

## **Plaidoyer pour une seconde révolution verte : entretien avec M.S. Swaminathan**

---

*L'entretien qui suit est extrait du magazine La Recherche de Mars 2001. Il est reproduit dans le Cahier du MURS n° 40 avec l'aimable autorisation d'Olivier POSTEL-VINAY, Directeur de la Rédaction.*

Le généticien **Monkombu Sambasivan Swaminathan** a dirigé successivement l'Indian Agricultural Research Institute (IARI, New Delhi), l'Indian Council for Agricultural Research (ICAR, New Delhi) et l'International Rice Research Institute (IRRI, Los Banis, Philippines). Il a obtenu le premier prix de l'alimentation, en 1987, pour sa contribution à la Révolution verte. Avec l'argent de ce prix, il a créé, voici une dizaine d'années, une fondation à Madras dont l'objectif est de promouvoir une recherche et des technologies de pointe pour un développement durable.

L'Inde a besoin d'une seconde révolution verte, fondée cette fois sur les principes du développement durable. Principes fondés sur cinq «E» : Ecologie, Economie, Equité, Emploi, Energie. Un concept-clé : l'écotechnologie. Les OGM sont une promesse, à condition que cette technologie profite aux pauvres comme aux riches.

*La Recherche : Vous êtes considéré comme le «Père» de la Révolution verte indienne. Pouvez-vous en rappeler les grandes lignes ?*

**Monkombu Sambasivan Swaminathan** : Jusqu'à l'Indépendance, l'agriculture indienne stagnait à un niveau d'extrême faiblesse : la production vivrière (céréales et légumineuses) n'augmentait alors que de 0,11% par an, dix fois moins vite que la population ! Au début des années 1960, la situation devint explosive en raison des différends avec les Etats-Unis : le gouvernement américain exigeait d'Indira Gandhi qu'elle cesse de prendre position contre la guerre du Vietnam en échange de son aide alimentaire. La question de l'autosuffisance alimentaire devint alors un enjeu politique de première importance. En 1964, le ministre de l'alimentation et de l'agriculture, C. Subramanian, engagea une réforme des structures de recherche et d'administration agricoles et je fus nommé à la tête de l'Indian Agricultural Research Institute (IARI). A la même époque, l'agronome américain Norman Borlaug (qui recevra le Nobel de la paix en 1970) qui dirigeait le Centre international pour l'amélioration du blé et du maïs (CIMMYT, Mexique), et avec qui je collaborais, avait mis au point plusieurs variétés de blé à haut rendement, courtes sur tige et à gros épis, présentant le fameux gène « Norin 10 »<sup>(1)</sup>. Nous décidâmes dans un premier temps d'expérimenter deux d'entre elles dans des villages du Punjab et du Tamil Nadu chez des agriculteurs volontaires qui virent les rendements passer de 1 à 3 tonnes à l'hectare ! L'essai sera transformé quelques mois plus tard : en 1966, 18 000 tonnes de semences sont achetées au Mexique. Ce blé présentait tout de même un inconvénient majeur : il était rouge et colorait les chapattis (galettes de blé) ! Avec mon équipe, j'ai donc croisé les variétés mexicaines avec des variétés traditionnelles indiennes ambrées. Et ce sont ces hybrides qui furent utilisés ensuite. Parallèlement, un effort budgétaire sans précédent en faveur de l'agriculture permet de moderniser les structures, de développer l'irrigation. Des semences de riz à haut rendement sont également achetées à l'Institut International de recherche sur le riz (IRRI), aux Philippines. L'expression «révolution verte» fut créée en 1968 par un Américain, William Gaud, pour décrire le gain de productivité qui en résulta. Et qui permit à l'Inde d'être autosuffisante en matière d'alimentation dès 1975. C'était un formidable démenti aux prévisions malthusiennes des années 1960.

---

<sup>(1)</sup> « **Le Norin 10** » est une variété semi-naine de blé à très gros épis qui poussait à la station expérimentale de Norin, au Japon. Membre d'un groupe de scientifiques américains chargés après la seconde guerre mondiale d'évaluer la science japonaise, le biologiste Solomon envoya des semences de ce blé à Orville Vogel aux Etats-Unis. C'est cette variété que N. Borlaug et ses collaborateurs croisèrent avec des variétés traditionnelles mexicaines et obtint les variétés à haut rendement qui furent testées en Inde (Lerma Rojo 64-A et Sonora-64)

***Vingt ans après, quel est votre bilan ?***

La Révolution verte a permis un décollage spectaculaire de l'agriculture indienne. Pour la première fois en Asie, la croissance de la production alimentaire était supérieure à la croissance démographique : jusqu'à la fin des années 1980, la production (toutes cultures confondues) a gagné chaque année plus de 3 % contre 2,4% pour la population. La production de blé est passée de 6 millions de tonnes en 1947 à 75 millions de tonnes cette année. Dix fois plus ! Ce saut quantitatif vaut aussi pour le riz, le lait, les oeufs ou le poisson. L'Inde est ainsi devenue l'une des quatre grandes puissances agricoles mondiales avec la Chine, l'ex-Urss et les Etats-Unis.

