Mésopotamie où, dans un contexte d'assèchement climatique, l'irrigation sans drainage a provoqué une salinisation des sols et le déclin de l'une des civilisations les plus brillantes de l'Antiquité. De même, au Cambodge, la baisse du total pluviométrique contemporaine du « petit âge glaciaire » a eu pour conséquence une péjoration du régime hydrologique des cours d'eau en provenance des hauteurs des Phnom Kulen et une modification du rapport débit/charge favorisant le colmatage des réservoirs et des canaux, précipitant le déclin de l'hydraulique sophistiquée et de l'empire khmer d'Angkor.

de sens que localement et temporairement. Ils sont fonction d'un certain instant de l'histoire des interactions permanentes entre, d'une part, des hommes, leur territoire, leurs techniques, leurs organisations et décisions politiques, sociales, économiques et d'autre part, leur environnement biophysique. L'état des techniques, de l'utilité et de l'utilisation qu'une société a de ses ressources n'est pas figé. Ce ne sont pas des notions permanentes, réversibles, un état définitivement acquis ou à retrouver pour atteindre un quelconque équilibre synonyme d'harmonie. On ne peut pas les généraliser dans le temps et l'espace.

Nouvelles approches : réflexions sur le problème des échelles spatiales

Les nouvelles approches de la relation entre les populations et l'environnement posent le problème général de reformulation des objectifs de recherche et des objectifs de gestion. La question du choix des échelles temporelles et spatiales illustre bien les différences fondamentales qui séparent les démarches de l'écologie naturelle de celles de l'écologie humaine et ce qu'elles impliquent de difficultés au renouvellement de la gestion de l'environnement.

La différence fondamentale entre une espèce animale et l'espèce humaine réside en ce que les animaux exploitent les ressources naturelles telles qu'ils les trouvent et selon leurs facultés naturelles, tandis que les êtres humains tirent leurs ressources de leur industrie. Les préhistoriens parlent à juste titre d'industrie lithique, car déjà la chasse à l'aide d'outils fabriqués supposait un ensemble de propriétés spécifiques telles que la technique, la culture et l'organisation sociale, et donc l'intelligence et le langage et nécessairement une éthique commandant le suivi des règles sociales – celles qui président aux échanges en particulier.

La première conséquence majeure de l'accès aux ressources à travers la technique et l'organisation sociale réside dans le fait que pour les populations humaines, les ressources d'un territoire sont virtuellement indéterminées : plus précisément, on doit reconnaître qu'elles sont dépendantes des formes d'exploitation. Tandis qu'en écologie générale, il est commode de raisonner à partir du concept de capacité de charge, l'expression est absurde pour une population humaine si l'on ne précise pas « relativement à tel système d'exploitation ». La seconde conséquence majeure réside dans l'importance des échanges. Il existe toute une hiérarchie d'écart entre production et consommation, aussi bien entre groupes de producteurs et groupes de consommateurs qu'entre lieux de production et lieux de consommation, de sorte que la capacité

de survie d'une population humaine n'est pour ainsi dire jamais strictement liée aux ressources naturelles d'un territoire géographique déterminé¹⁹.

Ainsi pour les animaux, la question des ressources, et partant, la question de la régulation des effectifs, peut être posée clairement en considérant que les ressources sont celles du territoire occupé par la population. En revanche, pour les populations humaines, il n'y aura jamais coïncidence stricte entre l'espace habité par une population et l'espace de ses ressources. L'espace « utile » est ainsi caractérisé selon les espèces et se traduit dans l'observation et l'analyse par des règles d'appréciation relativisées selon l'objet d'étude et les disciplines qui s'y intéressent.

L'espace d'un écosystème²⁰ se révèle fondamentalement homogène dès que l'on prend en considération une superficie supérieure à la surface « minimale » qui permet la présence de la quasi-totalité des espèces. De ce fait, des techniques d'échantillonnage plutôt simples permettent d'analyser la dynamique d'une population quelconque. Même lorsque les individus de l'espèce étudiée ne sont pas répartis uniformément mais sont groupés, ce qui est le cas des espèces sociales, l'espace de l'écosystème sera colonisé de façon approximativement uniforme par les groupements. L'espace humain est par contre toujours organisé de façon anisotrope, à partir d'une hiérarchie de centres de pouvoirs décisionnels concernant précisément – entre autres – les règles d'accès aux ressources naturelles. Si l'on peut parfois avoir l'impression de la répétition d'un même schéma d'occupation de l'espace, ce ne sera jamais que dans un domaine limité²¹. Mais cette répétitivité se brise toujours non seulement à l'épreuve de la diversité écologique et géographique, mais surtout à celle du poids de l'histoire. Ce sont des raisons politiques, stratégiques, économiques qui ont décidé, pratiquement à toutes les échelles d'étude, de la fortune des cités humaines.

