

# Introduction

MICHEL WIEWIORKA

in Wiewiorka, M. (dir.) (2009). Se nourrir, l'alimentation en question. Auxerre : Sciences Humaines Éditions.

## Les Entretiens d'Auxerre

Chaque année, les Entretiens d'Auxerre rassemblent autour d'un thème important des personnalités compétentes, françaises ou étrangères, et tous ceux qui désirent participer à un débat de qualité, accessible et ouvert. Les entretiens se veulent résolument pluridisciplinaires et mobilisent l'histoire, la philosophie, l'économie, la sociologie, et, plus largement, les sciences humaines, sans exclure les sciences exactes et la littérature.

La définition du contenu des Entretiens est confiée à un comité scientifique présidé par Michel Wiewiorka. Leur mise en œuvre est assurée par le Cercle Condorcet d'Auxerre et la Ligue de l'enseignement de l'Yonne.

### Thèmes déjà traités :

- *L'Avenir de l'islam en France* (2002)
- *L'Empire américain* (2003)
- *La Laïcité* (2004)
- *Disposer de la vie, disposer de la mort* (2005)
- *Douce France ?* (2006)
- *Nos Enfants* (2007)
- *Se nourrir* (2008)

**S**e nourrir, manger », voilà qui évoque, pour un sociologue, ce que Marcel Mauss appelait un « fait social total », un fait qui conjugue en lui seul toutes sortes de dimensions. Il lui faudra donc envisager un grand écart intellectuel afin d'examiner, dans le fait de manger, tout à la fois ce qu'il y a de plus personnel, de plus intime et de plus subjectif, et ce qu'il y a de plus mondial – la géopolitique de l'alimentation, les injustices et inégalités planétaires en la matière, par exemple, ou bien encore les jeux économiques des grandes entreprises du secteur. Et, entre les deux, tout ce qui structure le fait de manger ou de se nourrir à l'échelle d'un pays, d'une région, d'une ville, d'un groupe humain délimité, que ce soit en termes culturels, sociaux ou politiques.

Non seulement nous sommes confrontés à des questions susceptibles de mobiliser toutes les sciences humaines et sociales, mais de plus, nous sentons bien qu'il nous faut aller à leurs frontières, et même les transgresser, pour examiner aussi ce qu'en disent la médecine et les sciences plus exactes, les sciences de la nature, la biologie, la chimie. Je pense ici à la façon dont la gastronomie s'empare de la chimie ou s'en approche pour proposer des recettes inédites, des modes de cuisiner nouveaux, ce que Hervé This appelle la cuisine moléculaire, et que mettent en pratique des grands chefs comme Pierre Gagnaire.

Nous devons également envisager des questions d'ordre moral ou éthique qui révèlent d'emblée le caractère ambivalent ou ambigu de notre questionnement. N'y a-t-il pas quelque chose d'obscur à nous préoccuper de la faim dans le monde, des famines, des problèmes de subsistance, et dans le même temps, à traiter de la nourriture comme un fait de culture, et même, avec la gastronomie, de haute culture, à l'associer au plaisir, au désir ? N'est-il pas insoutenable de constater que la sous-nutrition et la faim affectent des millions d'humains, tandis que nos sociétés déploient d'intenses efforts pour éviter les conséquences de leurs excès alimentaires : lutter contre le cholestérol, ne pas grossir, nous conformer à des idéaux de minceur, mais aussi combattre l'anorexie – ce qui nous rappelle que la santé et l'alimentation non seulement sont indissociables, mais sont aussi fonction de la culture, des représentations, et des messages diffusés par la publicité et les médias ? Une charte d'ailleurs été signée le 9 avril 2008 à Paris, dans laquelle des professionnels de la mode, des médias et de la communication s'engagent à faire évoluer les représentations et les comportements relatifs à l'image du corps et en particulier à agir contre les modèles de l'extrême maigreur.

Il existe enfin des enjeux structurels qui exigent une réflexion sur la longue distance et qui, en même temps, varient considérablement avec l'actualité.

D'un côté, nous pouvons nous intéresser à l'alimentation, en général, et par exemple à la place qu'elle occupe dans la modernité contemporaine, à la consommation de masse, avec ses dérives dans l'excès qui deviennent ou risquent de devenir structurelles : l'obésité, fléau qui atteint les jeunes de familles pauvres dans les sociétés d'abondance (moins en France qu'ailleurs néanmoins), ce qui n'empêche pas qu'elle soit source de profits pour les industries que Paul Campos, dans un livre à scandale (*The Obesity Myth. Why America's Obsession with Weight is Hazardous to your Health*, 2004) appelle les « *dieting industries* », qui prospèrent en vendant des régimes, et plus largement la « mal bouffe » dont se sont saisis certains courants de l'écologie politique ; et cette autre pathologie qu'est l'anorexie, cette tyrannie de la minceur extrême.

D'un autre côté, nous sommes fréquemment soumis à une actualité qui envahit les médias et met momentanément l'accent sur un problème particulier : la « vache folle », la « fièvre aviaire », par exemple, qui nous rappellent le caractère parfois mondial des grands problèmes alimentaires, mais aussi le scandale du lait frelaté en Chine, qui est une affaire interne à ce pays – de nombreux commentaires soulignant néanmoins que même s'il n'y a pas eu d'exportation de ce lait, ce qui caractérise l'économie chinoise est aussi l'importance de son commerce avec le reste du monde.

La contestation, lorsqu'elle porte sur des enjeux liés à l'alimentation, porte la marque de ces contradictions. D'une part, des mouvements de consommateurs veulent moderniser leur alimentation, manger sain, biologique, faire preuve de raison, préserver aussi l'avenir, penser en termes de développement durable, et pas seulement en fonction de leur seule existence. Ils refusent la manipulation de leurs besoins, s'informent, comparent, réfléchissent à ce qu'ils mangent, se constituent en groupes de pression. Et d'autre part, on l'a vu au printemps 2008, des marches et des émeutes de la faim nous indiquent que dans le monde entier, le problème peut être celui de la survie, et non pas de la modernisation de l'alimentation.

### Individus et sociétés

Dans son livre *L'Hommeure*<sup>1</sup>, Claude Fischler souligne un paradoxe : l'être humain, lorsqu'il mange, le fait pour répondre à une exigence biologique fondamentale, vitale, qui est commune à tous les humains. Mais en tant qu'être social, et omnivore, il passe de l'unité anthropologique – je dois me nourrir – à la diversité culturelle – je me nourris de mille et une façons, selon mon groupe social, comme l'avait appelé Pierre Bourdieu dans *La Distinction*<sup>2</sup>, mais aussi selon la culture de mon pays, selon aussi celle

<sup>1</sup>/Odile Jacob, 1990.

