

## UNE REPRESENTATION GLOBALE ET SYSTEMIQUE DES ZONES RURALES DU TIERS MONDE

Annie CHÉNEAU LOQUAY\*, Pierre MATARASSO \*\*

### RESUME

*Le modèle utilisé est un modèle linéaire à productions jointes dont l'avantage décisif dans le cadre des pays en développement est leur prise d'appui sur une base technique que l'on peut obtenir par enquêtes.*

*La méthode de modélisation a été expérimentée pour la première fois, sur le tiers monde, en construisant un modèle à l'échelle d'un village de 6 000 habitants au Sénégal, en Basse Casamance à partir d'un recueil de données déjà réalisé. Ensuite, sur la Guinée côtière, ont été construits deux modèles à des échelles intermédiaires qui correspondent à des secteurs témoins de quelques 250 km<sup>2</sup> et de 10 000 habitants. Le mode de recueil de données était induit, dans ce cas, par l'utilisation de la modélisation mais aussi de la télédétection à partir d'images SPOT. En dépit de leurs difficultés, l'étude de la circulation des objets et des matériaux et la description quantitative des actes de production paraissent des méthodes d'analyse indispensables. C'est surtout le cas lorsque les systèmes sociaux sont caractérisés par des liens entre productions, consommations et échanges, une atténuation des frontières entre l'analyse de l'agronome, du géographe, de l'économiste et l'absence de données statistiques.*

### MOTS-CLES

Modélisation - Modèle linéaire - Système agraire - Petite région - Production vivrière - Relation ville campagne - Guinée.

### INTRODUCTION

Depuis une dizaine d'années le CNRS a mis au point et mené une analyse des rapports homme/ environnement dans la région côtière africaine des «Rivières du sud». La méthode utilisée est focalisée sur l'étude de la base physique d'un système productif dans un territoire donné à travers une démarche de modélisation. Au-delà de l'expérience présentée, est en jeu la mise en place de méthodes alternatives d'analyse et de représentation de «l'économie» des zones rurales des pays en développement. Ces méthodes sont orientées vers des structures décentralisées d'enquêtes et de gestions des projets.

\* Centre d'études de géographie et d'écologie tropicale (CEGET/CNRS).

\*\* Programme interdisciplinaire de recherche sur les sciences de l'énergie et des matières premières (PIRSEM/CNRS).

## ORIGINES ET PRINCIPES DE BASE DE LA MODÉLISATION

### 1. les travaux de modélisation du PIRSEM

Le modèle utilisé est un modèle linéaire à productions jointes fondé sur les travaux de modélisation réalisés dans l'équipe technique de base du PIRSEM. Depuis 1976, à partir des problèmes posés, dans le sillage de la crise de l'énergie, par la conception de systèmes énergétiques complexes ménageant une part importante aux énergies renouvelables (capteurs solaires, éoliennes, biomasse...) en particulier dans les zones rurales du tiers monde (COUREGE, DEFFANDRE et MATARASSO, 1982).

La construction d'un langage formel (des modèles) permet une description systématique et la mise en correspondance des ressources, des équipements, des actes de production..., respectivement présents, disponibles et mis en œuvre sur un espace géographiquement défini. Ils peuvent être selon les questions posées, aussi bien une exploitation, un village, un pays où le niveau international, espace occupé par une population caractérisable dans ce langage.

Il s'agit d'une représentation intrinsèque, en termes technico-économiques, des systèmes productifs. Ce concept est ici pris dans un sens comparable à celui que F. BRAUDEL (1979) assigne à la «civilisation matérielle», cette «zone épaisse», «au ras du sol», cette «infra-économie», qu'il situe au-dessous du marché. Tout ce qui relève de comportements autres que ceux concernant directement la vie matérielle, est extérieur à cette démarche quantitative relève de l'explicitation par le discours, du commentaire des faits ou d'autres méthodes à associer.

Modes d'organisation des connaissances, ces structures impliquent là où les capteurs d'information manquent, la création de modes de recueil et de quantification des données. De telles formalisations ont comme objectif majeur de simuler le fonctionnement d'un système productif, de «dresser les bilans», d'appréhender les interactions, les contraintes, les facteurs limitants qui existent aux différents niveaux du fonctionnement de la vie matérielle.

Elles s'appliquent à deux ordres du temps, le présent, en général l'année de référence, pour lequel on brosse un tableau des grands équilibres, et le futur. Par l'analyse prospective à partir du système «actuel», le modèle permet de voir quelles variations peut provoquer la modification de tel ou tel paramètre. Son intérêt réside alors dans les réactions que ses résultats vont susciter. Il peut présenter toute une série d'hypothèses et ainsi constituer pour des acteurs, un instrument d'aide à la décision. Cette description n'est pas nouvelle dans le champ de l'économie et a été largement amorcée dans les années cinquante... (KOOPMANS). On peut s'interroger sur les raisons d'une relative marginalisation de ces concepts dans le champ de l'économie classique (alors qu'ils étaient, a contrario, de plus en plus utilisés dans les problèmes des entreprises industrielles et agricoles). Les blocages peuvent être de deux ordres:

- sur le plan technique, la difficulté de réunir les bases numériques importantes nécessaires à la réalisation de tels modèles, associée à l'absence de moyens de calculs performants (ordinateurs puissants et rapides, algorithmes de calcul efficaces);

- au niveau des idées, une certaine méfiance vis-à-vis d'une construction théorique qui avait trouvé ses premières applications dans le domaine militaire, la planification dirigiste ou l'économie d'entreprise, renforcée par l'accent mis, durant les «trente glorieuses», sur les phénomènes dynamiques, la croissance, les comportements... au détriment d'une représentation des structures productives.

Sur ce dernier point, nombreuses restent les réticences devant des approches jugées réductrices, normatives, voire totalitaires. Ces jugements procèdent souvent d'un manque d'information ou même parfois d'une surestimation des capacités d'un modèle, elle-même souvent associée à la sous-estimation des problèmes posés simultanément par la transcription de la réalité dans les termes de ce modèle (qui doivent être redéfinis pour chaque réalisation) et par l'exploitation des résultats du calcul.

De telles structures formelles ont, au contraire, comme première fonction, de «dresser la carte» d'un système productif, de simuler son fonctionnement, d'appréhender les interactions, les contraintes, les facteurs limitants... qui existent aux différents niveaux du fonctionnement matériel. Modes d'organisation des connaissances disponibles, elles permettent de ce fait, la vérification de la cohérence de ces connaissances et la désignation précise des «savoirs manquants».

Instruments d'information et de communication entre les hommes et leur environnement, ces modèles doivent être pris pour ce qu'ils sont : des moyens d'explorer une partie de l'espace des organisations matérielles possibles et donc de comparer entre elles les diverses structures des résultats. Ils ne peuvent en aucun cas être considérés comme des instruments de prescription d'une «meilleure» organisation, voire comme des «générateurs d'utopies». Ils ne relèvent d'aucune théorie économique particulière, ce ne sont que des outils mieux adaptés que d'autres à une représentation globale et systémique d'un territoire.

### 2. Dans le cas du tiers monde

Alors que dans les pays développés le modélisateur se trouve en présence d'une pléthore d'informations qu'il faut réorganiser et intégrer, dans les pays en voie de développement, la situation est inverse.

L'analyse des problèmes qui se posent aux pays du tiers monde constitue un véritable défi aux paradigmes sur lesquels se fonde la science économique. Au moins deux de ces paradigmes leur sont pratiquement inapplicables, celui qui concerne l'échange marchand, et celui qui concerne la comptabilité nationale : (LABONNE 1989, MATARASSO 1990). Dans les pays industriels, la division du travail a impliqué le passage des biens et services produits et sont consommés dans leur quasi totalité par le stade de marchandise. Dans les pays en développement, en revanche, une part considérable de la production ne fait pas l'objet d'échange (la part de l'autoproduction familiale). Par ailleurs une grande partie de la production échangée ne l'est pas sur le «marché» mais au sein de relations de répartitions interfamiliales, intercastes, etc.

Au niveau des nations cette situation a pour corollaire la faiblesse de l'appareil juridique de contrôle des faits de production (registres du commerce, fichiers des entreprises, recensements des ménages, etc...), de celle de l'appareil fiscal et plus généralement de celle de l'ensemble des grands réseaux qui servent d'armature à la vie économique des pays industriels. Or c'est la superposition de ces grands réseaux (postaux, bancaires, ferroviaires, électriques...) et des appareils fiscaux et juridiques qui constituent la base sur laquelle se fonde la comptabilité nationale.

Une caractéristique essentielle (peut être la plus générale) du «sous développement» est l'absence ou la faiblesse des données quantitatives sur l'économie et en particulier l'absence d'une comptabilité nationale représentative de la «civilisation matérielle» (au sens de F. BRAUDEL).

Pris entre l'austérité et la corruption, les états du tiers monde seront, pour leur immense majorité, incapables de renverser cette tendance avant plusieurs dizaines d'années. On peut dire qu'une part croissante de l'activité économique se situe dans le secteur informel, que ce soit au niveau rural ou périurbain. Face à cette extension les économistes sont relativement peu armés, leur tradition les poussant en général plutôt à utiliser les statistiques nationales qu'à produire leur information.

Comment définir et choisir des projets dans ces sortes de «terra incognita» économiques que constituent les campagnes et les métropoles du tiers monde ? La mise en place des systèmes d'information quantitatifs palliant à la faiblesse des systèmes statistiques nationaux des pays en développement nous paraît être l'unique réponse et l'un des enjeux majeurs de la recherche des prochaines années. Cette connaissance ne pourra s'établir que selon un processus très différent de celui qu'ont connu les pays industriels. En particulier l'approche pluridisciplinaire pourrait s'avérer indispensable. Face à cette situation les géographes ont un rôle crucial à jouer avec les économistes et les agronomes dans une meilleure compréhension des phénomènes de développement. La question des relations homme/environnement (contraintes, limites, potentialités naturelles, gestion des ressources, organisation, maîtrise de l'espace) reste au cœur de l'analyse de sociétés paysannes qui sont encore très dépendantes du milieu qu'elles exploitent et plus généralement des problèmes de développement. D'autre part des méthodes nouvelles, comme l'interprétation des photos par satellites donnent accès à une information que les données statistiques ne reflètent pas.

