

LES TERROIRS AFRICAINS, APPROCHE RENOUVELÉE PAR L'EMPLOI D'UN SIG

André LERICOLLAIS*
Philippe WANIEZ**

RÉSUMÉ Parmi les vingt-cinq études de terroirs réalisées depuis les années 1960 et publiées dans la collection Atlas des structures agraires au sud du Sahara, se trouve celle de Sob, en pays serer, au Sénégal. Vingt ans après, il est apparu intéressant d'analyser les transformations intervenues en profitant d'un nouvel outil d'analyse, le Système d'Information Géographique (SIG). Il permet ici d'appréhender la succession des cultures et du statut des exploitants des parcelles. Cette approche conduit à poser la question de la viabilité du système agraire.

• AFRIQUE • GESTION FONCIÈRE • SÉNÉGAL
• SIG • STRUCTURE AGRAIRE • TERROIR

ABSTRACT Sob, in Serer country in Senegal, is one of the twenty-five case studies carried out in the 1960s, published in the Atlas of Land Organisation in Southern Sahara. It is interesting to analyse the change which has taken place over twenty years using Geographical Information Systems (GIS). This has made it possible to identify successive crops and changes in the status of those who cultivate the land. This approach leads to questioning the viability of the agrarian system.

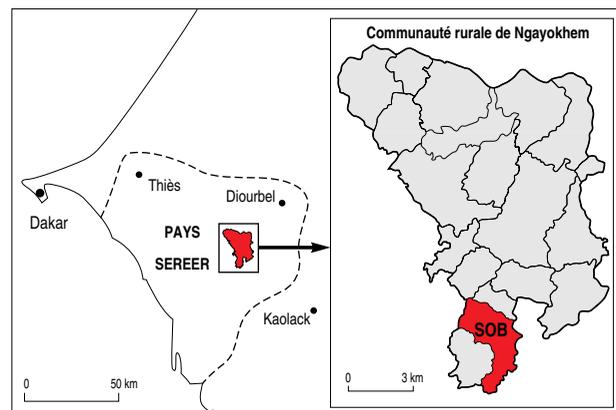
• AFRICA • GIS • LAND MANAGEMENT • LAND ORGANISATION • SENEGAL • TERROIR

RESUMEN Entre los veinticinco estudios parcelarios realizados a partir de los años 1960 y publicados en la colección Atlas des las estructuras agrarias del sur del Sahara se encuentra el de Sob, en el país serer (Senegal). Veinte años después, parece interesante analizar las transformaciones aprovechando un nuevo instrumento, el sistema de información geográfica (SIG). En este caso, permite comprender la sucesión de los cultivos y del estatuto de los utilizadores de las parcelas. Este análisis conduce a plantear el problema de la viabilidad del sistema agrario.

• ÁFRICA • ESTRUCTURA AGRARIA • GESTIÓN DEL SUELO • SENEGAL • SIG • TERRITORIO

Dans la géographie rurale africaniste, les études de terroirs occupent une place originale. Les objectifs et le contenu de ces études ont été définis par G. Sautter et P. Péliissier dans plusieurs publications depuis les années 1960.