<sup>2</sup>/Minuit, 1979.

de mon temps, car l'évolution peut être considérable, ce qui alors nous éloigne des thèses de Pierre Bourdieu. Je note ici, au passage, qu'Émile Durkheim ne nous aide pas à trancher dans ce paradoxe, puisque dans *Les Règles de la méthode sociologique* (1894), il affirme d'abord que « chaque individu boit, dort, mange (...) si donc ces faits étaient sociaux, la sociologie n'aurait pas d'objet qui lui fût propre et son domaine se confondrait avec celui de la biologie et de la psychologie », mais qu'un peu plus loin, quand il s'agit pour lui de donner des exemples de faits sociaux, il évoque le boire et le manger à propos de l'enfant que nous « contrainçons à manger, à boire à des heures régulières ».

Ce que nous mangeons, la façon dont nous mangeons varie considérablement, d'un pays à un autre, au point de fournir toutes sortes de stéréotypes nationaux plus ou moins fondés : les Français, par exemple, mangent des grenouilles et règlent leurs affaires importantes à table, ce qui n'est pas le cas des Américains, et ces derniers pensent en termes de santé là où les Européens pensent d'abord au plaisir de manger – je renvoie ici à la passionnante enquête de Claude Fischler comparant les attitudes envers l'alimentation, le corps et la santé, conduite en France, en Italie, aux États-Unis, en Angleterre, en Suisse et en Allemagne, publiée sous le titre *Manger. Français, Européens et Américains face à l'alimentation*<sup>3</sup>.

À partir de là, d'importantes questions se posent. La première est celle de la culture, et plus exactement, de sa reproduction. Pouvons-nous accepter l'idée que nos façons de manger se reproduisent pour rester fidèles à des habitudes, comme si nous mangions ce que nos parents, dans notre culture d'origine, nous ont appris à manger ? Il est vrai que les ethnologues montrent que ce qui subsiste le plus longtemps, chez les migrants, de leur culture d'origine, c'est précisément leurs habitudes alimentaires ; pour le reste, ils s'assimilent ou en tout cas s'intègrent. Mais ne devons-nous pas plutôt admettre que nos modes d'alimentation évoluent considérablement dans le temps, y compris pour une même personne ?

3/ Odile Jacob, 2007.

Et si oui, à qui, à quoi devons-nous ces changements ? Aux industries alimentaires, à la recherche, qui nous proposent de nouveaux produits ? Au marketing, à la publicité qui manipulent nos besoins, nous invitent à consommer des marques, c'est-à-dire des symboles, nationaux ou étrangers, à commencer alors par ceux qui renvoient à la culture américaine – Coca Cola, McDonald's ? À l'ouverture des marchés, à la globalisation économique qui fait circuler intensément les produits et les modes de consommation, mais aussi les individus et les groupes, ce qui fait que nous trouvons sur nos marchés, ou plutôt dans nos centres commerciaux, des produits venus du monde entier et en toute saison, ou que nous apprenons à aimer, par le tourisme ou la migration, des plats que nous ignorions, des produits que nous ne consommions pas ? L'histoire de la pizza, telle qu'elle est relatée par Franco La Cecla (*Pasta and Pizza!*) est ici paradigmatique : ce plat est d'abord celui de l'Italie du Sud, elle gagne le Nord avec Garibaldi et ses troupes, et peu de temps après, elle migre aux États-Unis, avec les nombreux émigrés venus surtout du Nord de l'Italie, où elle devient le plat italien par excellence, mais surtout un plat auquel tout le monde accède, commercialisé par des chaînes dans les années 1950 ou 1960, et devenant alors extrêmement populaire. De là, elle revient en Italie. Elle est aujourd'hui le produit « global » par excellence (on trouve des pizzerias partout dans le monde, bien plus que des McDonald's) en même temps qu'un symbole national de l'Italie, ce qu'elle n'était pas dans un passé même récent.

Devons-nous le changement à des modifications culturelles en profondeur, qui font que nos goûts se transforment, ce qui nous éloigne des perspectives à la Bourdieu, qui insistait au contraire sur la pérennité des goûts, selon les milieux sociaux ? Comme l'a établi l'historien Jean-Louis Flandrin, les goûts évoluent massivement dans le temps : le goût médiéval était dominé par la passion des épices et, au Moyen Âge, le goût français était bien plus ouvert aux ingrédients acides dans la cuisine que le goût italien ; de même, l'antonomie sucrée/salée s'est mise en place à partir du

4/ Prickly Paradigm Press, 2007.

milieu du XVII<sup>e</sup> siècle seulement. Le changement proprement social n'est-il pas aussi ou davantage la source des modifications alimentaires ou culinaires, par exemple : dans une France qui cesse d'être rurale pour devenir industrielle, puis post-industrielle, les besoins ne sont-ils pas différents ? Ainsi, lorsque les travailleurs de l'industrie étaient en nombre important des manœuvres, des ouvriers dont on utilisait avant tout la force de travail, le vin constituait une ressource énergétique importante, et la consommation de vin très ordinaire était une réalité massive, aujourd'hui en grand déclin. Le changement ne s'accélère-t-il pas en raison de l'association, dans nos préoccupations, de la santé et de l'alimentation, ce qui débouche sur l'idée sinon d'une science de la nutrition, du moins d'une mobilisation de diverses disciplines scientifiques autour d'elle ?

Mais si l'alimentation est éminemment question de culture et de changements généraux, elle est aussi de toute évidence une question personnelle, hautement subjective ; elle constitue même un enjeu qui permet aisément d'associer dans une même réflexion le corps et l'esprit, la réalité biologique de chacun de nous, et sa réalité comme sujet – Maurice Merleau-Ponty<sup>5</sup> dit fort bien que « comme par une sorte d'osmose, le corps et le sujet diffusent l'un dans l'autre. Mon corps redevient mien pendant que je m'incarne en lui ». Il y a des dimensions qui relèvent de l'intrinsèque dans le fait de se nourrir, et qui interdisent de se limiter, pour l'analyse, aux seuls aspects biologiques, sociaux et culturels de la question.

En tout cas, il devient difficile d'expliquer nos modes d'alimentation par des impératifs anthropologiques alimentaires, comme le faisait l'anthropologue marxiste Marvin Harris expliquant le cannibalisme des Aztèques, et tout particulièrement de leurs élites, en termes de réponse au manque de protéines animales de leur régime alimentaire ordinaire. Qui peut accepter de réduire nos aliments à leur seul apport calorique ou énergétique, et oublier qu'ils font sens, qu'ils ont des dimensions symboliques, voire sa- crées ? Comment ne pas voir, pour parler comme l'anthropologue

5/Cité par Denise Jodelet dans sa préface à Christine Durif-Brickert, *La Nourriture et nous. Corps imaginaires et normes sociales*, Armand Colin, 2007, p. 12.

