L'avenir du système alimentaire mondial

Jean-Marc Boussard

► To cite this version:

| Jean-Marc Boussard. L'avenir du système alimentaire mondial. [0] 2010, 15 p. hal-02813992

HAL Id: hal-02813992

<https://hal.inrae.fr/hal-02813992>

Submitted on 6 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'avenir du système alimentaire mondial

Jean-Marc BOUSSARD ^{1*}

**(Version révisée d'un document présenté à l'école doctorale internationale
d'été EDIE-MEAR , Amiens, 4 juillet 2010)**

A l'origine des réflexions qui vont suivre se trouve un travail collectif, mené à l'Académie d'agriculture de France², en vue d'élaborer les perspectives d'avenir nécessaires pour situer dans une vision à long terme les découvertes récentes et les recherches présentes.

Au départ, il n'était question que de simples prévisions quantitatives sur les chances de surmonter les problèmes alimentaires susceptibles d'apparaître au cours du prochain siècle du fait, en particulier, de l'accroissement démographique. Mais il est apparu très vite qu'une telle question avait peu de sens si on ne se préoccupait pas aussi – et avant tout – des forces en jeu dans l'évolution d'un « système agroalimentaire » complexe, capable de s'engager dans une foule de directions extrêmement variées. Pour cela, il faut évidemment s'appuyer sur le passé, afin d'en tirer les leçons. C'est pourquoi il sera nécessaire de partir d'un bref raccourci de l'histoire du monde, avant d'essayer de construire deux scénarios contrastés, possibles pour l'avenir. Mais avant d'aborder les choses ainsi, il faut tout de même faire apparaître la nature du problème.

Les besoins à couvrir pour le prochain siècle

Bien évidemment, les besoins alimentaires et la façon de les satisfaire varient suivant les individus, leurs goûts, leur âge et leur milieu social. Il existe cependant des constantes qui rendent les consommations par tête très semblables à l'intérieur d'un groupe culturel, national ou régional. Les besoins globaux, dans ces conditions, sont à peu près proportionnels à la population.

Or, la population du monde a beaucoup varié ces dernières années, comme le montre la fig. 1 : on voit bien qu'en gros, il s'agit d'une croissance exponentielle, « en crosse de hockey » pour employer une expression à la mode. De fait, le phénomène s'est accéléré au cours du dernier siècle. Beaucoup de démographes pensent qu'il va se ralentir dans le prochain, grâce à une « transition démographique », qui ferait que le nombre moyen d'enfants par femme dans le monde aurait tendance à diminuer. C'est une hypothèse plausible, mais tout de même une hypothèse non encore vérifiée. En tout cas, les estimations restent dans une très large fourchette, comme l'indiquent les deux versions « haute » et « basse » de la courbe.

La fig. 2 tire les conséquences de la précédente, et montre quels pourraient être les besoins en produits alimentaires de base, en comparaison de ceux que nous connaissons aujourd'hui. On y voit que, en dépit des craintes formulées à ce sujet depuis des siècles, la production agricole

¹ * Dr. INRA, AAF.

² Voir Bellechasse (2009).

mondiale, jusqu'ici, semble avoir suivi la demande sans trop de difficulté. Mais pourra-t-elle continuer ? Pour répondre à cette question, il est nécessaire de faire un détour par l'Histoire.

Figure 1 : La population mondiale, de 0 à 2010 et projections pour 2050

Source : Biraben (1980), table 2.

Figure 2 : Evolution des besoins mondiaux en denrées agricoles depuis 1950, et projections pour 2050.

Source : Nahid Mohavedi pour l'Académie d'Agriculture

I - Ce que Malthus n'avait pas prévu

Ce n'est pas d'hier que se pose le problème de l'adaptation de l'offre alimentaire aux besoins. De tout temps, même avant la « révolution Néolithique » à l'origine de l'agriculture, les populations humaines – comme celles de n'importe quelle espèce animale ou végétale –

ont été régulées par la famine, la guerre ou les épidémies (ces dernières souvent associées aux deux premières). Il ne fait guère de doute que la famine a tué un grand nombre de nos ancêtres préhistoriques. Plus près de nous, au XII^e siècle, les croisades contribuèrent à résorber le trop plein de population en Europe. Et cela n'a pas suffi, puisque cette même Europe a été dévastée au XIV^e par une série de famines associées à la « peste noire »³.

De tout temps aussi, les Etats se sont efforcés de maîtriser le phénomène. Les Grecs avaient une politique très rigoureuse de limitation des naissances. Elle s'appliquait principalement aux esclaves qui formaient une part significative de la population⁴. Dans l'Europe du Moyen Age, le célibat des prêtres et la vogue de la vie monastique étaient aussi une technique de contrôle des naissances. Ces méthodes, cependant, se sont presque toujours révélées insuffisantes. Au fil des millénaires, et en dépit d'accidents fréquents, la population humaine n'a jamais cessé d'augmenter. Les conséquences de cette évolution ont été théorisées par Thomas Robert Malthus, au début du XIX^e siècle, dans son « essai sur le principe de population » (Malthus, 1803).