Le cas de l'Afrique est typique de l'impossibilité de s'appuyer uniquement sur des corps de données gérés par l'état ou de grands organismes dont la signification soit claire, le recueil bien contrôlé et systématique et la mise à jour régulière. S'il existe des données quantitatives sur un territoire, elles proviennent de recueils mis en place à l'occasion d'études ou de projets particuliers et donc souvent difficiles d'accès et disparates. La modélisation est l'instrument qui peut guider et ordonner un recueil des données puis assurer l'intégration de ces données et ainsi produire une représentation du territoire en tant que système complexe à la fois écologique, technique, économique et humain. Dans un second temps elle permet d'expérimenter et de tester des projets de développement sur une sorte de «territoire expérimental».

La collaboration entre le CEGET et le PIRSEM dans le cadre d'un programme sur les systèmes ruraux dans les Rivières du sud existe depuis 1982. Nous avons expérimenté la méthode de modélisation pour la première fois sur le tiers monde en construisant un modèle à l'échelle d'un village de 6 000 habitants et de 8 300 ha au Sénégal, en Basse Casamance à partir d'un recueil de données déjà réalisé. Ensuite, sur la Guinée côtière ont été construits deux modèles à des échelles intermédiaires qui correspondent à des secteurs témoins de quelques 250 km<sup>2</sup> avec 10 000 habitants. Le mode de recueil de données était induit dans ce cas par l'utilisation de la modélisation mais aussi de la télédétection à partir d'images SPOT.

## I — MISE AU POINT DU MODÈLE

### 1. Une double représentation des structures techniques et des équilibres physiques

L'équipe du PIRSEM (COURREGÉ et al., 1982 ; DEFLANDRE, MATARASSO, 1986) a tenté d'améliorer les méthodes reposant sur la production jointe en introduisant dans la modélisation certains principes de représentation nouveaux comme ceux de tous les «objets» à vie longue (gisements fossiles, ressources territoriales, populations humaines ou animales, équipements de production...). Le couple maintenance-fonctionnement prend en compte la distinction entre la nécessité d'entretenir un équipement même s'il ne sert pas et celle de l'entretenir pendant qu'il est utilisé. Par exemple une maison occupée de l'espace et doit être entretenue même si elle est inhabitée, mais une maison habitée doit être chauffée et entretenue.

En pratique les variables représentant l'activité seront souvent désagrégées dans le temps (activité au mois de janvier, activité au mois de février...).

des améliorations  
apportant une  
grande souplesse  
au modèle

On peut en outre intégrer dans le même modèle une représentation organisationnelle sous la forme de «secteur». Chaque secteur représente par exemple un regroupement pertinent d'acteurs économiques sous la forme d'un sous-système du système global. Les relations d'échange les plus simples sont représentées par des variables de transfert qui font circuler dans un sens entre deux secteurs des biens et de la monnaie en sens inverse.

Avec ces améliorations, les modèles à production jointe fournissent une base méthodologique claire permettant de représenter n'importe quel type de système productif à n'importe quelle échelle. Ils peuvent être conçus en fonction des spécificités du territoire et du problème étudié. Cette grande souplesse a cependant son revers. Si les principes qui servent de base à la représentation sont simples et généraux, le niveau de désagrégation, les nomenclatures de ressources territoriales, d'équipements, de biens et de services sont spécifiques de l'étude.

mais une spécificité  
propre à chaque  
étude

La base numérique de ce type de modèle est constituée de faits de productions élémentaires qui se présentent comme des fonctions de production techniques.

Ce modèle à productions jointes repose donc sur la double représentation des structures techniques et des grands équilibres physiques. Cette représentation est fondée sur une partition du réel en trois grandes catégories, les biens, les activités et les parcs d'équipements.

- Les biens (les céréales, le travail, l'électricité, l'eau, les engrais, etc), représentent les agrégats d'objets matériels consommés ou produits par les activités,

- Les activités (production de céréales, production de charbon de bois, activité de pêche, etc..) représentent les agrégats d'actes productifs qui assurent la production et la consommation des biens, dans des conditions techniques et climatiques données.

- Les parcs d'équipement (un parc de machines agricoles, un parc d'équipement de pompage, les différents parcs de sol utilisés par les activités agricoles, etc..) représentent les agrégats d'équipements nécessaires à l'accomplissement des actes productifs.

Lorsque l'on représente les éléments d'un système productif concret, chaque parc et activité est représenté par une colonne, chaque bien par une ligne, le signe présent à l'intersection d'une ligne et d'une colonne indique le rapport existant entre les biens d'une part, les activités et les parcs d'autre part. Un «+» représente une production, un «-» représente une consommation. Dans la réalité, le rapport entre bien et activité n'est pas seulement qualitatif, il est quantitatif. Pour un système productif existant ou susceptible d'exister il est impératif que, pour chaque bien, ce qui est consommé soit au moins égal à ce qui est produit, stocké ou importé de l'extérieur du système étudié. L'expression de cette loi unique du modèle relative à la conservation de la matière et de l'énergie impose d'associer à chaque bien une unité spécifique qui permet sa mesure et à chaque activité ou parc la définition d'un module qui permet de les décrire par ses consommations et ses productions selon les différents biens, pour une période de fonctionnement donnée en général l'année. On mesurera ainsi les céréales en tonnes et l'on parlera des consommations et productions d'un module de 10 ha de cultures de céréales. Les parcs seront définis par la description d'un ensemble donné d'équipement, par exemple 10 pompes de 1kw.

chaque élément est exprimé en unité spécifique

Une fois établi, à partir d'un terrain donné et d'intentions précises, le cadre nominatif (les nomenclatures de biens, d'activités, de parcs) et numérique (production et consommation des activités) du modèle, comment utiliser ce cadre pour produire une représentation d'un système productif existant ou une prospective sur ce système ?

nécessité d'équilibrer les bilans

Si l'on fixe d'une part le niveau c'est-à-dire le nombre de modules en fonctionnement de chaque activité et parc, et d'autre part, le niveau des échanges, on obtient un système productif satisfaisant, sous réserve que les bilans des différents biens soient équilibrés. Si l'on veut ensuite passer d'un système productif à un autre, les niveaux des activités et des parcs varient, mais la nécessité de l'équilibre des bilans relatifs aux circulations physiques et financières demeure.

et possibilité de déterminer les niveaux de contraintes

Au total, on voit bien que le modèle comprend des variables, les niveaux des activités et des parcs, des contraintes, l'équilibre des circulations physiques et financières. A ces contraintes de base peuvent s'en ajouter d'autres qui résultent de la volonté de rendre compte de certains impératifs de circonstance, tels que ne pas voir telle activité dépasser un niveau donné, tel échange descendre au-dessous d'un seuil prescrit, etc. Faire «fonctionner» le modèle consiste donc à déterminer les valeurs des variables correspondant aux contraintes d'équilibre physique et financier et aux contraintes de circonstances.

outil puissant et rapide pour orienter une recherche

Dans le cadre bien connu des techniques de la programmation linéaire, l'optimisation permet d'orienter la recherche d'un système productif. Son emploi dans les sciences humaines a toujours fait l'objet de fortes réticences qui proviennent pour l'essentiel d'un usage normatif de l'optimisation, laquelle apparaît alors comme une représentation abusivement simplificative des motivations des acteurs du système étudié. Cette objection disparaît si l'on s'intéresse à une prospective très ouverte à but de concertation. Dans ce cas, l'optimisation est utilisée avec des critères très divers pour calculer des systèmes productifs fortement contrastés, réalistes sur le plan technique mais pas nécessairement sur le plan social. Ces systèmes constituent les limites, les pôles des différentes politiques de développement et ont pour fonction d'ouvrir le débat sur le futur et non pas de le fermer par la proposition d'un projet définitif.

Saisie sur tableur et mise en œuvre d'un algorithme d'optimisation constituent un ensemble puissant permettant de traiter de problèmes d'une très grande complexité... sans complication ! Les matrices habituelles ont une taille d'environ cent variables sur cent contraintes ; le calcul de solutions pour ces matrices est de l'ordre de la dizaine de minutes sur micro-ordinateur. Soulignons

que les modèles linéaires sont les seuls qui permettent de traiter des modèles aussi complexes en aussi peu de temps.

Par delà une formulation mathématique succincte un modèle se construit dans le langage. Nous avons donc défini des catégories très simples (ressources en territoire, équipements, activités de productions, échanges...) dont les modalités de modélisation sont très précises et qui permettent de rendre les modèles intelligibles à des non spécialistes.

## 2. Expérimentation dans le cas d'un village

L'étude de la gestion des ressources renouvelables à Thionck-Essyl, village diola de 6 000 habitants en Basse Casamance (LOQUAY, 1979)<sup>(1)</sup> a servi de base à l'élaboration du premier modèle. La surface du village est de 8300 hectares répartis de la bordure de la rivière, zones de marigots et bas fonds, domaine de la riziculture, au plateau, domaine de l'habitat, des cultures sèches et de la palmeraie. Dans le cas de ce village, l'analyse fut élargie à l'ensemble des ressources, énergétiques ou non. En effet hors des pays développés la fonction énergétique des ressources naturelles et humaines est indissociable de leurs autres fonctions alors que l'offre et la demande d'énergie s'imbriquent étroitement.