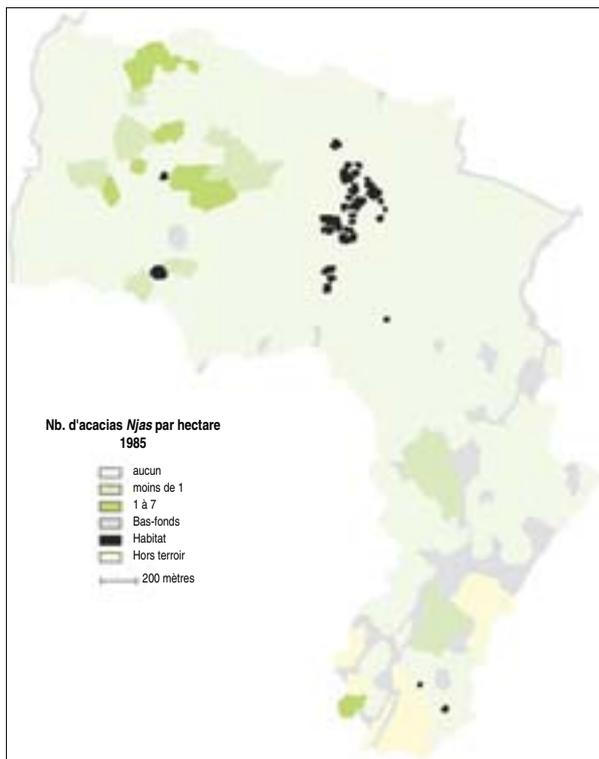
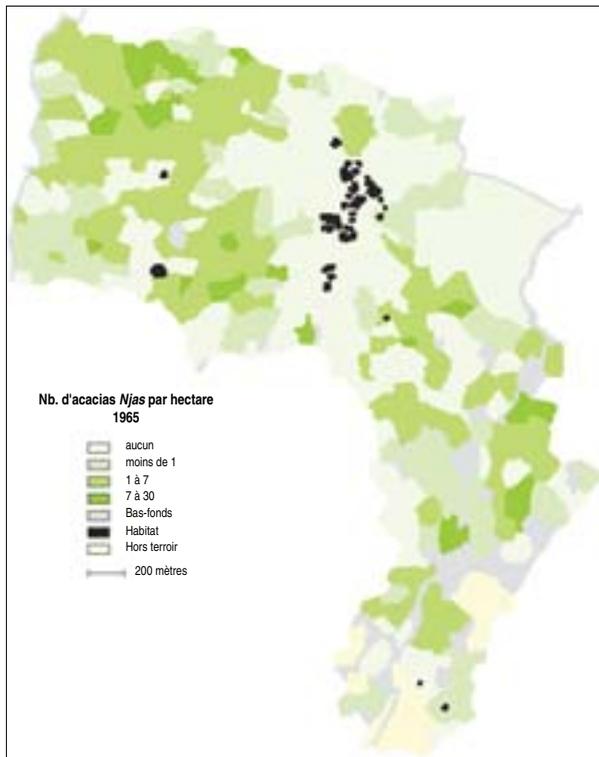
Les principaux travaux sur ce thème ont été publiés dans la collection *Atlas des structures agraires au sud du Sahara*, riche de 25 titres. L'étude du terroir de Sob, en pays serer au Sénégal (fig. 1), publiée en 1972, est considérée comme l'un des classiques du genre (Lericollais, 1972). La méthodologie préconisée par G. Sautter et P. Péliissier a été mise en œuvre pour faire apparaître clairement les structures agraires, au-delà des particularités que présente toute étude de cas. Les problèmes de développement ont été mis en évidence dans le contexte institutionnel et économique des années 1960 (période de l'Indépendance).



1. La communauté rurale de Ngayokhem et le terroir de Sob

* ORSTOM, UR 3G, Dynamique des systèmes de production.

** GIP RECLUS, Maison de la Géographie, Montpellier; ORSTOM, UR 5C, Réseaux, territoires, régions.



2 a. Densité des acacias *Njas* en 1965 (haut)

2 b. Densité des acacias *Njas* en 1985 (bas)

Terrains anciens, approches renouvelées

Vingt ans après, il apparaît intéressant de reprendre des recherches sur ces terrains anciens pour analyser les transformations dans le contexte d'une zone sahélo-soudanienne marquée par une durable péjoration climatique, une croissance démographique forte et une récession économique dramatique.

Pour un «retour sur un terrain ancien», la question du renouvellement des méthodes est d'un intérêt particulier. On a tenté de dépasser les limitations des études anciennes soulignées par certains géographes, tant sur le plan des techniques d'analyse que sur celui des échelles d'investigation. D'un point de vue thématique, il ne s'agit plus d'analyser des structures agraires, mais plutôt d'évaluer des transformations tout en intégrant des préoccupations nouvelles. Ainsi, l'accent est mis sur certains aspects de la gestion paysanne des terroirs tels que la régénération du parc arboré (Lericollais, 1989) ou la maintenance de la fertilité (Garin *et al.*, 1990). Dans cette perspective, le nouvel outil de traitement des données géographiques qu'est le système d'information géographique doit être mis au service du renouvellement méthodologique.

