

Révolution verte et maîtrise alimentaire :

le cas de la région de Pondichéry (Inde méridionale)

Kamala MARIUS-GNANOU*

INTRODUCTION

Pendant longtemps, l'Inde a certes retenu l'attention des francophones par ses valeurs culturelles et par ses richesses spirituelles, mais surtout par sa misère, ses mendiants et ses vaches. Or, aujourd'hui, le spectre de la famine a disparu et les silos du gouvernement, qui sont pleins, permettent non seulement une autosuffisance alimentaire mais aussi des exportations de céréales : en 1986-1987, on estimait la production de grains alimentaires à 151 millions de tonnes pour une population de 775 millions d'habitants (ÉTIENNE, 1989). En outre, même si l'agriculture reste dominée par les aléas climatiques, comme le prouvent les conséquences de l'insuffisance de la mousson de 1987 sur le volume de la production, il a été possible de constituer des stocks non négligeables de grains : soit 23,6 millions de tonnes au 1^{er} janvier 1987 (PROBLÈMES ÉCONOMIQUES, 1989 : 9-14).

Cette autosuffisance alimentaire dans l'histoire économique indienne est la conséquence de ce qu'on a appelé communément la révolution verte ; entendons par là, la diffusion, depuis une vingtaine d'années, de variétés à haut rendement (VHR) de blé et de riz auprès d'une paysannerie ouverte par tradition aux cultures intensives et apte à mettre en œuvre un ensemble de pratiques nécessairement liées. Plus vulnérables aux parasites et souvent plus exigeantes en eau que les variétés traditionnelles, ces nouvelles variétés nécessitent en effet un bon usage d'engrais chimiques, ce qui implique une bonne maîtrise de l'eau dans le temps et en quantité voulue, ainsi que des traitements antiparasitaires.

* Géographe-économiste, résidence Genovia bat. B Chemin-Bontemps, 33400 Talence.

Décrite par de nombreux observateurs du monde rural indien dans leur région de prédilection, la révolution verte a été considérée essentiellement comme la révolution du blé et non comme celle du riz, en raison d'une augmentation spectaculaire de la production du blé entre 1960 et 1983 (+ 283 %), à l'inverse de la production rizicole qui n'a connu qu'une faible augmentation pendant la même période (SINGARAVELOU, 1986 : 5-22). En ce qui concerne le riz, les progrès ont été très variables; tout d'abord le riz est cultivé sous une gamme plus large de microclimats que le blé; en outre, les premières VHR mises au point par l'*International Rice Research institute* (IRRI) se sont révélées mal adaptées aux conditions locales de plusieurs grandes zones rizicoles, mais la recherche dans les nombreux instituts agronomiques indiens, liée à celle de l'IRRI, a permis la création de variétés de plus en plus satisfaisantes. Encore faut-il que la maîtrise de l'eau soit adéquate.

Néanmoins, les chiffres nationaux cités précédemment ne reflètent pas les disparités régionales; il faut savoir en effet que la révolution verte, qui a contribué à exacerber les inégalités régionales, a eu pour conséquence une géographie hétérogène de ses résultats. Le Punjab, symbole du succès de la révolution verte, connaît actuellement 2 récoltes annuelles de blé et de riz, chacune d'au moins 3000 kg.ha⁻¹, et il fournit à lui seul 7,5 millions de tonnes de grains alimentaires (ÉTIENNE, 1986).

Toutefois les régions rizicoles du sud de l'Inde, comme celle de Pondichéry, ont connu, certes dans une moindre mesure que les régions du blé (ouest de l'Uttar Pradesh, Haryana et Punjab), une révolution du riz. En effet, la grande part des terres à double et même à triple récolte annuelle de riz témoignent du progrès agricole, d'autant que ces terres sont pour la plupart entièrement irriguées. Ainsi, entre 1956-1957 et 1980-1981, la production de riz dans la région de Pondichéry a triplé (49408 t en 1980-1981 contre 17000 t en 1956-1957), alors que la surface des rizières ne s'est étendue que de 15 %.

Cet essor de la production est dû non seulement à l'adoption des nouvelles technologies par la quasi-totalité des paysans de la région, mais aussi à l'encadrement technique qui a stimulé la vie rurale.

Enclavée dans le Tamil Nadu, la région de Pondichéry — ancien comptoir français — fait partie de ces plaines fertiles qui ont connu une réelle modernisation agricole grâce aux technologies de la révolution verte. Une étude (MARIUS-GNANOU, 1991) a été menée en 1985 et 1987, tant au niveau régional (à l'aide des statistiques officielles) que villageois (enquêtes à Kuddapakam et Karasoor), afin de mesurer l'impact de cette modernisation agricole dans le processus du développement rural. Nous aborderons dans cet article l'aspect spécifiquement alimentaire.

Avant d'en venir à l'analyse proprement dite de la maîtrise alimentaire et ses implications sur le plan de la répartition sociale, il convient, dans un premier temps, de présenter brièvement les conditions naturelles et le milieu humain et, dans un second temps, d'étudier les conditions de cette maîtrise alimentaire.

LES CONDITIONS NATURELLES ET LE MILIEU HUMAIN

La région de Pondichéry, située sur la côte de Coromandel, s'étend sur 290 km². Elle ne forme pas un ensemble continu, mais elle est composée de 7 communes (1) et de 180 villages dispersés dans le Tamil Nadu (fig. 1). Elle est caractérisée par une pluviométrie moyenne annuelle de 1253 mm (moyenne calculée sur une période qui va de 1888 à 1987), un maximum de pluies retardées (octobre-novembre), une saison sèche continue de 5 à 6 mois (janvier-juin) et une température moyenne maximale de 35 °C, d'où la notion de « climat tropical à régime pluviométrique retardé » employée par BLASCO et LEGRIS (1973 : 129-150).

Le ruissellement superficiel a été soigneusement organisé par l'homme de façon à être dirigé — souvent par l'intermédiaire de barrages — vers de nombreux étangs ou « tanks » (90) aménagés depuis des siècles (fig. 1).

Parmi les 3 types de formations géologiques que l'on rencontre dans la région (les alluvions quaternaires, les grès mio-pliocènes du Tertiaire et les dépôts crétacés essentiellement calcaires du Tertiaire), il semble que les nappes les plus prolifiques se trouvent au sein des alluvions et dans une moindre mesure au sein des « grès de Cuddalore ».

L'étude des composantes de la croissance naturelle révèle que la région de Pondichéry, comme beaucoup d'autres régions du tiers monde, est bien dans une phase de transition démographique avec une croissance naturelle de 3,5 % par an depuis 1979, une mortalité certes en baisse (12 ‰ en 1988), mais une mortalité infantile élevée (25 ‰ en 1988) et une natalité forte depuis les années soixante (45 ‰ en 1988). La population a presque doublé en 20 ans : soit 444417 habitants en 1981 contre 258561 habitants en 1961. Ce phénomène s'explique en partie par une explosion urbaine de la population qui est passé de 51762 hab. en 1961 à 251420 hab. en 1981, d'où un taux d'urbanisation de 57 % en 1981 contre 20 % en 1961. Toutefois,

(1) Il s'agit des communes de Pondichéry, Oulgaret, Ariankuppam, Villianur, Bahour, Mannadipet et Nettapakkam.