### Une démarche systémique

La démarche du géographe s'inspirait des principes d'une approche systémique mais sans parvenir jusqu'à une véritable analyse de système ce que la modélisation par contre, allait ensuite permettre. L'orientation vers la modélisation est venue en effet du désir de reconstituer une image, la plus cohérente possible, du système villageois à partir de la collecte d'informations réalisées sur le terrain par enquêtes et analyse de photos aériennes, et d'une organisation de ces informations cherchant à faire apparaître les inter-relations entre phénomènes naturels, techniques et sociaux dans une perspective de développement endogène. On parvenait ainsi à un diagnostic de la situation au cours de la période de référence (les années 1977-78), à la mise en évidence de certains changements importants ainsi que des problèmes et des souhaits des différentes catégories de population : hommes, femmes, jeunes, vieux, pêcheurs... Mais la présentation restait sur le mode du discours assorti de représentations graphiques et de données chiffrées éparses. La modélisation va avoir pour but, de rendre la démarche plus explicite (et non pas plus objective), de reconstruire une image plus rigoureuse du système villageois qui apporte de nouvelles connaissances sur les contraintes du mode de gestion actuel des ressources mais aussi par la prospective sur d'autres modes de gestion.

l'analyse systémique permet de donner une image rigoureuse des systèmes villageois

### Des problèmes de mesures

Certaines des informations recueillies étaient quantifiées, d'autres pas, comme les équipements des ménages, les productions de la pêche, le niveau des revenus ramenés ou envoyés par les migrants, etc. Certaines évaluations manquantes ont pu être faites lors d'un retour sur le terrain, d'autres par comparaison avec des études sur des villages proches (niveau de migrations par exemple) soit encore «à dire d'expert» par comparaison avec des systèmes productifs analogues ou par analyse détaillée de chaque acte productif (analyse des temps élémentaires et calcul des bilans matières). Pour les mesures très incertaines, des bornes supérieures et inférieures ont été fixées. Les chiffres correspondants allaient ensuite se mettre en place en faisant fonctionner le modèle.

à partir d'informations quantifiées ou estimées par comparaison

### Une meilleure connaissance du village

Ce modèle a permis d'établir une bonne connaissance du village au moment de la modélisation en structure. On a ainsi calculé les bilans des principaux biens circulant dans le village et indiqué comment chaque activité contribuait à la production ou à la consommation de ces biens. On peut de la sorte connaître la consommation de travail par les différentes tâches productives (rizicultures, palmeraies, travaux domestiques, puisage...) et par saison pour chacune des catégories d'habitants. Ainsi, par exemple, la répartition du travail pour chaque activité fait apparaître clairement dans le village, l'importance du travail des femmes mais aussi celui des enfants, ce qui est beaucoup moins évident. Les équilibres écologiques ont été également mis en évidence par l'illustration des répartitions des consommations de fertilisants, d'eau, etc. :

mettant en valeur des structures souvent "oubliées"

(1) Dans le cadre de l'A.T.P. du CNRS sur les problèmes socio-économiques de l'énergie dans les communautés rurales isolées du tiers-monde, lancée en 1977 par le Programme interdisciplinaire pour le développement de l'énergie solaire, PIRDES (actuel PIRSEM), il s'agissait de souligner l'intérêt de penser le développement à partir d'une utilisation prioritaire des énergies locales renouvelables plutôt qu'à partir de l'utilisation d'énergies fossiles épuisables et/ou importées.

le modèle permet de prévoir les conséquences des stratégies actuelles

### Une analyse des comportements des habitants

A cette phase du travail il était également possible d'utiliser le modèle à des fins d'analyse de certains des comportements des habitants.

En ne changeant rien aux technologies, on a fait tourner le modèle avec des «objectifs» divers correspondant à des stratégies repérées sur le terrain (gagner le maximum d'argent, maximiser le troupeau de bovins, minimiser le travail, minimiser la surface de terre utilisée...). Cette prospective a fait ressortir, dans tous les cas, les faibles avantages économiques de la production du riz, résultat qui confirme l'instabilité actuelle du mode de production diola qui repose encore sur la riziculture, mais se désagrège sous l'impact du système extérieur.

ou de l'introduction d'une innovation

D'autre part, de nouvelles technologies ont été introduites dans le village expérimental afin d'observer leur développement en fonction des circonstances extérieures (principalement du prix des produits agricoles exportés ou importés) et des objectifs choisis pour le calcul et afin d'analyser les modifications que ces technologies sont susceptibles d'apporter à l'ensemble des équilibres.

On voit donc qu'au total on dispose là d'un moyen d'expérimentation et de test de projet.

A l'issue de ce travail expérimental, tant sur le plan du recueil des données que sur celui de la construction du modèle, nous disposons des outils nécessaires (méthodes et logiciels). Les techniques de caractérisation de l'état actuel de l'objet d'étude (village, région, pays) étaient au point. Il restait à systématiser davantage les techniques d'interprétation des résultats en prospective.

Le problème qui demeurait le plus difficile était celui du choix de l'échelle géographique d'application. Le niveau des villages est très intéressant sur le plan de la recherche mais il est très coûteux en temps si on le rapporte aux investissements qui seront effectivement réalisés. Il existe cependant pour ce niveau une demande forte des banques coopératives de développement agricole qui sont aujourd'hui à la recherche de méthodes : sauront-elles promouvoir une micro-informatique décentralisée pour le développement ? Une autre expérience est actuellement en cours au Népal sur ce thème.

Le niveau des régions (ou districts, départements,...) nous semblait plus facile à atteindre ; mais existait-il à ce niveau des opérateurs responsables des projets de développement ? Nous avons réalisé dans cet esprit un travail de modélisation sur la zone côtière de Guinée.

## II — MODÈLES À L'ÉCHELLE DES SYSTÈMES RURAUX EN GUINÉE LITTORALE

Par rapport au premier modèle réalisé, du point de vue méthodologique l'utilisation de la modélisation en Guinée a permis :

- d'obtenir une vision plus large des problèmes,
- de structurer le champs de recherche et le mode de recueil des informations,
- de mettre en place un mode de traitement particulier des données SPOT,
- d'organiser aisément la présentation de ces données,
- de mieux tirer parti des bilans au niveau du calage,
- de comparer dans le temps (bonne et mauvaise année) et dans l'espace (deux zones) les résultats,
- de travailler beaucoup plus vite au niveau de la construction des modèles mais aussi grâce à la mise en place d'outils simplifiés, utilisables de façon autonome sur des micro-ordinateurs largement diffusés. Appelés MEPP (modélisation en économie physique et prospective, (DEFLANDRE et al., 1987), ces logiciels privilégient la facilité d'utilisation : associés à des principes de représentation aisément communicables, ils permettent à des non-spécialistes de réaliser des modèles spécifiques.

### 1. Principes généraux

une région "de rizières"

La région côtière en Guinée fait partie du même ensemble géographique que la Basse Casamance, celui des Rivières du sud qui s'étend de la Gambie à la Sierra Leone et se caractérise par une succession de rias et de plaines fluviomarines occupées par la mangrove et aménagées en rizières par des populations qui ont créé de «véritables civilisations du riz» (diola en Casamance, balante en Guinée Bissau, baga en Guinée).

peut-elle nourrir  
la ville

Le programme (2) devait étudier les contraintes et les potentialités des systèmes vivriers actuels de la région littorale, pour voir s'ils étaient capables de dégager des surplus pour «nourrir la ville» de Conakry de plus en plus dépendante des importations de riz, alors que le riz est la première production et l'aliment de base en Guinée. Une évaluation quantitative des ressources naturelles, des ressources humaines et des modes de production était indispensable dans ce pays resté pratiquement isolé pendant trente ans et où la défaillance des systèmes d'information est particulièrement criante. Au niveau local, les informations qui concernent les familles, les activités agricoles, le niveau des ressources territoriales sont lacunaires. Aucun relevé sérieux n'informe des productions.

Après avoir cherché à comprendre, de façon qualitative, l'ensemble des problèmes agricoles du pays et de la région par des recherches bibliographiques, des rencontres de responsables du secteur agricole, des enquêtes exploratoires sur les contraintes et les besoins vivriers à travers toute la région littorale ont été choisies deux zones représentatives des problèmes et des atouts identifiés. C'est à cette échelle que s'est focalisé le recueil de données quantitatives en utilisant conjointement la télédétection et la modélisation. Les enquêtes se sont déroulées pendant la durée du cycle agricole de 1986-87.

## 2. A l'échelle des systèmes ruraux

la sous-préfecture  
comme  
système rural

Pour construire un modèle, il est nécessaire de tracer avec précision les limites du territoire considéré pour en mesurer les ressources, la population et les mettre en rapport avec les activités qui s'y déroulent et les échanges avec l'extérieur. Dans le modèle de la région côtière de Guinée la première décision concerne le choix de l'échelle de modélisation, celle d'une petite région. Il s'agit en effet d'une entité administrative, la sous-préfecture choisie par commodité parce qu'il existe une carte et des registres fiscaux permettant de connaître la population globale et sa répartition par villages et familles.

prenant en compte  
les spécificités des  
productions  
africaines

A cette échelle intermédiaire qualifiée de système rural<sup>(3)</sup>, se reflète la politique agricole nationale et se combinent des analyses de différentes natures à différents niveaux (exploitations, parcelles, villages, écosystèmes variés). Le choix de cette échelle rend compte de la spécificité des systèmes de production africains : la distinction public-privé qui fonde dans les pays industriels la notion d'entreprise n'a pas grand sens ; l'organisation du travail, la répartition des biens s'effectuent en deçà et au-delà des familles des exploitations voire des villages ce qui assure une complémentarité entre les différents types de terroirs et de villages ; certaines ressources sont exploitées librement, souvent collectivement (palmiers, bois de feu) ; il existe de multiples circuits d'assistance, d'entraide, de prêt et de travail. Toutefois les données numériques nécessaires à un modèle de famille, d'exploitation ou à un modèle de village, de zone ou de région sont peu différentes. On peut si c'est nécessaire changer l'échelle de la modélisation ou le mode d'agrégation sans que tout le travail soit à reprendre.

pour les replacer  
dans un contexte plus  
englobant

La modélisation repose la question éternelle du géographe dans une étude régionale : le souci de la représentativité de l'unité qu'il choisit comme niveau d'étude privilégié, que se soit une «petite région», un «système rural», la «zone homogène». Le choix doit permettre de «remonter» jusqu'à l'ensemble régional, de replacer les résultats dans leur contexte national<sup>(4)</sup>. Chacune des zones comprend les séquences agro-écologiques caractéristiques du littoral guinéen (avec une prédominance des sols de mangrove voués à la culture du riz inondé et une complémentarité des terres exondées avec palmeraies et cultures sèches).