La logique de l'occupation de l'espace politique n'est certes pas indépendante du substrat écologique, mais elle suit des règles qui ne sont pas celles de l'écologie. On ne peut donc pas, en règle générale, dégager une grille d'analyse qui permettrait de décrire et d'étudier selon une méthodologie commune la dynamique des populations humaines et celle des écosystèmes naturels. Théoriser cette impossibilité ne signifie aucunement théoriser la vanité des recherches sur le thème de la relation entre populations (humaines) et environnement, mais revient à pointer la nécessité de confronter des démarches menées en parallèle selon

¹⁹ Quand on parle de populations vivant en autarcie, on veut opposer leur situation à celle de populations participant plus intensément à des systèmes d'échanges commerciaux, mais l'autarcie n'est pour ainsi dire jamais complète, ni clairement délimitable dans l'espace.

L'espace des écologues, l'espace des sciences humaines et l'écologie du paysage

²⁰ L'écologie classique des années soixante ou soixante-dix considérait les milieux naturels (du moins les milieux terrestres) comme composés d'une mosaïque d'écosystèmes caractérisés chacun par sa relative autonomie et sa capacité de régulation. Depuis, la simplicité de ce schéma a été mise à mal : l'importance des écotones, zones de transition ou d'interpénétration entre écosystèmes adjacents a été réévaluée.

²¹ Certaines régions de l'ouest de la France donnent une image approximative d'un espace organisé de façon répétitive. L'organisation politique a formalisé la hiérarchie des centres décisionnels : préfecture, sous-préfecture, chef-lieu de canton, chef-lieu de la commune, et sur de vastes étendues, la règle sera à peu près celle d'une hiérarchie parallèle à la dimension des agglomérations, accompagnée d'une constance approximative des surfaces et des distances.

²² Le premier ouvrage moderne qui ait abordé systématiquement la question est sans doute celui qui a été coordonné par Jollivet, sociologue de l'environnement : *Sciences de la nature, sciences de la société. Les passeurs de frontières* (1993).

leurs méthodes propres dans le cadre de disciplines différentes. Il se pose alors la question du choix de l'unité spatiale étudiée²². On peut dire que pour des raisons tout à fait différentes, l'écologie et la démographie affichent un même mépris de la question de l'espace tandis que la géographie traditionnelle, pour qui elle est centrale, découpe l'espace à partir d'une intuition subjective que le géographe tente secondairement de rationaliser.

La démographie classique ignore l'espace car pour elle, l'objet d'étude, la population, est toujours donné par un découpage administratif. Tout à fait exceptionnellement, une population correspondra à un territoire défini par des frontières naturelles (cas des îles). Mais l'exemple des fameuses frontières « naturelles » de la France montre bien qu'elles ne correspondent ni à une frontière écologique, ni à une frontière linguistique ou religieuse, mais bien à une représentation tout à fait arbitraire sous ces aspects. La dimension spatiale de la démographie ne transparaît qu'à travers l'étude des migrations et bien que la relation de certains types de migration avec les phénomènes de saturation et crise écologique soit actuellement bien reconnue (DOMENACH et PICOUE, 1995), ce n'est que par le franchissement de frontières administratives qu'elle peut être mesurée.

C'est le passage du souci de protection de la nature à celui de la gestion de l'environnement et de la protection de la biodiversité qui a conduit un nombre croissant d'écologues à se rapprocher de la démarche des géographes en s'intéressant spécifiquement aux ensembles fortement anthropisés à travers les concepts de l'écologie du paysage et en travaillant systématiquement dans la multidisciplinarité (NAVEH et LIEBERMAN, 1984 ; LEFEUVRE et BARNAUD, 1988). La première conséquence des actions anthropiques sur les écosystèmes naturels est d'en augmenter le degré d'hétérogénéité, au point que pour divers auteurs, c'est le critère même qui sépare l'écologie du paysage de l'écologie des écosystèmes (TURNER, 1987 ; TATONI, 2000). En s'en tenant à la représentation intuitive que chacun peut avoir du terme paysage, il est clair que tout paysage anthropisé est fragmenté par des champs, des clairières, des voies de communication, des plantations, des aires d'habitation... Autant de transformations particulières de l'écosystème initial, chacune ayant son incidence propre, à une échelle spatiale et temporelle déterminée, et interférant avec les autres. Tout ce qui reste de naturel, au sens de « non voulu expressément », se trouve modifié selon une gamme variée d'actions et de réactions.