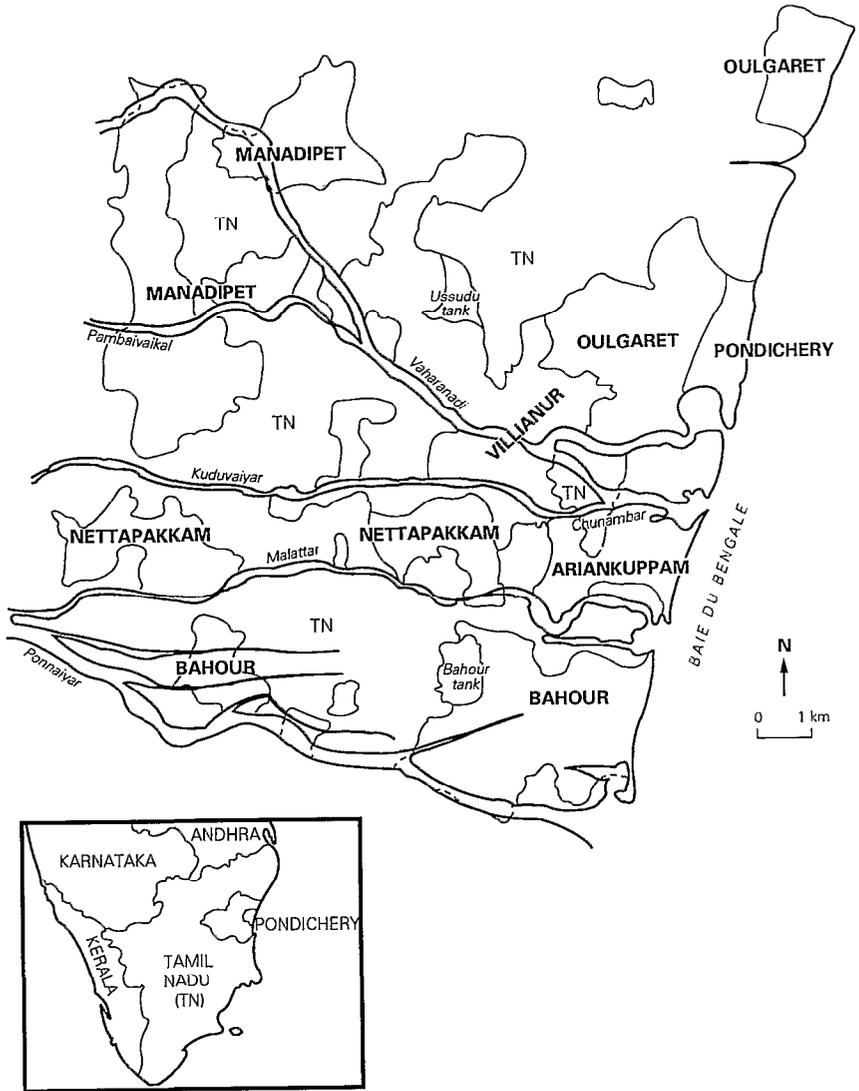


FIG. 1. — Communes de la région de Pondichéry (Inde méridionale).

cette région reste rurale puisque la majorité des villages (6/10) ont une densité qui varie de 500 à 1500 hab.km².

En ce qui concerne la population rurale active, on notera depuis les années soixante, une forte augmentation des ouvriers agricoles, de l'ordre de 30 à 80 % selon les communes, au détriment des cultivateurs qui ne représentent plus que un quart de la population active rurale. Ce phénomène est la conséquence d'une pression démographique très forte, d'où une réduction de la surface cultivée par habitant, soit un dixième d'hectare par habitant rural (21051 ha pour 112997 habitants) ! Il en résulte que les sans-terre (non comptabilisés en tant que tels) et/ou les ouvriers agricoles ne cessent d'augmenter, soit 52,7 % des travailleurs agricoles en 1981 contre 48,6 % en 1971. Malgré les timides réformes agraires engagées depuis les années soixante-cinq (fixation du plafond foncier à 6 hectares par famille de 5 personnes), on observe une répartition inégalitaire et un extrême morcellement des exploitations, dont la superficie atteint à peine 1 ha en 1981. En effet, si les exploitations marginales (< 1 ha) représentent les trois quarts de l'ensemble des exploitations et couvrent à peine le quart des superficies, les grosses exploitations (> 4 ha) quant à elles, représentent à peine 5 % des exploitations et contrôlent plus du tiers des terres.

CONDITIONS DE LA MAITRISE ALIMENTAIRE

Mesures incitatives pour la diffusion des techniques intensives

Dès les années soixante, le gouvernement avait pour ambition de résoudre tous les problèmes de développement rural (électrification rurale, irrigation, développement agricole, etc.) grâce à un programme dénommé « Développement communautaire » qui était placé sous l'autorité d'un *Project Executive Officer* (PEO) et qui regroupait 97 villages et 22700 personnes, mais le coût élevé d'une telle opération fit très rapidement réduire les crédits prévus. Aussi durant le IV^e plan (1967-1971) fut mise en place une stratégie purement agricole par l'*Intensive Agriculture Area Program* (IAAP) dont le but premier était de diffuser rapidement les variétés améliorées, les engrais et les pesticides chimiques. Mais les résultats ne furent pas à la mesure des espérances car la superficie en variétés améliorées représentait moins du tiers de la superficie cultivable. En fait, bon nombre de cultivateurs ont avoué que l'investissement financier que représentaient les nouvelles techniques intensives et le risque d'endettement chronique auprès des usuriers furent, à cette époque, les raisons principales de leur refus, d'où la nécessité de développer des organismes de prêts

à terme et à faible intérêt — banques et coopératives villageoises de crédit — pour combattre ce fléau de l'usure.

Outre leur rôle financier, les coopératives et leurs dépôts agricoles fournissent des engrais, des semences, des pesticides et même des tracteurs à des prix plus avantageux que ceux pratiqués par des négociants ou propriétaires privés.

Depuis les années soixante, il existe une banque coopérative d'État (*The Pondicherry State Cooperative Land Mortgage Bank Ltd*) spécialisée dans les prêts à moyen et long terme qui n'excèdent pas 50000 roupies (2) pour l'achat de tracteur, notamment, ou pour le forage d'un puits.

Enfin, pour inciter les paysans à produire plus (grâce aux nouvelles techniques intensives) sans pour cela être victimes d'une concurrence farouche qui peut entraîner une chute des cours du marché, l'Agence alimentaire indienne, *Food Corporation of India* (FCI), dont une représentation a été ouverte en 1964 à Pondichéry, achète le paddy au producteur à un prix garanti (fixé annuellement) et relativement élevé et le stocke dans ces entrepôts (politique de « *procurement* » du paddy). Ces stocks, gérés et contrôlés par la FCI, permettent non seulement de pallier des manques éventuels de céréales du territoire mais aussi de limiter l'importation et le marché noir. Ainsi, outre la possibilité de vendre le paddy au marché libre, le producteur est assuré, notamment au moment des chutes de cours, de pouvoir vendre son paddy à un prix garanti par le Gouvernement.

Toutes ces mesures étatiques, notamment les crédits des coopératives villageoises, ont permis la diffusion rapide des nouvelles techniques intensives.

Adoption des nouvelles technologies de la révolution verte

L'irrigation par puits tubés : fer de lance de la révolution verte

Dès le début du siècle, des tubes artésiens peu profonds (25 à 80 m) commencèrent à irriguer certains villages de la région, mais le succès de ces puits tubés équipés de pompes électriques ne fut réel que vers les années soixante-dix, grâce à une électrification rurale généralisée (le prix de l'électricité est subventionné et le coût du raccordement est pris en charge par l'État), à l'octroi de crédits aux agriculteurs et

(2) La roupie valait 38 centimes en mars 1991 contre 50 centimes en 1987.

à leur capacité d'innovation (3). Par conséquent, les engins de puisage traditionnels, qui utilisaient l'énergie humaine ou animale, ont complètement disparu du paysage des campagnes pondichériennes pour laisser la place à des motopompes essentiellement à moteur électrique plutôt que diesel, en raison du prix d'achat et du coût de fonctionnement plus avantageux (possibilité d'utiliser des moteurs à faible puissance). La surface irriguée par puits tubés s'est donc accrue de 167 % en 20 ans — soit 12855 ha en 1983-1984 contre 7697 ha en 1963-1964 — au détriment de la surface irriguée par « tanks » qui a connu une chute spectaculaire de l'ordre de 80 % — soit 6328 ha en 1963-1964 contre 1241 ha en 1983-1984.

Pour pouvoir mieux traduire cette croissance de la surface irriguée par puits, nous avons calculé une équation de tendance, en partant du principe que cette surface est une fonction du temps : si nous appelons y la surface irriguée par puits tubés et x les années (avec $x = 1$ pour 1963-1964 et $x = 21$ pour 1984-1985), nous pouvons calculer une droite d'ajustement (de la forme $y = ax + b$) dont le tracé est donné par la relation $y = 230,44x + 8112,8$ (fig. 2); la pente positive traduit bien le fait que la surface irriguée par puits est une fonction croissante du temps (4).