L'approche Malthusienne

Lorsqu'on augmente le nombre de travailleurs sur une surface donnée de terre, la production que l'on peut en attendre est soumise à la « loi des rendements décroissants » : elle augmente moins que proportionnellement au nombre d'ouvriers⁵. Ainsi, en présence d'un plafond absolu aux ressources en terre, il arrive un moment où la production d'un travailleur supplémentaire ne permet plus de le nourrir. Il existe donc une limite à l'accroissement de la population, limite automatiquement respectée du fait que les travailleurs en excédent meurent de faim.

De ce fait, dans une économie en état d'équilibre stationnaire, la population est constante, régulée par la mortalité des pauvres en excès. Le salaire s'établit au niveau du « minimum de subsistance » : le niveau qui permet la survie du travailleur « marginal », et qui correspond à sa productivité. C'est la « loi naturelle », celle que l'on observe dans les populations animales. Dans une telle situation, il ne faut surtout pas aider les pauvres, ce qui ne fait que prolonger leurs souffrances. On peut tout juste essayer de leur faire la morale, pour les dissuader d'avoir trop d'enfants, ce qui serait la seule façon de maintenir la population à un niveau inférieur à son niveau maximum, et d'obtenir une productivité du travail assez grande pour pouvoir élever les salaires.

Cette analyse s'appliquait à l'Angleterre des années 1800⁶. Aujourd'hui, en Angleterre comme en France et dans tous les pays développés, de quelque façon que l'on mesure, et quel

³ De nombreux épidémiologistes pensent que la peste ne se serait pas développée d'une façon aussi foudroyante si le bacille de Yersin n'avait pas trouvé un terrain favorable sur des corps débilisés par la faim.

⁴ Xénophon explique d'ailleurs qu'il y avait aussi à cela des raisons économiques : l'élevage d'un esclave coûte cher, tandis qu'on peut très facilement se procurer des individus prêts à l'emploi auprès des marchands qui suivent les troupes en guerre. cf. Marein (2009).

⁵ Cette « loi » avait été formellement démontrée par Turgot, le futur ministre de Louis XVI, à l'aide d'expériences en vraie grandeur, lorsqu'il était intendant du Limousin. cf. Turgot (1767).

⁶ A noter que Malthus, qui était un chercheur consciencieux et informé, observe que les conditions sont complètement différentes dans d'autres circonstances, par exemple en Russie, où la terre est abondante...

que soit le jugement que l'on puisse porter sur le caractère plus ou moins satisfaisant de la répartition des revenus, il ne fait pas de doute que le niveau des salaires est largement supérieur au « minimum de subsistance ». Or, cela a été obtenu sans mesures spéciales pour réduire la population, qui a considérablement augmenté dans ces pays depuis le début du XIX^e siècle. Quelquefois même – ce fut le cas de la France dans les années 1930 à 1960 – des mesures sont prises pour encourager les « familles nombreuses ». Il faut donc admettre que la théorie malthusienne n'est pas confirmée par les faits. Et c'est bien pour cette raison que, du milieu du XIX^e siècle jusqu'à une date récente – dans les années 70, lorsque le « club de Rome » renversa beaucoup d'idées reçues – la vaste majorité des économistes pensait que « Malthus s'est trompé pour ne pas avoir tenu compte du progrès technique ».

Est-on cependant si sûr que cela de l'erreur de Malthus ? La situation favorable qui vient d'être décrite provient en fait de deux causes bien différentes : d'abord, la découverte des « terres vierges » au XV^e siècle, et leur mise en valeur au XIX^e. Ensuite, l'accumulation du capital, dont le progrès technique est l'un des aspects (mais pas le seul). Pour savoir si ces deux phénomènes sont susceptibles de se prolonger dans le XXI^e siècle, il faut en analyser le fonctionnement.

Les terres vierges

Les « grandes découvertes » ont d'abord permis l'émigration, ce qui a certainement relâché la pression démographique. Le procédé n'est pas nouveau : au V^e siècle avant JC, les Grecs trop nombreux émigraient déjà en Sicile, à l'époque encore presque vide d'habitants. Plus tard, au Moyen Age, avec la croissance de population, les terres désertes à coloniser vinrent à manquer dans le bassin méditerranéen. Cela peut expliquer une partie des guerres et des épidémies signalées plus haut. Mais les « grandes découvertes » fournirent de ce point de vue des possibilités considérables.