Le développement rapide de l'écologie du paysage (BUREL et BAUDRY, 1999) signifie-t-il qu'elle aurait réussi à surmonter les problèmes d'échelles et

permis de créer de nouveaux concepts associant synthétiquement sciences humaines et sciences de la nature ? Au-delà d'un certain scepticisme, on peut lui reconnaître au moins le mérite d'avoir attiré l'attention sur la complexité des situations réelles et notamment sur la fragmentation temporelle des processus. Elle fournit ainsi un cadre conceptuel privilégié pour aborder l'étude de l'impact des changements démographiques et sociaux sur les milieux naturels, en se limitant toutefois à pointer la multiplicité des échelles selon lesquelles les divers processus peuvent être appréhendés et la complexité de leur emboîtement hiérarchique. Et, comme le remarque ΤΑΤΟΝΙ (2000), « il n'y a pas d'échelle pertinente *a priori* pour analyser le paysage, les niveaux d'organisation étant variables suivant les descripteurs biologiques ou les processus écologiques concernés ». Ainsi dès que l'on quitte l'objectif théoriquement simple de l'analyse écologique de milieux strictement naturels pour lesquels on peut – à la limite – penser que le travail du scientifique n'est que le dévoilement d'un ordre naturel qui s'impose de lui-même, il faut reconnaître qu'aucune échelle d'analyse ne s'impose naturellement, ni n'est entièrement arbitraire.

Il est tout à fait significatif que Malthus ait développé un raisonnement formalisé dans lequel, comme pour tous les modèles mathématiques ultérieurs de la démographie, la question de l'espace réel et de la relation des êtres humains à cet espace est évacuée. S'il prend bien l'exemple concret de l'Angleterre pour ses calculs, il semble que ce soit précisément parce que le caractère insulaire de cet espace facilite sa représentation comme espace clos. L'espace géographique est virtuellement pourvoyeur de ressources à travers le travail humain, mais selon une fonction simple de l'étendue de la surface travaillée. En bon esprit scientifique, pour étayer sa thèse d'un doublement de la population tous les vingt-cinq ans si aucune limitation de la production agricole ne vient limiter la croissance démographique, Malthus donne l'exemple *a contrario* des Indiens « sauvages » de l'Amérique du Nord, et observe avec beaucoup d'à-propos que leur population est stagnante. En termes modernes, on peut dire que le modèle sous-jacent est ici celui d'une population occupant de façon homogène un espace écologique quasi infini, autre façon d'éluder la relation des personnes à l'espace concret.

L'intérêt des propositions de Malthus et également celles de Boserup, telles qu'elles sont généralement rapportées, est donc moins d'offrir des modèles réalistes qui seraient susceptibles d'être confortés ou récusés que de proposer des schémas à valeur heuristique. De leur côté, les éco-

L'espace concret, l'absent des grandes théories

²³ Les deux ouvrages *Les spectres de Malthus* (GENDREAU *et al.*, 1991) et *Populations et environnements dans les pays du Sud* (GENDREAU *et al.*, 1996), tout en apportant de nombreuses données et réflexions concernant le champ pluridisciplinaire de la relation population-environnement, témoignent de la prégnance des oppositions idéologiques.

²⁴ Un des intérêts majeurs des programmes conduits en Tunisie (Dypen I, 1989-1995 et Dypen II, 1995-2000) a été précisément de bien mettre en évidence une typologie complexe des modes d'interaction entre population et environnement.

logues, jusqu'au développement de l'écologie du paysage, n'évoquaient guère l'homme que comme destructeur agissant par son nombre. C'est la population concrète, fractionnée en groupes n'ayant pas les mêmes actions sur l'environnement naturel qui était l'absente de leur représentation. Cependant, la population n'est pas plus un consommateur simple de ressources que la nature un pourvoyeur simple. Être conscient de cette double complexité est sans doute la meilleure façon de ne pas se laisser séduire par la tentation du choix idéologique pro- ou anti-malthusien²³, mais elle conduit à penser que les questions d'échelles d'analyse ne peuvent être résolues qu'au cas par cas, en fonction des questions posées²⁴.

