

LES ORGANISMES GENETIQUEMENT MODIFIES (OGM) PEUVENT ILS NOURRIR LE TIERS-MONDE ?

Marc DUFUMIER

Professeur d'agriculture comparée et développement agricole
Institut National Agronomique Paris-Grignon (INA-PG)

Les organismes génétiquement modifiés (OGM) sont encore souvent considérés comme l'un des moyens les plus prometteurs pour résoudre les problèmes de la faim et de la malnutrition dans le Tiers-Monde. En permettant aux agriculteurs de désherber plus rapidement et plus efficacement leurs champs, les variétés de soja transgéniques porteuses d'un gène de résistance au glyphosate¹, herbicide total, ne devraient-elles pas permettre aux agriculteurs d'accroître sensiblement leurs rendements en cette culture ? De même en ce qui concerne les cultivars de maïs dont l'un des gènes transférés leur fait contenir une toxine entraînant directement la mort des pyrales prédatrices : les agriculteurs ne disposeraient-ils pas ainsi d'un moyen spectaculaire d'éviter les ravages de cette chenille sans avoir désormais recours à des insecticides coûteux et polluants ? Mais l'exemple le plus fréquemment cité est celui du riz doré (*golden rice*) au sein duquel un gène de jonquille confère aux grains le pouvoir d'être riches en β -carotène, un précurseur de la vitamine A ; quand on connaît la prévalence de l'avitaminose A dans de nombreux pays d'Afrique et d'Asie, et les troubles de la vision qui en résultent sur les populations affectées par cette carence, ne devrions nous pas nous réjouir de voir apparaître un tel riz dans le futur ? Mais que peut-il en être exactement, compte tenu des conditions agro-écologiques et socio-économiques dans lesquelles travaillent les paysans du Tiers-Monde ? Les propos qui suivent tendent à montrer que la question alimentaire est loin d'être aussi simple et que les nations les plus pauvres du « Sud » n'ont sans doute pas grand chose à attendre des OGM ; sans doute devraient-elles même en craindre plusieurs des conséquences sur leur environnement. Rien n'indique par ailleurs que ce soit par le biais de nouveaux « progrès » en matière génétique qu'il deviendra possible de mettre fin à la faim et la malnutrition dans le Tiers-Monde.

I. Qui sont les victimes de la faim et de la malnutrition dans le Tiers-Monde ?

Rappelons tout d'abord quelques faits dramatiques : sur les 6,2 milliards d'humains qui peuplent notre monde, il en est encore 840 millions qui souffrent de la faim et plus de deux milliards qui sont victimes de carences nutritionnelles, en protéines, vitamines ou minéraux (FAO 2003). Les productions vivrières ne manquent cependant pas à l'échelle de la planète : elles atteignent en moyenne les 300 kilos d'équivalent-céréales annuels par habitant, alors même que les besoins n'excèdent pas les 200 kilogrammes par personne et par an. Mais ces disponibilités alimentaires sont par contre très inégalement réparties. Des quantités croissantes de grains en provenance des quelques pays excédentaires en céréales (Etats-Unis, Union européenne, Argentine, Australie, etc.), sont destinées à nourrir des animaux domestiques, tandis que les populations les moins solvables du monde ne parviennent plus à en produire ou à en s'en procurer suffisamment. La faim et la malnutrition résultent en fait pour l'essentiel de l'insuffisance de revenus dont sont victimes les habitants les plus pauvres de notre planète.

Le paradoxe est que les deux tiers de ces pauvres qui ont faim sont des paysans. Pour la plupart domiciliés dans les pays du Tiers-Monde, ces agriculteurs n'ont guère les moyens de produire de quoi s'alimenter correctement par eux-mêmes ou de dégager les revenus monétaires qui leur seraient nécessaires pour acquérir suffisamment de nourriture sur les marchés. Il s'agit de paysans sans terre et d'exploitants n'ayant pas d'autres matériels que leurs seuls outils manuels (houes, bêches, machettes, bâtons fousseurs, etc.). Les populations urbaines qui souffrent de sous-nutrition dans les bidonvilles des grandes cités sont elles-mêmes issues de familles paysannes qui, n'ayant guère pu rester compétitives sur les marchés, ont dû vendre ou céder leurs exploitations et migrer vers les villes. Moins dispersées que les rurales, elles peuvent, certes, davantage espérer bénéficier de "l'aide alimentaire" des nations les plus riches. Mais leur dépendance à l'égard de celle-ci n'en est pas moins angoissante, du fait que les nations riches réduisent bien souvent leurs dons en nourriture lorsque les cours des céréales commencent à monter sur les marchés internationaux².

Particulièrement cruciale est devenue la situation des nations dont les paysans ne parviennent plus aujourd'hui à produire des vivres en quantité suffisante pour approvisionner leurs propres marchés intérieurs (Afrique sub-saharienne, Afrique des grands lacs, Maghreb, Haïti, pays andins, Bangladesh, etc.). Dans des conditions écologiques souvent très difficiles, l'augmentation de la production agricole y a été plus lente que celui de l'accroissement démographique et n'a souvent été possible qu'au prix d'une extension des surfaces cultivées aux dépens de zones pastorales ou forestières (Afrique sahélo-soudanienne et guinéenne) et sur des pentes de plus en plus fortes (Haïti, Afrique des grands lacs, chaîne andine, etc.). Il en a résulté fréquemment un surpâturage des dernières surfaces pastorales, une moindre couverture végétale des sols et une exposition accrue des terrains aux agents d'érosion (Dufumier M. 1993). Le défi consiste donc en fait à créer désormais les conditions qui permettraient aux paysans de sortir de leur pauvreté et de nourrir correctement la planète sans pour autant mettre en péril leur environnement. Il nous faut donc rechercher les moyens à mettre en œuvre pour qu'ils puissent produire davantage, pour leur propre consommation et pour la vente sur les marchés, tout en évitant la disparition progressive des forêts tropicales, la dégradation croissante des sols, la désertification des régions semi-arides, l'érosion de la biodiversité, l'effet de serre, etc.

II. Succès et limites de la « révolution verte »

On ne peut guère nier les accroissements de production dont l'agriculture vivrière a fait l'objet, au cours des dernières décennies, dans plusieurs pays du Tiers-Monde, du fait notamment de l'emploi de variétés de céréales et de légumineuses à haut potentiel génétique de rendement. Ainsi en a-t-il été tout particulièrement dans de nombreuses régions du Mexique, du Brésil, d'Afrique australe, de Turquie, d'Inde, de Corée, de Chine et de l'Asie du Sud-Est, dans lesquelles ont pu être mises en place de multiples infrastructures pour le drainage et l'irrigation des terres cultivées. Mais depuis déjà quelques années, les rendements n'augmentent plus dans les mêmes proportions qu'autrefois et tendent même parfois à baisser, lorsque du fait des nouvelles pratiques agricoles, sont apparus de graves déséquilibres écologiques : prolifération d'insectes prédateurs résistants aux pesticides, multiplication d'herbes adventices dont les cycles de développement sont apparentés à ceux des plantes trop fréquemment cultivées, épuisement des sols en oligo-éléments, abaissement des nappes phréatiques, salinisation de terrains mal irrigués et insuffisamment drainés, etc. A quoi s'ajoutent la pollution fréquente des eaux de surface et souterraines, la propagation involontaire de maladies ou de parasites véhiculés par les eaux d'irrigation (bilharziose, paludisme, etc.), l'exposition accrue des sols à l'érosion pluviale ou éolienne, etc. (Griffon M. 1997). Faut-il aussi rappeler que de nombreux agriculteurs n'ont guère pu mettre à profit les nouvelles variétés de la "révolution verte", faute d'avoir eu les moyens nécessaires pour les irriguer, leur apporter des engrais ou les protéger des prédateurs et des agents pathogènes ?