Le rôle de l'émigration, cependant, doit être relativisé, car le nombre de migrants est resté faible en regard des populations d'origine. Mais cette émigration a eu un autre effet : elle a permis la mise en culture de « terres vierges ». Certes, ces terres n'étaient pas complètement vierges : il y avait des Peaux-Rouges en Amérique et des Aborigènes en Australie. Ils n'avaient presque aucun capital (Ils n'avaient pas de chevaux, pas de véhicules à roue !), mais compensaient ce désavantage par l'utilisation d'immenses surfaces par habitant⁷. Il ne fut pas difficile de les éliminer, ce qui diminua encore un peu la population mondiale, mais pas énormément, car ils étaient fort peu nombreux. D'ailleurs, en Amérique, les indigènes furent rapidement remplacés par des esclaves africains, « migrants » involontaires, dont la productivité - liée à l'abondance des terres et au capital investi par les colons - était assez forte pour justifier la rente importante attachée à leur possession (ils étaient payés au minimum de subsistance, mais rapportaient à leurs maîtres leur productivité marginale : la différence constituait une rente qui justifiait un prix pour la possession de l'esclave), puis par l'immigration d'européens pauvres, néanmoins dotés de moyens en

⁷ Ceci est vrai pour les Indiens d'Amérique du Nord, sans doute moins pour les habitants de l'Amérique du Sud (par exemple les Incas, qui utilisaient de grosses quantités de capital sous forme de réseaux d'irrigation : cf Mazoyer et Roudard, 1998)

capital, certes modestes, mais qui sur de grandes étendues de terre devenaient très productifs⁸.

Il fut ainsi possible dans ces pays de substituer aux chasseurs cueilleurs antérieurs un système de production basé sur des agriculteurs sédentaires beaucoup plus « intensifs ». Couplée avec le stock de capital constitué par les bateaux de transport, à voile d'abord, à moteur ensuite, cette colonisation a permis aux nations européennes, pendant quelques temps au moins, d'échapper à la nécessité de produire assez de produits agricoles pour se nourrir. C'est ainsi que l'Angleterre, d'abord, puis tout le continent européen devint, au cours du XIX^e siècle, des importateurs nets de produits agricoles.

L'accumulation du capital

Cette situation, cependant, n'était que provisoire, car, en autorisant une fraction importante de la population européenne (et bientôt américaine) à produire autre chose que des denrées agricoles immédiatement consommables, elle permit une accumulation de capital sans précédent. Dès lors qu'une fraction de ce capital pouvait s'investir dans l'agriculture (ce qui fut le cas tout au long du XIX^e siècle, mais plus encore à partir des années 30, lorsque les garanties de prix permirent aux agriculteurs de s'endetter pour investir), la productivité, tant du travail que de la terre, augmentait dans cette activité. Par exemple, au début du XIX^e siècle, un travailleur agricole produisait de quoi nourrir 3 à 6 personnes. Aujourd'hui, c'est de l'ordre de 100... La productivité par ha augmentait parallèlement, comme illustré par la figure 3 à propos des rendements en blé. Tout s'est ainsi passé comme si le cadre naturel s'était trouvé élargi, suivant et même dépassant la croissance de la population. A la suite de cette évolution, les pays européens sont devenus pour l'essentiel autosuffisants en matière alimentaire (ils pourraient l'être complètement sans difficulté aucune s'il existait une volonté politique pour cela).

Bien évidemment, le progrès technique a joué un rôle majeur dans cette affaire, mais pas seulement lui. Certes, sans le moteur à explosion ou les connaissances génétiques, il eut été impossible d'utiliser des tracteurs ou des variétés à haut rendement. Mais les connaissances techniques ne suffisent pas. La preuve en est que les agriculteurs des pays pauvres aujourd'hui savent très bien ce que l'on peut attendre d'un tracteur ou d'une semence améliorée. Pourtant, ils n'emploient pas ces outils. Ce n'est pas qu'ils soient négligents ou ignorants (comme le croient trop vite les services de vulgarisation dans le monde entier). C'est faute d'avoir de quoi les acheter.

De fait, si les connaissances constituent une condition nécessaire de la mise en œuvre des techniques « modernes », cette condition n'est pas suffisante. Il faut aussi produire tous ces objets hétéroclites - les outils, mais aussi le capital humain, le savoir-faire, l'éducation, etc. - qui constituent le capital. Cette production, elle-même, exige la réalisation de nombreuses conditions, la première étant d'avoir la possibilité d'épargner.

⁸ Il est permis de penser que cette immigration d' « esclaves blancs » (selon le mot d'un auteur de l'époque, Mayne Reid, dans son roman « la quarteronne ») a considérablement facilité la disparition de l'esclavage, la concurrence de ces affamés, en rapprochant le salaire du minimum de subsistance, conduisant à diminuer la rente associée à la possession de l'esclave. cf Hick (1969).

Figure 3 : Evolution séculaire des rendements en blé en France et aux Etats-Unis
Sources : variées dont : Février, R. : *Politique agricole commune et agricultures du tiers monde*, Etudes rurales, 1986, p. 115-133, USDA.

La grande quantité de capital dont, dans les pays développés, nous disposons par tête a un autre avantage : elle permet d'accroître la productivité du travail non seulement dans l'agriculture, mais aussi ailleurs. Grâce à cela, à une offre de nourriture suffisante, et à l'abolition de l'esclavage, les travailleurs peuvent recevoir une rémunération plus élevée que le strict nécessaire pour survivre. Or cela est bon pour les travailleurs eux-mêmes, qui ainsi peuvent goûter à un « luxe » auquel leurs ancêtres n'auraient pas songé⁹, mais aussi pour tous les entrepreneurs, en constituant un débouché pour les produits qu'ils fabriquent. D'une façon générale, le « développement » n'est rien d'autre que la matérialisation des avantages de l'accumulation du capital.