David Le Breton, que « l'aliment est un objet sensoriel total<sup>6</sup> » ? Comment ne pas admettre que les goûts résultent pour chacun de nous d'une histoire collective, familiale et individuelle, qu'ils sont à la fois profondément subjectifs et ancrés dans des réalités passées et présentes objectives, qu'ils ont une dimension de reproduction, et une autre de changement, d'évolution ? Manger est associé à des sensations, des émotions, du plaisir (ou du dégoût), à des images – la fameuse madeleine de Proust – ce qui n'interdit pas une certaine rationalité dans les décisions alimentaires – c'est le thème du livre de Jean-Pierre Corbeau et de Jean-Pierre Poulain, *Penser l'alimentation*<sup>7</sup>.

Nous nous éloignons de plus en plus de ce type de matérialisme ou de déterminisme à la Marvin Harris pour analyser la façon dont les hommes s'alimentent en accordant une place considérable aux dimensions sociales, culturelles, symboliques, imaginaires. En apprenant aux enfants à se nourrir, et à faire leurs choix en matière de nourriture, nous les socialisons, nous leur apprenons aussi à être des sujets capables de déterminer par eux-mêmes ce qu'il est bon, ou non, de manger. La cuisine est même, à suivre Claude Lévi-Strauss<sup>8</sup>, une expression importante, et inconsciente, de la structure sociale. Il y a une analogie, selon lui, entre le langage et la cuisine, et il existe des systèmes culinaires comme il existe des langages. D'une certaine façon, on peut dire que nos conceptions de l'alimentation, en changeant, soulignent des changements plus généraux, ou en font partie, au point d'illustrer aussi les débats auxquels ces changements donnent lieu.

En voici un exemple : il y a quelques années, alors que faisait rage en France le débat sur le multiculturalisme, on a vu se mettre en place une querelle des « chefs », les uns expliquant que la haute cuisine française est immuable, et doit le rester, qu'elle est la plus haute expression d'une tradition solidement établie, et qui doit être respectée scrupuleusement, les autres affirmant au contraire

6/*La Saveur du monde. Une anthropologie des sens*, Métailié, 2006.

7/Privat, 2002.

8/*L'Origine des manières de table. Mythologiques* 3, Plon, 1968.

qu'elle résulte d'apports nombreux qui, au fil du temps, ont chacun fourni des éléments de changement qu'il s'est agi d'intégrer, et sans lesquels la gastronomie française n'existerait pas. D'une certaine façon, ce débat venait prolonger celui ouvert au début des années 1970 par Gault et Millau, faisant la promotion de la « nouvelle cuisine », contre la tradition, dans ce qu'elle avait de figé et d'immuable ; et il existe aujourd'hui d'autres variantes de ce débat, entre les tenants de la reproduction, et ceux de l'innovation, que celle-ci se tourne vers l'avenir (on l'a dit par exemple à propos de Hervé This et de Pierre Gagnaire), ou qu'elle soit plutôt recherche d'une authenticité des saveurs qui se seraient perdues, de la nature et de ses rythmes (les produits « du marché »).

### Géopolitique de l'alimentation

Toutes ces questions semblent bien éloignées des grands problèmes que posent la famine, la crise alimentaire mondiale. Le *Journal du CNRS*<sup>9</sup> dans un important dossier qu'il consacre à ces problèmes, en donne la mesure. Aujourd'hui, sur les 6,6 milliards d'humains que compte la planète, 2 milliards sont mal nourris, c'est-à-dire qu'ils vivent avec moins de deux dollars par jour et disposent d'un apport énergétique inférieur à 2 700 kilocalories. Plus de 850 millions de personnes ont faim chaque jour (moins de 2 200 kilocalories). Et selon la FAO (Food and Agriculture Organization, qui dépend des Nations unies), un enfant de moins de dix ans meurt de faim quelque part dans le monde toutes les cinq secondes. Le manque de nourriture tue 25 000 personnes par jour dans le monde, 9 millions d'individus par an.

Ces chiffres dramatiques ne renvoient en aucune façon à une quelconque injustice naturelle, leurs sources sont humaines, politiques et économiques. La faim, voire la famine, caractérisent souvent des pays non démocratiques, des régimes autoritaires et

corrompus, ou accompagnent des processus de violence extrême, impliquant des déplacements forcés de population. Elles ont pu néanmoins affecter ces derniers temps des pays plus démocratiques, ou des populations urbanisées, et plus seulement rurales, vivant dans des conditions jusque-là moins difficiles, du fait, avant tout, de la hausse impressionnante des prix des produits alimentaires : le blé, le riz, qui ont vu leur prix être multiplié par trois ou quatre. Ces hausses sont à l'origine des émeutes de la faim qui ont éclaté dans plusieurs pays au printemps 2008, au Mexique, en Haïti, en Côte-d'Ivoire, en Égypte, à Madagascar, au Maroc, etc. Les explications de ces hausses spectaculaires des prix renvoient certainement à l'internationalisation des marchés agricoles, au renforcement de l'emprise des grandes firmes agro-alimentaires au détriment des petites paysanneries des pays du Sud, elles sont d'abord le fruit d'une dérégulation qui crée une concurrence inégale entre les entreprises puissantes du Nord, et les petits paysans du Sud. Elles tiennent aussi à l'histoire récente de l'aide alimentaire, qui a consisté, pour l'essentiel, à exporter des céréales à bas prix du Nord vers le Sud, ce qui fait que les pays du Sud ont perdu une partie de leur capacité à produire les céréales nécessaires à leur alimentation. Autre explication souvent avancée : quand les couches moyennes des pays émergents, Chine et Inde notamment, ont commencé à modifier leur consommation pour se nourrir davantage de volailles, d'œufs, de viande et de produits laitiers, cela a eu pour effet d'accroître leur demande en céréales et en tourteaux, nécessaires à la nourriture des volailles, des porcs et des bovins – et dont les prix ont flambé. On a également mis en avant les politiques de déstockage qui ont été menées par quelques grands pays producteurs, notamment la Chine (dont les stocks de blé ont été divisés par trois entre 2000 et 2006) ou l'Union européenne, se débarrassant à partir de 1992 d'une partie de ses stocks de céréales qui jouaient dans le passé un rôle de stabilisation des prix et des cours mondiaux. Par ailleurs, la hausse des prix du pétrole a encouragé certains pays à remplacer les cultures alimentaires par celles d'agro-carburants, ce qui peut peser aussi sur le prix des céréales – un dossier là aussi très controversé, comme on l'a vu