Quatre niveaux pour comprendre la gestion paysanne de l'espace rural

À l'échelle locale, l'analyse géographique se fonde sur l'interprétation d'une série de cartes dressées, pour la plupart, à l'échelle du terroir villageois. Elles représentent des catégories relatives à chacun des quatre niveaux d'analyse nécessaires à la compréhension de la gestion paysanne de l'espace rural: l'aménagement de l'espace (parc arboré et parcellisation du terroir), l'exploitation du sol (succession des cultures), la structure et la tenure foncières (statut des exploitants des parcelles), la viabilité du système agraire (apports de fumure).

Pour des analyses de cette nature, on ne peut se limiter à une «photographie» d'une situation annuelle; il faut restituer l'enchaînement des cycles pluri-annuels et comparer des situations sur un pas de temps pluri-décennal. À Sob, le terroir avait été observé de 1965 à 1970; il l'a été à nouveau en 1985, 1986 et 1987.

• Le délaissement du parc arboré

Le parc arboré est la composante permanente du paysage, immédiatement perceptible pour celui qui parcourt la «campagne» serer. Paul Péliissier a souligné les mérites de l'espèce dominante, *Faidherbia albida*, qui fournit du fourrage pour le bétail au moment critique de la saison sèche et contribue à fumer le sol sans pour autant gêner l'utilisation d'instruments aratoires: ses racines sont pivotantes (Péliissier, 1966). Les arbres ont été dénombrés sur les champs en 1965 et en 1985 et l'on a pu calculer, puis cartographier, leur densité sans difficulté particulière.

La composition floristique aréolaire du parc arboré s'est maintenue, mais il apparaît que sa régénération pose quelques problèmes tenu du nombre d'arbres morts, que l'on peut observer, et de l'absence d'arbustes préservés par les cultivateurs. Ce fait est mis en évidence par la comparaison des cartes des densités de jeunes *Faidherbia*, nommés acacias *Njas*. En 1965 (fig. 2 a), on décèle une forte densification du parc à *Faidherbia* vers la périphérie du terroir alors qu'en 1985 (fig. 2 b), l'absence quasi générale de jeunes *Faidherbia* est l'indicateur le plus significatif d'une non-régénération de ce parc.

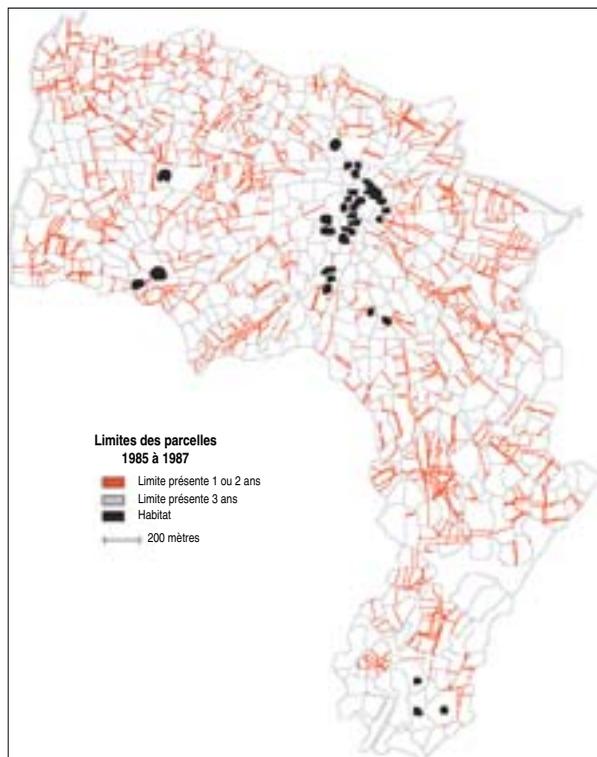
- *Des champs aux limites stables mais des parcelles redécoupées chaque année*

Si la trame des champs est demeurée étonnamment stable entre 1965 et 1985, le statut de l'exploitant et l'utilisation du sol expliquent la mobilité des limites des parcelles. La carte des limites de ces parcelles (fig. 3), base de toute l'analyse spatiale, montre les éléments permanents du découpage (gris) ainsi que les limites qui se déplacent d'année en année, à la saison des cultures (rouge). On repère d'emblée la grande stabilité du «parcellaire d'utilisation» autour du village de Sob, au centre de la carte, et des hameaux dispersés. Comme on le verra plus loin, il s'agit des champs tenus par les chefs d'exploitation et semés en mil chaque année. Ailleurs, le redécoupage apparaît plus actif, même si un nombre important de champs n'est pas subdivisé au cours des trois années du suivi. Pour comprendre ce phénomène, il faudra se référer, là aussi, à l'utilisation du sol et à la tenure foncière.