Mais représentativité ne signifie pas similitude ; les systèmes de production varient du nord au sud de la région en fonction de deux critères essentiels : la proximité ou l'éloignement d'une ville et donc son impact, et les différences ethniques qui influent sur les techniques de production ; un seul modèle n'aurait pas pu rendre compte de la diversité interne à la région.

(2) Le programme "contribution de la zone côtière de Guinée à la maîtrise de la sécurité alimentaire du pays" qui s'est déroulé de 1986 à 1989 a fait l'objet d'une convention entre le CNRS/CEGET et la Direction à la Recherche Scientifique et Technique de Conakry (DRST) ; il a fait intervenir une équipe pluridisciplinaire (CNRS, ORSTOM, DRST) grâce à une aide financière du Ministère de la Coopération (CHENEAU - LOQUAY et al., 1989).

(3) Nous le définissons comme "un espace relativement homogène (sans être toujours uniforme) que définissent l'identité d'un milieu, d'un paysage, la formation sociale qui le peuple, les structures qui l'organisent, les pouvoirs qui s'y exercent, les facteurs d'évolution qui gouvernent sa dynamique... En d'autres termes, un système rural correspond à l'ensemble des structures et des relations qui organiquement et fonctionnellement donnent à un espace rural son identité" (atelier rural).

(4) La zone côtière a été observée dans son ensemble sur place et à l'aide des cartes topographiques et de couvertures aériennes à différentes échelles. Les contraintes et potentialités du milieu physique face à la mise en valeur anthropique ont été examinées en détail par un spécialiste de géographie physique, pour l'ensemble complexe des basses plaines fluvio-marines et du glacis côtier.

une zone de développement rizicole

La zone nord en pays baga à forte tradition rizicole a été choisie parce que la vallée du Kapatchez était apparue comme la plus prometteuse pour un développement de la riziculture (SCET-AGRI 1986) ; certains paysans ont développé récemment la culture d'un riz en contre saison. Cette zone nord (Bintimodia) mesure 250 km<sup>2</sup> et compte 11 500 habitants. En fonction de nos recommandations un projet français démarre actuellement dans cette zone.

une zone influencée par la capitale

La zone sud proche de Conakry (50 km) à majorité Soussou a été choisie pour étudier l'impact de la capitale sur la production vivrière. Elle mesure 280 km<sup>2</sup> et compte environ 10 000 habitants. Un projet canadien s'y est installé pour promouvoir des aménagements.

Les deux zones choisies sont suffisamment grandes pour rendre compte des complémentarités entre les différentes parties du territoire, mais de taille acceptable pour réaliser une enquête globale dans un temps raisonnable. Une analyse des grands équilibres vivriers a pu s'effectuer en un temps relativement court, un an de «terrain», un an et demi d'exploitation. (voir la carte)

Un modèle situé à cette échelle, gomme évidemment en partie la diversité des situations réelles, les inégalités de revenus entre les familles ou la diversité des stratégies, mais c'est en fonction des moyens, du temps disponible, et surtout des objectifs fixés que l'on doit doser la désagrégation, la prise en compte de plus ou moins de détails. Ce que nous voulions obtenir était un bilan global des ressources et des biens produits ou consommés dans la zone.

### 3. Des cartes construites en fonction de la modélisation

des images satellites

Les éléments à réunir relèvent en premier lieu d'un inventaire des sols et de ce qu'ils portent, la végétation, les équipements (habitat, route...) et de leur mesure. Pour définir chacune des unités homogènes, qui sont autant de supports pour les activités humaines, nous avons utilisé une image SPOT. Les données radiométriques ont été traitées en fonction des différentes catégories de milieux agro-écologiques et des formes d'utilisations inscrites dans le paysage (sols cultivés ou non, habitats, routes), ce qui a donné naissance à une nouvelle conception de la cartographie à partir de l'imagerie satellitaire la «spatio-carte thématique»<sup>(5)</sup> dont la caractéristique principale est d'être entièrement construite en fonction d'un problème posé à un moment et dans un lieu déterminé.

choisies d'après quelques thèmes précis

La grande résolution et la finesse de l'information obtenue par SPOT et l'extrême variabilité du paysage, fournissent au chercheur des données beaucoup trop complexes pour que puissent être aisément déterminées des surfaces homogènes directement comparables avec les catégories définies pour le modèle. Il faut donc dégrader l'information en procédant à des regroupements, en tenant compte à la fois des lois radiométriques et des superficies d'entraînement (vérité terrain). Avec SPOT, il peut y avoir autant de cartes que de problèmes posés par le chercheur et même pour un seul problème une multiplicité de réponses, si une «vérité terrain» précise et bien localisée n'intervient pas pour astreindre les choix d'interprétation. Les cartes obtenues en 23 puis 16 thèmes permettent particulièrement bien de localiser et ce qui est plus original, de mesurer, à la fois le potentiel que représentent les différents types de milieux des plaines rizicoles et du glacis et les formes d'utilisation actuelles de ce potentiel<sup>(6)</sup>.

et des mesures territoriales

Pour pouvoir associer ensuite à ces mesures «territoriales» par le modèle, les mesures des productions et des consommations qui entrent en jeu dans les activités rurales, il faut connaître la structure de la population et faire une analyse des technologies et du savoir-faire. Pour cela on effectue des enquêtes à des niveaux inférieurs à la zone, celui des villages et des exploitations (CHENEAU-LOQUAY, MATARASSO 1987) qui correspondent ici tantôt à des familles élargies, tantôt à des ménages.

### 4. Structurer le champ de recherche et le mode de recueil des informations

recueillir des données spécifiques

La démarche de modélisation présente un grand intérêt en tant que méthode de recueil des données sur le terrain.

Les nomenclatures d'activités et de biens ne sont ni universelles ni exhaustives, mais au contraire spécifiques des problèmes auxquels on s'intéresse, même si, on doit tenir compte de l'ensemble des activités en jeu dans le territoire considéré.

Ainsi, la décision de construire le modèle implique de fixer à l'avance, en fonction des intentions (étudier les consommations d'énergie, ou l'alimentation...), les catégories de phénomènes à prendre en compte.

(5) Thème, pour le technicien du traitement de l'image, correspond à donnée numérique et se traduit sur l'image par une couleur.

(6) Pour mesurer les superficies l'instantanéité de la quantification par l'image satellite est évidemment d'un intérêt primordial. Comme l'image numérique fournit automatiquement le nombre de pixels par unité définie de soi, thème, si on connaît la répartition des thèmes, il suffit d'une multiplication pour obtenir les superficies, et les affecter correctement : deux images SPOT ont été exploitées : l'une sur la zone nord (de Bintimodia), l'autre sur la zone sud (de Wonkifong).

Ces catégories vont se mettre en place à partir des «objets» concrets que l'on va rencontrer sur le terrain : les matériaux agricoles, les vecteurs énergétiques, le travail dépensé, les outils, les équipements.

Ces objets donnent lieu à des agrégats de processus à la fois techniques et sociaux qu'il faut décrire et mesurer.

La focalisation du propos sur le système alimentaire et donc la riziculture, l'analyse de la valorisation des sols et du travail marquent fortement, pour la Guinée littorale, les nomenclatures utilisées.

souvent par des spécialistes d'origine diverses

Mais les biens comme les activités constituent des abstractions du réel susceptibles, en fonction des intentions préalables et de l'homogénéité des pratiques productives, de se rapprocher plus ou moins de la réalité concrète ou au contraire de constituer des moyennes de pratiques disparates. On doit doser la prise en compte de la diversité et de la complexité en fonction des problèmes posés, mais aussi des moyens (humains, financiers) et du temps disponible, (le temps de la recherche par rapport au rythme des changements).

L'étape de choix et d'arbitrage pour constituer les nomenclatures est la plus longue et la plus délicate mais elle peut être un moyen de faire travailler ensemble des spécialistes d'origines diverses.

dans un cadre permettant les interprétations

Pour répondre à la question posée et résoudre le problème de l'acquisition des données, il était nécessaire en Guinée de réaliser simultanément des enquêtes auprès des familles et une série de diagnostics faisant intervenir le géomorphologue, le géographe, l'agronome, l'économiste... Mais il fallait, pour que ce travail s'avère efficace, éviter de tomber dans l'écueil classique de la multidisciplinarité, celui de la juxtaposition des points de vue. Le modèle facilite la tâche car il constitue un cadre de classification global et complet. Chaque participant ayant accepté de travailler en fonction de ce cadre, les mesures obtenues par des techniques différentes, définies à partir de champs sémantiques différents, ont pu être comparées, recoupées, complétées, intégrées.

Des villages témoins ont été choisis après un échange d'informations avec des groupes de paysans et des responsables de l'agriculture dans chaque district. Durant l'année 1986/87, 7 chercheurs guinéens assistés des cadres locaux des services de l'Agriculture, se sont répartis dans huit villages des deux zones témoins avec pour tâche de réunir un corps de données à la fois qualitatives et quantitatives auprès de cinq à six familles chacun, familles de niveaux différents (familles riches, moyennes, pauvres). Trois chercheurs français avaient pour tâche de contrôler constamment ces travaux et d'exercer leur propre spécialité ; étude du milieu physique, analyse des images SPOT, et surtout approche humaine aux différentes échelles, pour appréhender l'unité et la diversité de chaque zone et sa représentativité par rapport à l'ensemble de la région.

