

où trouver de nouvelles ressources alimentaires ?

Anne Bergeret*

Contraintes physiques, contraintes économiques : le fait est que sur d'immenses territoires, l'humanité en quête de sa nourriture, semble se heurter à des obstacles insurmontables. Mais, est-ce bien la terre, l'eau qui font défaut ? Et la pénurie en capital est-elle une simple donnée de fait ? Ou ne faut-il pas plutôt reconnaître que, pour une part essentielle, les hommes créent leurs obstacles ; que leur aménagement du milieu, leur usage des moyens financiers disponibles convertissent en contraintes objectives ce qui n'est que l'effet de choix sociaux et politiques ? Et n'entrevoit-on pas déjà l'immense domaine de possibilités encore inexploitées, qu'ouvrirait une recherche décidée à s'affranchir des théories et des pratiques de l'Occident, à tirer parti tout à la fois des traditions multiséculaires, des initiatives populaires et des découvertes scientifiques désintéressées qui renouvellent la connaissance de la faune et de la flore terrestres et aquatiques.

Le modèle de l'Iowa

Si la plupart des bonnes terres sont déjà exploitées par l'agriculture, des réserves considérables demeurent, dont les plus étendues se situent en Afrique et en Amérique du Sud : 630 millions d'hectares cultivables, estime-t-on, compte non tenu

des régions tropicales humides.

Le climat, il est vrai, les caractéristiques de certains sols (leur pente trop forte), l'insuffisance de l'eau ne permettent pas d'utiliser pleinement ce potentiel de terres cultivables ou « arables » (du moins dans l'hypothèse d'un recours nécessaire aux charrues et aux tracteurs). Très inégale, en outre, est leur répartition par rapport à la population. Mais ce handicap peut être corrigé, comme en font foi de nombreux exemples, par une culture intensive, susceptible de satisfaire à une demande considérable.

D'autre part, une évaluation sérieuse des ressources doit prendre en compte le gaspillage des terres cultivables qui, par imprévoyance, sont livrées à l'érosion, aux inondations, connaissent une salinisation, une alcalinisation, ou l'altération de constituants organiques. De surcroît, l'urbanisation, l'installation d'industries et l'emploi de techniques agricoles inadéquates, engendrent chaque année une perte en terres qu'on estime de l'ordre de 5 à 7 millions d'hectares et qui, si elle se poursuivait atteindrait 10 millions d'hectares en l'an 2000.

Cependant, ces quelques données restent muettes tant que ne sont pas remis en

question certains postulats des économistes ou des agronomes occidentaux.

En premier lieu, on suppose souvent que l'exploitation des terres cultivables ne peut s'effectuer au mieux que par des techniques modernes coûteuses (1). Le modèle américain - en particulier, celui de l'Iowa - sert de référence implicite. La distinction entre une agriculture évoluée et une agriculture de subsistance, apparemment synonyme d'un mode de production arriéré, ne pose pas problème. Et, comme seules les cultures à rendement commercial sont prises en considération, l'exode rural est tenu pour la contrepartie inéluctable de la modernisation (2).

Or, comme on le verra ultérieurement, l'essor de la production alimentaire n'est pas nécessairement commandé par la technique du labourage. Les connaissances écologiques permettent aujourd'hui de mieux tirer parti de sols peu fertiles ou situés dans des régions apparemment déshéritées (savanes, zones semi-arides, montagnes).

En second lieu, on tient pour acquise la répartition de la production agricole dans

(1) FAO, CERES n° 42, nov.-déc. 1974.

(2) Roger Revelle, Courrier de l'Unesco, juillet 1974.

* Chercheur au Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement (CIRED), Paris.



le monde. Or, certains pays bénéficient et de surplus considérables et de moyens financiers qui leur permettent d'acquiescer ce qui leur manque au détriment des autres. L'Europe opère ainsi pour son alimentation une très forte ponction sur les ressources des autres continents, qui correspond à la production des terres cultivées d'Amérique du Sud, soit 84 millions d'hectares.