En outre, l'irrigation par puits tubés a augmenté entre les 2 recensements agricoles (1975-1976 et 1980-1981) et elle prédomine même parmi les petites exploitations (< 1 ha), soit 83 % en 1980-1981 contre 67 % en 1975-1976. Néanmoins, l'accès à l'eau (à un puits tubé) dépend de la taille de l'exploitation, comme le confirme une étude que nous avons réalisé auprès de 70 exploitants (fig. 3); en effet, on observe empiriquement que plus la taille augmente, plus le nombre de puits tubés par exploitant augmente. Parmi les petits exploitants (< 2 ha), 57 % n'ont pas hésité à utiliser toutes leurs ressources financières, voire à s'endetter auprès d'usuriers (en raison d'un accès difficile au crédit rural), afin d'acquérir un puits tubé (5).

- (3) Le *tube-well* ou puits tubé est foré suivant la même technique que le puits artésien : les tubes, de calibre différent selon le niveau de la nappe, ont un diamètre calculé de façon que la vitesse de l'eau qui monte dans le puits ne soit pas inférieure à $1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, pour que le sable pompé en même temps puisse être évacué sans se déposer dans le fond; la majorité des puits tubés, notamment ceux qui sont à plus de 100 m de profondeur (on parlera à ce moment de *bore-well*), nécessitent une pompe électrique.
- (4) La liaison est valable puisque le coefficient de corrélation linéaire — soit 0,77 — proche de 1 est significatif avec un risque inférieur à 1 %.
- (5) Nous n'excluons pas le fait du hasard; nous avons choisi au départ notre échantillon en prenant comme critère essentiel de sélection la taille de l'exploitation, afin d'avoir un échantillon représentatif d'exploitants marginaux, petits, moyens et gros.

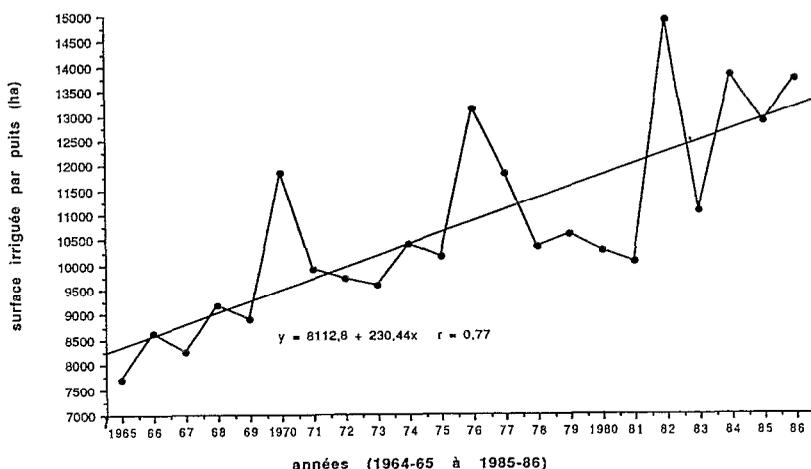


FIG. 2. — Évolution de la surface irriguée par puits (1964-1965 à 1985-1986).

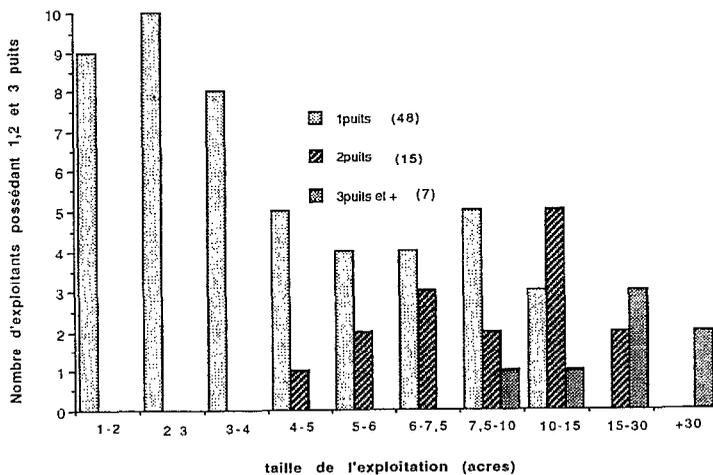


FIG. 3. — Répartition du nombre d'exploitants qui possèdent 1, 2 ou 3 puits, en fonction de la taille de l'exploitation.

L'irrigation par puits tubés a été le fer de lance de la révolution verte, car une irrigation optimale — maîtrise de l'utilisation de l'eau dans l'espace et dans le temps — assurée uniquement par les puits tubés est la condition fondamentale pour maximiser les VHR.

Diffusion des techniques biologiques et chimiques

À la différence des anciennes variétés de riz de période végétative relativement longue (jusqu'à 220 jours pour certaines), hautes sur tiges (donc sensibles aux vents et aux pluies violentes) et qui nécessitent une luminosité à certaines périodes de croissance, les nouvelles VHR ont pour principales caractéristiques d'être naines, d'avoir une maturation courte et d'être pratiquement insensible à la luminosité, d'où la possibilité de pratiquer 3 récoltes par an sur la même parcelle ; mais en même temps, ces VHR exigent une irrigation plus importante et mieux dosée, ce qui explique l'intérêt des puits tubés.

Ainsi, dès l'année 1975 environ, grâce à des rendements deux fois plus élevés que ceux des variétés traditionnelles (5 à 6 t.ha⁻¹), plus de 80 % de la surface irriguée du territoire de Pondichéry était cultivée en VHR. D'après nos enquêtes auprès de 80 exploitants, la majorité d'entre eux préfèrent cultiver des VHR à cycle court et/ou moyen. Par conséquent, 1 hectare peut fournir au maximum 17 t, s'il est exclusivement cultivé avec une VHR à cycle court tel l'IR50 (mise au point par l'*International Rice Research Institute*).

Néanmoins, un rendement optimal des VHR implique non seulement une irrigation bien dosée mais aussi une bonne fertilisation. Ainsi, d'après nos enquêtes auprès d'une quarantaine d'exploitants, les paysans utilisent d'une part de l'azote (N), sous forme d'urée (en moyenne 328 kg.ha⁻¹), d'engrais composé (312 kg.ha⁻¹) et, en moindre quantité, sous forme de sulfate d'ammoniaque (95 kg.ha⁻¹) et, d'autre part, des engrais potassiques (K20) sous forme de sulfate de potassium (151 kg.ha⁻¹). En revanche, rares sont les cultivateurs qui utilisent de l'engrais phosphaté (70 kg.ha⁻¹). Bref, la consommation d'engrais chimique atteint le chiffre record de 735 kg.ha⁻¹ et représente un investissement moyen de 737 roupies (1 franc = 3,8 roupies en mars 1991).

Extension et intensification des terres cultivées

Paradoxalement, les surfaces cultivées en paddy qui représentent presque 60 % de la surface ensemencée totale, ne se sont pas accrues en 20 ans (16740 ha en 1984-1985 contre 16300 ha en 1963-1964) ;

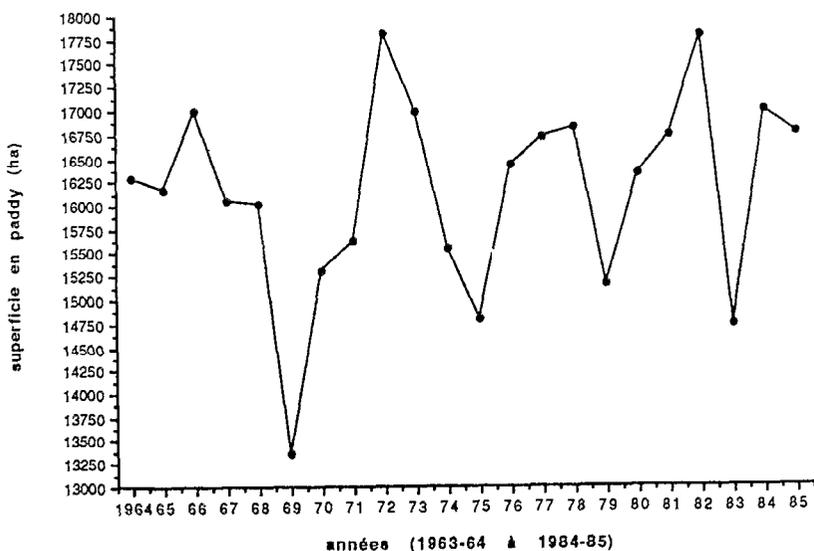


FIG. 4. — Évolution de la superficie en paddy (1963-1964 à 1984-1985).