Des mesures souvent effectuées par l'observation et l'estimation

permettant de mieux connaître les relations homme-environnement

On devait pour chaque activité et pour chaque famille tenir compte de tout ce qui était produit ou consommé et donc mesurer soi-même la plupart des actes productifs, par un relevé des durées élémentaires de travail pour chaque catégorie de personnes (homme, femme, enfant), et par un bilan des biens nécessaires. Or pour cela, on ne peut se baser que sur l'observation. Les paysans n'ayant qu'une notion très vague du temps qu'ils passent à telle ou telle tâche, les durées effectives sont sous-estimées ; le temps n'a pour eux aucune valeur marchande.

La construction d'un modèle suppose la définition de cas représentatifs des techniques productives. Les activités sont réparties en fonction des sols où elles s'exercent et des techniques en jeu : riziculture repiquée sur plaines salées, riziculture en semis direct sur plaines non salées par exemple. Il s'agit bien en priorité d'un mode d'étude des relations homme-environnement.

### III — LES RÉSULTATS

#### 1. Structure des modèles réalisés : la base de données

des fiches d'activités

Les variables sont choisies en fonction des niveaux :

- des ressources en sols, de la maintenance et du fonctionnement des équipements,
- des actes de productions (rizicultures, maraîchages, transformation des produits agricoles),
- des consommations des différents types de populations (familles d'agriculteurs, de fonctionnaires...),
- des différents échanges («importations» ou «exportations» des différents biens produits ou consommés par la zone).

**des contraintes**

Les contraintes, dans leur majorité, concernent la représentation de l'équilibre des biens et services sur la zone considérée. A ces contraintes s'en ajoutent d'autres qui rendent compte d'équilibres comptables globaux (comparables à une balance des échanges extérieurs). Le modèle de la zone nord totalise 50 contraintes et 65 variables (hors variables d'écart), celui de la zone sud 51 contraintes et 75 variables.

L'édition des fiches d'activités (les variables) par module avec les biens qu'elles consomment et produisent, constitue une base de données et une forme de présentation qui facilite la description de ces activités dans la réalité. Chaque activité est définie selon quatre paramètres :

- l'espace, les sols où elle s'exerce,
- le temps, période de travail, annuelle ou saisonnière,
- la ou les catégories de population, tâche de femme, d'homme, d'enfant ou tâche en commun,
- les pratiques techniques, riz repiqué, semis direct etc .

Les définitions de ces activités et des biens qui les concernent s'effectuent à partir des modes les plus répandus de pratiques exercées dans la zone.

**a) La nomenclature des «activités»**

• les «parcs» de sols

Le cas des ressources en «sols» montre un exemple de la manière dont il est possible de représenter et de se représenter les particularités d'un ensemble productif quelconque à travers un certain nombre de conventions. Ce que les activités vont consommer, ce n'est ni le motoculteur ni le sol qui eux ne disparaissent pas, (contrairement au riz qui est mangé, à l'engrais qui est absorbé par le sol). Ce que la rizière ou le potager vont utiliser, c'est la disponibilité d'une certaine surface de sol pendant une période donnée. Ainsi, dans le langage du modèle, les parcs de sols constituent «l'équipement», les ressources en territoire de la zone, ils fournissent des biens d'usage de sol ou d'arbres ou de bois de feu à hauteur de leur niveau (un parc de 100 hectares de plateau fournira 100 hectares d'usage de sol de plateau chaque année). Ce n'est pas tant en effet la nature des sols au sens pédologique du terme qui est prise en compte dans le modèle que ce qu'ils portent ; ainsi le sol de plateau arboré cultivable dont on peut exploiter à la fois le sous-bois et les arbres fournit quatre types d'usages différents : l'usage de plateau sous-bois saison sèche et saison des pluies, l'usage d'arbres sur plateau et l'usage de ressource en bois de feu. Sont donc aussi considérés comme des «parcs» les espaces forestiers homogènes tels que les palmeraies et les vergers dont seuls les arbres sont utilisés.

• le travail

L'activité «population d'agriculteurs» et l'activité «population de fonctionnaires» correspondent à toutes les consommations finales de ces deux catégories types de population (aliments, objets, vêtements, transport, devises...). Ces consommations sont considérées comme des moyennes qui prennent en compte la pyramide des âges et les structures familiales ; ces activités produisent le travail des hommes, des femmes et des enfants.

• la production

Les «activités» de production sont réparties, en fonction des problèmes posés : ici, par exemple, les différentes formes de culture du riz, denrée essentielle, aliment de base de toute la population guinéenne.

Dans la zone de Bintimodia par exemple cinq sortes de rizicultures ont été retenues : le riz repiqué en plaine salée, le riz semis direct en plaine non salée, le riz repiqué en plaine non salée, le riz semis direct en vallée grès, le riz repiqué en vallée grès.

Dans la zone sud les formes de riziculture sont différentes : le riz repiqué en plaine salée, le riz de marais, le riz repiqué sur bas fonds, le riz semis direct sur bas fonds, le riz semis direct sur bas fonds avec tracteur.

A la base, les activités agricoles utilisent les divers types «d'usage de sol», consomment du travail de chacune des différentes catégories de population, aux différentes saisons en fonction d'habitudes socio-culturelles et du calendrier des actes agricoles. Elles produisent des produits agricoles bruts (riz et pailles par exemple). Le cas échéant on tient compte de l'irrigation, de l'épandage de fertilisants naturels ou chimiques. L'élevage des animaux réclame du travail, du fourrage coupé, du fourrage sur champ (produit par des activités de pâturage qui utilisent les sols) et produisent du lait, de la viande et éventuellement du fertilisant.

• la transformation

Les activités de transformation des produits agricoles produisent des produits finis en consommant des produits agricoles bruts et du travail ; des dépenses additionnelles et l'utilisation de divers équipements peuvent aussi être prises en compte.

les sols constituent l'équipement

la consommation du travail

une production agricole brute

transformée

des services

• entretien

Une activité de maintien en état des bâtiments a été prise en compte dans le modèle pour rendre compte des consommations afférentes à l'habitat en entretien et reconstruction (en travail, matériaux et dépenses diverses). Une activité d'entretien et de production d'outils produit par ailleurs une sorte de «service» utilisé par les activités agricoles et permet de rendre compte des activités artisanales.

• transport

Les produits agricoles doivent être transportés après la récolte et ce transport s'effectue par portage à pied. Le «service» transport (exprimé en T/km) est appelé par les activités agricoles ; cette désagrégation des besoins en transport permettra dans l'avenir de tenir compte des moyens de transport plus modernes.

• échanges

Les activités d'échanges rendent compte des relations de la zone étudiée avec le milieu économique extérieur. Elles prennent en compte les transferts de biens et les transferts de monnaie associés en sens inverse. Dans ce cas on a supposé un solde positif des échanges et non un endettement de la zone. Toutefois, si l'on faisait fonctionner le modèle en dynamique sur plusieurs périodes, emprunts et subventions pourraient également être modélisés.

**b) La nomenclature de biens**

• Chaque type de sol dans le modèle est supposé homogène. Etant donné le fort contraste entre les deux saisons, les usages de sols comme le travail sont répartis entre saison sèche (SS) et saison des pluies (SP). Cette répartition peut signifier, soit qu'une culture se pratique pendant une seule saison, le sol restant libre le reste de l'année, soit qu'il peut y avoir une succession de cultures au même endroit, par exemple, du riz en hivernage suivi de cultures maraîchères, soit que le sol n'est pas utilisable pendant une partie de l'année, dans les conditions actuelles d'exploitation (absence de drainage par exemple : sol de marécages en eau douce recouvert en grande partie par une importante nappe d'eau). Cette manière de procéder exprime le fait que les sols sont des ressources à la fois actuelles et potentielles.

Des contraintes particulières permettent en outre de rendre compte de l'utilisation de certaines ressources écologiques (bois de feu, poisson...).

• Le travail signifie ici temps passé à la production ; le temps social, temps «lié» nécessaire à la reproduction biologique de la population (sommeil, repas, soins aux enfants etc) ne circule pas, il est déduit du temps de travail attribué. On a au total six sortes de travail : le travail des hommes, des femmes et des enfants en saison sèche et en saison des pluies.

représentation  
homogène des types  
de sols

**2. Fonctionnement des modèles**

la calage fait  
fonctionner ensemble  
des données diverses

Première phase de mise en œuvre d'un modèle, le «calage», au cours duquel sont fixées les variables, permet donc de «faire fonctionner ensemble» des éléments quantitatifs de provenances très diverses (enquêtes de terrain, relevés agronomiques, télédétection...) et d'en confronter les résultats. Si le calage est bien réalisé, il possède un degré de variabilité très faible, voire nul. Le calcul se borne alors à fournir les niveaux des variables dérivées des variables fixées ou bornées. Le bilan des biens (édité automatiquement par le logiciel) permet de comprendre pour chaque bien ou service (ou pour chaque contrainte) quelles activités les produisent, les consomment et dans quelles proportions. S'il existe des «surplus», le logiciel les fait figurer dans le bilan. L'examen des bilans et tout particulièrement des surplus est le moyen privilégié de l'interprétation et de l'analyse de la validité d'un modèle.

il est validé par des  
bilans

Ces bilans doivent être considérés comme des moyens de discussion ; certains d'entre eux reflètent éventuellement des erreurs ou des imprécisions des paramètres qui les déterminent et dépendent des types de mesures effectuées. C'est le cas en particulier des évaluations concernant les surfaces des différentes cultures ; certaines sont plus directement lisibles que d'autres sur l'image, par exemple les rizières endiguées par rapport aux cultures sèches. Le bilan en légumes et tubercules résulte davantage d'hypothèses sur les surfaces des jardins de cases, et des carrés maraîchers annuels, leurs rendements et les consommations familiales que d'observations suivies.

sources de  
discussions

Les résultats sont  
visualisés

Une synthèse des résultats est présentée, à partir de trois types de graphiques (pour la zone nord) - un histogramme des biens produits en bonne et en mauvaise année, répartis entre la consommation locale et les surplus exportables (Fig. 1a et 1b); - un histogramme de la répartition du temps de travail en saison sèche et en saison des pluies par catégories de population : hommes(H), femmes(F), enfants (E) ( Fig. 2a et 2b); - un histogramme qui montre l'importance relative des «ressources en sols» et de leurs usages (Fig. 3).