Enfin, on calcule (non sans aboutir d'ailleurs à des estimations sensiblement différentes), le coût total des terres à mettre en valeur dans le monde sans se soucier du volume de la population qui pourrait trouver à s'employer, tant au stade des travaux de défrichement, qu'à celui de la production courante, et donc, une fois de plus, sans associer au facteur technique le facteur humain. L'essentiel est pourtant que chaque pays fasse appel à des techniques hautement productives, fondées sur le meilleur usage possible de ses ressources locales et de sa main-d'œuvre.

Dans cette perspective, la plus grande diversité de méthodes devrait être accueillie. À un pôle, l'on peut imaginer les tentatives techniques les plus hardies, impliquant des investissements de capitaux considérables; à l'autre, une production de denrées alimentaires sans exploitation de la terre, par exemple grâce à l'aquaculture, dans des étangs, des bassins ou des lacs fertilisés par un apport de matières organiques.

Le problème de l'eau

Certaines prévisions incitent à écarter le danger d'une pénurie. Ainsi, des hydrologues suédois croient pouvoir affirmer que les sources globales en eau douce seront suffisantes, au début du siècle prochain, pour satisfaire les besoins de toute nature d'une population de plus de 8 milliards d'habitants (4). Toutefois, précisent-ils, elles ne seraient pas pour autant disponibles aux époques et dans les lieux où elle serait nécessaire.

Aussi bien, l'exigence d'une gestion rigoureuse de ces ressources s'impose-t-elle et toute une série de mesures doivent être adoptées. Utiliser des techniques qui ne mettent pas en danger l'environnement. Répartir rigoureusement tous les modes d'approvisionnement en eaux potables, eaux domestiques, eaux à usage industriel, eaux pour l'irrigation. Éliminer le gaspillage, dans l'irrigation, qui a pour effet des phénomènes de salinisation ou d'alcalinisation. Contrôler les installations apparemment prestigieuses, au bénéfice d'industries étrangères, dont on a pu constater

qu'elles ruinaient des terres souvent fertiles et étaient responsables d'une affection spécifique, la bilharziose. Éviter les pertes (évaluées à 21 %), dues à l'évaporation et aux infiltrations, dans les canaux et les retenues d'irrigation à ciel ouvert; et, à cette fin, fabriquer, en renouant avec une tradition millénaire, des tuyaux en terre cuite non poreuse ou en ferrociment; ou bien utiliser, dans les petits réservoirs, les retenues d'eau, les abreuvoirs et même les oasis, des feuilles de caoutchouc mousse qui assurent une efficace protection contre l'évaporation. Privilégier, plutôt que les grands ouvrages, auxquels ces techniques ne sauraient s'appliquer, la petite irrigation et la petite hydraulique qui ont le double avantage d'épargner des investissements coûteux et de requérir une abondante main-d'œuvre locale (4). Là où la possibilité en est offerte, irriguer avec de l'eau légèrement salée et sélectionner des céréales et des arbres fruitiers qui la tolèrent, dont la gamme est étendue. Enfin, tirer le meilleur parti du drainage, négligé à tort depuis l'époque coloniale, et priorité des priorités, lutter contre les dangers d'inondation, par de multiples petits travaux de reboisement, la création d'écrans végétaux, et de petites retenues d'eau, c'est-à-dire des entreprises qui mobilisent, en morte-saison, nombre de travailleurs. Encore faut-il ajouter qu'une bonne gestion des réseaux d'irrigation suppose une responsabilité collective, des associations regroupant des paysans proches les uns des autres par leur condition, qui bénéficieraient du concours de toutes les compétences nécessaires. En ce sens, la structure foncière en place et les inégalités sociales qui en découlent, s'avèrent bien souvent un des obstacles les moins visibles et les plus résistants au progrès technique.