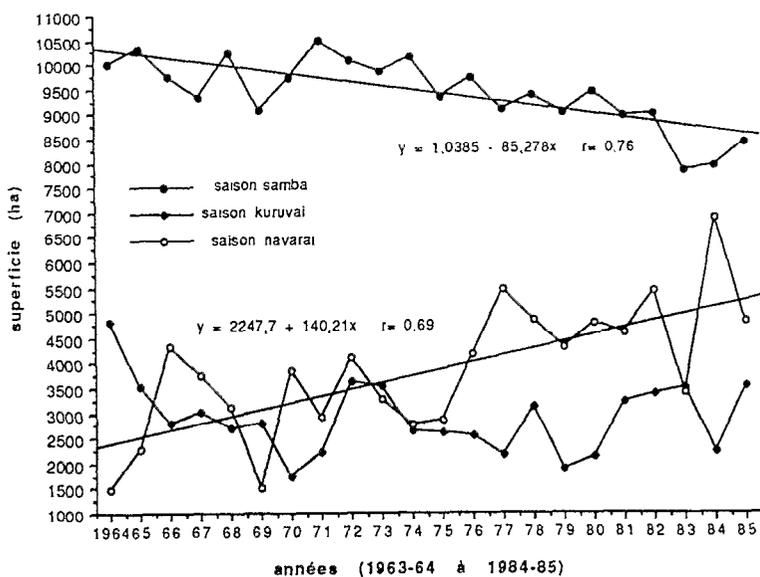


FIG. 5. — Évolution des superficies en samba, navarai et kuruvai.

néanmoins, la figure 4 témoigne plus d'une évolution en dents de scie que d'une stagnation véritable.

En fait, cette quasi-stagnation s'explique tout d'abord par la réduction de la culture samba (6), ensuite par l'extension de la surface navarai (saison qui va de fin janvier à fin avril) et enfin par la stagnation de la surface kuruvai (saison qui va de mai-juin à août-septembre), comme le suggère la figure 5 (7). Par conséquent, les apports de la révolution verte ont essentiellement bénéficié à la culture navarai, qui est la première étape de la culture double (+ 364 %). Ainsi en 1963-1964 les terres navarai ne représentaient que 22,2 % des terres samba, alors qu'en 1983-1984, elles en représentaient plus de 57,5 %.

Quant aux cultures vivrières secondaires qui représentent à peine 9 % de la surfaceensemencée totale (SET) (8), elles n'ont connu qu'un faible développement, à l'exception des légumineuses (base protéique du repas végétarien indien) qui, grâce aux techniques de pointe de la révolution verte, couvraient 3,6 % de la SET en 1980-1981 contre 0,8 % en 1964-1965.

LA MAÎTRISE ALIMENTAIRE

La croissance de la production des grains alimentaires

La stratégie de développement technico-agronomique, qui vise à atteindre l'autosuffisance alimentaire, a porté ses fruits, d'une certaine manière, puisque, en moins d'un quart de siècle, la production alimentaire a quasiment triplé — soit 61717 tonnes en 1980-1981 contre 21649 tonnes en 1956-1957 —, alors que la surface en grains alimentaires ne s'est étendue que de 12,3 % — soit 21876 ha en 1980-1981 contre 19471 ha en 1956-1957.

- (6) En principe la saison traditionnelle du riz est la saison samba (juin-juillet à décembre-janvier) mais, à l'heure actuelle, il est difficile de déterminer les dates de mise en pépinière, car les paysans commencent la culture en fonction non seulement de la hauteur d'eau dans les puits mais aussi du prix éventuel des marchés afin d'y être plus compétitifs, d'où la dénomination de « saison samba précoce » ou « tardive » selon qu'ils sèment en mi-juillet ou après mi-août.
- (7) Précisons que les coefficients de corrélation (cultures samba et navarai) sont significatifs avec un risque d'erreur inférieur à 1 %.
- (8) Il s'agit essentiellement des millets tels que le ragi (*Eleusine coracana*), le cumbu (*Pennisetum typhoidum*) et des légumineuses.

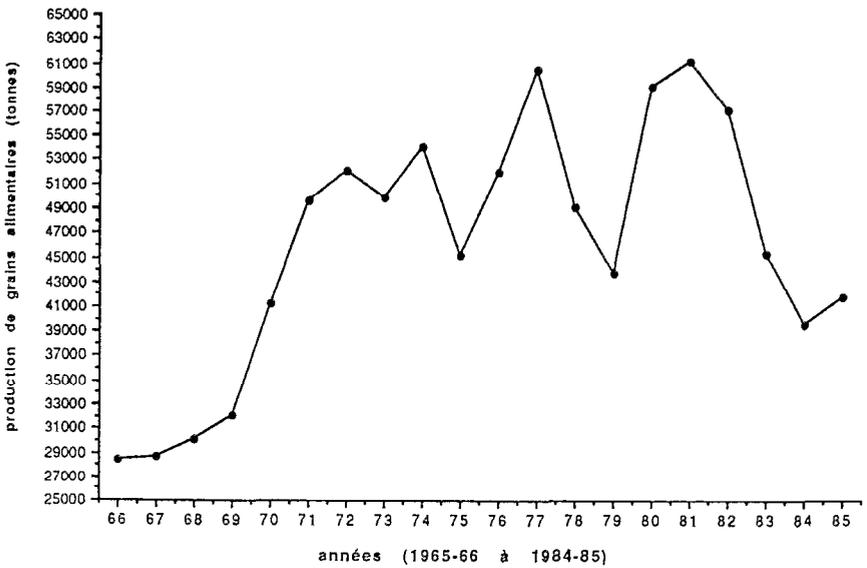


FIG. 6. — Évolution de la production des grains alimentaires.

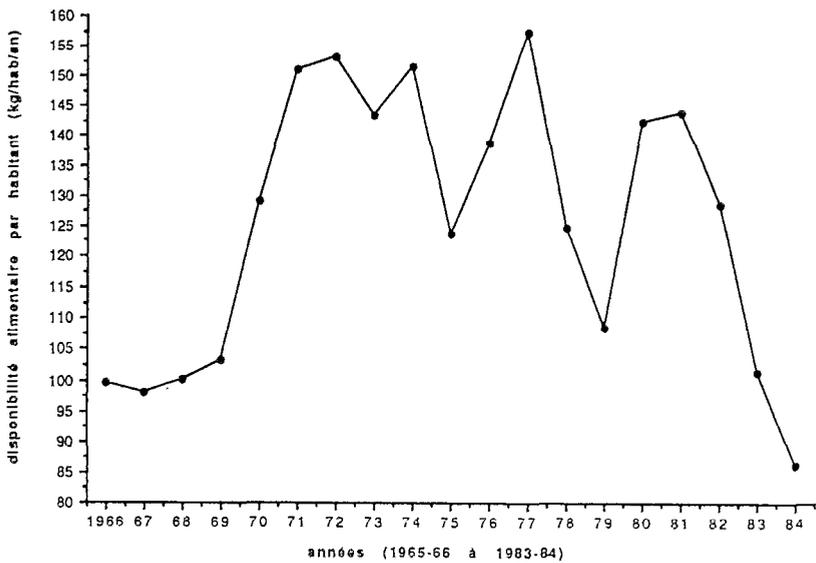


FIG. 7. — Évolution de la disponibilité alimentaire théorique par habitant.

Néanmoins, si l'on analyse cette croissance de manière plus rigoureuse, on constate une évolution en dents de scie (fig. 6) (9). Il est difficile de trouver une explication valable à cette croissance en dents de scie ; empiriquement, nous avons constaté que les baisses de production coïncidaient avec les années où les inondations avaient sévi (cas des années 1978-1979 et 1983-1984) mais, statistiquement, la relation entre la pluviométrie et la production sur la période étudiée (1965-1966 à 1984-1985) ne se vérifie pas (10).