L'analyse des bilans en ressources naturelles, biens produits et consommés et travail laisse penser que la situation vivrière et économique actuelle de la zone côtière de Guinée n'est pas mauvaise. Que ce soit au nord ou au sud on n'a atteint ni les limites des ressources en territoire ni les limites en main-d'œuvre. On se rend compte à travers la modélisation, à quel point tout ce qui a trait au riz joue un rôle fondamental dans la région côtière.

#### **a) Des ressources naturelles sous utilisées.**

• Au nord, les plaines de mangrove salées, qui sont le sol le plus prisé et le principal terroir rizicole, sont mises en valeur au maximum. Les portions non utilisées sont négligeables et correspondent à des secteurs soumis à des contraintes de salinité trop fortes en l'absence d'aménagements. Par contre au sud (zone de Wonkifon) plus de la moitié des plaines de mangrove ne sont pas utilisées actuellement. On observe, en comparant les photos aériennes, une régression très importante des rizières depuis 1954 et surtout un déplacement de ces rizières vers l'intérieur des zones de mangrove loin des villages, de 1966 à 1987. Ce curieux phénomène s'explique sans doute par le fait que les producteurs obligés, sous Sekou Toure, de déclarer leur production et d'en livrer une partie, préféraient dissimuler leurs rizières et aller cultiver dans les zones les plus difficiles d'accès.

• Au nord, la plaine non salée, la plus fertile est sous employée. Vingt pour cent seulement de ce territoire sont mis en valeur et ce grâce à l'adoption récente d'une riziculture de contre saison à cycle court qui peut encore progresser sensiblement à condition de réaliser des aménagements. Mais ce sol, le plus fertile, le plus prometteur, est le lieu d'une compétition entre les activités agricoles et le troupeau extérieur ; il est utilisé de façon extensive par les nomades peulh sous forme de pâturages durant la saison sèche.

• Au sud, des rizières de marais non endiguées submergées par les eaux à chaque marée sont suffisamment dessalées lors des bons hivernages et peuvent alors porter de bonnes récoltes. Cependant afin de réduire les aléas, les villageois demandent la réalisation des aménagements prévus avant l'indépendance.

• Au sud, les bas-fonds creusés en doigts de gant dans le plateau sont utilisés à 60 % en saison des pluies mais encore à 40 % en saison sèche. C'est le domaine par excellence du maraîchage, principale source de revenus dans la zone. Ce sont aussi des lieux de conflits qui naissent de la confrontation entre l'Etat et ses employés (préfets, douaniers, fonctionnaires urbains) à qui sont accordées des terres des anciens domaines bananiers coloniaux, et les paysans qui revendiquent ces terres et parfois les utilisent en arguant d'un droit de leurs ancêtres expropriés par les colons.

• Les bilans montrent que le riz provient pour plus de la moitié des rizières inondées sur plaines salées de mangrove (51 % au nord, 60 % au sud) et pour 20 % des rizières inondées non salées. Les premières, principal terroir rizicole de cette côte guinéenne, suffisent donc à satisfaire les besoins de la population locale. Au nord les rizières non salées, trop inondées en saison des pluies ne sont cultivables qu'en saison sèche, avec la décrue, dans les conditions techniques actuelles, totalement traditionnelles. Au sud, les rizières de marais non aménagées ont des rendements très aléatoires.

Les petites vallées et dépressions creusées dans les grès et le plateau sont exploitées à moins de 50 % par des cultures d'arachide et surtout de céréales secondaires, mil et fonio. Les espaces de plateau et de dépression recèlent un potentiel encore important. Le plateau est couvert d'un grand nombre d'arbres fruitiers et de palmiers non exploités, mais ces arbres rarement sélectionnés sont peu productifs et les plantations de palmiers installées avant l'indépendance seraient entièrement à renouveler.

#### **b) Un bon équilibre vivrier**

Les deux zones ne sont déficitaires en aucun des principaux produits alimentaires, et ce ni en bonne, ni même en «mauvaise année» (réduite par le calcul à 70 % de ses productions). Les surplus sont considérés, dans le calcul, comme exportables mais il n'est pas certain qu'ils soient réellement exportés. L'analyse de la production ne permet pas d'évaluer les pertes inévitables liées à tous les processus de stockage et de transport.

Pour l'année étudiée, bonne année en zone baga au nord, la quantité de riz paddy exportable (2 000 T) est très légèrement supérieure à celle qui est consommée par les habitants de la zone ; de plus est exportée une quantité non négligeable de riz traité. En mauvaise année, on exporte une quantité de riz égale à la moitié de celle qui est consommée à l'intérieur<sup>(7)</sup>.

l'évolution de  
l'utilisation agricole  
des terroirs en  
fonction des régions

permet de repérer  
l'origine des  
productions

autosuffisance  
alimentaire presque  
assurée en  
permanence

(7) Pour donner un ordre d'idée, si l'on fait une évaluation grossière en extrapolant ce surplus aux zones voisines comparables (situées au nord de Conakry) qui totalisent environ 200 000 personnes et pourraient donc produire entre 20 000 et 40 000 T, ce serait entre 100 000 et 200 000 personnes qu'un tel type de zone pourrait satisfaire en riz en sus de sa propre consommation, soit 12 à 25 % de la population de Conakry.

Le bilan en riz de la zone sud est moins favorable. La population consomme 57 % de la production en bonne année mais 82 % en mauvaise année. Avec des surplus aussi réduits en moyenne la plupart des familles ne sont pas autosuffisantes et s'endettent lors des mauvaises récoltes.

La question de l'inégalité entre les familles n'est pas traitée dans le modèle ; des enquêtes montrent que la proportion de familles autosuffisantes varie selon la situation des villages.

mais des inégalités  
entre familles

En pays baga, les premiers habitants installés près des rizières de mangrove (80 % des familles) ont de bonnes récoltes. Elles disposent en moyenne de 3 à 4 ha de rizières de plaine. Ce pays est connu pour avoir été et donc être encore un grenier à riz. Des commerçants sont installés dans la zone, d'autres viennent de l'extérieur pour acheter le riz au moment de la récolte. Plus vers l'intérieur, là où le terroir rizicole se raréfie, 40 % seulement des familles seraient autosuffisantes en riz.

Au sud les inégalités apparaissent plus fortes encore avec les meilleurs revenus dans la zone des cultures maraîchères et un certain accaparement des meilleures terres par des familles aisées installées les premières et la difficulté d'accès des pauvres à la terre alors que des urbains cherchent à en acheter.

### **c) Des surplus de travail**

du temps libre

La répartition du temps actif des différentes catégories de personnes, au cours des deux saisons, dans les deux zones, montre que si les temps observés par hectare pour les activités principales sont longs, (de 900 à 1 200 heures pour les rizicultures, 6 000 pour les jardins de case, 1 300 h par tonne d'huile produite), l'ensemble des activités laisse apparemment du temps libre à la population.

mais des longs  
déplacements

Au nord comme au sud, on observe la prééminence des rizicultures et l'importance prise en saison sèche par le transport à pied de la récolte et le traitement des fruits du palmier. Le modèle permet d'évaluer grossièrement le temps de déplacement à environ 12 % du temps total de l'activité agricole.

peu de pointes de  
travail

Il n'y a pas de problème de pointe de travail véritablement crucial. Seule une approche de zone permettrait de le dire. La saison sèche et la saison des pluies sont d'égale durée, les activités de saison sèche sont variées et l'exode de la main-d'œuvre à cette période est faible<sup>(8)</sup>. En saison des pluies, pendant la période de labour et de repiquage, la main-d'œuvre locale suffit. Au nord, les habitants des villages qui cultivent peu à cette époque, ceux proches de la plaine non salée peuvent se déplacer et louer leurs bras.

une durée journalière  
de travail courte

Les enfants sont relativement les plus occupés ; compte tenu du temps de scolarité, leur travail productif est maximum en saison sèche à l'époque de la surveillance des récoltes.

En saison sèche comme en saison humide, le travail quotidien des hommes est d'environ 4 heures 30 par jour sur six jours ; cette durée représente le temps réellement nécessaire à la production agricole et à l'entretien des bâtiments, périodes de pose et déplacements compris.

Le travail agricole quotidien des femmes est du même ordre que celui des hommes quatre heures trente sur six jours. Cependant, les femmes assument en plus l'entretien domestique et les soins aux enfants qui n'ont pas été comptabilisés ici comme «travail de production».

Il est évident que le travail n'est pas maximum dans cette société rurale même en tenant compte des petits travaux et du paludisme qui sévit en saison des pluies pendant la période essentielle du travail. L'existence de «surplus» de travail est inhérent à la nature même du travail rural dans lequel les mortes saisons, les temps morts laissent du répit aux travailleurs. En outre le temps en Afrique n'a pas une valeur «productiviste» comme dans nos sociétés ; on prend le temps de se rencontrer... Un autre phénomène joue aussi sans doute dans le contexte guinéen : sous le régime de Sékou Touré les paysans ne cherchaient pas particulièrement à travailler davantage et à produire pour le marché. Ils se sont repliés sur l'autoconsommation. Ils refusaient de vendre à bas prix à l'Etat. Les circulations de produits étaient contrôlées et taxées. La disparition des boutiques villageoises n'incitait pas à consommer. Le pays est alors devenu importateur de riz. Cependant après l'ouverture du pays, de 1984 à 1987, les superficies cultivées ont eu nettement tendance à augmenter avec l'abolition des contrôles, et des prix au producteur plus rémunérateurs. Depuis 1987 il semblerait que ce mouvement se soit stabilisé.