93 % des engrais

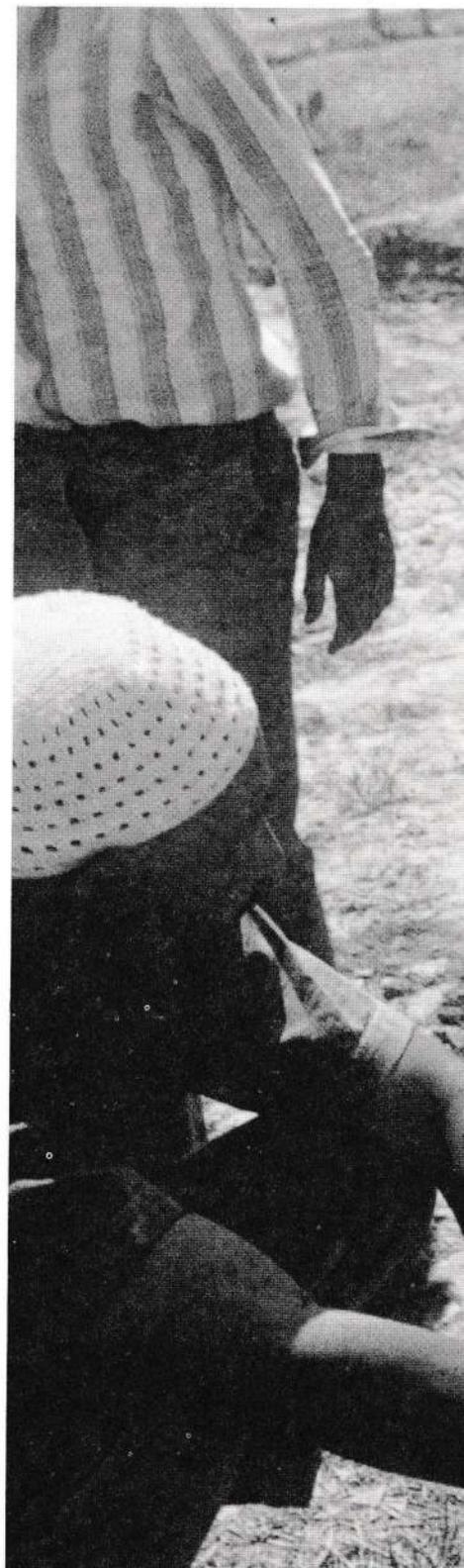
L'un des investissements financiers les plus indispensables concerne les engrais. Le Tiers Monde, à la merci du quasi monopole que détiennent les pays industrialisés (ceux-ci fabriquent 93 % des engrais chimiques) se heurte à des difficultés sans cesse accrues du fait de la hausse vertigineuse de leurs prix.

Mais il est remarquable que des engrais

(3) Malin Falkenmark and Gunnar Lindh, « How can we cope with the water resources situation by the year 2015 », *Ambio*, Oslo, Norway Royal Swedish Academy of Sciences-Universitetsforlaget, vol. III, n° 3-4.

(4) V.K.R. RAO, *Growth with justice in Asian agriculture*, United Nations Research Institute for Social Development (UNRISD), Geneva, 1974.

Privilégier la petite hydraulique et utiliser les techniques traditionnelles d'irrigation. (Algérie).









minéraux soient insuffisamment exploités là où sévit la sous-alimentation et où il suffirait d'en augmenter légèrement la quantité pour obtenir des résultats appréciables. Tandis qu'on observe une inflation de fertilisants là où l'on a atteint des rendements décroissants, et où leurs effets toxiques sont déjà sensibles...

Une mesure de première nécessité serait la création, à l'initiative des pays producteurs, d'un fonds mondial d'engrais destiné à satisfaire les besoins des paysans les plus pauvres. Pour leur part, les pays du Tiers Monde devraient rechercher les avantages d'une combinaison d'engrais organiques, et d'engrais chimiques pour remédier à certaines carences des sols et pour mieux assurer la croissance de certains végétaux.