Les relevés relatifs à la gestion paysanne du terroir sont enregistrés chaque année au niveau de la parcelle, ce qui permet de structurer immédiatement l'information en fichiers annuels. Il est dès lors facile de réaliser des cartes analytiques (une carte par catégorie retenue et par année), mais la difficulté a toujours été de rendre compte des modifications inter-annuelles. Même si les catégories statistiques sont rigoureusement identiques pour les trois relevés, elles ne se réfèrent pas strictement aux mêmes objets géographiques car le parcellaire n'est pas stable d'une année à l'autre: les chiffres sont difficiles à comparer. Un SIG permet de prendre en compte les changements de découpage et aussi de restituer une image dynamique du finage par l'étude de l'utilisation du sol en termes de succession culturelle, de la gestion foncière vue au travers du statut des exploitants, et de la viabilité du système agraire compte tenu des apports de fumure.

- *Des cultures qui tendent à occuper l'espace dans sa totalité*

Les paysans serer cultivent principalement des céréales, mil et sorgho, et de l'arachide. La quasi-totalité du terroir est mise en culture chaque année (tab. A, p. 36). La lecture des cartes annuelles (fig. 4 a, b et c) laisse une impression de forte imbrication des céréales avec l'arachide, sans qu'apparaisse clairement une structure spatiale. À cet égard, la carte 5 présente

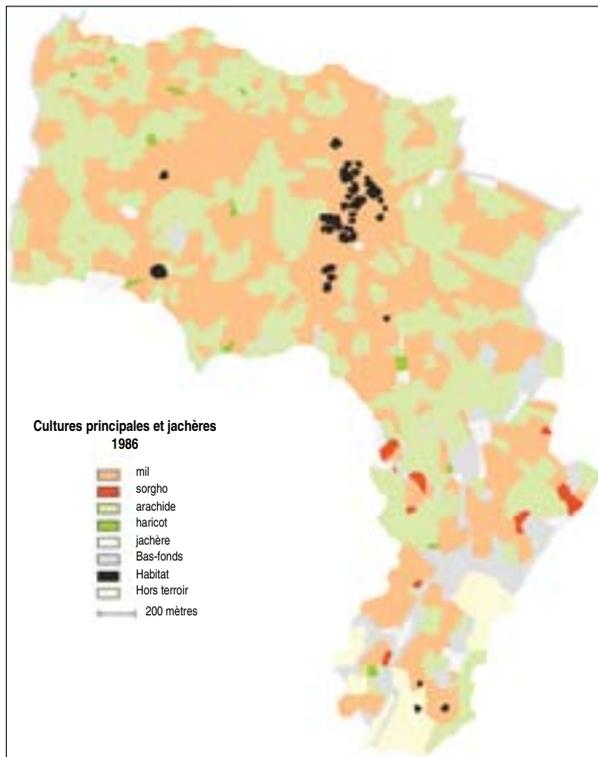
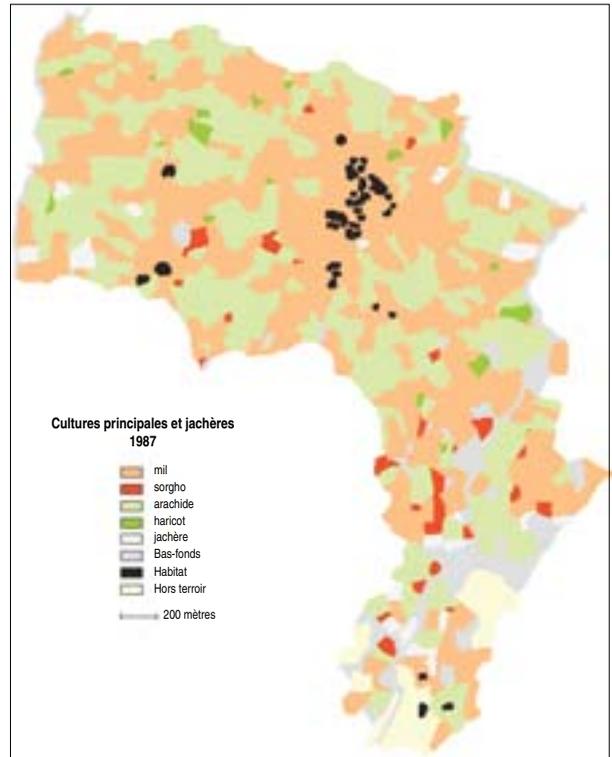
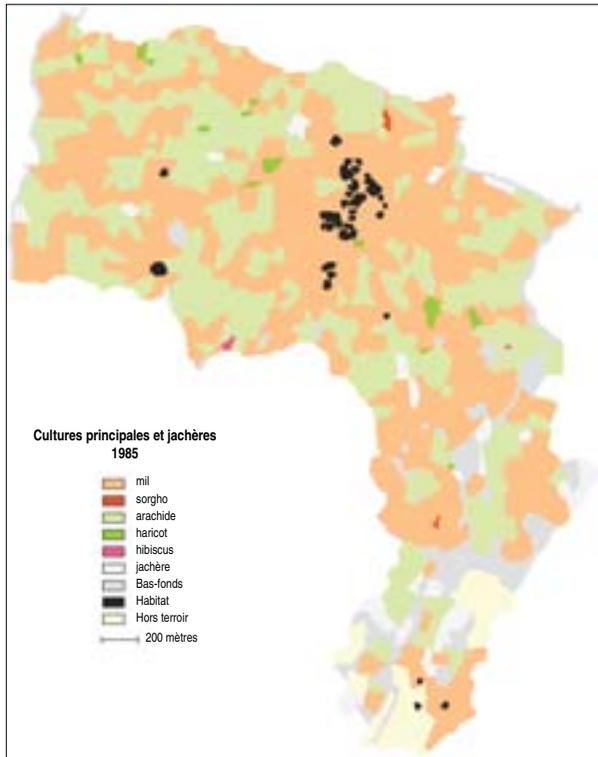