(8) Contrairement aux observations faites en Basse Casamance, milieu comparable par exemple.

**d) Un bilan monétaire légèrement excédentaire.**

Le bilan monétaire évolue par nature avec la consommation des ménages, les prix de vente des produits agricoles, les quantités réellement vendues. Il a donc un caractère largement approximatif. Au nord, par mois et par famille de dix personnes, la valeur au prix du marché de l'autoconsommation est de l'ordre de 23 000 FG (à peu près 460 FF), les achats divers de 17 000 FG et l'excédent de 18 900 FG en bonne année. En mauvaise année l'excédent se réduit à 6 700 FG. Au sud, l'autoconsommation et les achats divers ont approximativement les mêmes valeurs. Le surplus de devises en bonne année est de 19 520 FG mais en mauvaise année il se réduit à 4900 FG.

compréhensible  
dans cette zone  
favorisée

Ces bilans apparemment légèrement positifs, ne tiennent pas compte des dépenses auxquelles on a difficilement accès ; la reproduction sociale (naissance, mariage, décès), les diverses formes de prébende, les achats somptuaires ou de thésaurisation. L'argent liquide conservé pour faire face à la maladie ou à d'autres imprévus se dévalue (l'inflation dépasse encore 20 % depuis la réforme monétaire).

D'autre part la marge de manœuvre n'est pas très large. En mauvaise année, une différence de 15 % sur les superficies ou sur les rendements supprime les bénéfices.

Un bilan relativement favorable dans de tels contextes écologiques, ne saurait surprendre dans une des régions les plus fertiles du continent située au voisinage d'agglomérations où l'excédent de production peut être monnayé.

**3. Analyse des potentialités des techniques de production**

Dans le cadre des ressources et des technologies actuellement disponibles, un modèle peut être utilisé comme un « automate ». Le but d'une telle utilisation n'est pas de générer un projet de développement mais d'effectuer un balayage très ouvert des possibilités des techniques de production déjà mises en oeuvre, avant d'introduire de nouvelles technologies qui seront susceptibles de modifier profondément les équilibres existants. Ce balayage est par nature déconnecté de tous les déterminants socio-culturels ; il a pour fonction essentielle d'appréhender, au travers d'une étude de la variabilité des systèmes productifs réalisables sans transformations technologiques, l'avantage relatif de diverses activités de production les unes par rapport aux autres.

Quelques hypothèses illustrent comment les impératifs de gestion structurent le système productif.

**a) activités libres**

Dans le modèle nord, en laissant seulement fixés les parcs de sols et la population et en gardant le critère de la marge d'échanges maximum, les exportations de légumes et de fruits montent au maximum. On continue d'exporter du riz dans des proportions comparables à aujourd'hui mais l'essentiel des devises est produit par la vente des légumes.

les hypothèses  
analysées par le  
modèle montrent  
l'intérêt de la  
riziculture dans  
le nord

Toujours avec seulement les parcs de sols et la population fixés, on a ajouté que les surplus de travail ne devaient pas descendre ; on ne doit pas travailler plus qu'aujourd'hui. L'optimum (les bénéfices en quelque sorte) baisse beaucoup, on gagne moins d'argent que dans l'expérimentation précédente, l'exportation de riz et celle des fruits disparaissent, il ne reste que des légumes ce qui montre que cette culture est plus avantageuse. Cependant le riz continue à être produit pour la consommation intérieure.

Ces hypothèses caricaturales montrent la résistance de la riziculture et donc son intérêt dans cette zone même du seul point de vue économique, point de vue nécessaire mais peut être pas suffisant...

**b) variation des niveaux**

Pour le modèle sud nos expérimentations sont plus proches de la situation « actuelle » :

- En gardant comme critère d'optimisation la recherche du maximum d'échanges extérieurs, du maximum de devises, après le calage en bonne et en mauvaise année dont on vient de parler, où tous les niveaux des activités étaient fixés pour le calcul. On a laissé à ces activités la possibilité de varier entre des bornes maximales et minimales établies à 2/3 et 4/3 des niveaux de calage. La population est restée fixée et 30 % seulement du surplus de travail observés dans le calage, peuvent être utilisés.

Il en résulte que quatre activités ne se sont pas fixées au maximum ce qui signifie qu'elles sont en principe moins intéressantes que les autres. Ce sont : le riz repiqué sur plaine salée, le riz repiqué sur bas-fonds, le petit élevage de case et la pêche vivrière.

moins intéressante  
pour le sud

Le surplus de devises est accru de 30 % environ. Le travail des hommes en saison des pluies, celui des femmes en saison sèche pour lesquels les surplus de travail se fixent au niveau minimum sont les facteurs limitants. Ainsi, dès cette première phase, sans beaucoup de variations, on observe un recul de la riziculture.

et disparaîtrait si les  
activités étaient  
libérées

- Pour mieux comprendre cette solution et voir si le riz disparaît dans l'étape suivante on place les niveaux maxima deux fois plus hauts et on laisse la possibilité de travailler un peu plus mais pas beaucoup (70 % des surplus du cas antérieur).

Ici la libération des activités permet d'augmenter notablement les revenus ; ils doublent. Compte tenu des bornes inférieures qui empêchent le calage de trop se modifier, on observe surtout le retrait des rizicultures sauf le riz de bas fonds en semis direct avec tracteur et le développement du maraîchage et du sel. On exporte trois fois plus de légumes et deux fois plus de sel.

### *c) variation de niveaux et augmentation du prix du riz*

Dans les mêmes conditions que l'expérimentation précédente (on garde les mêmes bornes), le prix d'exportation du paddy passe de 80 FG à 120 FG et celui du paddy importé de 120 à 180 FG. Le prix du riz net exporté passe de 150 à 225 FG et son prix importé à 230 FG.

Le riz de marais remonte mais pas le riz repiqué ni les riz de bas-fonds.

Avec un doublement du prix du riz, le riz repiqué remonte légèrement.

Ces expérimentations laissent penser que la production de riz n'est pas intéressante pour procurer des revenus par rapport à des activités mieux valorisées, le maraîchage, le sel, le manioc.

## IV — EN PERSPECTIVE

le développement de  
la production est  
possible

Les possibilités d'augmenter la production de riz et des autres denrées vivrières, sur la côte guinéenne, existent puisque on n'a pas atteint les limites du potentiel du milieu physique et même les possibilités d'exploitation par les agriculteurs dans les conditions techniques actuelles, mais la marge de manœuvre n'est pas très large. On peut dire d'ores et déjà que cette région, si elle contribue à nourrir Conakry, ne suffit pas à elle seule à approvisionner la totalité de la ville. Or la croissance urbaine est bien supérieure à celle des campagnes, (6 % contre 3 %). Le seul accroissement démographique local nécessite, dans les conditions de production actuelles, quelque 20 % au moins de sois nouveaux en 10 ans.

mais insuffisante  
pour nourrir la ville

une extension des  
surfaces

Quel terme de l'alternative, extension des surfaces ou intensification des cultures sera privilégié ? Une extension des surfaces en riz inondé apparaît possible de façon conséquente sur les sols de plaine salée dans le sud de la région, ce qui ne signifie pas que les producteurs soient prêts à reconquérir ces sols par leur propres moyens manuels (d'autant que le riz entre en concurrence avec d'autres denrées mieux valorisées). Pour que la progression actuelle de la riziculture se poursuive sur les sols de plaine non salée, il faudra résoudre au moins trois problèmes : la maîtrise de l'eau, la compétition pour les terres entre éleveurs et riziculteurs et l'allongement de la durée du travail.

ou une  
augmentation de la  
durée du travail ?

Même si l'augmentation de la durée du travail paraît possible, au regard du modèle du moins, pour produire et donc exporter davantage, il faudra que le débouché commercial soit garanti par une politique économique permettant d'obtenir un riz à un prix conforme à la fois à la solvabilité du marché et à la rémunération du travail paysan. Selon nos observations et les résultats du modèle, compte tenu du prix du riz, du nombre d'heures nécessaires pour cultiver un hectare, et de la production de celui-ci, en 1986-87 le prix du riz payé au producteur au moment de la récolte n'apparaissait pas dissuasif. Une très grossière approximation montrait que l'heure de travail rizicole était rémunérée à un niveau qui était du même ordre de grandeur que celui du travail des fonctionnaires. Les prix pratiqués dans l'achat de travail agricole confirmaient cette parité. Cependant, même si les prix du riz sont suffisamment rémunérateurs, il n'est pas obligatoire que les gens se mettent à travailler davantage dans des sociétés où les traditions d'accumulation sont faibles.

En conclusion, on peut penser que, là comme ailleurs, si les contraintes affectant les systèmes de production ne sont pas levées, et si un contrôle effectif du marché du riz n'est pas réalisé, la contribution de la région au bilan alimentaire du pays ne peut que décroître. Des innovations, aménagements et intensification de la production sont donc nécessaires.

Les producteurs se disent intéressés par de nouvelles technologies qu'ils puissent maîtriser, (semences sélectionnées, petit et même dans les zones de bas-fonds gros matériel, intrants, produits phytosanitaires), mais redoutent toute intervention dans leurs organisations propres (du foncier, du travail, du pouvoir...). Des systèmes de régulation des stocks et de prêts seraient à promouvoir.