<sup>9</sup>n° 224, septembre 2008. Voir aussi, sur ce sujet, l'ouvrage de Gilles Fumey, *Géopolitique de l'alimentation*, éditions Sciences Humaines, coll. « Petite Bibliothèque de Sciences Humaines », 2008.

lors du sommet de la FAO de juin 2008, quand Jacques Diouf, son directeur général, s'est indigné de voir que des milliards de dollars destinés au soutien à la consommation humaine avaient servi à « étancher la soif de carburant de véhicule », relayé en cela par Hosni Moubarak, président égyptien, tandis que Lula, le président brésilien, prenait au contraire le parti des bio-carburants, une « énergie propre » non subventionnée dans son pays, et dont la culture n'empêcherait pas sur les terres arables destinées à l'alimentation. Mais aux États-Unis, par exemple, environ un quart de la production de maïs sert à produire du bioéthanol, ce qui rend plus rare, et donc plus cher le maïs alimentaire. Ajoutons, explique le dossier du *Journal du CNRS*, les mauvaises conditions climatiques (mauvais été 2007), la sécheresse, les gelées plus fortes que d'ordinaire, et la spéculation, qui a vu se reporter sur les produits agricoles des capitaux en quête de nouveaux secteurs.

À la question des céréales, il faudrait certainement ajouter celle de l'eau, dont la rarefaction et le coût constituent des enjeux aussi cruciaux, et liés, puisque l'accroissement de la production alimentaire est tributaire de l'eau disponible. Il faudrait aussi adjoindre une réflexion sur les produits chimiques susceptibles d'intervenir dans la production alimentaire, et qui posent d'évidents défis en termes d'environnement et de pollution. Il faudrait également examiner l'impact des subventions, et notamment celles de l'Union européenne.

Reste enfin à savoir comment articuler, dans l'analyse, puis éventuellement dans l'action, dans des propositions politiques, ce qui renvoie aux drames de la faim, voire de la famine, et ce qui a trait à l'alimentation et à la consommation dans les sociétés qui y échappent.

## Deux problèmes, ou un seul ?

Face aux dérives ou aux problèmes que pose l'alimentation dans les pays du Nord, de nombreuses voix, individuelles et collectives, savent se faire entendre. Les uns plaident pour une consommation

plus intelligente, pour associer davantage des préoccupations liées à la santé, au corps, à la façon ou au contenu de ce que nous mangeons. D'autres mettent en avant des comportements exemplaires, qu'ils accompagnent éventuellement d'un discours qui les justifie, tel le discours végétarien.

Par ailleurs, bien des débats et des propositions sont faits lorsqu'il s'agit de faire face à la faim et aux carences alimentaires dans le monde. Il existe des organisations supranationales, européennes, nationales, il existe aussi des ONG qui sont très mobilisées, et il y a par conséquent tout un tissu d'acteurs impliqués pour réfléchir et mettre en œuvre des politiques ou une action concrète. Faut-il, en matière de techniques agricoles, s'efforcer d'élever les rendements de façon à faire baisser les prix ? Lorsque les rendements à la production s'élèvent fortement, cela profite généralement aux grosses exploitations et augmente le nombre de nombreux laissés-pour-compte, des petits paysans qui cessent d'être compétitifs sur le marché. De plus, la course à la productivité et à l'agriculture fait vite d'importants dégâts en matière d'environnement, surtout si elle repose sur le recours à des pesticides et des engrais industriels. Peut-on faire confiance aux OGM, comment apprécier leur impact à long terme ? Le débat, chacun le sait, est particulièrement vif, et mobilisateur. Peut-on promouvoir à une échelle significative des systèmes de production s'inscrivant dans des logiques de développement durable ?

Les questions peuvent être formulées en allant du haut vers le bas, en se demandant comment proposer des réponses générales, mondiales, à grands coups d'aides, de politiques internationales, d'investissements, pour les adapter à des situations locales. Elles peuvent aussi être « *bottom up* », partir du bas, de situations précises, où les acteurs locaux, avec l'aide éventuelle de spécialistes venus d'ailleurs, innovent, plus ou moins collectivement, en tenant compte des populations directement concernées, de leur environnement, et de la complexité des enjeux. Elles peuvent encore tenter de combiner les deux logiques, par le haut et par le bas, comme Jacques Diouf, directeur général de la FAO le proposait dans *Le Monde* (24 septembre 2008) : développer des accords de

partenariat et des « relations internationales équilibrées pour un développement agricole durable » entre pays à ressources financières et pays disposant d'eau, de terre et de ressources humaines et, à cette fin, créer des sociétés d'économie mixte où les uns apporteraient du financement et de la capacité de gestion, les autres « les terres, l'eau et la main-d'œuvre ».

Mais un hiatus subsiste en permanence entre les problèmes et les débats internes aux pays du Nord, et ceux qui concernent les pays du Sud : d'un côté, on débat culture, fait de société, capacité des personnes singulières à maîtriser leur corps, on se pose des questions de santé, publique ou individuelle. Et d'un autre côté, on réfléchit à la survie de populations entières, à leur accès au minimum vital. N'y a-t-il aucun lien entre les deux registres ? Il en est certes un, important, qui est que le Sud est aussi dans les pays du Nord, que la grande pauvreté, les difficultés à s'alimenter correctement existent aussi dans les pays du Nord, et en particulier dans les grandes métropoles, les « villes globales » dont parle Saskia Sassen. Mais ce point nous indique que le problème est encore plus complexe, il ne nous dit rien d'une réponse à envisager pour cette question.

Certains tentent de promouvoir des formes d'économie solidaire, et font des efforts en faveur du commerce équitable qui tisse des liens entre producteurs lointains, du Sud, et consommateurs, autour de valeurs de solidarité, mais aussi de démocratie, de respect des droits de l'homme. D'autres s'efforcent de conjuguer une action économique locale, ou régionale, avec des valeurs générales, mondiales. Par exemple, si on débat en Bourgogne pour savoir s'il faut ou non produire des agro-carburants, ce n'est pas seulement une question régionale, ce peut être aussi en tenant compte d'enjeux plus larges, nationaux ou planétaires. D'autres encore se demandent comment articuler nos modes de consommation à des préoccupations planétaires, comment lutter ici, *hic et nunc*, contre l'obésité, l'anorexie, la « mal bouffe », tout en contribuant à des logiques de lutte contre la faim et de développement réel du Sud, en proposant de manger moins de viande, de s'approvisionner en fonction de la production locale et non pas en achetant des

produits apportés à grand renfort de pétrole. Tout ceci ne me semble pas à la hauteur des enjeux, et me conduit à une conclusion que j'espère de tout cœur provisoire : dans l'état actuel des choses, nous ne savons pas vraiment comment faire pour concilier nos préoccupations alimentaires, dans les pays du Nord, et les drames et difficultés du Sud. Nous ne savons pas vraiment, dans l'ensemble, penser et agir « global » face à ces enjeux.





in Wiewiorka, M. (dir.) (2009). Se nourrir, l'alimentation en question. Auxerre : Sciences Humaines Ed.