D'importants progrès seraient réalisés s'ils s'attachaient à une répartition optimale de ces engrais. On sait, qu'à quantité égales, leur distribution sur de plus grandes surfaces, donc au bénéfice des petits cultivateurs, procure un rendement supérieur. Une telle stratégie suppose, en outre, une production locale d'engrais dans des unités aussi décentralisées que possible. A cette seule condition, la dépendance vis à vis de l'étranger se trouverait réduite, les difficultés de transport résolues. D'une façon générale, le véritable obstacle au développement tient à l'organisation sociale de la production.

La fameuse « révolution verte » apparaît comme un substitut aux réformes agraires seules capables de résoudre les problèmes des masses sous-alimentées. Sans doute, a-t-elle permis d'augmenter le rendement des terres, mais à la faveur d'une concentration des moyens de production, au bénéfice des détenteurs de capitaux et au détriment des paysans les plus pauvres, qui, exclus du circuit de production, n'ont fait qu'accroître la masse des mal nourris. Dans les conditions actuelles, cette révolution verte, limitée à la culture du blé et à celle du riz à haut rendement, ne concerne pas une large fraction du Tiers Monde, dont la subsistance dépend de terres marginales et de denrées de base non améliorées (5).

Seules des réformes agraires pourront donner tout son sens à un programme d'écodéveloppement, lequel implique une rupture avec les modèles des pays riches, l'exploitation des anciennes techniques qui ont permis aux communautés paysannes de tirer le meilleur parti de leur environnement, l'application réaliste des découvertes écologiques récentes et la mobilisation des énergies populaires.

Le préjugé céréaliériste

C'est un fait remarquable que, sur 250 000 plantes identifiées, moins d'une centaine soient cultivées, à une échelle significative, pour l'alimentation des hommes. Tel est le résultat d'une agromonie au service d'objectifs étroits de rentabilité. Nombre d'espèces locales sont délaissées au profit d'une agriculture toujours plus standardisée, cela même à une époque où l'on découvre l'ampleur, la diversité et la fécondité des systèmes alimentaires mis au point autrefois sur tous les continents.

En particulier, l'appréciation des ressources des zones tropicales a été entièrement faussée par ce qu'il convient d'appeler le préjugé céréaliériste. La tâche de chaque région est de réinventer sa propre formule d'alimentation.

On constate par exemple qu'en Amérique du Sud les racines et les tubercules tropicaux contiennent plus de calories à l'hectare, chaque année, que les céréales. Et parmi les céréales, la quinoa et la canihua, notamment, adaptées aux conditions de haute altitude, fournissent des protéines de qualité supérieure. Pourquoi ne s'attacherait-on pas à cultiver les espèces de pommes de terre les plus adaptées à chaque territoire, alors qu'il en existe plus d'un millier dans le monde et qu'il est établi que les variétés produites dans les pays occidentaux sont le plus souvent inadéquates ailleurs.

D'autre part, la distinction entre plantes utiles et inutiles doit à présent être révisée. Ce que l'on qualifie aujourd'hui de « mauvaise herbe » peut fort bien se révéler demain un produit de base. Déjà, l'extraction de protéines à partir de plantes sauvages ou cultivées procure des ressources biologiques qui permettent de fournir à l'homme un complément alimentaire et au bétail des sous-produits utiles à sa subsistance.

En Inde et au Nigéria, de récentes expériences ont démontré la valeur de ces protéines. Séparées mécaniquement des fibres non digestibles, utilisées d'autre part pour le fourrage, elles ont contribué, en une dizaine de jours, à rétablir l'équilibre nutritionnel d'enfants atteints de Kwashiorkor (6).

On entrevoit déjà tout le parti qu'on pourrait tirer de l'immense masse végétale caractéristique des tropiques humides : feuilles d'arbres, mauvaises herbes, plantes sauvages, herbacées de toutes sortes qu'on peut faucher 5 ou même 10 fois par an, légumineuses qui ne nécessitent aucun

engrais azoté.