3. Mobilité des limites des parcelles du terroir en 1985, 1986 et 1987

une image plus nette. Trois successions culturelles se partagent l'essentiel du finage. La culture continue du mil, plage de grande stabilité du finage, est concentrée autour des habitations. La succession arachide-mil est nettement dominante ailleurs, mais elle est partout «piquetée» de parcelles d'utilisation irrégulière avec ou sans jachère. L'espace pastoral résiduel est confiné aux bas-fonds plus ou moins inondables.

Une telle carte, représentant la dynamique de l'utilisation du finage, était fastidieuse à réaliser avant le recours au SIG, et il était pratiquement impossible de chiffrer avec précision les superficies des différentes successions culturelles (tab. B, p. 36). Le traitement spécifique de l'information géographique réalisé ici (cf. encadré, p. 36) et concernant l'utilisation pluri-annuelle du sol, permet d'élaborer l'un des documents clés pour qui veut aborder sérieusement la question de la gestion des terroirs.

- *De fortes disparités foncières selon le statut des exploitants*
La différenciation nette du territoire villageois visible à son utilisation dissimule la gestion foncière du sol. Une telle approche implique une analyse préalable des rapports sociaux de production. Il est habituel d'agrèger les données foncières collectées pour les parcelles par unité de production, c'est-à-dire par exploitation agricole. Mais il est au moins aussi intéressant de conduire l'analyse selon l'accès différentiel à la terre des diverses catégories d'exploitants. À Sob, on distingue trois



4 c. L'utilisation agricole du sol en 1987

types d'acteurs disposant chacun de leurs parcelles pour la campagne agricole: les chefs d'exploitations, qui ont la charge de l'alimentation du groupe familial; les femmes, qui cultivent surtout l'arachide destinée à la vente; les hommes actifs dépendants du chef d'exploitation et cultivant eux aussi l'arachide.