## Végétariens ou carnivores : la lutte pour la subsistance

HERVÉ LE BRAS

Les anciens n'ignoraient pas la relation entre substances et population. Ils savaient que la croissance démographique devait s'accompagner d'une croissance des ressources alimentaires. Mais ils n'imaginaient pas une croissance continue. Parvenues à un certain effectif, les cités se scindaient pour créer une colonie à la manière dont les abeilles forment de nouveaux essaims. Ils envisageaient donc des sociétés stables à l'instar de la république de Platon constituée de 5 040 citoyens. Ils concevaient aussi un équilibre de la nature dans lequel toutes les espèces animales, végétales et l'homme demeuraient dans un rapport fixe. Ils avaient largement raison puisque la population mondiale, telle qu'on peut l'estimer approximativement, n'a pas augmenté entre l'Empire romain et la fin du Moyen Âge. Elle a commencé à croître autour de 1450, d'abord lentement puis de plus en plus vite jusqu'à s'emballer dans ce que l'on a appelé l'explosion démographique.

Périodes de dédoublement	Années depuis le déluge	Population
10 ans	1	8 personnes
"	10	16 "
"	20	32 "
"	30	64 "
"	40	128 "
"	50	256 "
"	60	512 "
"	70	1 224 "
"	80	2 048 "
"	90	4 096 "
"	100	8 000 et plus
20	120	16 000 personnes
"	140	32 000 "
30 ans	170	64 000 "
"	200	128 000 "
40	240	256 000 "
50	290	512 000 "
60	350	1 000 000 et plus
70	420	2 000 000 "
100	520	4 000 000 "
190	710	8 000 000 "
290	1 000	16 000 000 " (à l'époque de Moïse)
400	1 400	32 000 000 " (à l'époque de David)
550	1 950	64 000 000 "
750	2 700	128 000 000 " (± à la naissance du Christ)
1 000	3 700	256 000 000 "
1 200	4 000	320 000 000 "

Figure 1 :  
Croissance de la population mondiale selon William Petty (1683)

L'idée d'un monde stable a donc lentement été remplacée par celle d'un monde en croissance. L'un des premiers à l'exprimer a été William Petty. Cet assistant de Hobbes qui deviendra conseiller du roi d'Angleterre à la restauration et fondera avec onze camarades la Royal Society, première académie scientifique moderne, a très clairement posé le problème de la croissance dans un petit essai d'arithmétique politique qu'il a publié en 1683 peu avant sa mort. Il y propose de calculer le nombre total d'humains qui ont vécu depuis Adam pour réfuter l'opinion des athées selon laquelle il n'y aurait pas assez de matière sur terre pour reconstituer les corps le jour de leur résurrection.

Pour mener son calcul, il tire parti de toutes les indications de la Bible. En bon scientifique, après avoir indiqué le développement de la population mondiale depuis le couple initial, il arrive au déluge où il remet le compte à 8 (Noé, ses trois fils, Sem, Cham, Japhet et leurs femmes) puis recommence à suivre la croissance de la population. Le tableau de la figure 1 montre les chiffres qu'il donne à partir du déluge. On notera qu'il compte en années depuis la Création et qu'il n'indique pas des taux de croissance annuels comme on le ferait aujourd'hui, mais des temps de doublement. Ceux-ci très rapides au début (Buffon l'expliquait par une constitution plus liquide du monde naturel, donc plus apte à se multiplier rapidement car échappant à la dessiccation, cause aristotélicienne de vieillesse, de stérilité et de mort) augmentent jusqu'à atteindre 300 ans à son époque, soit 0,33 % par an.

Mais pour répondre à la question posée, il faut aussi savoir quand la fin du monde se produira. C'est ici que l'essai de Petty devient très intéressant en regard de nos préoccupations modernes. Il écrit en effet que la fin des temps se produira quand on comptera « deux hommes par acre de terre cultivable ». La limite sera atteinte « après six redoublements » soit donc à un niveau de 14 milliards d'habitants et au bout de  $300 \times 6 = 1\,800$  ans, soit vers 3400 après J.-C.

Ces 14 milliards ne sont pas très éloignés des prévisions démographiques que les Nations unies ont calculé pour l'effectif de la population mondiale jusqu'en 2050. Les résultats des prévisions

ou plus exactement projections (menées dans chaque pays séparément et sommées pour obtenir la population du monde) sont représentés sur la figure 2. Trois hypothèses de fécondité ont été retenues qui sont la cause des trois cheminement divergents. Dans le cas de l'hypothèse de basse fécondité qui d'ailleurs paraît la plus probable, la population mondiale devrait plafonner à 8 milliards d'habitants autour de 2040 puis amorcer une lente diminution. Dans l'hypothèse moyenne souvent prise en référence uniquement parce qu'elle est moyenne, les 9 milliards seraient atteints en 2050 et dans l'hypothèse haute, on approcherait les 11 milliards.

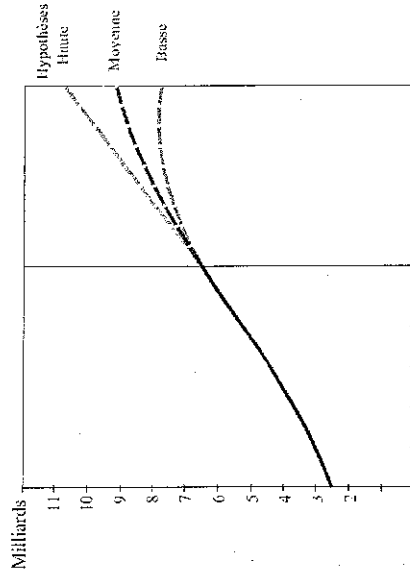


Figure 2 :  
Projections de la population du monde par les Nations unies.

Les rendements et l'occupation des sols diffèrent considérablement de ceux qui prévalaient à l'époque de Petty. Son raisonnement fondé sur les « deux acres de terre cultivable par personne » était possible car le rendement des terres ne varie guère à cette époque. Il était fonction de la possibilité d'utiliser le fumier donc d'entretenir des animaux qui le produisaient. Un équilibre existait alors entre la fraction de territoire attribuée aux animaux pour qu'ils produisent le fumier et la portion occupée par des céréales et des légumes qui devait être fumée. Cet équilibre ne sera

rompu qu'au début du XIX<sup>e</sup> siècle avec la synthèse de l'ammoniaque par Liebig en 1806 qui permit la fabrication d'engrais chimiques, donc d'échapper à la contrainte des animaux. Dans les moments d'enthousiasme qui suivirent cette découverte, on ne vit plus de limites à l'expansion humaine et symptomatiquement, on ne chercha plus à fixer un effectif de population maximale du monde car tout semblait possible.