Parallèlement, il apparaît que la gamme des végétaux utilisables pour l'alimentation animale est beaucoup plus étendue qu'on ne l'avait imaginé. Ainsi, des chercheurs ont-ils pu montrer récemment que, dans les zones tropicales du Brésil, certaines légumineuses contiennent des bactéries douées de la propriété de fixer l'azote : découverte qui incite à leur exploitation systématique sur une grande échelle. De même, a-t-on établi l'utilité d'arbustes légumineux pour l'alimentation des ovins et des caprins. Quant à certains grands arbres légumineux qui s'avèrent, dans les tropiques, en symbiose avec une multitude d'organismes terrestres et aériens, l'on s'aperçoit qu'ils participent de microclimats favorables à la subsistance d'animaux sauvages - observation d'autant plus frappante que, dans ces régions, l'élevage conventionnel réussit mal et épuise les sols.

De nouvelles espèces animales

Il est déjà possible de mieux tirer parti de la faune sauvage. Les techniques de chasse et les pièges peuvent être perfectionnés. Outre le gros gibier, de nombreux rongeurs fournissent un apport alimentaire appréciable : porc-épic, gerbille, « grass-cutter », viscacha, agouti ou aulacode, également recherchés en Amérique du Sud et dans diverses régions d'Afrique et d'Asie pour leur teneur en protéines. Non moins important serait de mettre au point une stratégie de développement de la faune. Par exemple, il conviendrait d'opérer à peu de frais des interventions sur l'habitat, pour avancer ou modifier la succession écologique (semis de plantes appréciées par certaines espèces). De fait, des observations effectuées au Kenya ont prouvé que les animaux sauvages de la savane sont susceptibles de fournir plus de protéines à l'hectare que des animaux domestiques élevés sur des pâturages difficiles à conserver hors des zones tempérées.

D'ailleurs, un ensemble diversifié d'animaux sauvages utilise et protège la couverture végétale en ses différentes couches, tout en permettant d'économiser les terres vouées à la production de plantes directement comestibles par l'homme. Aussi bien, cette formule est-elle particulièrement avantageuse dans les régions montagneuses et sur les sols pauvres.

En outre, le semi-élevage d'espèces domestiques bien adaptées au milieu s'impose : antilopes, porcs, canards et oies dont les espèces locales sont trop souvent négligées

et peuvent être améliorées scientifiquement. Le buffle d'eau est à tort oublié. Ses qualités biologiques ont été décelées en Asie depuis des millénaires. Il se nourrit d'espèces aquatiques; sa viande et son lait sont particulièrement précieux, dans les régions les plus dépourvues en protéines animales. Par surcroît, il détruit efficacement les jacinthes d'eau et d'autres herbes aquatiques, source de pollution et d'eutrophication. Ses caractéristiques en font un animal privilégié pour l'élevage familial et les travaux de force.

Les volailles, friandes de mauvaises herbes, permettent de nettoyer les plantations de café, d'ananas, de bananiers, etc. Dans certains cas, la domestication d'animaux sauvages s'avère fructueuse : ainsi celle du capybara, grand rongeur d'Amérique du Sud, du lamentein ou manatee et du dugong.

De nouveaux modes d'élevage intensif assureraient la conversion en protéines animales de sous-produits de nombreuses industries alimentaires ou agricoles : déchets de canne à sucre, graines oléagineuses, résidus divers etc.

Mais les sources de protéines animales sont encore plus variées : grenouilles, escargots, insectes servent à l'alimentation d'animaux comestibles, quand ils ne sont pas directement consommés par l'homme. Le tout est d'éviter de les utiliser, autant que possible, aux dépens des végétaux ou des terres dont l'homme tire sa propre nourriture.