Malgré la croissance effective de la production alimentaire, il est alarmant de constater que la disponibilité alimentaire théorique en grains était plus faible en 1983-1984 qu'en 1967-1968, soit 100 kg.hab.⁻¹ en 1967-1968 contre 91 kg.hab.⁻¹ en 1983-1984 (fig. 7). Cela tendrait à prouver que la production alimentaire ne croît pas assez vite pour nourrir une population de plus en plus importante ; d'ailleurs, la croissance démographique que l'on peut représenter par une fonction linéaire a une pente à peine inférieure à celle qui caractérise la production : soit $a = 3,25$ contre $a = 3,4$. Il existe donc un décalage certain entre les progrès incontestables de la production de grains et l'évolution moins heureuse du degré de satisfaction des besoins.

Dans une région où la production rizicole équivaut à 83 % de la production alimentaire, il nous paraît important d'en tenir compte.

Le riz : principal bénéficiaire de la stratégie de croissance agricole

La révolution rizicole est aujourd'hui un fait admis ; l'effet conjugué des puits tubés motorisés, des VHR à cycle court, des engrais et des pesticides a permis un doublement des rendements à l'hectare entre 1965-1966 et 1980-1981 (fig. 8), soit de 1500 kg.ha⁻¹ à 3000 kg.ha⁻¹.

- (9) En fait, le calcul de la tendance dépend du choix de la première année et de l'année terminale ; en effet, si l'on étudie la tendance respectivement sur les périodes qui vont de 1965-1966 à 1984-1985 et de 1965-1966 à 1981-1982, celle-ci est nettement moins accentuée et, par conséquent, moins significative dans le premier cas que dans le second, comme le prouvent, d'une part, les pentes des droites d'ajustement — soit $a = 947x$ contre $a = 1834x$ — et, d'autre part, les coefficients de corrélations — respectivement $r = 0,55$ contre $r = 0,83$. D'après le tableau de Fisher et Yates, r est significatif avec un risque d'erreur inférieur à 2 % dans le premier cas, et 1 % dans le second.
- (10) Il semble toutefois qu'il y ait une relation significative ($r = 0,53$ avec un risque d'erreur < à 2 %) entre la production alimentaire (y) et la surface irriguée totale (x) de la forme $y = 3,38x - 38828$. Cependant la relation pour l'ensemble de l'échantillon n'est pas assez forte car la part de variance ($r^2 = 0,27$) prise en compte par la droite de régression n'est pas élevée.

Toutefois, selon les potentialités réelles des VHR (en principe 5000 à 6000 kg.ha⁻¹), les rendements auraient dû tripler, sachant que les variétés traditionnelles permettaient des rendements maximaux de 2000 kg.ha⁻¹. En fait, l'introduction des VHR a généré des espèces végétales indésirables ainsi que de nombreux parasites nocifs à la productivité, d'où la nécessité d'employer des pesticides (insecticides, herbicides, fongicides, acaracides nématocides, etc.). Bref, les exploitants dépensent en moyenne plus de 500 roupies à l'hectare, d'où le désenchantement de nombreux agriculteurs à l'égard des VHR. Parmi les 80 exploitants interrogés, 50 % nous ont confirmé avoir eu des problèmes de récoltes, suite à des maladies diverses; selon certains d'entre eux, l'application excessive de pesticides serait à l'origine d'une baisse des rendements.

La production rizicole est essentiellement assurée par la récolte samba et, dans une moindre mesure, par la récolte navarai, qui a doublé en 20 ans (12548 t en 1983-1984 contre 6306 t en 1964-1965); mais des efforts devront porter à l'avenir sur la culture kuruvai (fig. 9). En dépit d'une baisse lente et progressive des terres samba, force est de constater que les rendements ont pu progresser à une allure convenable (fig. 10-a et 10-b).

Même si la politique du « *procurement* » du paddy ne concerne que 20 % de la production totale, elle semble cependant limiter une augmentation conséquente des prix, en dépit des gros fermiers qui font jouer la concurrence sur le marché libre en stockant le paddy jusqu'à ce que la demande dépasse l'offre. En effet, à l'exception de quelques années où l'on constate une chute des cours du paddy à la suite d'un excès de production comme en 1976-1977, ou inversement une hausse des cours à la suite d'un déficit de production, cette relation entre la production et les cours ne se vérifie pas statistiquement sur toute la période étudiée (1968-1969 à 1984-1985).

La révolution verte qui visait d'abord et surtout à accroître la production rizicole semble avoir tenu son pari, même si, par ailleurs, elle a négligé les cultures vivrières secondaires. En effet, malgré une augmentation des rendements sans précédent, la production des céréales secondaires représente à peine 14,7 % de la production alimentaire, tandis que les légumineuses — principal apport protéique des végétariens — dépasse à peine les 500 t! En fait, l'octroi de crédits du même ordre que ceux accordés aux riziculteurs stimulerait davantage le développement des cultures secondaires.

Mais l'une des problématiques essentielles de cette croissance agricole concerne la distribution équitable ou non des fruits de la révolution verte.

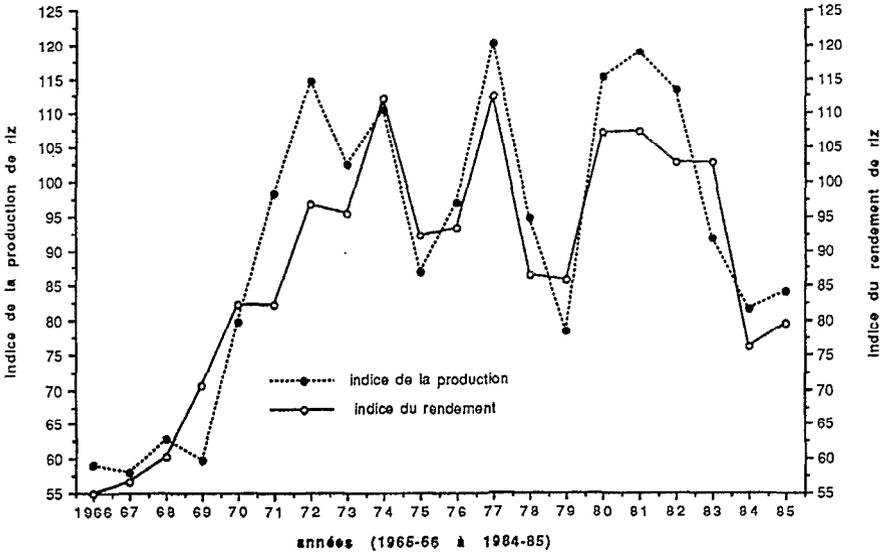


FIG. 8. — Évolution de la production et des rendements du paddy (base 100 = 1972-1973 à 1974-1975).

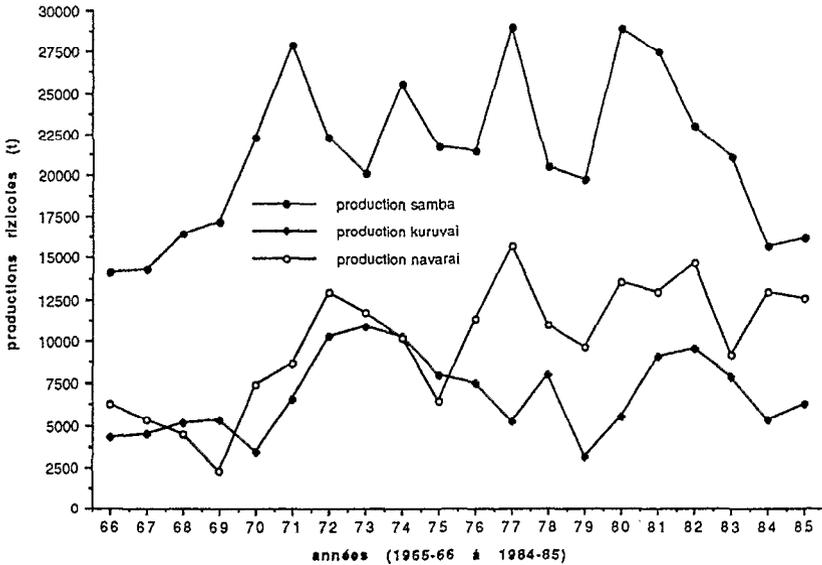


FIG. 9. — Évolution des différentes productions rizicoles.