Enfin, dans les pays à haut niveau de vie, la croissance démographique qui avait si fort impressionné Malthus diminue, au point de devenir négative. Il existe en effet une relation lâche, mais significative entre le revenu par tête et la croissance démographique, comme on le voit sur la figure 4. Ce sont les pays les plus pauvres qui ont la croissance démographique la plus forte¹⁰.

La solution est donc évidente: pour éviter les catastrophes annoncées par Malthus, il suffit de poursuivre l'accumulation du capital, et d'enrichir les pauvres... Il existe cependant quelques obstacles à ce programme.

⁹ Les « sans domicile fixe », aujourd'hui, à Paris, arrivent à prendre des douches chaudes, un plaisir que le roi Louis XIV au temps de sa splendeur n'aurait pas pu s'offrir !

¹⁰ Ce qui montre que la faim tue finalement moins ou que la charité internationale est plus efficace que ne le pensait Malthus.

Figure 4 : Relation entre le PIB par tête et le taux de croissance de la population
Sources : *World development report 2003, Banque Mondiale, Washington.*
N.B. : Chaque point représente un état membre des Nations Unies

II - Cela peut-il continuer ?

Les limites physiques

La première de ces limites est thermodynamique : la physico-chimie des réactions de l'assimilation chlorophyllienne impose une valeur supérieure aux rendements agricoles. Beaucoup d'auteurs la situent autour de 150 à 200 quintaux de matière sèche utilisable par hectare (Saugier *et al.* 2001). Ce n'est pas tellement loin des performances des meilleurs agriculteurs aujourd'hui, qui arrivent à 120 quintaux. Mais pour l'ensemble du monde, avec des rendements moyens de l'ordre de 40 quintaux, il y a encore une certaine marge...

De plus, ce raisonnement repose sur l'idée que l'alimentation doit forcément provenir de l'énergie solaire par l'intermédiaire de l'assimilation chlorophyllienne. Or rien, en principe, n'oblige à cela. Un auteur français de science fiction, Barjavel (1941) s'inspirant de remarques de Marcelin Berthelot, décrit une machine que l'on alimente en hydrogène, azote, oxygène, carbone et quelques autres éléments, et d'où sort un extraordinaire « bifteck-frite¹¹ » servi dans les brasseries chics de St Germain des près.. Bien sûr, la machine en question doit consommer aussi une grosse quantité d'énergie. Mais elle n'est nullement « irréalisable », comme le serait par exemple le mouvement perpétuel. En vérité, la machine de Barjavel représente le terme ultime de toute recherche agronomique... Et bien sûr, si elle ne tient pas trop de place sur le sol (ou si elle peut embarquer dans un vaisseau spatial), cela signifie qu'il n'y a pratiquement pas de limites alimentaires à la croissance de l'Humanité.

La machine de Barjavel est encore loin d'être au point, et il faut survivre en attendant... Cela implique qu'à « court terme » – à un horizon de un siècle ou deux – de telles limites existent cependant bel et bien. On va maintenant examiner les limites économiques et les limites écologiques à la croissance de la population.

¹¹ Barjavel écrivait en 1942, époque à laquelle un bifteck-frite, à Paris, représentait un luxe inouï

Les limites écologiques.

En l'absence de la machine de Barjavel et d'une alimentation entièrement artificielle, il faut donc compter sur la nature, au moins partiellement. Or il est trop évident que les méthodes de l'agronomie moderne « intensive » sont en général destructrices de la nature : Rien n'est moins naturel qu'un champ de blé ou de betteraves... Et plus l'agriculture est intensive - recourant à des techniques permettant des rendements élevés grâce à l'utilisation de grandes quantités de travail ou de capital par unité de surface - plus le système biologique associé s'éloigne de ce que l'on peut rencontrer dans les conditions « naturelles ». N'y a-t-il pas là une dangereuse contradiction entre la pression imposée à la Nature et la nécessité de devoir compter sur elle pour subsister ? De nombreux auteurs dits « écologistes » affirment que cette contradiction va entraîner les pires catastrophes et présentent à ce sujet des scénarios d'épouvante, comme celui de la disparition des habitants de l'île de Pâque ou de la civilisation Maya¹², causée à leurs yeux par une exploitation inconsidérée des ressources naturelles.

Il faut cependant regarder ces analyses avec un œil critique. Au paléolithique, selon divers auteurs (cf Biraben, 2005), la population humaine sur l'ensemble de la Terre est estimée autour de 10 millions d'individus. Une telle population n'était pas agressive vis à vis de la Nature. Cependant, la Nature ne lui a pas réellement facilité les choses : si cette population s'est développée au fil du temps, c'est manifestement à grand peine. Il aura fallu des dizaines de siècles pour la doubler ou la tripler, parce que les techniques de l'époque laissaient toujours les groupes humains au bord de l'extinction par la famine. L'effectif de 10 millions correspond donc à peu près à la population maximale permise par les techniques de l'époque. C'est au moins un ordre de grandeur. Or nous sommes aujourd'hui près de 7000 millions : revenir aux techniques du paléolithique impliquerait donc la disparition des 6 990 millions d'êtres humains en excédent....