Conclusions

La nécessité des approches alternatives

Aucune des théories déterministes ni leur traduction conceptuelle et mathématique n'apportent vraiment de solutions au problème des relations entre la population et son environnement. Elles se heurtent toutes au fait que la surpopulation est relative et que les problèmes écologiques les plus généraux portent sur des phénomènes dont on connaît encore mal les mécanismes. De plus, dans une perspective historique, que signifie réellement « dégradation », « capacité de charge » sachant que même à un instant donné, l'incertitude est présente à tous les niveaux d'agrégation : croissance de la population, croissance et progrès social et économique, dégradation de l'environnement. De ce constat découle sans doute l'intérêt grandissant des approches alternatives qui s'affinent peu à peu autour de principes communs :

- les hypothèses sur la relation population-environnement ne peuvent pas être bâties sur des positions idéologiques ;
- l'organisation des sociétés, la diversité et la complexité des situations locales et régionales sont prises en compte en relation avec les externalités (agents sociaux, économiques extérieurs au marché) ;
- les analyses n'ont de sens que dans le cadre d'une dynamique permanente : interface entre un certain état de l'environnement biophysique et une société à un moment donné de son évolution politique, économique et sociale.

Ce paradigme alternatif n'aurait pas plus de place qu'une théorie de plus parmi d'autres, s'il ne s'appuyait sur ce que l'on peut considérer comme une révolution méthodologique avec l'approche systémique, venue des biologistes et basée sur la théorie des systèmes²⁵. Le passage de l'approche analytique (analyse des éléments et prise en considération de la nature des interactions, la durée est indépendante) à l'approche systémique (analyse des interactions entre les éléments et prise en consi-

²⁵ Pascal en présentait déjà la nécessité, lorsqu'il affirmait : « Je tiens pour impossible de connaître les parties sans connaître le tout non plus que de connaître le tout sans connaître particulièrement les parties. »

dération de leurs effets, la durée est intégrée ainsi que l'irréversibilité ou la réversibilité des phénomènes) a permis dans un premier temps de mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes, puis dans un second temps d'introduire dans le champ économique et social la notion de système. La révolution fut de considérer non plus l'économique, le social comme statique (comme ce fut le cas dans les modèles élaborés par le Club de Rome, puis par Bacchue et Bariloche), mais comme des éléments dynamiques d'un système économique, d'un système social. À différentes échelles spatiales, il était possible d'envisager une approche systémique en analysant le jeu des interrelations entre ces différents systèmes : économique, social, environnement.

C'est en se plaçant à une échelle locale que ces principes théoriques peuvent être testés et recevoir une application qui se veut à la fois innovante et critique²⁶. On doit en effet tenir compte de deux contraintes : d'une part, les « états de nature » observés sont liés aux états antérieurs de l'environnement, mais également à ceux du contexte socioculturel – le niveau de connaissance de ces états n'est pas homogène ; d'autre part, dans la chaîne interactive qui lie les différents éléments, un de ceux-ci devient déterminant dès lors qu'il sert d'« entrée » à l'analyse des corrélations significatives. Ceci conduit à préciser, dans les études population-environnement, l'échelle de temps et d'espace du champ d'étude, à définir le système ou les systèmes dans lesquels évoluent les populations concernées, à conserver à l'esprit que la variabilité et l'hétérogénéité des milieux naturels sont ressenties différemment par les populations, elles ne sont utilisables que par rapport à ces dernières (BARBAULT, 1992).

²⁶ Les expériences exposées dans les chapitres qui suivent sur la Tunisie, le Chili, etc., sont fondées sur ces principes.

Dans toutes les sociétés, si on observe des règles d'accès aux ressources, ne serait-ce que sous la forme d'interdits, elles sont loin de répondre à un projet global visant à maintenir ou à transformer dans un sens déterminé des composants majeurs de l'environnement. Faire le constat que l'action des populations a conduit à tel état paysager ne revient pas à démontrer que cet état a été voulu en tant que tel. Dans diverses régions de France, l'administration s'efforce de maintenir un bocage en voie de disparition, mais il n'y a jamais eu dans le passé de décision de créer un bocage. Les règles de gestion édictées par un pouvoir central avaient jusqu'à une époque toute récente essentiellement une signification directement économique ou stratégique. Tel fut le cas des célèbres édits de Colbert sur la forêt : il s'agissait de préserver la production d'arbres pour les besoins du renouvellement de la marine royale. Le xx^e siècle a vu se multiplier l'interventionnisme gestionnaire à tous les niveaux de décision (depuis peu,

Relativiser la gestion de l'environnement

même au niveau mondial, en particulier avec les risques de changement climatique global) et à toutes les échelles spatiales d'application, depuis la protection mondiale accordée à certaines espèces, jusqu'à des mesures localisées à la protection d'une mare d'alpage où viennent se reproduire des tritons.