Les variétés dites "améliorées" ont en effet été sélectionnées surtout d'après leur haut potentiel génétique de rendement (photosynthétique) à l'unité de surface ; il s'est agi de variétés à paille courte et à feuilles érigées capables de bien intercepter la lumière, résistantes à la verse, mais souvent sensibles aux stress hydriques et gourmandes en éléments minéraux. Au nom des économies d'échelle, et de façon à rentabiliser au plus vite les investissements réalisés dans la recherche, il n'a été aussi le plus souvent retenu qu'un nombre limité de variétés dont la "vocation" était de s'imposer en toutes saisons et sous toutes les latitudes, indépendamment de celles de leurs lieux de sélection d'origine (le Mexique, les Philippines, la Colombie...). Les essais destinés à comparer les rendements des diverses variétés ont été conduits en stations expérimentales de façon à ce que les différences observées entre les moyennes de rendement soient statistiquement significatives. On devait en effet s'assurer que les écarts de production observés lors des essais provenaient bien des différences entre variétés et ne résultaient pas d'autres facteurs. Mais la seule façon de comparer les variétés, "toutes choses égales par ailleurs", et d'éviter les disparités dues à des facteurs non variétaux, consistait à homogénéiser le milieu "par le haut". C'est pourquoi on a choisi de faire les essais sur des terres alluviales parfaitement planes, profondes et bien drainées, facilement irrigables et sans caillou aucun. On y a répandu des doses souvent très élevées d'engrais chimiques et de produits phytosanitaires.

Les cultivars initialement considérés comme devant être "passe-partout" n'ont pu en fait diffuser que dans des conditions parfaitement maîtrisées et il fallut donc bien vite réaliser de gros investissements en matière d'irrigation, drainage, fertilisation et protection des cultures, au risque parfois d'endetter lourdement les paysannes concernées. Les paysans n'ont pu obtenir des rendements élevés qu'à la condition de reproduire les conditions qui avaient prévalu dans les parcelles d'essai, en épandant de grandes quantités d'engrais chimiques, d'insecticides, de fongicides, d'herbicides, etc. Les paysannes dont les écosystèmes ne se prêtaient pas à la mise en culture des

variétés sélectionnées en stations expérimentales et celles qui, travaillant dans des conditions trop précaires, n'avaient guère intérêt à prendre le risque de s'endetter pour acheter les nouveaux moyens de production manufacturés, n'ont guère pu mettre à profit les résultats d'une recherche agronomique dont les critères et conditions de sélection étaient restées très éloignées de leurs préoccupations. Les paysans qui souffrent aujourd'hui de la faim sont ceux qui ont été de ce fait exclus de cette "révolution verte" et les familles arrivées prématurément dans les bidonvilles sont généralement celles qui se sont endettées indûment pour tenter de la mettre en œuvre.

Rappelons enfin que dans les régions du Tiers-Monde où la révolution verte a pu être mise en œuvre, la mise en culture d'un faible nombre de variétés dites "améliorées" et l'homogénéisation des conditions de production qui en a résulté ont très vite abouti à des pertes considérables de biodiversité. Plus de 60 % des rizières du Sud-est asiatique seraient ainsi implantées de nos jours avec des cultivars très étroitement apparentés (Pingali et *al.* 1997), ce qui n'est pas sans présenter quelques dangers dans les cas où apparaîtraient de nouveaux insectes prédateurs ou vecteurs de maladies. L'emploi des variétés à haut potentiel de rendement s'est aussi bien souvent traduit par une dépendance accrue des paysans à l'égard des compagnies semencières et des transnationales de l'agrochimie. Certes, des efforts ont bien été réalisés, mais tardivement, pour intégrer à ces variétés des gènes de résistance ou de tolérance à certains parasites et agents pathogènes ; moins exigeantes en produits phytosanitaires, les nouveaux cultivars n'en sont pas moins restés gourmands en éléments minéraux. Ainsi en a-t-il été, par exemple, des maïs hybrides dont les paysans se sont aussi retrouvés dans l'obligation de racheter les semences tous les ans, au risque sinon de se retrouver avec des plants très hétérogènes et des rendements aléatoires. Le malheur est qu'on a tenté de vulgariser de tels hybrides auprès de paysans pauvres déjà soumis à la pression de commerçants usuriers et donc soucieux de pouvoir s'en soustraire ; de quoi les obliger à tomber de nouveau sous leurs fourches caudines ! La même situation de dépendance pourrait bien évidemment se reproduire avec les cultivars issus de la transgénèse, puisque les multinationales qui en sont à l'origine s'efforcent d'empêcher les agriculteurs d'en réensemencer avec les graines issues de leurs propres récoltes³.

III. Les risques et le faible intérêt des OGM pour les nations du Tiers-Monde

Les sociétés qui développent aujourd'hui les organismes génétiquement modifiés sont très précisément les entreprises multinationales de l'agrochimie à l'origine de la production des engrais chimiques et des produits phytosanitaires⁴. Ainsi en est-il par exemple de la compagnie Monsanto qui promeut à la fois la vente de glyphosate et les semences de variétés transgéniques résistantes à ce même herbicide. La situation de dépendance déjà décrite avec les variétés de la "révolution verte" ne risque donc pas de disparaître avec les cultivars issus de la transgénèse, puisque les transnationales qui en ont été les créateurs s'efforcent d'interdire aux agriculteurs de les ressemer avec les graines issues de leurs propres récoltes. Les OGM actuellement disponibles n'ont en fait pas été conçus pour les paysanneries pauvres et non solvables du Tiers-Monde, déjà exclues de la "révolution verte" classique et bien incapables de racheter leurs semences à tous les cycles de cultures. On imagine mal, par exemple, que les transnationales puissent envoyer leurs agents poursuivre la multitude de paysans dispersés dans les campagnes du Tiers-Monde, comme le font actuellement leurs avocats auprès des grands producteurs céréaliers du Canada.

Il ne faut cependant pas exclure que les plantes résistantes aux herbicides puissent parfois susciter de l'intérêt auprès des exploitants agricoles situés dans les régions de savanes et dont les champs peuvent être aisément infestés par des graminées adventices. Le désherbage avec des outils manuels y constitue en effet souvent une tâche extrêmement lente et pénible, au point de représenter le principal obstacle à l'élargissement des superficies cultivées par actif. L'emploi d'herbicides peut alors s'avérer plus rentable, à la condition que ces derniers ne procurent aucun dommage aux plantes cultivées. On ne peut donc totalement exclure une utilisation croissante des OGM résistants aux herbicides dans les régions du Tiers-Monde les moins densément peuplées, y compris dans des conditions de totale illégalité, sans rachat annuel des semences. C'est d'ailleurs ce que l'on a déjà observé dans les *cerrados* brésiliens où les gérants de très grandes exploitations moto-mécanisées n'ont pas attendu l'autorisation du gouvernement ni payé aucun droit aux grandes compagnies transnationales pour ensemer clandestinement leurs champs avec des graines de soja transgénique. Mais le risque n'est-il pas alors de voir très vite ces OGM, du fait de leur égrenage spontané, devenir les principales plantes adventices des autres cultures entrant dans les rotations⁵, sans préjuger des effets qui pourraient par ailleurs résulter de la dispersion des pollens et d'un éventuel transfert des gènes concernés sur la flore spontanée. Les dangers inhérents aux flux de gènes intempestifs, déjà tant décriés dans les pays du Nord, pourraient se révéler beaucoup plus graves dans les pays du Tiers-Monde où se retrouve l'essentiel de la biodiversité et où les paysans sont moins bien armés pour faire face à de tels risques. Sait-on seulement ce qui pourrait advenir si un gène de résistance aux herbicides, transféré sur un riz cultivé, se retrouvait ensuite dispersé sur des riz sauvages en Asie du Sud-Est⁶ ?