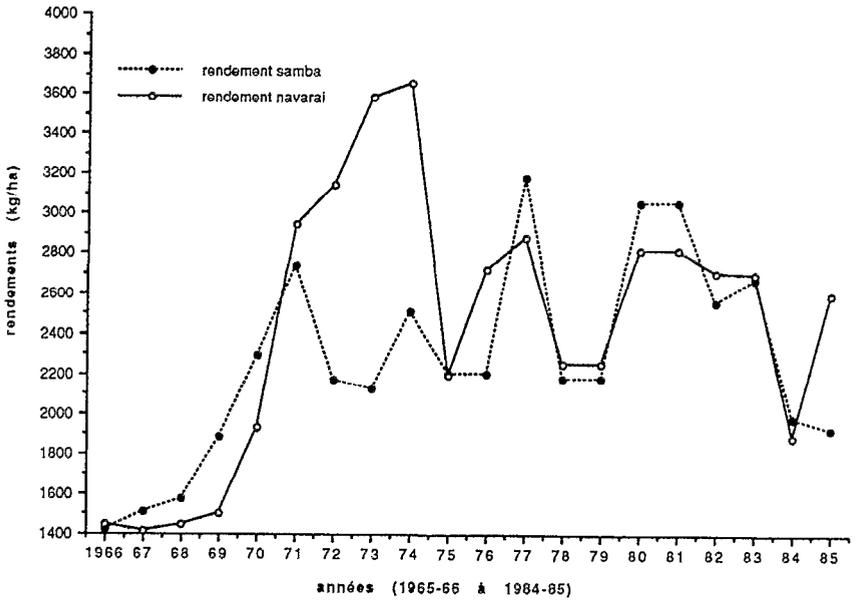


FIG. 10-a. — Évolution des rendements du paddy en saison samba et navarai.

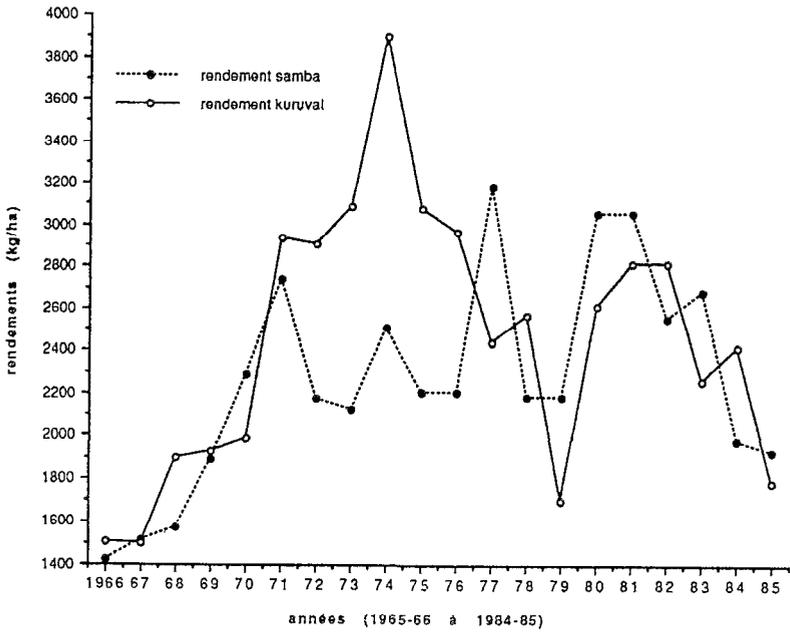


FIG. 10-b. — Évolution des rendements du paddy en saison samba et kuruvai.

RÉPARTITION DES FRUITS DE LA RÉVOLUTION VERTE

Au début de la révolution verte, vers les années 1968-1975, la modernisation agricole avait surtout profité aux paysans qui avaient les moyens de l'entreprendre; il s'agissait donc des paysans moyens et riches (> 2 ha) qui, avec la bureaucratie villageoise, constituaient la classe des notables ruraux; ceux-ci pouvaient par conséquent avoir la mainmise sur les institutions de crédit et sur les nouveaux intrants. Cette théorie reprise par l'école marxiste a prédominé jusque vers les années quatre-vingt. Cette école marxiste, tout en reconnaissant les accroissements indéniables de la production, prédisait que la révolution verte deviendrait une révolution communiste sous l'effet des tensions sociales exacerbées par l'introduction des nouvelles technologies (11). Cependant, la révolution verte est actuellement dans sa troisième décennie, ce qui nous permet d'en tirer un bilan économique et social plus objectif en essayant de ne plus tomber dans les erreurs d'appréciation qui ont marqué la première phase du processus. Ainsi, depuis quelques années, on assiste à une légère amélioration du niveau de vie des exploitants petits et marginaux. En effet, la hausse des revenus agricoles induite par la hausse des rendements — et, par conséquent, du rapport profit/culture — a permis d'abaisser effectivement la taille d'une exploitation viable, c'est-à-dire autosuffisante.

Abaissement de la taille d'une exploitation autosuffisante

Pour pouvoir déterminer la taille minimale d'une exploitation à partir de laquelle une famille peut vivre sans activités supplémentaires, nous avons sélectionné 71 exploitants (dans une vingtaine de villages) dont les réponses nous ont paru fiables et nous avons calculé leur revenu agricole annuel en considérant essentiellement les profits par culture, déduction faite des locations de tenure et/ou de puits, dans le cas où l'exploitant n'est pas propriétaire de sa terre et/ou de son puits (12).

(11) Voir à ce sujet les études de FRANKEL (1971), GOUGH (1987 : 276-292), FARMER (1977)...

(12) Il n'a pas été tenu compte des taxes foncières généralement peu élevées, des amortissements de prêts et des revenus provenant de l'élevage.

TABLEAU I
Revenu annuel agricole par classe d'exploitants
selon qu'ils possèdent ou non un puits

Exploitants (ha)	Revenu par an		0 puits		1 puits		2 puits		>3 puits	
	Nombre	%	N	R	N	R	N	R	N	R*
Marginaux (0,25-1)	20	28,2	12	4 071	8	8 012	-	-	-	-
Petits (1-2)	18	25,3	5	3 325	13	15 700	-	-	-	-
Moyens (2-4)	18	25,3	3	11 633	8	27 232	7	30 632	-	-
Gros (>4)	15	21,2	-	-	3	54 250	7	71 961	5	113 240

N = Nombre d'exploitants possédant 0, 1, 2, 3 puits.

R = Revenu agricole annuel en Rs (en 1987, 1 roupie valait 50 centimes).

Source : enquêtes de l'auteur, 1985 et 1987.

Cas des exploitations petites et marginales

D'après le tableau I, il est clair que les exploitants petits et marginaux, qui possèdent un puits tubé, ont un revenu annuel agricole nettement supérieur à ceux qui n'en possèdent pas (soit respectivement 15700 roupies et 8012 roupies contre 3325 roupies et 4071 roupies). Ils arrivent à couvrir les besoins familiaux, voire, pour certains, à dégager un petit excédent commercialisable. En revanche, rares sont les paysans marginaux et les petits paysans sans puits qui arrivent à dégager un revenu annuel suffisant pour leur permettre de vivre sans activités supplémentaires. En effet, la majorité d'entre eux nous ont dit avoir une activité extérieure, soit coolie pour les plus défavorisés (il s'agit souvent des intouchables), soit ouvrier en ville...

En ce sens, la révolution verte, par la dépendance accrue (des exploitants) qu'elle crée à l'égard des nouvelles techniques de production, a contraint certains exploitants petits et marginaux à s'endetter auprès d'usuriers, ce qui les a conduit souvent à vendre leur terre ou à abandonner leur tenure pour devenir ouvriers agricoles et rejoindre rapidement la classe des sans-terre.

En fait, le décollage économique de ces exploitations dépend surtout de la capacité des exploitants à investir dans les nouveaux intrants; mais des critères tels que la taille de la famille et, notamment, le nombre d'adultes en âge de travailler, le fait d'être propriétaire ou tenancier, la possibilité d'avoir des revenus extra-agricoles (commerce, artisanat, etc.), la possibilité d'obtenir des crédits de la coopérative

agricole, la qualité des terres (humide ou sèche) (13), sont aussi à l'origine de profondes disparités socio-économiques.