En vérité, la suite logique du raisonnement précédent conduit à penser que *Homo Sapiens* est une espèce redoutablement invasive, susceptible de détruire toute biodiversité sur la Terre, de même que certaines bactéries envahissent certains milieux. Il y aurait donc lieu de limiter les populations à quelques milliers d'individus, à renvoyer dans leur biotope d'origine, la vallée des grands lacs en Afrique, en prenant des dispositions pour éviter qu'ils n'en sortent à nouveau... Évidemment, c'est absurde.

Il est donc beaucoup plus raisonnable de laisser faire cette invasion humaine. Elle a et elle aura encore un effet sur l'ensemble de la biosphère, qu'elle transforme et « artificialise » (pour employer le mot que René Dumont appliquait à l'agriculture, selon lui, « l'artificialisation du milieu »). Mais après tout, au cours des ères géologiques, la biosphère n'est jamais restée immuable, et ne s'est jamais trouvée « en équilibre ». Elle s'est toujours transformée et renouvelée. Nous, *Homo Sapiens*, représentons l'une de ces transformations. Peut-être faut-il l'accepter comme un phénomène naturel....

¹² Quoique ne portant sur aucun de ces deux exemples, le livre de Fraser et Rimas (2010) expose en raccourci (et façon fort plaisante) l'essentiel de ces thèses. Le livre de Barjavel cité plus haut en est une autre illustration : les héros, à la fin, vont sagement cultiver leur jardin de façon naturelle, loin des ravages de la civilisation, dans la Provence chantée par Maurras...

Cela dit, il existe indubitablement une certaine satisfaction à contempler des milieux non ou peu artificialisés¹³. Il ne faut pas en priver nos descendants. Par ailleurs, il se pourrait que ces mêmes endroits naturels contiennent des ressources inconnues à l'heure actuelle qui pourraient se révéler du plus haut intérêt dans quelques années ou quelques siècles. Enfin, il est vrai qu'une artificialisation du milieu mal conduite est susceptible d'avoir des conséquences insoupçonnées. Pour toutes ces raisons, il convient d'être prudent et de conserver quelques zones aussi « naturelles » que possible. Plus généralement, il convient de limiter autant que faire se peut « l'empreinte écologique » de l'humanité.

Or, un point rarement mis en lumière à ce propos est que *la meilleure façon de le faire est d'intensifier au maximum* certaines zones, ainsi « sacrifiées » aux pratiques agressives de l'agriculture moderne, afin précisément de pouvoir préserver un maximum d'espace sauvage. Il est très surprenant que les associations d'écologistes ne souscrivent pas plus souvent à cette idée de bon sens. Cependant, intensifier n'est pas toujours possible, à cause des limites « économiques » qui s'opposent au programme « d'enrichissement des pauvres » esquissé plus haut.

Les limites économiques.

Les différences de productivité qui existent dans l'agriculture sont gigantesques : moissonner un champ avec une faucille¹⁴ représente 30 jours de travail à 10h/jour pour récolter un ha produisant 1 tonne/ha, soit 300 h/tonne. Avec une moissonneuse batteuse, on récolte en deux heures un ha produisant 6 tonnes, soit 0,33 heure /tonne : le rapport est de 1 à 1 000 ! On peut comprendre dans ces conditions qu'il soit possible au propriétaire de la moissonneuse batteuse de payer le conducteur un peu plus que le minimum de subsistance (lequel tourne autour de seulement 0,5 tonne de céréales par homme et par an)...

De fait, la fig. 5, qui montre l'évolution du prix, évalué en heures de travail, du quintal de blé en France depuis 1 700, reflète bien le phénomène. On voit bien que l'accumulation du capital qui a été le cœur de la croissance du pays depuis trois siècles a permis d'y abaisser le prix du quintal de céréales à un niveau presque négligeable, et cela, malgré les limites imposées par le manque de ressources naturelles. C'est là un démenti cinglant à Malthus (et à Marx, qui s'en était inspiré). On voit bien en même temps où se situe le problème : comment faire pour que les citoyens du tiers monde aient la possibilité d'accumuler du capital comme l'ont fait ceux des pays développés depuis plusieurs siècles ?

¹³ Même si, en réalité, très peu de gens resteraient volontiers plus de quelques heures dans une forêt vraiment naturelle (impénétrable, infestée de bestioles désagréables et de plantes souvent vénéneuses).

¹⁴ encore une faucille est-elle déjà un produit high tech, faite de plusieurs couches d'acier trempé. Une faucille en silex comme en avaient les hommes de la préhistoire ne permettrait pas une telle performance !

Fig. 5 : Evolution séculaire du prix du blé en France depuis 1701
Prix du quintal en heures de travail non qualifié

Source : Fourastié, Jean : *Documents pour l'histoire et la théorie économique des prix et de leur dispersion*, Paris, Armand Collin ; complété par l'auteur, 1966 d'après INSEE pour les années récentes sur la base du SMIC.