***Si la plupart des spécialistes s'accordent sur la nécessité et les bienfaits de la Révolution verte, les critiques sont aujourd'hui de plus en plus vives en ce qui concerne son coût. Qu'en pensez-vous ?***

Elles sont justifiées pour la plupart. Lorsque la Révolution verte fut lancée, la durabilité n'était pas un critère. Il fallait à tout prix garantir la sécurité alimentaire du pays et donc accroître la production le plus vite possible. Mais cet accroissement a bien évidemment un coût : les variétés à haut rendement sont extrêmement gourmandes en eau et plus sensibles aux insectes et aux parasites divers que les variétés traditionnelles. Si le revenu per capita des fermiers a globalement augmenté (au Punjab, il est passé de 60 dollars en 80-81 à 440 dollars en 97-98) le coût de production a pour sa part triplé en moins de vingt ans à cause de l'utilisation massive d'engrais (à peine 0,5 kg à l'hectare en 1950, 47 kg en 1985 !), de pesticides et d'insecticides. Le fermier du Punjab dépensait 30 dollars en 84-85 pour produire une tonne de blé, 80 dollars en 97-98 ! Qui plus est, depuis une dizaine d'années, le rendement moyen des cultures <sup>(2)</sup> n'augmente plus assez pour compenser ce surcoût.

***Ce coût de production intègre-t-il le coût écologique et le coût social ?***

Non. Nous faisons face aux mêmes problèmes environnementaux que l'Europe ou les Etats-Unis. Ils sont liés aux pratiques intensives. La culture des variétés à haut rendement de blé et de riz <sup>(3)</sup> s'est faite au détriment de celle des légumineuses, pourtant essentielles à la conservation des sols et à l'équilibre nutritionnel. Elle a eu aussi un impact direct sur la demande en eau. Les surfaces irriguées représentent actuellement un peu plus de 30% de la surface cultivée, contre 17% en 1950. Le nombre de puits tubés destinés à

---

<sup>(2)</sup> **Le rendement des cultures** n'augmente plus guère : depuis le début des années 1990, la production alimentaire n'augmente que de 1,8% par an (contre 3,3% par an dans les années 1980).

<sup>(3)</sup> **Le blé et le riz**, qui contribuaient naguère pour moins de 50% à la production de nourriture, y contribuent maintenant à plus de 80% aujourd'hui.

l'irrigation a quadruplé, si bien qu'aujourd'hui, le niveau des nappes phréatiques diminue de façon inquiétante. Au Punjab, le grenier à blé de l'Inde, il a baissé de 4 mètres ! Le manque de dispositifs de drainage explique aussi que les sols deviennent de plus en plus alcalins et salins.

Le coût social de la Révolution verte est tout aussi mitigé. Elle a surtout bénéficié à ceux qui pouvaient investir ou obtenir les crédits nécessaires pour adopter les nouvelles variétés et développer l'irrigation. Autrement dit, aux plus grandes exploitations. En revanche, elle n'a guère profité aux «petits» agriculteurs, ceux possédant moins de 2 ha de terre <sup>(4)</sup>, et a fortiori à ceux qui n'en ont aucune, une masse pauvre estimée à environ un quart de la population active totale de l'Inde. Et si un hectare de terre irriguée peut nourrir une famille, il n'en est pas de même avec 1 hectare voué à l'agriculture pluviale (1ha irrigué équivaut à 3ha pluviaux). En outre, la Révolution verte a peu touché les régions arides et semi-arides qui représentent pourtant 65% des surfaces cultivées.