Joel Cohen a recherché toutes les estimations de cette population maximale faites entre 1680 et 1995 par des scientifiques et justifiées par un raisonnement sérieux (ainsi l'estimation de 750 millions d'humains donnée par le commandant Cousteau à l'Unesco n'est pas prise en compte car elle a été donnée sans explication). Entre la dernière qu'il rencontre au XVIII<sup>e</sup> siècle (Tempelmann en 1765) et la suivante (Ravenstein en 1891) plus d'un siècle s'écoule, ce qui montre que ce type de considération n'était plus à l'ordre du jour. On pourrait objecter que le plus grand succès de la doctrine de Malthus (émise en 1798) s'est produit précisément durant cette période, ce qui au contraire montrerait un souci des limites des subsistances, mais c'est oublier que le mécanisme malthusien ne prévoit aucun plafond à la population, seulement une progression à un rythme arithmétique (donc un taux de croissance de plus en plus faible mais la possibilité d'une population infinie) et non géométrique comme ce serait le cas à mortalité et fécondité constantes.

Le sentiment que la population ne peut pas dépasser certaines limites réapparaît à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle pour deux raisons, la meilleure connaissance des conditions de production des végétaux et donc de la limite imposée à l'assimilation chlorophyllienne par le rayonnement solaire qui est une constante et, du point de vue politique, la fin de la grande vague de colonisation européenne. C'est à ce moment que les derniers venus comme l'Allemagne et le Japon constituent leur empire colonial avec ce que les Français, Anglais, Portugais et Hollandais ont laissé. La terre semble donc désormais pleine. La moyenne des neuf estimations de la population maximale du globe retrouvées par Cohen entre 1880 et 1940 est alors de 8 milliards d'humains. Elle s'élève après 1945

avec la reprise de la croissance économique et simultanément la prise de conscience de la croissance démographique du tiers-monde. Entre 1950 et 1980, les 10 estimations disponibles avancent une moyenne de 25 milliards d'humains avec une pointe à 50 milliards (Brown) et surtout à 40 milliards, chiffre donné par René Revelle, chef du département d'agronomie de l'université d'Harvard. À partir de la crise pétrolière, les estimations deviennent plus pessimistes. L'impact des *Limites de la croissance*, l'ouvrage du club de Rome, est immense. La moyenne des 17 estimations disponibles tombe à 10 milliards d'habitants avec un minimum de 3 milliards dû au grand écologiste et biologiste Daniel Pimentel.

Nous insistons sur les estimations de Revelle et de Pimentel en raison de leur qualité scientifique. L'un comme l'autre sont des sommités internationales. Or leur estimation de la population maximale que peut nourrir la terre varie de 1 à plus de 10. Puisqu'on ne peut pas mettre en cause leur compétence scientifique, il faut rechercher la cause profonde de ces divergences. Si plus généralement l'on regarde qui sont les auteurs des plus fortes et des plus faibles estimations, une différence professionnelle apparaît nettement. Les fortes estimations sont le fait d'économistes (Colin Clark, Petty, Tuckwell) ou d'agronomes (Revelle) tandis que les plus faibles émanent de biologistes (Pearl, Gilland, Pimentel, East) et d'écologistes (Ehrlich, Meadows). Quant à eux, les démographes et géographes adoptent une attitude prudente avec des estimations comprises entre 7 et 11 milliards d'habitants (Smil, Ravenstein, Spengler). Il est donc vraisemblable que deux conceptions s'affrontent en ce qui concerne les subsistances. Les économistes et les agronomes sont du côté de la production. Partant de la surface des terres cultivables et des rendements, ils calculent en général un nombre maximal de calories pouvant être produites et, divisant par une ration moyenne d'environ 2 800 Cal par jour par habitant, ils obtiennent le chiffre de la population maximale. Les biologistes et les écologistes partent de la consommation. En fonction du nombre de calories consommées dans le monde, ils

Savant	Année	Population
Leuwenhoek	1679	13,39
Petty	1683	14,2
King	1695	6,26
Sussmilch	1741	4
Templemann	1765	11,5
Ravenstein	1891	5,99
Fircks	1898	9,27
Pfaudler	1902	10,87
East	1924	5,2
Pearl	1924	2,1
Penck	1925	15,9
Fisher	1925	6,2
W. Smith	1935	5,67
Hollstein	1937	13,3
Pearson,	1945	2,83
Harper		
Mukerjee	1946	8,6
Salter	1946	5
Fawcett	1947	10
Spengler	1949	7,2
Darwin	1952	10
Brown	1954	50
Brown,		
Bonner, Weir	1957	7,7
Colin Clark	1958	28
Baade	1960	30
Cépède	1964	10
Schmitt	1965	30
Zierhoffer	1966	41
Revelle	1976	40

Savant	Année	Population
Eyre	1978	17
Kovda	1980	14
Mann	1981	4,5
Westing	1981	3,9
Gates	1982	12
Gilland	1983	7,5
Farrell,		
Sanderson	1984	6,1
Calvin	1986	22
Hudson	1989	19,3
Chen,		
Millman	1990	5,5
Raven	1991	5,3
Meadows	1992	7,7
Tuckwell	1992	23,8
Ehrlich	1993	5,5
Heilig	1993	14
Waggoner	1994	10
Pimentel	1994	3
Smil	1994	11

Figure 3 :  
Estimations de la population maximale données par des scientifiques  
depuis le XVII<sup>e</sup> siècle  
(source : J. Cohen sauf pour W. Petty)

déduisent quelle est la quantité de terre cultivée nécessaire à leur production et la comparent aux terres réellement utilisables.

En principe, la production devrait être assez proche de la consommation. Or, quand on calcule la production totale de vivres sur la planète en 2005, on trouve 17,2 picocalories (pico signifie 10 à la puissance 15) et quand on calcule la consommation totale, on aboutit à 6,5 picocalories, soit près de trois fois moins. Faut-il penser que l'une ou l'autre de ces quantités ou peut-être les deux ont été mal mesurées ? C'est peu probable car on connaît assez bien la ration journalière moyenne d'un humain grâce à des enquêtes menées dans de nombreux pays. Elle est de 2 800 Cal par personne et par jour. 2 800 multiplié par 365 jours et 6,4 milliards d'humains est bien égal à 6,5 picocalories. Du côté de la production, les chiffres sont rassemblés par la FAO à partir des déclarations de chaque pays et ils sont contrôlés par comparaison avec des photos satellites qui permettent de mesurer les emblavures et d'avoir une approximation des rendements par analyse colorimétrique. Un écart de 10, 20 ou à la rigueur de 30 % est concevable mais non de 165 % comme c'est le cas. Quelle est la source du désaccord ? Le gaspillage dû à de mauvaises techniques de conservation (moisissures), aux animaux parasites (rats, charançons), à la nourriture qui reste dans l'assiette des nantis représente de l'avis des experts, au plus 20 % de la production. Il devrait donc rester 0,8 x 17,2 picocalories soit 13,8. C'est encore beaucoup plus que la consommation.