La question semble, au prime abord, se poser dans des termes fort différents pour les cultivars de maïs et cotonniers dans lesquels on a introduit des gènes de "résistance" aux attaques d'insectes⁷, car la présence en leur sein d'une toxine susceptible de tuer l'agent ravageur devrait précisément permettre à l'agriculteur de ne plus avoir besoin d'employer des pesticides. Mais les choses ne sont cependant pas aussi simples, car les risques ne sont pas nuls de voir alors proliférer, sans concurrence aucune, les formes d'insectes les plus résistantes à la toxine en question ; avec donc pour effet d'obliger les agriculteurs à utiliser d'autres pesticides. On sait que dans les pays du "Nord", il est alors souvent demandé aux agriculteurs de poursuivre la culture de variétés non transgéniques sur une partie de leurs superficies, afin de conserver des "zones refuges" dans lesquelles peuvent encore se maintenir un minimum d'insectes concurrents de ces formes résistantes. Peut-on imaginer qu'une telle obligation ait quelques chances de réussir dans les conditions où opèrent les paysanneries de Bobo-Dioulasso, au Burkina Faso, de Sikasso, au Mali, ou de Korogho en Côte d'Ivoire ? Ne devrait-on donc pas se souvenir qu'il existe encore dans certains pays, tels que le Laos, des variétés de cotonniers dont les tiges et les feuilles velues sont très peu attaquées par les insectes piqueurs-suceurs qui, se déposant sur les poils, ne parviennent que très difficilement à perforer les organes végétatifs de la plante ? Nul n'est alors besoin d'éliminer les parasites pour se prémunir contre les dégâts susceptibles d'être occasionnés aux plants de cotonniers. Pourquoi ne chercherait-on pas alors à transférer le (ou les) gène(s) porteur(s) de ce caractère velu, par les voies de l'hybridation la plus classique, sur les variétés cultivées en Afrique soudanienne ?

A vrai dire, l'emploi des OGM de "première génération" dans le Tiers-Monde est surtout le fait de grandes unités de production capitaliste à salariés (Argentine, Brésil, Afrique australe, etc.) ou d'exploitations familiales étroitement encadrées par les services de l'Etat (Chine) dans lesquelles le recours aux variétés transgéniques permet

surtout de diminuer les coûts en main-d'œuvre, sans pour autant y occasionner une augmentation sensible des rendements à l'unité de surface. Il contribue de ce fait à accroître encore davantage le niveau du chômage et à accélérer le rythme de l'exode rural dans les pays concernés. L'immense majorité des paysans du Tiers-Monde, dont les exploitations sont de taille plutôt modeste, ont davantage intérêt à élever le niveau de leurs rendements à l'hectare, et à minimiser les risques de très mauvais résultats face à d'éventuels accidents climatiques ou phytosanitaires, en assurant le plein emploi de la force de travail familiale disponible dont le coût d'opportunité est souvent proche de zéro. Même si les OGM pouvaient les aider à récolter des quantités de grains supérieures à l'unité de surface, il n'en reste pas moins vrai qu'il leur faudrait inévitablement fertiliser davantage leurs terrains pour compenser les prélèvements accrus d'éléments minéraux lors de chacune des récoltes. Force nous est de reconnaître, en effet, que c'est bien souvent la fertilité des terrains et le maintien de celle-ci sur le long terme qui représentent le principal goulet d'étranglement auquel sont aujourd'hui confrontés les paysans les plus pauvres du Tiers-Monde.

Les OGM dits de "deuxième génération", auxquels on envisage de transférer plusieurs gènes dont l'action combinée devrait conférer aux plantes de plus grandes qualités nutritionnelles et organoleptiques, ou une résistance accrue aux agents pathogènes, aux stress hydriques, à la salinité des sols, etc., seraient-il plus à même de contribuer à résoudre le problème de la faim et de la malnutrition dans le Tiers-Monde ? Sans doute ne faut-il pas l'exclure a priori, car les paysanneries du Tiers-Monde sont fréquemment à la recherche de variétés plus rustiques et font souvent face à d'importantes carences alimentaires. Mais le fait est que ces OGM sont bien plus difficiles à mettre au point que ceux de "première génération", puisque les protéines exprimées par les transgènes doivent interférer avec un très grand nombre de régulations métaboliques au sein des plantes concernées⁸. Il faudra donc encore plusieurs années pour étudier l'ensemble de ces régulations et les OGM en question n'apparaîtront sans doute pas avant dix ou quinze ans. A quoi il conviendra d'ajouter ensuite les nécessaires expérimentations agronomiques et les travaux de validation chez les agriculteurs ; car rien, par exemple, ne permet de garantir que les nouvelles fonctions assurées par ces OGM ne se manifesteront pas en premier lieu par une diminution très sensible des rendements. La période de validité des brevets, qui est de vingt ans, risque donc d'être dépassée lorsqu'ils pourront être livrés sur les marchés. On comprend donc aisément pourquoi ces OGM de "deuxième génération" intéressent si peu les compagnies privées ! (Chupeau Y. et Gouyon P-H. 2004).

Mais au-delà des seuls OGM, la question est de savoir selon quels critères devraient être sélectionnées ou fabriquées les nouvelles variétés destinées aux paysans du Tiers-Monde. Les scientifiques font-ils toujours l'effort de prévoir dans quels systèmes de production ces dernières pourraient (ou non) exprimer leurs potentialités génétiques ? De quel droit les généticiens pourraient-ils alors parler "d'amélioration variétale", dans l'absolu, sans vraiment s'interroger sur la diversité des conditions agro-écologiques et socio-économiques dans lesquelles travaillent les agriculteurs ? Est-on seulement bien sûr que ce soit la génétique qui limite aujourd'hui les disponibilités alimentaires des populations les plus soumises à la faim et à la malnutrition, à savoir celles qui ont déjà été exclues de la "révolution verte" ?

IV. Quelles « améliorations » pour les paysans et les consommateurs du Tiers-Monde ?

En quoi “améliorer” un rendement reviendrait-il toujours à l’accroître, à n’importe quel coût en travail, en monnaie, et en dégradations environnementales ? Que viennent donc faire de tels jugements de valeur, à sens unique, dans des discours à prétention scientifique ? On ne peut en effet qu’être atterré de l’indigence des propositions encore trop fréquemment formulées dans de nombreux projets de développement agricole et rural. Les exemples abondent de projets dans lesquels les techniques proposées visent à simplifier, spécialiser et “chimiser”, toujours davantage, les systèmes de production agricole alors même que l’intérêt des producteurs consiste bien souvent à diversifier leurs systèmes de culture et d’élevage, et à réduire leurs dépenses monétaires, de façon à valoriser au mieux la force de travail disponible et minimiser les risques de très faibles résultats, sans pour autant chercher à maximiser l’espérance mathématique des rendements. Le problème des paysans les plus pauvres de la planète n’est-il pas en effet souvent d’abord de pouvoir diminuer leurs coûts de production, de ne pas trop dépendre des commerçants usuriers et d’éviter les risques de très mauvaises récoltes ? (Chambers R. 1990).