***Des sols qui s'appauvrissent, des ressources en eau qui s'épuisent. Comment fera l'Inde, qui en 2030 devra produire 300 à 350 millions de tonnes de grains (contre 192 actuellement) pour nourrir 1,3 milliards d'habitants ?***

On peut bien sûr continuer à produire plus avec le système actuel. Mais à quel prix et pour combien de temps ? Dès 1968, j'avais mis en garde contre les effets secondaires d'une agriculture intensive et appelé à une «révolution verte durable» ou «révolution doublement verte» (evergreen revolution). D'une approche centrée sur les matières premières, le profit immédiat, il faut se diriger vers un système d'agriculture intégrée qui tire le maximum de toutes les ressources disponibles dans une région donnée (l'eau, la terre, les engrais naturels, les animaux, etc.) tout en protégeant les fondations écologiques. C'est un équilibre délicat que l'on peut obtenir en mariant les sciences les plus modernes (biotechnologies, technologies de l'information, imagerie satellitaire, énergies renouvelables, etc.) et la tradition. C'est ce j'appelle l'écotechnologie - une technologie écologiquement durable, socialement acceptable et qui crée des emplois - ou la règle des cinq E pour Ecologie, Economie, Equité (particulièrement entre hommes et femmes), Emploi et Energie.

La surface cultivable ne pouvant guère être étendue, l'accroissement de la production devra une nouvelle fois venir d'un accroissement durable de la productivité notamment

---

<sup>(4)</sup> **Moins de 2 hectares**, c'est la surface dont disposent plus de 76% des exploitants. Les deux tiers d'entre eux ont moins d'un hectare.

des terres les moins favorables, celles qui sont situées dans les régions arides et semi-arides et qui n'ont que très peu bénéficié de la Révolution verte. Que les choses soient claires : je ne prône pas un retour aux méthodes traditionnelles de cultures. Ceux qui défendent cette idée semblent ignorer qu'il y a seulement un siècle, entre 1870 et 1900, les famines ont décimé 30 millions de personnes alors que la population de l'Inde n'était que de 290 millions !

***L'Inde se prépare à la culture intensive d'organismes génétiquement modifiés (OGM).  
Pensez-vous qu'ils pourront améliorer la vie des plus pauvres ?***

Aucune solution n'est à négliger a priori. Y compris l'introduction des OGM.

Les bénéfices peuvent être considérables pour les pays en développement à la fois en terme de sécurité alimentaire et d'environnement. C'est en effet la façon la plus efficace pour concentrer un maximum de caractères génétiques favorables dans une plante. On peut par exemple envisager d'avoir des variétés à haut rendement dotées de meilleures qualités nutritionnelles, nécessitant moins d'eau et d'engrais, adaptées à la sécheresse, tolérantes au sel et plus résistantes aux maladies. N'oublions pas qu'en Inde, ces dernières détruisent chaque année plus de 25% des récoltes ! Les OGM permettraient d'accroître la production tout en limitant la mise en culture de nouvelles terres et donc la pression sur l'environnement.

***Que pensez-vous du principe de précaution tel qu'il est appliqué en Europe ?***

Avant tout, il est impératif de s'assurer de l'innocuité des OGM tant pour l'homme que pour l'environnement. Et donc poursuivre les expérimentations. C'est à la recherche publique de faire un effort avec des spécialistes indépendants du lobby agroalimentaire. Il appartient à chaque pays de décider ce qui est bon pour lui et ce qu'il permet ou non. Chaque nation doit avoir sa propre commission sur la sécurité alimentaire qui autorisera ou non la mise sur le marché de tel ou tel OGM. Cette commission doit être constituée d'experts indépendants mais aussi de gens issus de toutes les couches de la société : des fermiers, des femmes, des représentants des médias, etc.. Toutefois, il me semble qu'un protocole international est nécessaire qui permettrait, entre autres, d'éliminer tout OGM menaçant pour la biodiversité.

Mon principal souci est plutôt d'ordre économique et éthique. Comment éviter qu'un petit nombre de multinationales ne fassent main basse sur le patrimoine génétique ? Et que cette technologie profite à tous, aux pauvres comme aux riches, aux hommes, comme aux femmes ? Dans l'état d'Orissa, sur la côte est de l'Inde, nous essayons d'impliquer directement les populations rurales et tribales dans sa conservation : les villageois

collectent et stockent les variétés alimentaires traditionnelles dans leur propre banque de gènes. L'objectif étant, à terme, de leur assurer une reconnaissance dans le cadre de la proposition de loi sur la protection de la biodiversité et du droit des fermiers.

En fin de compte, le plus important est d'informer le consommateur : il doit connaître les risques et savoir où iront les bénéfices. Les multinationales ont trop tendance à occulter les informations gênantes. L'affaire du tabac l'illustre parfaitement. Ce manque de transparence explique probablement la méfiance des occidentaux vis-à-vis des OGM. Il faut dire la vérité et avoir une réglementation claire sur l'étiquetage afin de garantir aux personnes qui le souhaitent la possibilité de choisir des produits génétiquement modifiés ou non.