Pour accumuler du capital, il doit exister une épargne. Epargner est difficile pour des pauvres, déjà à la limite de la consommation nécessaire pour survivre. Mais il y a dans les pays développés une base industrielle capable de fournir en grande quantité des biens capitaux de très bonne qualité. On devrait donc pouvoir fournir tout ce qu'ils peuvent souhaiter aux « pays en développement », de manière à ce qu'ils utilisent eux aussi du capital en abondance, et puissent rémunérer le travail au dessus du minimum de subsistance en raison de sa forte productivité.

En principe, une telle politique devrait être d'autant plus facile à mettre en œuvre que, lorsque le capital est rare, sa productivité est grande. C'est là aussi une conséquence de la loi des rendements décroissants : la rentabilité du capital décroît avec son accumulation, donc elle doit être plus grande chez les pauvres que chez les autres. De fait, dans beaucoup d'endroits en Afrique, la rentabilité d'une bicyclette ou d'une charrue rudimentaire est couramment de l'ordre de 100 % : largement de quoi attirer les prêteurs ! Ceci devrait donc inciter les banques à prêter aux pauvres l'épargne des pays riches en quête de placements rémunérateurs, aboutissant à une « convergence » des différentes sortes d'économies, qui deviendraient peu à peu semblables entre elles et semblables à celles des pays développés¹⁵.

¹⁵ Un résultat prévu en particulier par le mathématicien Arthur Von Neumann (1937), sous le nom de « turnpike theorem » (théorème de l'autoroute). Von Neumann, cependant, avait très bien vu la possibilité qu'il existe non pas une seule, mais plusieurs « autoroutes », conduisant à des taux de croissance différents entre des « sous économies pauvres » et des « sous économies riches » se développant côte à côte de façon presque indépendante. C'est bien ce que l'on pouvait observer dans un pays comme l'Algérie coloniale, étudiée par un auteur comme François Perroux (1965). Évidemment, une telle situation n'est pas politiquement durable, comme on a pu le voir en Algérie et ailleurs...

Hélas, le scénario qui vient d'être esquissé n'est pas celui que l'on observe. Il y a au moins deux sortes de raisons pour cela :

1 - Les réactions des opérateurs en face de l'incertitude et des risques associés à de telles transactions. En particulier, l'incertitude qui règne sur les prix des matières premières agricoles qui pourraient servir de base au processus de développement rend quasiment impossible les opérations de prêts qui ont été envisagées plus haut.

2 - Le fait que cette croissance vertueuse suppose que les « sous économies pauvres » et les « sous économies riches » soient « intégrées » : qu'elles échangent, et que ces échanges les rendent dépendantes l'une de l'autre. Or, ce n'est pas ce qui arrive : sans doute les pauvres ont-ils besoin des riches, dont, en particulier, ils réutilisent les déchets (ce qui n'est pas du commerce !). Mais les riches n'ont pas besoin des pauvres, dont ils n'utilisent qu'une fraction infime de la force de travail, et presque jamais les produits. Pour l'alimentation des riches (et, plus généralement, pour leur fournir presque n'importe quel produit), il est en général plus efficace de mettre en œuvre des techniques de production intensives en capital, plus sûres et mieux contrôlées, de sorte que se développe une « économie riche » qui n'a plus besoin des pauvres¹⁶...

Les obstacles à la croissance mondiale qui viennent d'être évoqués sont donc considérables. En même temps, on peut penser que si le même type d'obstacles a été surmonté depuis quelques milliers d'années, on devrait pouvoir le faire à nouveau... Nous ne connaissons pas l'avenir, en particulier pas celui des connaissances scientifiques, de sorte que la continuation du progrès technique ne peut être garantie. Tout au plus peut-on élaborer des scénarios plus ou moins optimistes en la matière. Il existe en revanche des réponses assez précises à la question de savoir comment il faudrait faire pour accumuler du capital en grande quantité. Mais il n'est pas sûr du tout que les politiques nécessaires pour cela soient mises en œuvre. Cela crée une incertitude supplémentaire. C'est pourquoi nous allons maintenant essayer d'élaborer deux scénarios un peu caricaturaux à partir des réflexions précédentes.

III – Deux scénarios pour l'avenir de l'humanité.

Le scénario malthusien

Dans celui-ci, les prévisions d'accroissement de la population ne sont pas vérifiées. Les rendements actuels sont de ce fait largement suffisants pour assurer la nourriture des riches. Les prix restent plutôt bas, avec une certaine tendance à la surproduction. Mais les survivants pauvres, soumis à la concurrence, sont prêts à travailler pour presque rien, de sorte que les salaires tombent en dessous du minimum de subsistance, ce qui explique la forte mortalité et le faible accroissement de la population. Cela n'empêche pas d'avoir une agriculture « moderne », intensive en capital, ce qui ne veut pas dire à hauts rendements par hectare. De fait, à cause de la faible population, la terre est abondante. Elle produit en quantité suffisante pour nourrir les « riches ». Les pauvres continuent à produire de leur côté avec leurs méthodes traditionnelles, lesquelles imposent aussi des rendements bas. C'est pour cela qu'ils sont mal

¹⁶ Et c'est ainsi que se développe une « urbanisation sans croissance » cf. Fay, M. et C. Opal (2 000).

nourris et meurent tôt en grand nombre. Cette surmortalité explique le faible accroissement de la population, en dépit d'une très forte natalité.