Selon les objectifs recherchés, la gestion politique prend la forme de décisions (lois, décrets, arrêtés municipaux...) correspondant le plus souvent à l'énoncé d'interdictions ou d'obligations ou encore à des propositions de contrats. Ce dernier mode d'intervention se répand de plus en plus (DOUSSAN *et al.*, 2000) car il permet de formaliser un compromis, adaptable aux situations locales, entre les intérêts et les traditions des exploitants et usagers d'une part, et les objectifs de la puissance publique d'autre part. Chacun sait combien il est difficile de faire respecter les interdits visant à la protection de la forêt et comment dans les faits s'établissent des systèmes de tolérance non formalisés qui présentent l'inconvénient de leur instabilité en même temps qu'ils contrarient la représentation d'un contrat social équitable.

Entrer dans une politique de gestion contractuelle de l'environnement impose de délicats problèmes de zonage (délimitation des zones géographiques d'éligibilité contractuelle). Comme le soulignent DOUSSAN *et al.* (2000), « il n'est pas toujours aisé de définir des lieux d'action pertinents, tant du point de vue écologique que politique... Cela pose la question des critères de zonage, choix qui renvoie à la définition de la politique que l'on poursuit, et qui ne répond pas seulement à des considérations d'ordre écologique ». Ainsi se trouve soulignée une fois de plus que toute politique environnementale se heurte au fait qu'elle met nécessairement en jeu des forces écologiques et des populations humaines dont les ressorts de l'action ne se déroulent pas selon des échelles communes d'espace et de temps. L'espace écologique n'obéit pas aux mêmes logiques que l'espace politique ; on a pu de la même façon affirmer que le temps des processus sociaux n'est pas celui des processus naturels (BARRUÉ-PASTOR et BERTRAND, 2000). Ces distinctions obligent à reformuler avec une extrême précision aussi bien les objectifs de recherche que les objectifs de gestion chaque fois que l'on s'interroge sur la relation entre les populations et leur environnement.

Références

- ARROW K. *et al.*, 1995 – Economic Growth, Carrying Capacity, and the Environment. *Science*, 268 : 520-521.
- BAK P., 1996 – *How Nature works. The Science of self-organised criticality*. New York, Springer-Verlag.
- BARBAULT R., 1992 – *Écologie des peuplements. Structure, dynamique et évolution*. Masson, 273 p.
- BARBAULT R., 2000 – La vie, un succès durable. *Natures, Sciences, Sociétés*, Paris, Elsevier, 8, 1.
- BARRUÉ-PASTOR M., BERTRAND G., (éd.), 2000 – *Les temps de l'environnement*. Presses Universitaires du Mirail, Toulouse.
- BARTELS G.B., NORTON B.E., PERRIER G.K., 1993 – « An Examination of the Carrying Capacity Concept ». In Behnke Jr. R.H., Scoones I., Kerven C. (eds) : *Range Ecology at Disequilibrium. New Models of Natural Variability and Pastoral Adaptation in African Savannas*, London, Overseas Development Institute, 89-103.
- BLASCO F., WEILL A. (ed.), 1999 – *Advances in environmental and ecological modelling*. Paris, Elsevier.
- BOISSAU S., LOCATELLI B., WEBER J. 1999 – « Population and Environment Relationship : a U-Shaped Curve Hypothesis ». In : *Actes du colloque Jardin planétaire. First International Symposium on Sustainable Ecosystem Management*, CNRS-Inra-Cirad-IRD, Chambéry, 14-18 mars 1999 : 125-128.
- BONNEUIL N., 1994 – Boserup and Population Viability. *Mathematical Population Studies*, 5 (1) : 107-119.
- BOSERUP E., 1965 – *The conditions of agricultural growth : The Economics Agrarian Change Under Population Pressure*. London, Allen and Unwin (réédité en 1993 par Earthscan), trad. fr., 1970 – *Évolution agraire et pression démographique*. Paris, Flammarion.
- BOSERUP E., 1981 – *Population and technology*. London, Basil Blackwell.
- BRUNDTLAND, 1988 – *Notre avenir à tous*. Ed. du Fleuve, Public. du Québec, Montréal, traduction du Cnued, 1987 – *Our Common Future (The Brundtland Report)*. Oxford, Oxford University Press.
- BUREL F., BAUDRY J., 1999 – *Écologie du paysage. Concepts, méthodes et application*. Paris, Masson.
- CHARBIT Y., 1998 – Malthus populationniste ? Une lecture transdisciplinaire. *Population*, 1-2, 113-138.
- CLARKE J.I., TABAH L. (eds), 1995 – *Population-Environment-Development Interactions*. Paris, Cicred.
- CLEAVER K.M., SCHREIBER G.A., 1998 – *Inverser la spirale. Les interactions entre la population, l'agriculture et le développement en Afrique subsaharienne*. Document technique de la Banque mondiale, n° 372.
- CLÉMENT J., 1989 – L'incendie de Yellowstone : drame ou nécessité ? *Silva*, 10.
- DOMENACH H., PICOUET M., 1995 – *Les migrations*. Paris, Presses universitaires de France (Que-Sais-je, n° 224).
- DOMENACH H., PICOUET M., 2000 – *Population et Environnement*. Paris, Presses universitaires de France (Que-Sais-je, n° 3556).
- DOUSSAN I., THANNENBERG-GALLIARDE E., THIEBAULT L., 2000 – L'environnement, objet de contrat entre l'agriculture et la société ? *Natures, Sciences, Sociétés*, 8 (2), 5-16.
- DUCROS A., DUCROS J., JOULIAN F. (éd.), 1998 – *La culture est-elle naturelle ? Histoire, épistémologie et applications récentes du concept de culture*. Paris, Errances.
- EHRlich P., 1968 – *The Population Bomb*. Ballantine Books, New York, trad. fr., 1971 – *La bombe « P »*. Paris, J'ai lu.
- GENDREAU F., MEILLASSOUX C., SCHLEMMER B., VERLET M. (éd.), 1991 – *Les spectres de Malthus. Déséquilibres alimentaires, déséquilibres démographiques*. Paris, EDI.
- GENDREAU F., GUBRY P., VERON J. (dir.), 1996 – *Populations et environnements dans les pays du Sud*. Paris, Karthala-Ceped.
- GLEICK J., 1989 – *La Théorie du chaos. Vers une nouvelle science*. Paris, Albin Michel.
- GODELIER M., 1974 – Considérations théoriques et critiques sur le problème des rapports entre l'homme et son environnement. *Information sur les Sciences sociales*, 13 (6) : 31-60.
- GORDON H. S., 1954 – The Economic Theory of a Common Property Resource : the Fishery. *Journal of Political Economy*, 62 : 124-142.