La FAO a estimé la production annuelle de l'aquaculture à 5 millions de tonnes, pour 43 pays (dans lesquels elle a mené une enquête (1)) répartis dans les 4 continents. Cette production se décompose comme suit :

poissons	3 680 000 tonnes
crevettes et écrevisses	14 000 tonnes
crustacés et mollusques	967 000 tonnes
algues, herbes aquatiques	373 000 tonnes
Total	= 5 034 000 tonnes

Des études préliminaires sur 11 pays Asiatiques, ont montré que les superficies potentiellement exploitables sont considérables :

Si l'aquaculture était pratiquée dans seulement 30 % des 85 millions d'hectares

Ressources aquatiques

Il s'agit-là d'un potentiel alimentaire considérable, encore largement inexploité. Certaines algues à forte productivité photosynthétique peuvent être consommées par les hommes. D'autres algues, des herbes aquatiques, des planctons, des micro-organismes divers sont utilisables pour la culture intensive des poissons, mais aussi pour l'élevage des bovins et des porcs. Au Pérou, le poisson frais est considéré comme plus économique que la farine de poissons dans la production des poulets et des porcs. D'habiles manipulations des chaînes trophiques permettraient de raccourcir certains stades de production alimentaire et d'éviter des traitements industriels qui ont en outre l'inconvénient de tenir les consommateurs à l'écart du circuit de fabrication.

L'exploitation des déchets

La culture des protéines, à partir de sous-produits pétroliers, a attiré l'attention du grand public; mais c'est tout un ensemble de cultures à partir de substrats variés qu'on commence à découvrir : culture de micro-organismes riches en protéines, de champignons, etc. En outre, la recherche progresse dans le recyclage des déchets animaux, certaines espèces pouvant tolérer des éléments nutritifs que les autres ne digèrent pas. C'est ainsi qu'au Pérou l'on a pu efficacement fournir à des bovins la paille de litière des poulets et à ces derniers de la bouse de vache.

La recherche de modes de production combinés

La science redécouvre les cultures mêlées, longtemps méconnues ou méprisées par l'agronomie occidentale.

C'est ainsi qu'aux Philippines, en s'inspirant des polycultures mélanésiennes ou des *chacras* des Indiens d'Amazonie, on a expérimenté avec succès la combinaison maïs-arachide (7). Les Chinois ont également abouti à d'heureux résultats en associant maïs et sorgho. Mais des combinaisons plus complexes s'avèrent très fructueuses : élevage-agriculture, pisciculture-élevage, pisciculture-élevage-agriculture, etc. A la faveur de ces expériences de nombreuses formules de recyclage des déchets deviennent possibles.

Dans tous les domaines, les innovations, qu'elles impliquent un retour à des traditions millénaires, ou reposent sur des découvertes scientifiques récentes, comme celle des processus de photosynthèse, dont l'exploitation sera sans doute décisive pour le Tiers Monde, témoignent de la nécessité de prendre en charge les possibilités locales de production et d'élaborer des solutions à la fois au profit des paysans et à la mesure de leurs responsabilités.

A. B.

(5) UNRISD, The social and economic implications of large-scale introduction of new varieties of foodgrain. Summary of conclusions of a global research project. Genève, 1974.

(6) FAO, CERES n° 43.

(7) IDRC/CRDI *News/Nouvelles*, Centre de Recherches pour le Développement International, 60 Queen Str. P.O. Box 8500, Ottawa, Canada, 24 février 1975.

Aquaculture

de rizières inondées, même avec un rendement bas, on obtiendrait une production additionnelle de poissons de 5 millions de tonnes.

Or les rendements de l'aquaculture peuvent être très élevés, avec des techniques de fertilisation, et d'alimentation additionnelle :

SUPERFICIES UTILISÉES ET POTENTIEL POUR L'AQUACULTURE DANS 11 PAYS ASIATIQUES

Production (tonnes)	Superficies cultivées (1 000 ha)	Potentiel (1 000 ha)			
		eaux douces		eaux sales et saumâtres	Total
		marais, réservoirs	rizières irriguées		
939 000	1 200	12 200	85 500	9 600	107 300

(1) Rapport du Technical Advisory Committee. Working Group on Aquaculture - D'après *PAG Bulletin*, Protein Advisory Group of the United Nations System, Vol. W. n° 3, June 1974, p. 12-13.

(2) On suppose le rendement moyen de 200 kg/ha/an; le rendement moyen actuel de l'aquaculture pour ces 11 pays est de l'ordre de 800 kg/ha.