Les riches eux-mêmes voient leur développement un peu freiné par le manque de débouchés, puisque les pauvres ne peuvent plus rien leur acheter. Mais ce frein n'est pas considérable du fait que les autres riches suffisent à absorber la production. La pression des riches sur le milieu naturel reste donc relativement modérée. Celle des pauvres au contraire s'accroît à mesure qu'ils tentent de pallier leur manque de capital par une plus grande utilisation des ressources naturelles. Il n'est pas impossible alors que cette surexploitation conduise à une pénurie globale, les pauvres entraînant les riches dans l'abîme.

Un tel scénario est plausible. Il n'est sûrement pas souhaitable.

Le scénario anti-malthusien

Il suppose que l'on trouve les moyens de donner du capital aux agriculteurs pauvres, qui peuvent augmenter leurs rendements et donc la production. Leur productivité aussi augmente, de sorte que les salaires restent élevés, ce qui constitue un débouché pour les produits industriels, dont la quantité augmente. Les prix agricoles restent plutôt élevés, mais cela ne gêne personne parce que chacun a les moyens de payer sa nourriture.

Cela implique aussi un transfert de main d'œuvre de l'agriculture vers les autres secteurs, qui sont eux-mêmes prêts à embaucher puisqu'ils voient leurs débouchés non agricoles augmenter du fait de l'enrichissement de tous. De fait, les agriculteurs restants sont des « exploitants familiaux intensifs en capital », dont la productivité du travail est forte, et donc les salaires élevés.

Bien évidemment, la pression sur les ressources naturelles peut devenir très forte au bout d'un certain temps dans cette hypothèse, même si l'enrichissement général conduit à une baisse de la natalité. Il y a deux raisons à cela : d'abord, les gens vivent plus vieux, ensuite et surtout, la consommation par tête de ressources naturelles augmente avec la richesse. Cependant, en même temps, la croissance de la quantité de capital disponible permet de remplacer certaines de ces ressources naturelles par des biens artificiels qui leur sont substituables.

Bien évidemment aussi, une telle évolution resterait impossible à long terme si la population devait continuer à croître au rythme précédent. Mais - et c'est là peut-être à la fois la plus grande erreur de Malthus de ne pas l'avoir envisagée et le plus grand avantage d'une hypothèse de ce genre - l'existence d'une relation négative entre la natalité et le revenu par tête (comme on l'a vu plus haut sur la figure 4) devient une hypothèse de plus en plus plausible. On peut donc en conclure que la natalité devrait baisser, et la population devenir stationnaire ou baisser au fur et à mesure de l'enrichissement général. Bien entendu, une telle évolution est de nature à ralentir sensiblement la pression sur les ressources naturelles.

Ce scénario anti-malthusien est évidemment bien préférable au précédent. Il n'est pas certain, mais il n'est pas non plus utopique. Reste à savoir comment le faire émerger.

Les conditions d'émergence du scénario anti-malthusien

Le problème majeur, on l'a vu, est de permettre aux pauvres d'utiliser du capital pour accroître leur productivité. La première idée qui vient à l'esprit pour cela est de leur donner ce capital. C'était le but des aides publiques au développement et des programmes internationaux comme ceux de la Banque Mondiale. De tels programmes ont été très à la mode pendant au moins cinquante ans après la seconde guerre mondiale. Le moins qu'on puisse dire est qu'ils n'ont pas eu l'effet cherché. Ils n'ont jamais été à la hauteur des circonstances et se sont révélés très difficiles à administrer.

La solution alternative est de prêter aux pauvres. Cela présente l'avantage de conserver une incitation à la bonne administration des biens, tout en créant un lien de solidarité entre le prêteur et l'emprunteur (l'un et l'autre ont intérêt à ce que l'opération se termine bien). Or, nous avons vu que, justement, c'était l'absence de tels liens de solidarité qui rendait le scénario malthusien possible.

Le problème vient de ce que le frein majeur aux transactions financières se trouve dans l'incertitude où se trouvent les parties sur la possibilité de mener à bien une opération donnée. C'est pour cette raison que les banques refusent de prêter, et particulièrement aux agriculteurs pauvres. Ceux-ci en effet sont soumis à toutes sortes d'aléas. Il y a, d'un côté, les sécheresses et les épizooties : mais ces risques là, les agriculteurs les connaissent, et savent en général quoi faire pour s'en prémunir. De l'autre côté, il y a les risques de prix. Ils pèsent en particulier sur les capacités de remboursement en monnaie. Ils constituent sans doute l'explication la plus déterminante de la frilosité des banques. L'expérience montre en tout cas que les emprunts des agriculteurs, leurs investissements et les augmentations de production qui en sont la conséquence augmentent toujours considérablement lorsque le risque de prix est supprimé par l'existence dans un pays quelconque (développé ou non) de politiques de prix garantis. Ce fut le cas aux États Unis et en Europe dans les années qui ont suivi la seconde guerre mondiale, permettant ainsi, en Europe, la « reconstruction ». Ce fut le cas aussi en Inde, à la même époque, ce qui permit la « révolution verte », et évita la famine annoncée par René Dumont...