- GOULD S.J., ELDRIDGE N., 1977 - Punctuated Equilibrium : The Tempo and Mode of Evolution Reconsidered. *Paleobiology*, 3, 114.
- HARDIN G., 1968 - The Tragedy of the Commons. *Science*, 162 : 1243-1248.
- HARDIN G., 1991 - « Paramount Positions in Ecological Economics ». In Costanza R. (ed.) : *Ecological Economics. The Science and Management of Sustainability*, New York, Columbia University Press, 47-57.
- HARDIN G., 1993 - *Living within Limits: Ecology, Economics and Population Taboos*. Oxford, Oxford University Press.
- JOLLIVET M., LEPART J., 1993 - Hétérogénéité, diversité, complexité : nuances et convergences. *Sciences de la nature, sciences de la société, les passeurs de frontières*, Paris, CNRS.
- LARRÈRE R., 1991 - « L'écologie ou le geste de l'exclusion de l'homme ». In : *Maîtres et protecteurs de la nature*, Seyssel, Champ Vallon.
- LATOUR B., 1991 - *Nous n'avons jamais été modernes : essai d'anthropologie symétrique*. Paris, La Découverte.
- LE BRAS H., 1994 - *Les limites de la planète. Mythes de la nature et de la population*. Paris, Flammarion.
- LEFEUVRE J.C., BARNAUD G., 1988 - Écologie du paysage : mythe ou réalité. *Bulletin d'Écologie*, 19, 493-522.
- LEGAY J.-M., 1997 - *L'expérience et le modèle. Un discours sur la méthode*. Paris, Inra Éditions, coll. « Sciences en questions ».
- LESOURNE J., 1991, - *Économie de l'ordre et du désordre*. Paris, Economica.
- LIPIETZ A., 1999 - *Qu'est-ce que l'écologie politique ? La Grande Transformation du xx^e siècle*. Paris, La Découverte, coll. « Sur le Vif ».
- MALTHUS T.R., 1803 - *An Essay on the Principle of Population, or a View of its Past and Present Effects on Human Happiness, with an Inquiry into our Prospects Respecting the Future Removal or Mitigation of the Evils which it Occasions*, trad. fr., 1980 - *Essai sur le principe de population*. Paris, Ined.
- MATHIEU P., 1998 - Population et pauvreté et dégradation de l'environnement en Afrique : fatale attraction ou liaisons hasardeuses. *Nature Sciences et Sociétés*, 6 (3) : 27-34.
- MAY R.H., 1973 - *Stability and complexity in model of ecosystems*. Princetown, Princetown University Press.
- MAY R.H., 1976 - Simple mathematical model with very complicated dynamics. *Nature*, 261.
- MAY R.H., 1991 - Le chaos en biologie. *La Recherche*, 232.
- MEADOWS D.H., MEADOWS D.L., RANDERS J., BEHRENS W.W., 1972 - *The Limits to Growth*, trad. fr., 1972 - *Halte à la croissance ?* Paris, Fayard.
- MORVARIDI B., 1998 - « Population Dynamics and Environmental interactions : the value of integrating household analysis ». In Clarke J., Noin F. (eds) : *Population and environment in arid regions*, Man and Biosphere Series, vol. 19, Paris, Partenon Publishing Group : 661-352.
- NAVEH Z., LIEBERMAN A.S., 1984 - *Landscape ecology : theory and application*. New York, Springer Verlag.
- ODUM E. 1971 - *Fundamentals of ecology*. Philadelphia and London, W.B. Saunders.
- OUHARON A., 1996 - « L'approche néo-malthusienne en question ». In Gendreau F., Gubry P., Véron J. (éd.) : *Population et environnement dans les pays du Sud*, Paris, Karthala : 79-91.
- PANAYOTOU T., 1996 - « An inquiry into population, resources and environment ». In Ahlburg A., Kelly A.C., Mason K.O. (eds) : *The impact of population growth on well-being in developing countries*, Berlin, Springer-Verlag.
- PEREVOLOTSKY A., SELIGNAN N., 1998 - Role of grazing in Mediterranean rangeland ecosystems : inversion of paradigm. *Bioscience*, 48 : 1007-1017.
- PICOUET M., 1993 - La pression démographique et l'environnement. *ECODECISION, Environment and Policy Magazine*, n° 10, Montréal : 70-74.