En réalité, la faute de raisonnement consiste à penser que toute la production agricole est directement consommée par les humains. Or, une petite part (environ 10 %), mais croissante, part vers l'industrie (matières plastiques mais surtout éthanol comme substitut du pétrole) et une grosse part des céréales est destinée à la nourriture des animaux, part que l'on estime aujourd'hui à 60 % (elle était déjà de 40 % en 1990 dans les annuaires du *World resources*). Quelle importance, dira-t-on, puisque les animaux ainsi nourris finiront tôt ou tard dans l'assiette du consommateur qui récupérera les calories initialement détournées. C'est là l'erreur car en vertu d'une loi écologique presque aussi sûre que le second

principe de la thermodynamique, dite loi des chaînes écologiques, on ne récupère sous forme de viande ou de laitages qu'un dixième des calories fournies au bétail. Ainsi, sur 100 calories de céréales produites dans le monde, seulement 36 + 54x0,1 = 41,4 aboutissent dans son assiette. On tient là la cause première du désaccord entre production et consommation. 2 800 calories consommées par jour par un mangeur de viandes et 2 800 calories par un végétarien ne demandent donc pas la même quantité de céréales à produire.

En fonction des chiffres précédents et en ajoutant les calories d'origine animale obtenues sans l'apport de céréales (pêche, chasse, animaux se nourrissant dans des prairies naturelles), on est maintenant en mesure de faire le bilan de la production et de la consommation de vivres (figure 4) :

Céréales consommées directement	5,0
Céréales consommées par les animaux	7,4
Équivalent calories pour les hommes	0,74
Autres plantes consommées par les animaux	9,6
Équivalent calories pour les hommes	0,96
<b>Total consommé par l'homme</b>	<b>6,7</b>
<b>Total produit pour l'homme</b>	<b>12,4</b>

Figure 4 :  
Bilan production/consommation de vivres (en picocalories)  
de l'humanité (2005)

Le total produit pour l'homme est de 12,4 picocalories et non de 13,8 comme indiqué plus haut car on a soustrait 10 % pour usages industriels (éthanol notamment), soit 1,4. Le chiffre de 6,7 pour la consommation est un peu plus élevé que celui donné par la FAO. Cela vient des incertitudes de ce genre de calcul. Par exemple, le coefficient 10 des chaînes alimentaires varie un peu selon le type d'élevage. Il est proche de 8 pour la volaille, de 9 pour les porcs et de 11 pour les bovins. La proportion gaspillée est en outre mal connue, ce qui influence le résultat à la marge. Il faut donc prendre les résultats du tableau de la figure 4 avec un petit

débattement ou une fourchette d'incertitude. Enfin, la figure 5 donne le détail de la production totale des diverses céréales et du soja et la part de chacune directement consommée par l'homme. On voit que le riz n'est presque pas utilisé pour les animaux, le blé un peu plus mais que l'orge, le maïs et le soja sont les grandes cultures destinées aux animaux. Le remplacement du riz et du blé par le soja et le maïs que l'on observe actuellement est donc lourd de conséquence pour ceux qui ne peuvent se nourrir que de blé ou de riz. Nous y reviendrons en fin de chapitre quand il sera question de l'évolution des prix.

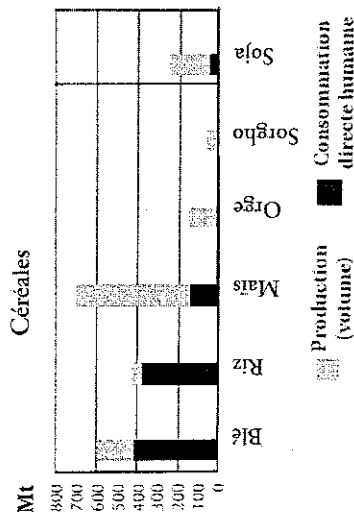


Figure 5 :

Production et consommation directe de céréales et de soja (2005)

Jusqu'à présent, le raisonnement a été mené en moyenne comme si tous les hommes mangeaient la même proportion de calories d'origine animale et végétale. C'est loin d'être le cas. La planète est divisée en mangeurs de viandes et mangeurs de céréales comme le tableau 6 le montre sur quatre exemples significatifs (chiffres de la FAO, 2005).

Calories végétales	Calories animales	% de calories animales	Pays
1 980	50	2,5 %	Bangladesh
1 450	65	4,3 %	Nigeria
1 760	1 000	36 %	États-Unis
1 480	1 220	45 %	France

Figure 6 : Ration journalière de calories selon leur origine végétale ou animale dans quelques pays (2005)

Non seulement, les habitants du Nigeria et du Bangladesh ne mangent pas à leur faim (ils sont au-dessous du seuil de 2 300 Cal par jour limite de la sous-nutrition pour la FAO, mais surtout, ils consomment presque uniquement des végétaux. Si l'on entre dans le détail, les quelques calories animales qu'ils mangent ne sont pas obtenues en nourrissant ce bétail avec des céréales, mais en laissant paître (ou dans le cas des poissons, en les pêchant dans les rizières où ils ont été introduits). En revanche, la plus grande part de la nourriture animale consommée aux États-Unis et en France provient d'animaux d'élevage nourris aux céréales et au soja. Ainsi, en quantité produite de céréales et de soja, le Français consomme  $1\,480 + 1\,220 \times 10 = 13\,680$  calories tandis que l'habitant du Bangla-Desh se contente de 1 450 calories de ces végétaux, soit près de dix fois moins.

Ainsi s'explique le paradoxe rencontré plus haut quand l'on comparait les estimations faites par Revelle et par Pimentel. Revelle a pris le point de vue du producteur en supposant que toutes les calories végétales produites par l'agriculture étaient directement consommées par l'homme. Il a donc choisi le modèle Bangladesh. Au contraire, Pimentel a tenu compte de la consommation réelle des humains et a retenu un standard correspondant aux pays les plus développés, donc le modèle France ou États-Unis. Le nombre maximum d'humains qui peuvent être nourris dépend donc étroitement du régime alimentaire qu'on leur suppose. Selon que les humains ne donnent aucune part des végétaux qu'ils produisent, ou au contraire les emploient toutes à nourrir les

animaux qu'ils consomment ensuite, la population maximale varie considérablement comme on le lit sur le tableau de la figure 7. On a ajouté deux lignes correspondant l'une à la situation actuelle, l'autre à l'hypothèse selon laquelle le monde entier adopterait le régime alimentaire des Français.