La “rentabilité” des systèmes de production agricole est encore habituellement appréciée indépendamment des conditions économiques et sociales dans lesquelles opèrent les différentes catégories d’agriculteurs : plus ou moins grande précarité de la tenure foncière, dépendance à l’égard de commerçants usuriers, opportunité de travail et de revenus dans d’autres activités non agricoles, plus ou moins grande solidarité au sein des clans ou des villages, etc. Et on continue donc fréquemment de proposer des “solutions” standards à des paysanneries dont on ne parvient pas à comprendre les intérêts, ni à percevoir les savoir-faire dont leurs traditions sont porteuses

Ainsi les fertilisants chimiques sont-ils encore fréquemment considérés comme la panacée. Mais l’expérience montre cependant que les engrais minéraux ne devraient plus être proposés comme l’unique solution pour fertiliser les terrains tropicaux, notamment lorsque leur taux d’humus est déjà relativement faible. La capacité d’échange cationique des sols paraît en effet souvent d’autant plus élevée que ceux-ci disposent d’un complexe argilo-humique important (Piéri C. et *al.* 1989). Il serait donc beaucoup plus judicieux de favoriser le recours à des formes diverses d’amendements organiques : feuilles dont la chute peut fertiliser les terrains situés sous la frondaison des arbres et arbustes, déjections animales accumulées lors du parcage nocturne des animaux, fumier, compost, engrais verts, etc. Les matières organiques disponibles pour ce faire dépendent, il est vrai, de l’importance de la biomasse végétale, spontanée ou cultivée, disponible sur les territoires ruraux : couvert arboré, arbustif et herbacé des terres de parcours et friches pâturées, feuillage des haies vives et parcs arborés plus ou moins associés aux terroirs cultivés, chaumes, fanes et autres résidus de culture, etc. La fixation biologique de l’azote par les bactéries hétérotrophes, les rhizobiums vivant en symbiose avec des légumineuses, les *Frankia* présents en symbiose avec les Casuarinacées, les cyanophycées libres ou symbiotiques dans les rizières, ne paraît pas encore souvent pleinement valorisée pour la fertilisation des sols et la production de protéines fourragères. Sans doute faudrait-il donc apporter une plus grande attention à la valorisation des nombreuses légumineuses tropicales qui se développent spontanément sur les terres de parcours et les terrains laissés provisoirement en friches, et dont le rôle pour l’affouragement des

troupeaux et la fertilisation des sols peut être très important (Roger P. et Dreyfus B. 2000).

La recherche des conditions socio-économiques les plus favorables à une gestion concertée et durable du couvert végétal spontané et des matières organiques apportées par celui-ci revêt donc aujourd'hui une importance primordiale. En Afrique sahélo-soudanienne, le rôle des *Acacias albida* dans les apports d'azote organique et la capacité de rétention des eaux pluviales dans les couches arables des sols ferrugineux tropicaux de texture sableuse n'est plus à démontrer⁹ : les rendements du mil sont ainsi plus de deux fois supérieurs sous la frondaison des arbres que dans les espaces interstitiels ; mais la question est de savoir en fait comment les agriculteurs et les éleveurs pourraient aujourd'hui se mettre d'accord pour en favoriser la multiplication et en assurer conjointement l'exploitation sur des espaces qui sont alternativement cultivés et soumis à la vaine pâture. D'une façon plus générale, dans un grand nombre de pays, il conviendrait de s'intéresser tout particulièrement aux conditions et modalités d'exploitation de la biomasse végétale spontanée par les différentes catégories d'agents économiques concernées (agriculteurs, éleveurs, bûcherons, etc.), ainsi qu'aux moyens de manutention, de transport et d'enfouissement des diverses matières organiques¹⁰. Les paysans les plus pauvres du Tiers-Monde ont souvent des besoins cruciaux en matière d'outillage manuel et d'animaux de bât. Ne conviendrait-il donc pas, par exemple, de porter une plus grande attention à l'élevage des ânes et des mules ?

L'irrigation ne devrait sans doute plus être conçue comme une solution miracle dans les régions semi-arides. On sait combien a été particulièrement onéreuse la réalisation des grands aménagements hydrauliques le long des fleuves Sénégal et Niger ; et faute de pouvoir être régulièrement entretenues et complétées par de petites installations paysannes, les grosses infrastructures ne fonctionnent toujours pas à pleine capacité¹¹. Force est de reconnaître qu'il est souvent bien plus utile et moins coûteux de promouvoir en Afrique sahélo-soudanienne des techniques destinées à faire un meilleur usage des rares eaux de pluies, en limitant leur ruissellement et en favorisant leur infiltration dans les sols : diguettes filtrantes, bandes herbeuses d'*Andropogon gayanus*, micro-bassins dans lesquels sont apportés divers résidus organiques, etc. Ici encore, la capacité de rétention des eaux dans les sols paraît étroitement conditionnée par la gestion des matières organiques et la capacité des paysans à maintenir un taux d'humus suffisamment élevé dans leurs sols.

En résumé, les voies de solution ne manquent généralement pas pour tenter de résoudre les problèmes de production vivrière dans la plupart des régions défavorisées ; mais encore faudrait-il qu'on prenne toujours en compte les conditions particulières à chacune des localités ; et rares semblent être les régions où ces problèmes pourraient être simplement résolus par la seule introduction de nouvelles variétés, fussent-elles transgéniques.

V. Reconnaître et valoriser les expériences et savoir-faire paysans

Les chercheurs et les ingénieurs agronomes en charge de favoriser le développement durable dans les divers pays du Tiers-Monde sont donc invités à revoir complètement leurs démarches en matière de recherche agronomique et de promotion de nouvelles techniques agricoles ; en commençant déjà par ne plus prétendre que la priorité serait toujours l'"amélioration variétale" et la promotion d'organismes génétiquement modifiés ! De toute évidence, avant même de vouloir chercher ou proposer de

prétendues “améliorations”, les chercheurs et agronomes devraient prendre davantage en considération les conditions agro-écologiques et socio-économiques dans lesquelles opèrent les divers paysans du Tiers-Monde, inventorier les moyens dont ils disposent et bien comprendre leurs intérêts. Ainsi renoncera-t-on à vouloir trouver des solutions “passe partout” aux problèmes multiples et variés auxquels sont confrontées les différentes catégories d’agriculteurs et de reconnaître que dans l’immense majorité des cas, les paysans devront encore rester les véritables innovateurs. Ne pourrait-on pas tout simplement laisser les paysans inventer leurs propres solutions, leur en donner les moyens et les accompagner dans leurs expérimentations ? Les agronomes qui ont la chance de voyager peuvent évidemment les aider à s’inspirer de solutions déjà trouvées par ailleurs¹², mais en sachant qu’aucune technique ne peut jamais être reproduite telle quelle et suppose une multitude d’adaptations aux conditions locales. L’idée est de ne jamais vouloir “transférer” une technique d’un endroit à un autre, mais bien plutôt d’accompagner les paysanneries pour qu’elles puissent elles-mêmes inventer librement de nouvelles techniques ou adapter celles ayant déjà fait la preuve de leur efficacité par ailleurs, en tenant compte des conditions locales.