Mais au-delà des problèmes locaux, le cas de la région côtière renvoie à la question primordiale de la politique agricole (CHENEAU LOQUAY, 1989).

## CONCLUSION

En dépit de sa difficulté, l'étude de la circulation des objets et des matériaux, la description quantitative des actes de production nous paraissent des méthodes indispensables d'analyse, surtout dans des systèmes sociaux où productions, consommation et échanges ne sont pas autonomes et où les frontières entre l'analyse de l'agronome, du géographe et de l'économiste, s'estompent et où en outre il n'existe pas de données statistiques. Les études de ce type sont le seul moyen de connaître la production globale d'un territoire et ses potentialités par l'intégration ou la mise en comparaison de données de provenance diverse. D'autre part, une étude de zone peut dépasser l'anecdote pour s'intégrer dans une vision macroéconomique dans le cas où les statistiques font défaut.

La question de la validité des chiffres est souvent posée ; notre méthode pour retenir les chiffres est fondée sur la multiplication et la confrontation des sources d'informations et des points de vue sur le système agraire. Il est important de garder présent à l'esprit que dans l'utilisation de ces méthodes, on ne peut prétendre à l'exactitude des mesures. Les chiffres ne sont que des ordres de grandeur et certains d'entre eux reflètent éventuellement des imprécisions voire des erreurs qui dépendent des types de mesures effectuées et des simplifications obligatoires (les fameux rendements). Il faut souligner que, ni l'enquête auprès des familles, ni l'observation des actes productifs, ni l'interprétation de la télédétection ne sont des processus de mesure pour lesquels on peut rigoureusement définir l'erreur due à «l'appareil de mesure» constitué dans ces cas là par l'enquêteur, le chercheur ou le photo-interpréteur. En outre, le choix des familles enquêtées ne saurait constituer un «échantillon représentatif» au sens statistique en l'absence d'un recensement exhaustif des familles de la zone. Pour ces raisons, liées aux impératifs de délais et de coût du travail, on s'attache à recueillir des chiffres «plausibles», le modèle qui intègre et ordonne ces chiffres a très précisément pour objet de permettre la confrontation avec d'autres expériences comparables. Il n'est pas certain d'ailleurs qu'une méthode statistique eut été plus fiable. On doit se demander quelle est aujourd'hui la meilleure méthode pour réaliser des diagnostics dans les zones rurales du tiers monde. Vaut-il mieux lancer de longues et coûteuses enquêtes ou tenter de valoriser les connaissances déjà acquises sur le terrain en les confortant par des enquêtes légères et des processus nouveaux d'acquisition d'information comme l'exploitation des images satellites ?

Un modèle comme celui-ci permet de représenter de façon assez fidèle un ensemble de contraintes qui se situent au niveau de la vie matérielle «de l'ordre des choses», étant entendu que ce sont les rapports des hommes entre eux qui viennent surdéterminer cet ordre des choses. Ce modèle a donc un caractère réducteur, il ne saurait être confondu avec la réalité dont il n'est qu'une forme de représentation comparable à la carte. Il vise, par rapport aux systèmes productifs, le même but que la carte par rapport au territoire ; être plus adapté que le langage ordinaire à une description des interactions complexes du réel.

Il peut cependant être utile de deux manières :

- utilisé de façon analytique, il fait apparaître une organisation du monde physique, reflet des rapports de force et d'un certain nombre de structures de la société étudiée (choix dans l'utilisation des sols, division du travail, etc...). La distance entre la gestion actuelle et d'autres gestions plus optimales, au sens physique du terme, attire l'attention sur le gaspillage de certaines ressources, met à jour le poids de certains comportements sociaux. Cependant la mise en évidence des processus et des circulations dans un système agraire prend toute sa valeur si elle est accompagnée d'une étude des comportements en fonction des différentes logiques en jeu et de l'analyse des dynamiques. Les enquêtes qualitatives à plusieurs échelles restent indispensables ainsi que l'observation de couvertures aériennes sur plusieurs périodes. Approche qualitative et quantitative se complètent.

- utilisé de façon prospective, ce modèle est intéressant comme instrument de communication ; il doit permettre de confronter les opinions des acteurs concernés sur divers types de gestion des ressources et constitue par là un moyen d'interroger ces acteurs sur leurs rôles par rapport à la vie matérielle. Ce peut être un moyen de concertation sur le développement.

Introduire dans le modèle des hypothèses sur les techniques nouvelles à envisager ne pose pas de problèmes insurmontables au modélisateur s'il peut réunir les données concernant ces activités ; il faut interroger les interlocuteurs connaissant bien ce type de zones et de techniques. Un riz sélectionné, des aménagements hydrauliques, l'amélioration de la production d'huile, des transports, etc, peuvent être étudiés en tenant compte de l'évolution des conditions démographiques (naissances, mortalité, émigration vers les villes...). Sous la contrainte de ces hypothèses le modèle permettra de calculer de nouveaux bilans vivriers. Mais la concertation sur le développement envisageable et l'élaboration de scénarios est plus complexe car chercheurs et «développeurs» n'évoluent pas dans les mêmes univers ni selon les mêmes logiques. Il s'agit de trouver un espace commun entre recherche et action à partir des questions que se pose le développeur.

## BIBLIOGRAPHIQUE

LEONTIEFF W., 1986. Input-output economics. *Oxford University Press*.

VON NEUMANN J., 1945. A model of general economic equilibrium. *in : Review of Economic Studies, Vol 13, No 1.*

CKOOPMANS T. Activity analysis of production and allocation. *Yale University Press, monograph No 13 of the COWLES Foundation*

COURREGE P., DEFLANDRE J., MATARASSO P., 1982. Modèles macroéconomiques pour la prospective. *PIRSEM.*

DEFLANDRE J., MATARASSO P., 1986. Modélisation des structures techniques et des grands équilibres physiques, un mode de représentation des processus économiques dans les pays en développement. *Conférence Association d'économétrie appliquée, Istanbul.*

DEFLANDRE J., JAMET M., MATARASSO F., VALETTE F., 1987. Modélisation en économie physique et prospective. *Meudon, Montpellier.*

CHENEAU-LOQUAY A., MATARASSO P., 1989. Approche géographique et économique des relations homme/environnement : évaluation de la maîtrise de la sécurité alimentaire dans la zone côtière de Guinée. *in : «Problématiques et instruments d'observation en zone rurale tropicale», Actes du VIII<sup>ème</sup> séminaire d'économie rurale, 14-18 Septembre 1987, Montpellier, CIRAD/MESRU, CIRAD, pp 226 à 243.*

CHENEAU-LOQUAY A., VERCESI L., 1989. Image et modèle, la confrontation de deux outils pour une analyse des relations homme/environnement, l'exemple de la zone côtière de Guinée. *Article présenté à la table ronde internationale, Télédétection et dynamique des systèmes agraires, CEGET/CNRS, 25-27.*

CHENEAU LOQUAY A., MATARASSO P., USSELMANN P., 1989. Rapport final sur le programme contribution de la Guinée littorale à la sécurité alimentaire du pays. *Vol I 100 p, vol II annexes 178 p.*

CHENEAU LOQUAY A., 1989. La politique agricole, un concept vide ? *In : politique africaine, déc.*

LABONNE M., 1981. Macrogestion des écosystèmes - *Thèse de doctorat d'Etat - Montpellier.*

LABONNE M., 1989. Afrique, les théories économiques défilées. *19<sup>ème</sup> séminaire de l'association des économistes agricoles, Montpellier.*

**Overall systems representation of third world rural zones. — A. CHENEAU LOQUAY, P. MATARASSO.**

*A linear model was used with combined production which have a decisive advantage in developing countries as they use the technical basis that can be obtained by surveys. The modelling method was tested for the first time in the third world with a model of the scale of a village with a population of 6,000 in Basse Casamance, Senegal using an existing collection of data. Two models for coastal Guinea were then constructed on intermediate scales (control sectors of some 250 km<sup>2</sup> population of 10,000). In this case, the data collection method resulted from the use of modelling and remote sensing (SPOT images). In spite of the difficulties involved, the study of the movements of objects and materials and the quantitative description of production operations appear to be essential methods of analysis. This is the case above all in social systems characterised by links between production, consumption and exchange, attenuation of the boundaries between analyses by agronomists, geographers and economists and in the absence of statistical data.*

**Key words:** Modelling - Linear model - Agrarian system - Small region - Food production - Town/country relations - Guinea.

**Una representación global y sistémica de zonas rurales del tercer mundo. — A. CHENEAU LOQUAY, P. MATARASSO.**

*El modelo utilizado es un modelo lineal con producciones articuladas, de ahí que, la ventaja decisiva en el contexto de los países en desarrollo consiste en el apoyo en aspectos técnicos obtenidos mediante encuestas.*

*El método de modelización fue experimentado la primera vez en el tercer mundo, elaborando un modelo a escala de una comunidad de 6.000 habitantes en Senegal. Luego en Basse Casamance a partir de una compilación de datos realizada con anterioridad. Posteriormente en la Costa de Guinea fueron elaborados 2 modelos a escala intermedia correspondientes a sectores pilotos de aproximadamente 250 Km<sup>2</sup> y de 10.000 habitantes.*

*La manera de recolectar estos datos fue inducida, en este caso concreto por la utilización de la modelización, pero además por la utilización de la teledetección a partir de imágenes SPOT. Pese a las dificultades, el estudio de la circulación de objetos y materiales y la descripción cuantitativa de acciones de producción, se presentan como métodos de análisis indispensables. Es fundamentalmente el caso en sistemas sociales caracterizados por bienes entre producciones, consumo, intercambios, una disminución de las fronteras entre el análisis del agrónomo, el geógrafo, el economista y en situaciones de escasez de datos estadísticos.*

**Palabras Claves :** Modelización - Programa lineal - Sistema agrario - Comarca - Cultivos alimenticios - Relación ciudad Campo - Guinea.