Style d'alimentation	calories végétales	calories animales	% calories animales	population maximale
Aucune céréale pour les animaux	12,4 pC	0,96 pC	7,2 %	12,7 milliards
Toutes les céréales pour les animaux	0	2,2 pC	100 %	2,1
Situation actuelle (2005)	5	1,7	25,3 %	6,4
Tous au régime français	2,5	1,96	45 %	4

Figure 7 : Population maximale de la terre selon le style d'alimentation adopté par l'ensemble des humains.

Si les hommes décidaient de ne plus manger que de la viande, la planète ne pourrait pas les nourrir. Elle ne le pourrait pas non plus si l'ensemble des humains adoptait une nourriture aussi animale que celle des Français. Seuls 4 milliards d'habitants pourraient être nourris dans les conditions actuelles de la production. La possibilité de nourrir tous les humains dépend donc du partage entre nourriture des animaux et nourriture des humains. Alfred Sauvy avait coutume de dire que les concurrents des pauvres sous-alimentés n'étaient pas les riches sur-alimentés mais les vaches des riches. Selon que la consommation humaine évoluera vers une nourriture plus ou moins animale, la planète rencontrera ou non des problèmes de pénurie alimentaire. Or, la tendance actuelle va fortement dans la direction d'une augmentation de la part de nourriture d'origine animale car les nouvelles classes moyennes qui apparaissent dans les grands pays émergents, Chine, Brésil, Inde particulièrement, adoptent un mode

d'alimentation occidental qui comprend donc une forte proportion de nourriture d'origine animale. La figure 8 tirée des annuaires de la FAO montre la hausse de la production mondiale de viandes dans différents pays depuis 1962.

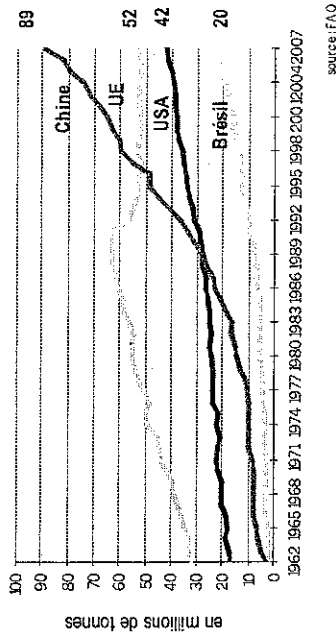


Figure 8 : Production mondiale de viandes.

Par rapport au niveau atteint en 1977, il y a trente ans, la Chine a multiplié par 9 sa production de viande, le Brésil par 6. La progression est assez forte pour les États-Unis et ne diminue qu'en Europe (mais les importations modifieraient la courbe). Avec le développement rapide de l'économie mondiale, la demande de nourriture animale va vraisemblablement continuer de croître vite et donc de peser sur le marché des céréales. Avant d'en mesurer la conséquence en termes de prix des céréales, instillons une lueur d'optimisme en remarquant qu'actuellement, la part de nourriture animale dans la nourriture totale de la planète n'est pas négligeable puisqu'elle s'élève à 25 %. Sans oublier les grandes différences qu'avait révélées le tableau 3, on peut rappeler que ces 25 % correspondent au cas d'un pays comme la Grèce. Si donc le monde entier adoptait le régime grec si l'on peut dire (et non crétois), la subsistance serait assurée pour tous (en supposant une part égale pour chacun, ce qui n'est bien sûr pas le cas actuellement et appellerait une analyse politique précise : l'Inde où l'on trouve le plus grand nombre de mal-nourris est cependant exportatrice nette de calories).

La pression sur la production de céréales ou de soja à l'usage des animaux est sans doute le principal facteur structurel qui explique à la fois la hausse moyenne de leur prix et sa volatilité. La situation est ici assez semblable à celle du pétrole où la pression en sens inverse vient de l'épuisement des gisements avec le dépassement du « *peak oil* ». L'autre cause de hausse tendancielle du prix des blés d'habitude mise en avant est elle aussi commune à la mécanique des prix du pétrole : le dégonflement des stocks. Effectivement entre 1998 et 2002, les stocks de blé représentaient 35 % de la production annuelle. La pression de la demande et de mauvaises récoltes en Australie et en Amérique pour des raisons climatiques les ont fait rapidement baisser à 20 % en 2005 puis 18 % en 2007. Un troisième acteur est alors entré en jeu, la spéculation, car le prix du blé se négocie à terme de 3, 6 mois et un an sur le marché de Chicago. Les prix ont donc été multipliés par 2,2 entre 2005 et début 2008.



Sources: E.O. Libke, CIG, USDA

Figure 9 :

% de la production mondiale destinée aux carburants.

Maïs, les mêmes causes jouant en sens inverse, les bonnes récoltes puis le ralentissement de la croissance mondiale ont retourné la tendance. Le blé est redescendu au cours des 6 derniers mois à un niveau 20 % seulement plus élevé qu'en 2005. Il peut continuer à baisser, mais la demande d'aliments pour le bétail reste tapie dans l'ombre et dès qu'une mauvaise récolte se produira dans l'un ou l'autre hémisphère, les prix repartiront à la hausse.

On a accusé aussi la conversion des céréales en éthanol. De fait, cette technique a connu une croissance rapide depuis une dizaine d'années comme le montre la figure 9 qui détaille la part de la production de chaque céréale transformée en éthanol. Il est encore trop tôt pour dire si les 4x4 seront des concurrents plus dangereux que les vaches pour les affamés en reprenant l'adage de Sauvy, mais un effet pervers se dessine clairement sur la figure 9 : comme l'éthanol est plus facilement produit à partir du maïs, du soja et de la canne à sucre, on observe un déplacement des cultures, les agriculteurs abandonnant le blé et parfois le riz pour ces plantes plus rémunératrices.

## BIBLIOGRAPHIE

- J. Cohen, *How many people can the earth support*, New York, Norton, 1995.  
 H. Le Bras, *Les Limites de la planète*, Flammarion, coll. « Champs », 1996.  
 D.H. Meadows, D.L. Meadow, J. Randers, W.W. Behrens, *The Limits to Growth*, Cambridge (Mass.), MIT Press, 1972.  
 E.P. Odum, *Fundamentals of Ecology*, Philadelphie, W.B. Saunders, 1971.  
 W. Petty, *Another Essay in Political Arithmetick*, Londres, Pardoc, 1683.  
*World Population Prospects*, 2007, New York, United Nations, 2007.