Une chose est sûre : ce ne sont pas les agronomes, ni les généticiens, qui ont inventé l’agriculture. Depuis le néolithique et jusqu’à il y a très peu de temps, toutes les innovations agricoles ont été le fait des paysanneries. Durant des millénaires, ce sont les paysans qui ont eux-mêmes sélectionné les espèces, races et variétés, dont il fallait privilégier le développement, et mis au point de nouveaux modes de mise en valeur des écosystèmes pour répondre aux besoins des sociétés dont ils faisaient partie. Ce faisant, les agriculteurs sont parvenus à sélectionner une grande panoplie de cultivars adaptée à la diversité des conditions écologiques de notre planète¹³. Il en a résulté ainsi des formes d’agriculture particulièrement adaptées à chacun des “pays”.

Des techniques appropriées aux diverses conditions du milieu et n’ayant pas recours aux engrais chimiques ni aux produits phytosanitaires existent d’ores et déjà dans de nombreuses régions. Celle consistant à associer simultanément et successivement un grand nombre d’espèces et de variétés dans un même champ, très largement pratiquée par les paysanneries d’Afrique et d’Amérique latine, permet ainsi aux plantes cultivées de bien intercepter les rayons solaires pour les besoins de la photosynthèse et la production de calories alimentaires. Ces associations et rotations de cultures recouvrent rapidement et complètement les sols, et protègent donc ceux-ci des agents d’érosion ; elles limitent la propagation des agents pathogènes et insectes prédateurs et contribuent à minimiser les risques de très mauvais résultats en cas d’accidents climatiques¹⁴. L’intégration de légumineuses dans les assolements permet de fixer l’azote de l’air pour la fertilisation des sols et la synthèse des protéines. L’association étroite de l’élevage à l’agriculture facilite l’utilisation des sous-produits de cultures dans les rations animales et favorise la fertilisation organique des sols grâce aux épandages d’excréments animaux.

Il semble en fait exister deux approches bien différentes pour concevoir et appréhender l’agronomie au profit des paysans du Tiers-Monde. La première consiste à adapter, autant que faire se peut, les systèmes de production, aux conditions écologiques prévalantes dans les diverses régions de culture et d’élevage : adaptation aux sols, aux microclimats, aux prédateurs, aux insectes, aux “mauvaises” herbes, etc. L’effort consiste alors à faire en sorte qu’au sein de chacun des écosystèmes, les agriculteurs parviennent à tirer au mieux profit des cycles du carbone, de l’azote et des éléments minéraux, pour la production des calories alimentaires, protéines, vitamines, minéraux, fibres textiles, molécules médicinales, etc., dont la société a le

plus besoin ; et tout cela aux moindres coûts. Il convient alors généralement de ne pas détruire toutes les espèces spontanées dans l'environnement des animaux et des plantes domestiques. Très différente est par contre la conception qui consiste à vouloir ne sélectionner qu'un nombre limité de races et de variétés "standards", quitte à devoir à chaque fois artificialiser et homogénéiser de façon draconienne les environnements dans lesquels on envisage leur élevage ou leur mise en culture.

Cette deuxième conception n'est pas sans danger. La monoculture peut en effet aboutir à une simplification exagérée des agro-écosystèmes, avec une seule plante cultivée sans concurrent ni ravageur, et contribue donc à les fragiliser à outrance. Ainsi s'est-on retrouvé dans l'obligation de procéder jusqu'à 24 épandages d'insecticides annuels sur les plantations cotonnières de la plaine littorale de l'Océan Pacifique, en Amérique centrale, du fait de la prolifération des formes d'insectes résistant à ces pesticides¹⁵. A quoi s'ajoute le fait que les passages répétés des tracteurs et engins à disques ont contribué à accélérer l'érosion des sols ; tant et si bien qu'on ne produit plus désormais de coton dans cette région initialement très fertile (Leonard J. 1986). Il n'y reste plus aujourd'hui que des friches herbacées et des prairies destinées à l'élevage bovin extensif. Des phénomènes similaires sont à craindre dans un proche avenir dans les *cerrados* brésiliens où les exploitants latifundiaires s'adonnent à la quasi-monoculture du soja ; certes, ces derniers emploient depuis peu la technique du zéro-labour, grâce à l'emploi de puissants herbicides qui leur permet de détruire les plantes adventices sans même avoir à les enfouir. Le recours à des cultivars génétiquement modifiés leur facilite d'ailleurs considérablement la tâche. Mais il n'en reste pas moins vrai que du fait de semer tous les ans, à la même époque, du soja, on risque d'observer la multiplication des insectes ravageurs et des agents pathogènes dont les cycles de reproduction et de développement sont les plus directement calés sur ceux de cette légumineuse. Nul ne sait ce qu'il adviendra quand sa culture ne deviendra plus rentable et lorsque le soja résistant aux herbicides sera lui-même devenu une mauvaise herbe.

La fonction des chercheurs en agriculture serait donc à repenser totalement. Ne leur faudrait-il pas en effet d'abord rendre plus intelligible le fonctionnement des écosystèmes aménagés par les agriculteurs et expliquer toujours plus rigoureusement comment se constituent les rendements des cultures sur les parcelles paysannes, au fur et à mesure de la croissance et du développement des plantes cultivées, toutes choses inégales par ailleurs ? De même en ce qui concerne les productions animales, ne faudrait-il pas d'abord évaluer la croissance et le développement de chacune des catégories d'animaux, compte tenu de la conduite des troupeaux et des systèmes d'élevage pratiqués ? Le plus urgent ne serait-il pas en effet de mieux comprendre comment les divers écosystèmes cultivés peuvent être différemment affectés par les multiples interventions agricoles, avant même de vouloir éventuellement proposer des normes aux agriculteurs ? Il est alors impératif de ne plus opposer le "traditionnel" au "scientifique", mais de mettre plutôt les compétences des chercheurs et agronomes au service d'un suivi attentif des itinéraires techniques et d'une évaluation rigoureuse de leurs résultats lorsque les paysans mettent en œuvre leurs propres expérimentations ; et cela, bien sûr, sans préjuger de ce qui serait "meilleur" pour eux !

VI. Prendre en compte la diversité des conditions économiques et sociales

Il nous faut reconnaître que tous les paysans ne pratiquent pas l'agriculture dans les mêmes conditions et que leur travail ne se limite pas seulement à la conduite d'une culture ou d'un troupeau, mais consiste plutôt en l'aménagement raisonné d'écosystèmes complexes. Le défi est donc de tout faire désormais pour que des scientifiques spécialisés en génétique, sciences du sol, nutrition animale, défense et protection des cultures, etc., soient capables d'avoir une vision globale des écosystèmes et des sociétés paysannes pour lesquelles ils prétendent travailler. Sans doute conviendrait donc de concentrer désormais les recherches sur la mise au point de modèles prédictifs destinés à estimer quelles peuvent être les conséquences écologiques, économiques et sociales, des nouvelles techniques pratiquées, lorsque changent les conditions de leur mise en œuvre.

Les paysans qui travaillent pour leur propre compte et souhaitent transmettre les terres à leurs enfants se montrent généralement soucieux de produire et gagner des revenus décents tout en préservant les potentialités productives de leur environnement. Le drame, cependant, est que trop nombreux sont encore les paysans du Tiers-Monde qui ne peuvent pas avoir accès aux moyens de production qui leur seraient nécessaires pour pratiquer les systèmes de production agricole qui soient à la fois productifs, rentables et respectueux des équilibres écologiques. Dans les régions où prédominent encore de très fortes inégalités foncières (Amérique Latine, Afrique australe, Maghreb, Asie du Sud, etc.), les paysans qui ne disposent que de minuscules lopins ne peuvent guère produire plus que ce dont ils ont besoin pour donner à manger à leurs familles et sont alors contraints de travailler comme salariés pour obtenir des revenus monétaires, sans toutefois gagner suffisamment pour accéder au fumier ou acheter les engrais qui leur permettraient de maintenir ou améliorer la fertilité de leurs terrains.