- PICOUET M., 1995 – « Croissance démographique et anthropisation dans la Tunisie rurale contemporaine ». *In : Impact de l'homme sur les milieux naturels*, Ed. de Bergier : 127-142.
- PICOUET M., SGHAJER M., 1998 – « Population Dynamics and Aridity : and Experiment in the arid Regions of Tunisia ». *In : Man and the Biosphere Series*, vol. 19 : 265-280.
- PRIGOGINE I., STENGERS I., 1988 – *Entre le temps et l'éternité*. Paris, Fayard.
- RAMADE F., 1989 – Les catastrophes écologiques. Une menace pour l'avenir de l'humanité. *Futuribles*, Paris.
- ROMAGNY B., 1998 – « Les économistes alarmistes ? ». *In* Hervé D., Langlois M. (éd.) : *Pression sur les ressources et rareté*, laboratoire des études agraires, IRD, Centre de Montpellier : 13-23.
- Rossi G., 1998 – « À propos de quelques paysages forestiers et de leurs gestions. Essai autour de quelques interrogations ». *In* Rossi G., Lavigne Delville P., Narberuru D. (éd.) : *Sociétés rurales et environnement. Gestion des ressources et dynamiques locales au Sud*, Karthala-Regards-Gret.
- SACHS I., 1981 – *Stratégies de l'écodéveloppement*. Paris, Éditions Ouvrières.
- SEN A., 1981 – *Poverty and famines. An essay on entitlement and deprivation*. Oxford, Clarendon Press.
- SEN A. 1999 – *Development as Freedom*. Alfred Knopf Inc., trad. franç., 2000 – *Un nouveau modèle économique. Développement, Justice, Liberté*. Paris, Odile Jacob.
- SIMON J., 1985 – *L'Homme, notre dernière chance*. Paris, Presses universitaires de France.
- SIMON J., 1989 – On aggregate empirical studies relating population variables to economic development. *Population and Development Review*, 15, 2.
- SMADJA J., 1995 – « Sur une dégradation annoncée des milieux népalais : initiatives villageoises pour remplacer les ressources forestières ». *Nature Sciences et Sociétés*, n° 3 : 190-224.
- TATONI T., 2000 – *Dynamique de la végétation et changements récents dans les paysages méditerranéens*. Mémoire d'habilitation à diriger les recherches, université d'Aix-Marseille-III.
- TIFFEN D., MORTIMORE M., GICHUKI F., 1994 – *More people, less erosion. Environmental recovery in Kenya*. Chichester, John Wiley and Sons.
- TURNER M.G., 1987 – *Landscape heterogeneity and disturbance*. New York, Springer Verlag.
- VITOUSSEK P.M., EHRLICH P.R., EHRLICH A.H., MATSON P.M., 1986 – Human Appropriation of the Products of Photosynthesis. *Bioscience*, 34 (6) : 368-73.
- WEBER J., 1996 – « Conservation, développement et coordination : peut-on gérer biologiquement le social ? ». *In* : colloque panafricain « Gestion communautaire des ressources naturelles renouvelables et développement durable », Harare, 24-27 juin.