Cette hausse du revenu agricole est à l'origine d'une amélioration des conditions de vie, comme nous avons pu le constater lors de nos enquêtes; la majorité des exploitants vivent aujourd'hui dans un *kouravideu* (maison en dur) équipé au moins d'un puits domestique et de l'électricité (au moins une lampe) de 19 h à 20 h. Par conséquent, la radio, le ventilateur et même le broyeur (*grinder*) sont devenus des biens élémentaires de consommation. Par ailleurs, même si l'amélioration du réseau routier a favorisé le développement des transports en commun, le vélo et la charrette sur pneus (qui a remplacé la charrette sur roue de bois) reste un moyen de déplacement privilégié. En outre, grâce à la multiplication des « *fair price shops* » (14), l'huile et le sucre ne sont plus des denrées rares.

Malgré la prolératisation des quelques exploitants, la révolution verte est globalement à l'origine d'un déplacement général de la structure socio-économique vers le haut; en effet, des exploitations qui étaient à peine viables économiquement sont parvenues à l'autosuffisance alimentaire, tandis que les petites exploitations tout juste autosuffisantes, sont devenues excédentaires et rejoignent la catégorie des exploitations moyennes. Des auteurs tels que PEARSE (1980), BHALLA (1977 : A2-A15) ou encore ETIENNE (1982) ont observé ce même phénomène dans leur région d'étude.

Cas des exploitations grosses et moyennes

Par opposition aux catégories précédentes, les exploitations grosses et moyennes ont des moyens de production qui permettent non seulement la couverture des besoins familiaux (même en mauvaise année grâce à la capacité de stockage), mais aussi et surtout l'accumulation des capitaux foncier et monétaire. Dans ce cas aussi, la possession de plusieurs puits tubés est tout à fait déterminante dans la maximisation du profit (tabl. I). À l'heure actuelle, il est de plus en plus exceptionnel de rencontrer des exploitants de ces catégories qui ne possèdent pas de moyens d'irrigation. En fait, les exploitants moyens — longtemps résignés, car ils ne détenaient pas les outils modernes de production et des crédits ruraux nécessaires — constituent aujourd'hui ce que bon nombre de ruralistes indiens

- (13) Un puits de 10 m de profondeur dans une zone humide peut être utilisé toute l'année, tandis que ce même puits en zone sèche risque d'être à sec plusieurs mois.
- (14) Magasins du Gouvernement, destinés en principe aux pauvres, où l'on peut trouver des biens de consommation de première nécessité tels que l'huile, le sucre, le kérosène, le blé, le riz, etc., à des prix qui défient toute concurrence.

ont communément appelé la nouvelle classe des capitalistes agraires ; capables d'initiatives risquées, ils participent activement à la bonne marche de leur exploitation et ils supervisent les travaux.

La pénétration du « mode de production capitaliste » a favorisé l'émergence d'une classe « d'entrepreneurs agricoles capitalistes » (au sens des sociologues et des économistes anglophones) au détriment d'une classe de « rentiers absentéistes » (qui ne cherchent pas à maximiser leur profit) longtemps numériquement dominants. Dans le contexte tamoul qui nous intéresse plus particulièrement, HARRISS (1982) et MENCHER (1978) ont pu démontrer selon un schéma marxiste que les innovations techniques ont accéléré le processus de développement d'un capitalisme agricole avec cependant une structure spécifiquement indienne de relations sociales, imposée par un système de castes. Cependant, les gros exploitants qui ne peuvent plus investir dans le capital foncier, compte tenu du plafond foncier imposé, modernisent au maximum leur exploitation en s'équipant d'un tracteur ou en cimentant les tuyaux d'irrigation et ils commencent à acheter de plus en plus de biens de consommation (télévision, réfrigérateur, scooter, moto, etc.).

Mais malgré la hausse du revenu, on n'assiste pas à un étalage de luxe dans les campagnes ; comme il est de tradition dans toute l'Inde, les fortunes se thésaurisent avant tout en bijoux en or, pour les dots des filles à marier quel que soit le niveau de vie des exploitants, qui s'affichent lors des fêtes familiales (mariages, premières menstruation des jeunes filles...).

Au total, contrairement au slogan fallacieux, « dans la révolution verte, les riches s'enrichissent et les pauvres s'appauvrissent », celle-ci a permis l'amélioration du niveau de la majorité (55 % dans le cas de notre échantillon) des petits paysans. Toutefois, les quelques exploitants qui n'ont pu acquérir ces nouveaux intrants, en raison d'un endettement trop important, rejoignent rapidement la classe des sans-terre, d'où une prolétarianisation du monde rural, voire une paupérisation des sans-terre.

Paupérisation des sans-terre

Même si la révolution verte, du fait de ses opérations culturales intensives, a créé davantage d'opportunités d'emploi, notamment pour les femmes, elle n'a pas réussi à absorber la force de travail excédentaire liée à une prolétarianisation et à une pression démographique accrues.

D'après une enquête réalisée auprès d'une trentaine de riziculteurs, on a pu observer que des opérations culturales telles que le repiquage,

le désherbage et la récolte, exclusivement réservées aux femmes dans le pays tamoul, nécessitent respectivement 13, 20 et 25 femmes par jour et par acre, tandis que les labours, l'arrachage des plants, l'épandage d'engrais et le battage ne nécessitent en moyenne que 4, 5, 3 et 5 hommes par jour par acre. En outre, la répartition de la demande de travail selon le sexe est d'autant plus déséquilibrée que des travaux agricoles tels que les labours et le battage sont de plus en plus réalisés par les tracteurs en raison du meilleur rapport coût/temps, alors que le désherbage, réalisé encore manuellement, s'est intensifié depuis l'avènement des VHR en raison de leur plus grande sensibilité. Par conséquent, un acre de rizière requiert trois fois plus de main-d'œuvre féminine que masculine.

Cette augmentation de l'offre d'emploi féminine s'est à peine fait sentir sur le pouvoir d'achat des sans-terre; en effet, malgré une hausse globale des salaires en termes monétaires, notamment entre 1974-1975 et 1984-1985, en termes réels ceux-ci subissent d'importantes fluctuations (15). Ainsi, à l'inverse des exploitants, la majorité des ouvriers agricoles et, de façon moindre, les artisans, vit dans des *koudoussai* (hutte), sans eau, sans électricité et sans biens d'équipements élémentaires (vélo, ventilateurs, etc.). De plus, en dépit des « *fair price shops* », il semble que le sucre ou l'huile soient encore des produits de luxe; quant à la viande et au poisson, qui se réduisent à quelques os de bœuf ou à quelques sardines, ils ne sont consommés que 3 à 3 fois par mois, et nombre de sans-terre ne mangent que 2 voire 1 seul repas par jour, d'où une sous-alimentation alarmante.

Malgré une diversification, certes timide, de l'économie rurale — développement des rizeries, sucreries, petits commerces en tout genre — il est regrettable de constater que la croissance agricole provoquée par la révolution verte n'ait pas davantage stimulé le développement d'activités para- et extra-agricoles. L'État a pris conscience d'une certaine manière de ce problème, puisqu'il a introduit durant le V^e plan (1975-1980) une nouvelle stratégie de développement (*Integrated Rural Development Program*) qui inclut pour une fois, le problème des sans-terre; il s'agissait d'attribuer aux familles qui vivaient au-dessous du seuil de pauvreté (6500 roupies par an, seuil fixé par les pouvoirs publics) des moyens de production (animaux, échoppes de thé, puits, petit bateau de pêche, etc.) afin d'assurer un « auto-emploi ». Mais le résultat ne fut pas à la mesure des espérances, car les bénéficiaires

(15) À défaut de statistiques sur l'évolution des salaires réels, nous l'avons calculé en déflatant l'indice des salaires monétaires (statistiques officielles) par un indice des prix à la consommation que nous avons créé en faisant la moyenne des indices de prix du riz, du ragi, du cumbu, principales denrées alimentaires des sans-terre.

que nous avons pu rencontrer se plaignaient du décès des animaux en raison du manque d'assistance et d'un coût d'entretien élevé. En fait, comme le reconnaissent de nombreux ruralistes, le manque d'éducation, de formation particulière et de motivation des sans-terre, les lenteurs administratives, le manque d'infrastructures, voire le détournement de fonds, contribuent au semi-échec de ces programmes. Même des programmes orientés uniquement vers la création d'emplois salariés dans la construction de routes, de canaux (*National Rural Employment Program* et *Rural Landless Employment Guarantee Program*) n'arrivent pas à assurer l'objectif de 700 millions de journées de travail par an.