A l'opposé, les gérants des grandes exploitations capitalistes ont besoin d'amortir au plus vite leurs investissements en matériels et infrastructures et s'efforcent donc de mettre en œuvre des systèmes beaucoup plus spécialisés, en simplifiant leurs assolements à l'extrême, au risque de fragiliser gravement les écosystèmes. L'environnement est bien souvent le cadet des soucis pour les grandes sociétés qui n'hésitent pas à déplacer leurs capitaux quand les déséquilibres écologiques ne leur permettent plus d'obtenir un taux de profit au moins égal à celui qu'elles peuvent espérer obtenir en d'autres lieux. Les pollutions chimiques et déséquilibres écologiques engendrés par les épandages répétés de produits phytosanitaires dans les grandes bananeraies d'Amérique centrale ont ainsi obligé les compagnies multinationales à transférer plusieurs fois leurs plantations d'un pays à l'autre : Guatemala, Panama, Honduras, Costa Rica, etc. Seuls restent alors sur place les écosystèmes pollués et des ouvriers agricoles sans emploi.

L'histoire montre que ce sont souvent dans les exploitations familiales de taille moyenne que l'on observe les systèmes de production agricole les plus diversifiés, avec divers systèmes de culture et d'élevage relativement complémentaires du point de vue des calendriers culturels et de l'utilisation des sous-produits : résidus de culture, déjections animales, etc. Conçus pour optimiser l'emploi de la main-d'œuvre familiale, sans "temps morts" ni pointes de travail, ces systèmes de polyculture-élevage sont aussi ceux qui permettent de recycler au mieux les matières organiques, de maintenir le taux d'humus des sols, et de pratiquer des rotations culturales empêchant les proliférations incontrôlables de "mauvaises herbes" et d'insectes

parasites, sans consommation exagérée de produits phytosanitaires. Cela ne signifie bien évidemment pas qu'il soit impossible d'y élever encore davantage les rendements à l'unité de surface. Mais les agriculteurs ne sont généralement disposés à faire de nouveaux investissements à rentabilité différée que s'ils ont la certitude de pouvoir en bénéficier des avantages ou transmettre ceux-ci à leurs descendants. La sécurité des modes de tenure foncière est donc souvent une condition nécessaire à la mise en œuvre de systèmes de production durables ; ce qui ne veut pas dire pour autant qu'il faille toujours promouvoir la propriété privée exclusive avec des titres en "bonne et due forme"¹⁶.

Même lorsqu'ils disposent de terres en quantités suffisantes, les paysans du Tiers-Monde dont l'outillage est encore manuel ou tiré par des animaux de trait ne peuvent guère résister à la concurrence des exploitants agricoles des pays industrialisés dont les systèmes de production sont déjà fortement mécanisés, motorisés et "chimisés". A quoi s'ajoute le fait que les grandes puissances céréalières (Etats-Unis et Union européenne) subventionnent leurs exportations agricoles et alimentaires pour conquérir de nouveaux marchés ! Sans protection aucune de leur agriculture vivrière, les paysans du Tiers-Monde sont condamnés à la misère et ne peuvent plus entretenir correctement leurs terrains. Le problème de la faim et de la malnutrition dans le Tiers-Monde ne pourra être en fait résolu que si un certain nombre de conditions socio-économiques sont réunies, parmi lesquelles il convient de citer notamment le droit des Nations du "Sud" à protéger leurs agricultures vivrières de l'importation des produits alimentaires en provenance des pays industrialisés et l'accès des agriculteurs aux moyens qui leur permettraient de réaliser eux-mêmes les essais agronomiques au sein de leurs exploitations. Les obstacles au développement agricole durable proviennent donc pour l'essentiel de structures agraires injustes, de législations foncières inadéquates, et des conditions inégales dans laquelle se manifeste la concurrence entre exploitants sur les marchés des produits agricoles et alimentaires.

Les chercheurs en agronomie seraient donc bien inspirés de travailler en association étroite avec leurs collègues de sciences sociales pour mettre en évidence les fondements agro-écologiques et socio-économiques des systèmes de production actuellement pratiqués par les diverses catégories d'agriculteurs et d'envisager les conditions dans lesquelles il leur serait possible de tirer au mieux profit des cycles de l'eau, du carbone, de l'azote et des éléments minéraux, pour la production de calories alimentaires, protéines, vitamines, minéraux, fibres textiles, molécules médicinales et autres biens, dont la société a le plus besoin ; et cela, aux moindres coûts en travail et en intrants manufacturés, en adaptant leurs systèmes de culture et d'élevage aux conditions écologiques locales, sans avoir à fragiliser l'environnement.

Sous-alimentation et pauvreté extrême dans le Tiers-Monde

Région	Population sous-alimentée (millions)	Evolution de la proportion de personnes sous-alimentées dans la population totale (%)			Prévalence de la sous-alimentation (%)	Prévalence de la pauvreté extrême (%)
	1996-1998	1978-1981	1990-1992	1996-1998	1997-1999	1998
Asie de l'Est	155,0	29	16	12	9,7	15,3
Asie du Sud	294,2	38	27	23	23,6	40,0
Afrique subsaharienne	185,9	38	35	34	27,8	46,3
Proche Orient et Afrique du Nord	35,9	9	8	10	7,7	2,0
Amérique Latine et Caraïbes	54,9	13	13	13	10,6	15,6
Total pays en voie de développement	79,9	29	21	18	15,0	24,0

Sources : FAO (2001) ; Chen S. et Ravallion M. (2000)

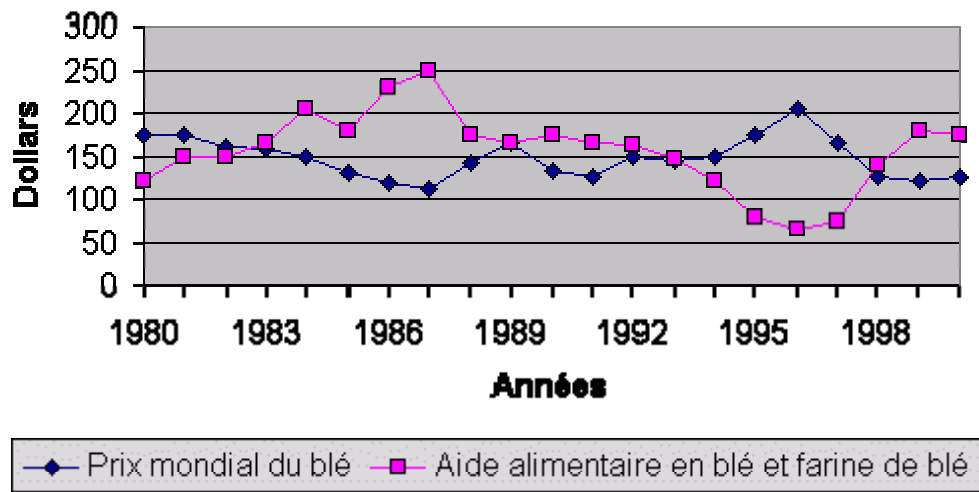
Sous-alimentation et pauvreté extrême dans le Tiers-Monde