Or, les remèdes de ce type, dont l'efficacité est avérée, sont justement ceux dont ne veulent pas les économistes à la mode actuellement. Ils se basent pour cela d'abord sur des considérations anecdotiques (cela entraîne la surproduction, c'est vieillot, etc. : tout cela est vrai, mais on peut y remédier), mais surtout sur un argument de principe : c'est contraire à la loi naturelle du marché.

Que les politiques de soutien des prix et de régulation des marchés soient contraire à la « loi naturelle » est une évidence. Mais il ne faut tout de même pas oublier que la loi naturelle, c'est le scénario malthusien... : il n'est pas satisfaisant non plus.

Conclusion

Ainsi, personne n'avoue être favorable au scénario malthusien, mais le scénario alternatif se heurte à de sévères barrières idéologiques à l'heure actuelle. Ces barrières idéologiques sont

sans doute encore plus dangereuses pour l'avenir de l'Humanité que l'épuisement des ressources naturelles.

Si l'hypothèse malthusienne vient à se concrétiser, dans leur immense majorité, les êtres humains resteront donc dans la misère et la malnutrition, sans que la production des pays riches puisse être d'un grand secours pour les en sortir. En particulier, il est hors de question de compter sur les miracles du commerce international, ni pour nourrir le monde, ni pour donner aux « riches » agriculteurs européens ou américains des « débouchés » illusoires, car les « pauvres » n'auront jamais les moyens de payer leur nourriture s'ils ne sont pas en mesure de la produire¹⁷..

Si, au contraire, le cercle vertueux du progrès technique et de l'investissement vient à s'enclencher, les pauvres se nourriront eux-mêmes, sans l'aide des pays riches. Il est permis de penser que ce confort alimentaire ira de pair avec une diminution de la pression démographique, ce qui, en dépit de l'intensification indispensable de la production agricole, ouvrira la voie à la conservation d'un minimum de « conditions naturelles ». Une telle issue est donc éminemment souhaitable. L'idéologie dominante à l'heure actuelle, hélas, ne la rend pas forcément vraisemblable : associé au libéralisme, l'« écologisme » contemporain conduit *in fine* à ralentir l'accumulation du capital chez les pauvres tout en réservant aux riches le capital existant : c'est exactement la voie du scénario malthusien...

Une troisième possibilité serait que les pauvres et les riches s'affrontent dans une guerre exterminatrice. Ce serait sûrement un moyen de résoudre le problème démographique, comme cela s'est déjà produit dans le passé dans certains endroits, mais sans doute jamais à l'échelle planétaire. Il est douteux qu'une telle solution conduise à des effets très positifs sur l'environnement. D'ailleurs, qui profiterait de l'environnement si le genre humain venait à disparaître ?

¹⁷ Sur ce dernier point, il faut lire la thèse de Burniaux (1988), qui n'a pas pris une ride depuis 25 ans...

REFERENCES

Barjavel, René, *Ravages* Editions Denoël, Paris, 1941.

Bellechasse, Groupe de *L'alimentation du monde et son avenir* L'Harmattan, Paris, 2009.

Biraben, Jean-Noel, *L'évolution du nombre des hommes*, Population & Sociétés, n°394, octobre 2003.

Burniaux, Jean-Marc , *Le radeau de la Méduse*, Economica, Paris, 1988.

Fay, M., C. Opal, *Urbanisation without growth*. Policy Research Working Paper 2412, World Bank, Washington, 2000.

Fraser, E., A. Rimas., *Empires of food*, Free Press, New-York, 2010.

Hicks, Sir John, *A theory of Economic History*, Clarendon Press, Oxford, 1969.

Malthus, Thomas Robert, (1803), *Essai sur le principe de population*, coll. Garnier-Flammarion, éd. Flammarion, 1992, 2 tomes, 480 p. et 436 p.

Marein, E. F., *L'Agriculture dans la Grèce du IV^e siècle avant J.C.*, L'Harmattan, Paris. 2009.

Mazoyer, M., I. Roudart : *Histoire des agricultures du monde*, Le seuil, Paris 1998.

Neuman, A. Von, *A Model of General Equilibrium*. Review of economic studies, 13 (1, 1946) p. 1-9. (Traduction en anglais de l'original allemand : über ein ökonomisches Gleichungs - System und eine Verallgemeinerung, Vienne, 1937).

Perroux, F., *Les techniques quantitatives de la planification*, PUF, Paris, 1965.

Saugier, B., Roy J., Mooney, H.A., *Estimations of global terrestrial productivity : converging toward a single number ?* In : *Terrestrial Global Productivity*, J. Roy, B. Saugier, H.A. Mooney éd, Academic Press, 2001, p. 543-557.

Turgot, Ane-Robert, (1767), *Observations sur le mémoire de M. de Saint-Péravy en faveur de l'impôt indirect* in : *Oeuvres de Turgot*, 1844, Nachdruck Osnabrück 1966, S. 419-422.