***Vous affirmez souvent que la sécurité alimentaire ne peut plus se réduire à une simple question de production agricole ou de valeur énergétique de la ration quotidienne. Que voulez-vous dire exactement ?***

En Inde, on ne meurt plus de faim parce qu'il n'y a pas de nourriture sur le marché mais faute de moyens pour l'acheter. Quelque 350 millions d'Indiens souffrent de malnutrition chronique parce qu'ils sont pauvres. Accroître la production agricole c'est bien, mais pas suffisant si l'on ne fait rien pour permettre aux plus démunis de se procurer les denrées disponibles ou pour qu'ils accèdent à de meilleures semences, aux engrais, à la technologie, etc.. Au delà de la sécurité alimentaire, c'est le développement rural et sa durabilité qui sont en cause. Il faut trouver des métiers alternatifs, simples d'accès et rémunérateurs pour les plus pauvres et les femmes. Ce qui ne peut se faire qu'en créant de nouveaux marchés et un cadre économique favorisant l'initiative individuelle.

***En d'autres termes, vous préconisez un modèle de développement tourné vers l'individu plus que vers la production par les masses. N'est-ce pas utopique dans un pays aussi peuplé que l'Inde ?***

Je ne le pense pas. Nous l'expérimentons d'ailleurs avec succès dans la région de Pondichéry dans ce que nous appelons les « biovillages » : grâce à l'écotechnologie, nous avons fait émerger des entrepreneurs économiquement autonomes dans les couches les plus pauvres de la population. Une kyrielle de micro-entreprises rémunératrices et écologiquement neutres ont ainsi vu le jour : cela va de la pisciculture à la production de champignons, de légumes et de lait, en passant par le lombricompostage, l'élevage de volailles, la production de semences hybrides ou la culture de fleurs. C'est l'existence d'un marché solvable qui dicte les choix. Comme pour la Révolution verte à ses débuts, nous ne travaillons qu'avec des volontaires. Ce sont eux qui choisissent leurs nouvelles

sources de revenus en fonction de leur situation. La réussite de ce programme dépend de leur esprit d'entreprise. D'ailleurs, ils se sont spontanément groupés en coopératives pour mieux vendre leurs produits et être plus crédibles vis-à-vis des banques. Des techniques d'agriculture intégrée utilisant des variétés à haut rendement, des biopesticides, du compost, etc. sont également expérimentées. Pour le riz, par exemple, elles ont permis aux agriculteurs d'accroître leurs revenus de 8 à 20% en 5 ans !

La fondation est là au départ (via des centres de documentation ruraux disposant d'une connexion internet) pour les informer sur les possibilités d'aides (microcrédits), les droits des agriculteurs, les éco-technologies, la commercialisation des produits, etc.. et pour organiser des formations. En fait, les volontaires apprennent par l'expérience (la «techniracie»). L'illettrisme n'est donc pas un handicap. Les nouveaux entrepreneurs prennent ensuite le relais et s'improvisent eux mêmes formateurs. Le programme a démarré en 1991 dans 3 villages. Il en touche actuellement 19 (ce qui représente environ 8000 familles) et nous avons sans cesse de nouvelles demandes émanant de villages voisins. L'administration de Pondichéry a d'ailleurs décidé de l'étendre aux 264 villages du territoire d'ici à 2007. Nous saurons très rapidement si ce modèle est viable ou non.

***Comment percevez-vous le rôle des femmes dans cette évolution ?***

La pauvreté se féminise que ce soit en Afrique ou en Asie. En Inde, il y a une très forte discrimination sexuelle. On compte en moyenne 930 femmes pour 1000 hommes <sup>(5)</sup> : les filles meurent plus (l'avortement, l'infanticide est toujours pratiqué), souffrent plus de malnutrition et sont moins scolarisées que les garçons ; 41% des hommes sont alphabétisés contre seulement 26% des femmes ! Or l'expérience de Pondichéry montre que l'amélioration du niveau économique de la famille passe par le développement des femmes. Quand un homme gagne plus d'argent, il est tenté de le dépenser en alcool. Quand c'est une femme, elle nourrit mieux ses enfants et les laisse plus longtemps à l'école.

Propos recueillis par Fabienne Lemarchand

---

<sup>5)</sup> **Le ratio hommes-femmes** traduit la surmortalité des femmes surtout au moment de l'accouchement les avortements et les infanticides. En Uttar Pradesh, on compte 882 femmes pour 1000 hommes. Mais au Kerala, le ration est inverse : 1036 femmes pour 1000 hommes.