Région	Population sous-alimentée (millions)	Evolution de la proportion de personnes sous-alimentées dans la population totale (%)		
	1996-1998	1978-1981	1990-1992	1996-1998
Asie de l'Est	155,0	29	16	12
Asie du Sud	294,2	38	27	23
Afrique subsaharienne	185,9	38	35	34
Proche-Orient et Afrique du Nord	35,9	9	8	10
Amérique Latine et Caraïbes	54,9	13	13	13
Total pays en voie de développement	79,9	29	21	18

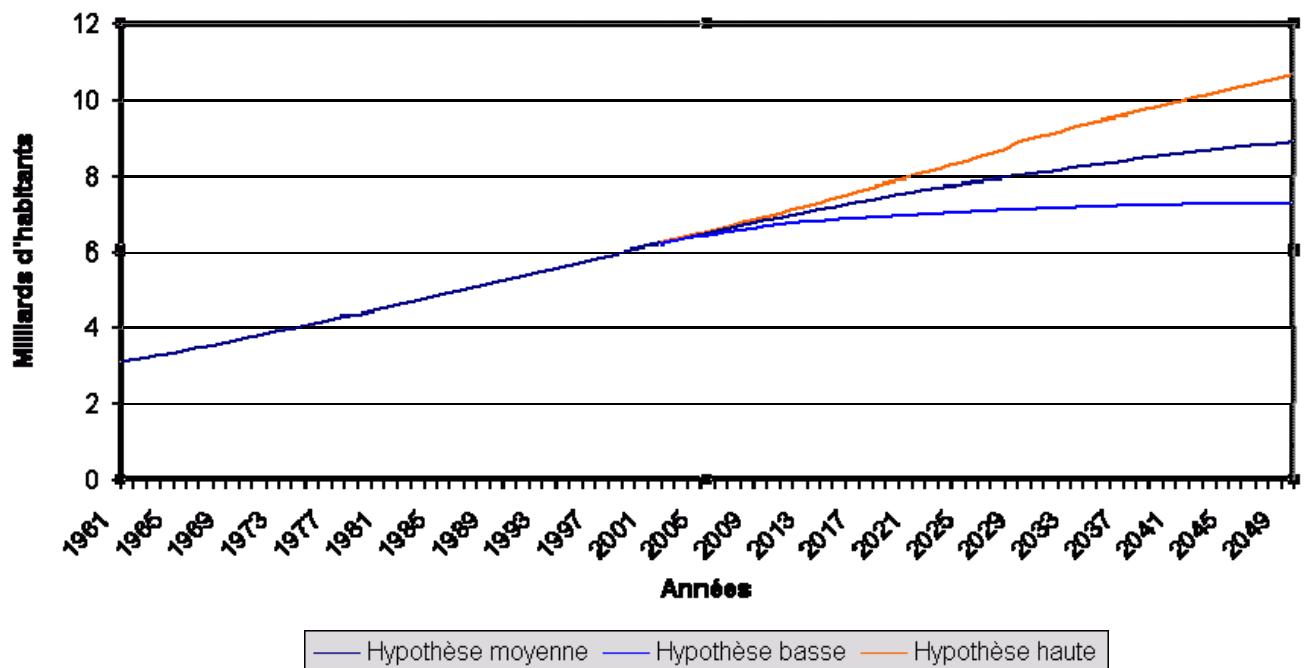
Sources : FAO (2001) ; Chen S. et Ravallion M. (2000)

Sources : FAO (2001) ; Chen S. et Ravallion M. (2000)

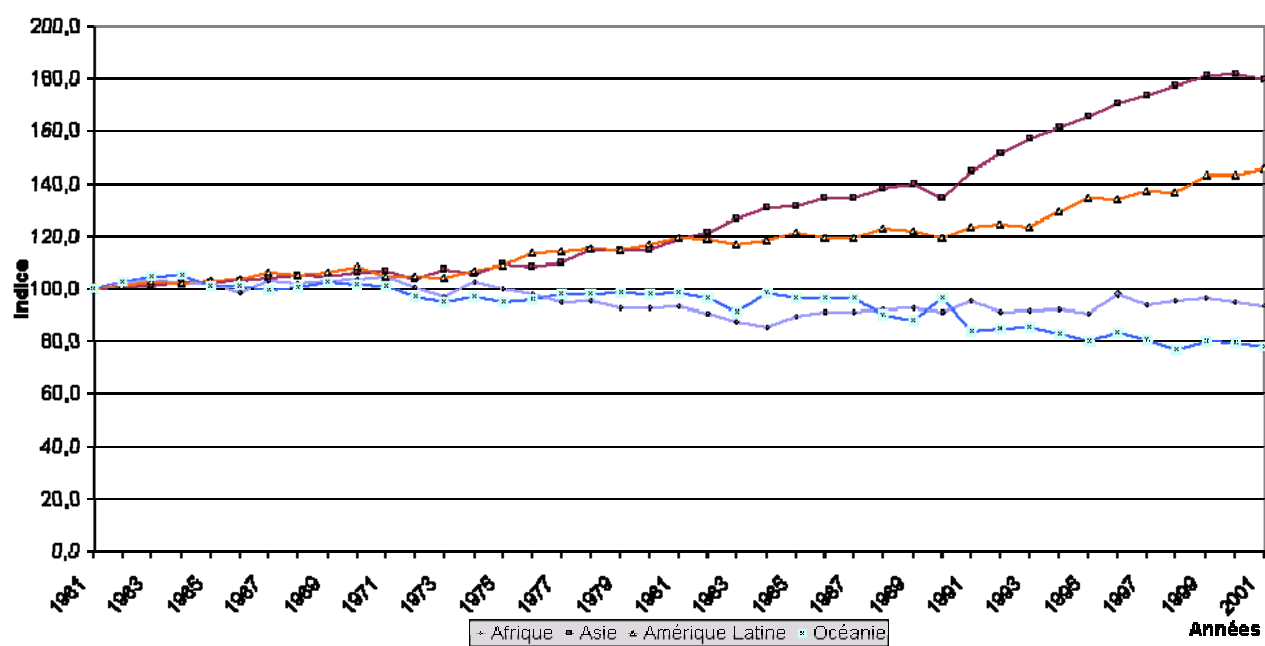
Alde alimentaire à contretemps



Evolution de la population mondiale (1961 - 2050)



Evolution de la production vivrière par habitant (Indice 100 en 1981)