latitudes 23

Environnement et sociétés rurales en mutation

Approches alternatives

Éditeurs scientifiques

Michel Picouet, Mongi Sghaier, Didier Genin,
Ali Abaab, Henri Guillaume, Mohamed Elloumi

IRD
Éditions

Sommaire

Préface	9
Introduction	11

POPULATIONS RURALES ET ENVIRONNEMENT : THÉORIES, CONCEPTS ET MÉTHODOLOGIES

Le renouvellement des théories population-environnement	17
<i>Michel PICOUET, Stanislas BOISSAU, Bernard BRUN, Bruno ROMAGNY, Georges ROSSI, Mongi SGHAIER et Jacques WEBER</i>	
Dynamique des populations et évolution des milieux naturels en Tunisie	45
<i>Mongi SGHAIER et Michel PICOUET</i>	
Modes de représentation des stratégies familiales en milieu rural. Une approche méthodologique	63
<i>Didier GENIN, Mohamed ELLOUMI et Michel PICOUET</i>	
L'apport des indicateurs dans l'étude des relations population-environnement en Tunisie	79
<i>Frédéric SANDRON et Mongi SGHAIER</i>	
La spatialisation dans l'étude des relations population-environnement en Tunisie	89
<i>Vincent SIMONNEAUX</i>	
Les bio-indicateurs du fonctionnement et du changement du milieu rural	101
<i>Roger PONTANIER</i>	

ESPACES AGRAIRES ET SOCIÉTÉS RURALES EN MOUVEMENT : DES RÉFLEXIVITÉS INTERROMPUES ?

Les relations entre environnement et sociétés rurales au niveau local. Dépasser l'incomplétude des sens	121
<i>Didier GENIN et Mohamed ELLOUMI</i>	
Changements sociaux et implications environnementales dans la haute vallée du Choapa, Chili	151
<i>Didier DUBROEUCQ et Patrick LIVEAIS</i>	
Le parc national des Cévennes. La population rurale à l'épreuve de la gestion des milieux ouverts	165
<i>Capucine CROSNIER et Christelle GRANGER</i>	
Dynamique et gestion paysanne des parcs agroforestiers dans le bassin arachidier (Sénégal)	185
<i>Astou SÈNE</i>	

Les oasis du Jérid, des ressources naturelles et idéelles	201
<i>Vincent BATTESTI</i>	
Stratégies paysannes et systèmes « exploitation-famille » dans le Nord-Ouest tunisien	215
<i>Laurent AUCLAIR, Mohamed ELLOUMI, Didier GENIN et Michel PICOUET</i>	
Stratégies d'adaptation et reproduction des systèmes agraires en région semi-aride du Chili	235
<i>Philippe HAMELIN et Nicolas d'ANDRÉA</i>	
Agriculture et émigration dans les stratégies productives des <i>jbalia</i> du Sud-Est tunisien	247
<i>Noureddine NASR</i>	
 ENJEUX SUR LES RESSOURCES ET POLITIQUES DE DÉVELOPPEMENT RURAL	
Entre local et global. Pluralité d'acteurs, complexité d'intervention dans la gestion des ressources et le développement rural	261
<i>Ali ABAAB et Henri GUILLAUME</i>	
La gestion d'un milieu forestier. Entre intervention publique et stratégies paysannes (la Kroumirie, Tunisie)	291
<i>Laurent AUCLAIR et Jean GARDIN</i>	
Société locale et État face aux limites de la ressource eau (Nefzaoua, Sud-Ouest tunisien)	307
<i>Joëlle BROCHIER-PUIG</i>	
Enjeux de reconversion rurale dans la Béqaa (Liban). Politiques publiques et cultures illicites	323
<i>Salem DARWICH</i>	
Politiques de développement agropastoral au Maghreb. Enseignements pour de nouvelles problématiques de recherche-développement ?	341
<i>Ali ABAAB et Didier GENIN</i>	
Problématique scientifique, gestion environnementale et politiques de développement rural	359
<i>Pierre CAMPAGNE</i>	
Conclusion	383
Sigles	388
Résumé	389
<i>Summary</i>	391