On constate donc l'ampleur des tâches encore à réaliser en matière de lutte contre la pauvreté; celle-ci passe inexorablement par une offre d'emploi croissante et par un maintien des prix à la consommation à un bas niveau.

CONCLUSION

Cette étude a pu mettre en évidence le potentiel de développement de la région de Pondichéry; les véritables difficultés ne sont plus la pénurie des ressources, mais leur bonne distribution et leur gestion rationnelle. De plus, la croissance démographique qui poursuit son rythme (3,5 %.an⁻¹) semble effacer au fur et à mesure les progrès déjà réalisés, d'où la nécessité de limiter la pression démographique; les autorités gouvernementales tentent de diminuer celle-ci par la diffusion de préservatifs et par l'incitation à pratiquer la stérilisation après 2 enfants. Par ailleurs, si le développement de l'éducation (le taux d'analphabétisme était de 45,3 % en 1981 contre 65 % en 1961) peut inciter les ouvriers agricoles à quitter la terre, cela ne résoud pas pour autant le problème de leur emploi.

Cependant, des solutions à plus court terme sont nécessaires afin de limiter la répartition inégalitaire des exploitations et la faim de terre (soit un dixième d'hectare par habitant); une mise à jour du cadastre permettrait non seulement de localiser les parcelles éparées mais aussi de procéder à un remembrement, indispensable à l'optimisation du profit d'une exploitation.

Malgré un triplement de la production de grains alimentaires en moins d'un quart de siècle (61717 t en 1980-1981 contre 21649 t en 1956-1957), il reste vital pour cette région d'accroître annuellement la production agricole à un taux supérieur à celui de la croissance

démographique, afin de limiter les fluctuations annuelles de disponibilité alimentaire par habitant (soit par exemple 100 kg.hab.⁻¹ en 1967-1968 contre 91 kg.hab.⁻¹ en 1983-1984). En fait, comme le note RACINE (1986 : 37-50) :

Il importe [...] de mesurer tout ce qui distingue la croissance agricole de cette justice alimentaire qu'est la satisfaction des besoins minima de tous. Entre les deux, les liens sont insécables mais terriblement élastiques.

Il convient pour cela de développer davantage le potentiel agricole, en utilisant des variétés plus résistantes aux parasites (tels qu'IR64 préconisé par l'IRRI) et, par conséquent, moins exigeantes en pesticides. Nombreux sont les écologistes qui s'inquiètent à juste titre des conséquences d'une utilisation excessive des pesticides (souvent interdits dans les pays développés : Dieldrin, Aldrin, DDT, etc.) tant sur le plan écologique (turbidité des rivières, destruction de la faune aquatique) qu'humain (présence de résidus dans le corps humain via la chaîne alimentaire qui entraînent à long terme des cancers). L'utilisation d'engrais verts tels que l'azolla et de pesticides naturels tels que les feuilles de neem (*Azadirachta indica*) limiteraient les dégâts écologiques à un coût économique faible. Il convient aussi d'encourager le développement des cultures secondaires riches en apport calorique et protéique, telles que les légumineuses, les oléagineux ou encore les millets, par l'octroi de crédits du même ordre que ceux accordés pour les cultures de paddy ou de canne à sucre et par l'accès des petits exploitants aux puits tubés.

Si la révolution verte a favorisé l'emploi des femmes, elle n'a pas pour autant contribué à l'augmentation des salaires en termes réels, d'où une détérioration du pouvoir d'achat de certains ouvriers agricoles. Toutefois, cette pauvreté des sans-terre n'est pas la conséquence directe de la révolution verte, comme l'ont affirmé certains ruralistes. Il est certain que sans elle, la situation de misère rurale aurait été pire. En fait, pour parvenir à un pouvoir d'achat décent, il faudrait une hausse de production telle qu'elle puisse non seulement juguler la hausse des prix mais aussi absorber la force de travail croissante; rien qu'entre 1961 et 1981, on a pu observer une augmentation de 42 % du nombre d'ouvriers agricoles et/ou des sans-terre et une baisse de 33 % du nombre de cultivateurs! Même les efforts de l'État en matière de lutte contre la pauvreté par l'intermédiaire de différents plans de « Développement rural intégré », n'ont pas vraiment réussi à améliorer les conditions de vie des sans-terre. Le succès de ces programmes dépend aussi de la volonté des ruraux à s'unir en organisations syndicales, afin de pouvoir négocier les salaires, notamment ceux des femmes, le nombre de journées de travail, etc.; or, il est alarmant de constater à quel point les forces syndicales sont inexistantes en milieu rural! Les conflits d'intérêts

économiques de caste, la discrimination sexuelle, la misère, expliquent en partie ce phénomène.

Au moment du bilan final, on a la nette impression que le « package » de la révolution verte — puits, semences, engrais et pesticides — a permis une certaine autosuffisance alimentaire, notamment rizicole, et qu'il a déclenché dans une certaine mesure une hausse du revenu agricole et, par là même, une amélioration des conditions de vie de la majorité des exploitants. Mais une diversification de l'économie rurale, beaucoup plus importante qu'elle ne l'est actuellement, multiplierait sans aucun doute au sein de la sphère villageoise, de nombreuses opportunités de travail parmi la masse des ouvriers agricoles, dans les secteurs de l'artisanat, de la petite industrie, du commerce de détail ou des transports.

BIBLIOGRAPHIE

- BHALLA (S.), 1977. « Change in acreage and tenure, structure of land holding in Haryana », in *Economic and Political Weekly*, vol. 12 : A2-A15.
- BLASCO (F.) et LEGRIS (P.), 1973. « Originalité des climats secs du Sud de l'Inde », in *Annales de géographie*, (450), LXXXII année : 129-150.
- Directorate of Economics and Statistics of Pondicherry*, 1956-1957, 1963-1964 à 1984-1985. *Season and Crop Reports*, Government of Pondicherry.
- Directorate of Economics and Statistics of Pondicherry*, 1961-1962 à 1983-1984. *Abstract of Statistics*, Government of Pondicherry.
- Directorate of Economics and Statistics*, 1975-1976 et 1980-1981. *Report on Agricultural Census*, Government of Pondicherry.
- ETIENNE (G.), 1982. *Développement rural en Asie*, Paris, PUF. IEDES, 269 p.
- ETIENNE (G.), 1986. « Les trois agricultures de l'Inde » in *Le Monde*, 19 août.
- ETIENNE (G.), 1989. *Food and Poverty : India's half won battle*, London, New-Delhi, Sage publications.
- FARMER (B. H.), 1977. *Green Revolution? Technology and change in rice-growing areas of Tamil Nadu and Sri Lanka*, London, Mac Millan, 429 p.
- FRANKEL (F. R.), 1971. *India's Green Revolution : economic gains and political costs*, Princeton. Princeton University Press.
- GOUGH (K.), 1987. « Socio-economic change in Southeast India : 1950-1980 » in *Journal of contemporary Asia*, vol. 17, n° 3 : 276-292.
- HARRISS (J.), 1982. *Capitalism and peasant farming : agrarian structure and ideology in Northern Tamil Nadu*, Oxford University Press, 490 p.
- MARIUS-GNANOU (K.), 1991. *Révolution verte et développement rural : le cas de la région de Pondichéry*, doctorat de géographie de l'université de Bordeaux-III, décembre 1991, 426 p.
- MENCHER (J. P.), 1978. *Agriculture and social structure in Tamil Nadu : past origins, present transformations and future prospect*, Carolina Academic Press, 314 p.
- PEARSE (A.) 1980. *Seeds of plenty, seeds of want*, Oxford Clarendon Press.

- PROBLÈMES ÉCONOMIQUES, 1989. *Situation de l'économie indienne*, n° 2, 126.
- RACINE (J.), 1986. « Autosuffisance alimentaire et transition nutritionnelle », 1986, in BRUNEL, *Asie-Afrique : greniers vides, greniers pleins*, Economica, 192 p.
- SINGARAVELOU, 1986. « Le développement rural intégré : progrès et limites (1950-1986) » in *Cahiers d'outre-mer*, n° 153 : 5-22.