Références bibliographiques

- Chambers (1990) : Développement rural. La pauvreté cachée. Karthala – CTA ; Paris.
- Chupeau Y. et Gouyon P-H. (2004) : Les OGM, graines de réflexion. *In* : La Recherche n° 371 ; Paris.
- Cochet H. (2001) : Crises et révolutions agricoles au Burundi. INAPG – Karthala ; Paris.
- Dufumier M. (1993) : Agriculture, écologie et développement. Revue Tiers-Monde n° 134 ; tome XXXIV ; Paris.
- FAO (2003) : La situation de l'alimentation et de l'agriculture. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ; Rome.
- Griffon M. (1997) : Les problèmes alimentaires dans le monde. Optimisme ou nouvelles inquiétudes ? Vers une nouvelle révolution verte. Les cahiers français n° 278 ; Paris.
- Hamon S (2000) : Biodiversité, biotechnologies et agriculture durable sont-elles compatibles ? *In* : Sécurité alimentaire et développement durable. Actes du colloque de la Fondation Singer-Polignac. Editions Tec & Doc ; Paris.
- Leonard J. (1986) : Recursos naturales y desarrollo económico en América Central. IIED ; San José de Costa Rica.
- Pieri C. et al. (1989) : Fertilité des terres de savanes. Bilan de trente ans de recherche et de développement agricoles au sud du Sahara. Centre de Coopération Internationale en recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) et Ministère de la coopération et du développement ; Paris.
- Pingali P.L., Hossain M. and Gerpacio R.V. (1997) : Asian rice bowls. The returning crisis ? International Rice Research Institute (IRRI) – Cab International ; New York.
- Rochette R.M. et al. (1989) : Le sahel en lutte contre la désertification. Leçons d'expériences. Comité inter-Etats de lutte contre la sécheresse au sahel ; Paris.
- Roger P. et Dreyfus B. (2000) : Contribution des biotechnologies à la sécurité alimentaire : le cas des biofertilisants microbiens. *In* : Sécurité alimentaire et développement durable. Actes du colloque de la Fondation Singer-Polignac. Editions Tec & Doc ; Paris.

1 Le glyphosate est le principe actif de l'herbicide produit initialement par la seule transnationale Monsanto et commercialisé sous le nom de *Round-up*. La période du brevet déposé pour cet herbicide étant maintenant dépassée, le glyphosate est désormais un herbicide générique. D'où l'intérêt de la transnationale de lier contractuellement l'utilisation des variétés transgéniques à l'emploi du seul *Round-up*.

2 Le montant de l'aide alimentaire aux nations du Sud a progressé de 6 à 12 millions de tonnes lorsque les cours du blé baissaient de 175 à 120 dollars la tonne, entre 1980 et 1987. Elle n'a cessé ensuite de décroître, de 12 à 3 millions de tonnes lorsque les prix du blé grimpaient de 120 à 205 dollars la tonne, entre 1987 et 1996.

3 Grâce au gène breveté sous le nom de *Late embryogenesis abundant*, la société Monsanto espérait bien éliminer le pouvoir germinatif des graines récoltées après le semis des plantes transgéniques. Ainsi les paysans n'auraient-ils pas pu semer des graines issues de leurs propres récoltes et auraient été obligés de racheter tous les ans de nouvelles semences à la compagnie transnationale. Mais du fait de la mobilisation de maintes organisations non gouvernementales, la société a dû renoncer, au moins provisoirement, à développer des OGM munis de ce gène stérilisant, rebaptisé par certains Terminator.

4 Une dizaine de grandes sociétés contrôlent environ 40% de la production de semences certifiées sur un marché estimé aux alentours de 15 milliards de dollars en l'an 2000 (Hamon S. 2000). La quasi-totalité du marché des semences transgéniques est détenue par seulement cinq compagnies transnationales : AstraZeneca, DuPont, Monsanto, Novartis et Bayer Crop Science.

5 Les grands exploitants latifundiaires brésiliens pratiquent aujourd'hui volontiers la monoculture du soja, sans chercher particulièrement à l'intégrer dans des rotations. Mais comment feront-ils lorsque prendra fin le « boom » actuel du soja ? Sans doute devront-ils déplacer une nouvelle fois leurs capitaux et rechercher de nouvelles terres cultivables, comme l'ont déjà fait maintes fois antérieurement leurs parents et grands-parents. La situation serait beaucoup plus grave pour les moyens exploitants des régions de l'Afrique soudano-guinéenne, où les travaux consacrés aux désherbages sont souvent considérables.

6 Il faut en fait espérer que devant un tel danger, les multinationales renonceront à commercialiser les semences de tels riz, comme il semble avoir finalement renoncé à le faire avec le blé.

7 Insectes piqueurs-suceurs, chenilles foreuses des tiges, etc.

8 Sait-on seulement aux dépens de quelles fonctions pourrait être synthétisé le β -carotène du fameux riz doré ? Comment cette synthèse ne pourrait-elle pas exiger de l'énergie et contribuer de ce fait à diminuer le rendement calorique à l'hectare ?

9 Cet arbre de la famille des légumineuses dont l'enracinement profond peut atteindre les nappes phréatiques développe son feuillage en saison sèche et perd ensuite ses feuilles en tout début de saison des pluies ; ce qui permet aux agriculteurs de cultiver des céréales sous sa frondaison, sans avoir à craindre un ombrage excessif. La chute des feuilles contribue à apporter des volumes importants de matières organiques, riches en azote, à la couche arable des sols.

10 Ainsi a-t-on demandé aux paysans burundais de pailler leurs plantations de caféiers et constituer « une compostière par ménage » sans se préoccuper de savoir s'ils disposaient de pelles, râteaux et fourches etc. (Cochet H. 2001).

11 A l'origine, les deux barrages de Diama et Manantali, destinés à assurer la maîtrise de l'eau le long du fleuve Sénégal, devaient permettre la double culture annuelle de riz sur environ 130.000 hectares en 1983. Mais du fait des coûts inhérents à la construction des réseaux d'irrigation et à l'aménagement des rizières, les surfaces irrigables n'ont finalement été que de 30.000 hectares à cette date.

12 Ainsi les variétés de maïs dont les épis totalement protégés par les spathes s'inclinent spontanément vers le bas à maturité pourraient-elles être utiles aux agriculteurs d'Amérique centrale qui passent un temps souvent considérable à plier leurs tiges de maïs en deux pour obtenir les mêmes effets : faire en sorte que l'eau de pluie ne stagne pas à l'extrémité des épis et n'entraîne pas la pourriture des grains.

13 Ainsi en est-il, par exemple, des cotonniers du Laos : les agriculteurs y ont de fait sélectionné progressivement des variétés velues. Le pays est riche en insectes piqueurs-suceurs, mais ceux-ci ne procurent finalement que peu de dommage aux cotonniers, du seul fait des poils sur lesquels il leur faut se poser, avec pour effet de ne pas pouvoir aisément piquer les plants et en absorber la sève. Ces variétés peuvent ainsi cohabiter avec les insectes piqueurs-suceurs, sans exiger leur destruction pour

survivre, à l'opposé des cotonniers transgéniques qui ont été conçus pour anéantir eux-mêmes leurs prédateurs.

[14](#) Citons notamment les « jardins créoles » multi-strates soigneusement fertilisés par les déjections animales en Haïti, les caféiers cultivés en association avec des haricots et des *Grévillea* au Burundi, l'association de la céréaliculture à l'élevage pastoral sous les parcs arborés d'*Acacia albida* dans plusieurs régions de l'Afrique sahélo-soudanienne, les agro-forêts à damar dans l'île de Sumatra, etc.

[15](#) C'est une prolifération de même nature qui est à craindre dans les situations où les agriculteurs d'une même région emploient les cotonniers transgéniques contenant eux-mêmes la toxine pesticide.

[16](#) Ainsi la propagation des *Acacias albida* en Afrique sahélo-soudanienne suppose que soit fréquemment maintenue la pratique de la vaine pâture sur les champs cultivés, après leur récolte. Ce qui suppose de ne pas les enclore définitivement. Mais il n'en reste pas moins que pour éviter le surpâturage prématuré des jeunes arbres, des formes de mise en défens temporaires peuvent être parfois envisagées. Les modes de tenure foncière à promouvoir ne peuvent alors que résulter d'un très large consensus entre les diverses catégories sociales concernées : agriculteurs éleveurs plus ou moins transhumants, bûcherons, etc.