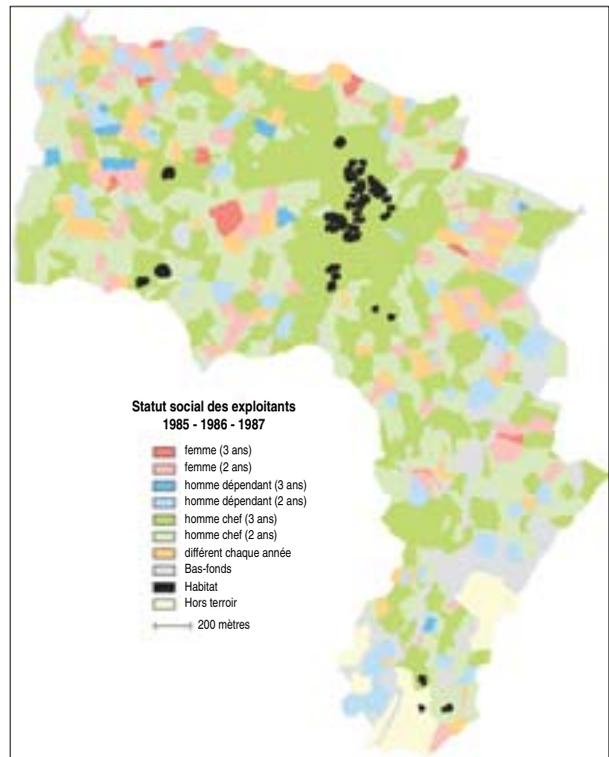
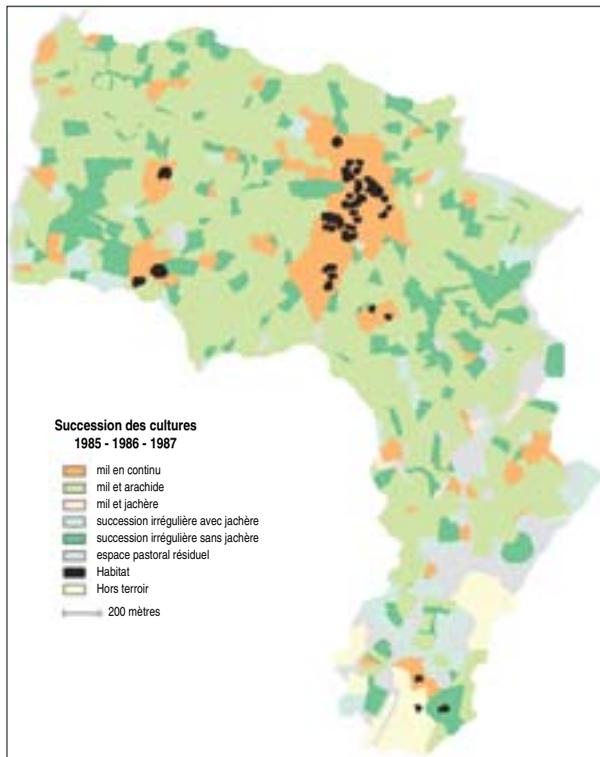
La combinaison des cartes du statut social des exploitants en 1985, 1986 et 1987 (fig. 6) dont la réalisation pose les mêmes problèmes que pour les successions culturelles, présente une emprise foncière bien différenciée. À nouveau, la tenure de la partie centrale du terroir apparaît très stable, bien au-delà de la plage cultivée en mil. Il s'agit des champs que se réservent les chefs d'exploitation, tant pour leur culture de mil que d'arachide. Vers la périphérie, la tenure est beaucoup plus imbriquée et instable. Les indicateurs retenus pour qualifier les modes de gestions du terroir s'avèrent convergents.

• *Restitution de la fertilité par l'apport de fumure*

Le finage étant cultivé sur presque toute son étendue, la question de la viabilité du système agraire se pose en terme de restitution de la fertilité. Traditionnellement, le principal apport en matière organique provient du parcage des animaux (troupeaux de bovins principalement) sur les jachères pendant la saison des cultures et sur les parcelles destinées à la culture du mil pendant la saison sèche. La carte du cumul de la fumure sur les trois années (fig. 7) fait à nouveau apparaître

4 a. L'utilisation agricole du sol en 1985 (haut)

4 b. L'utilisation agricole du sol en 1986 (bas)



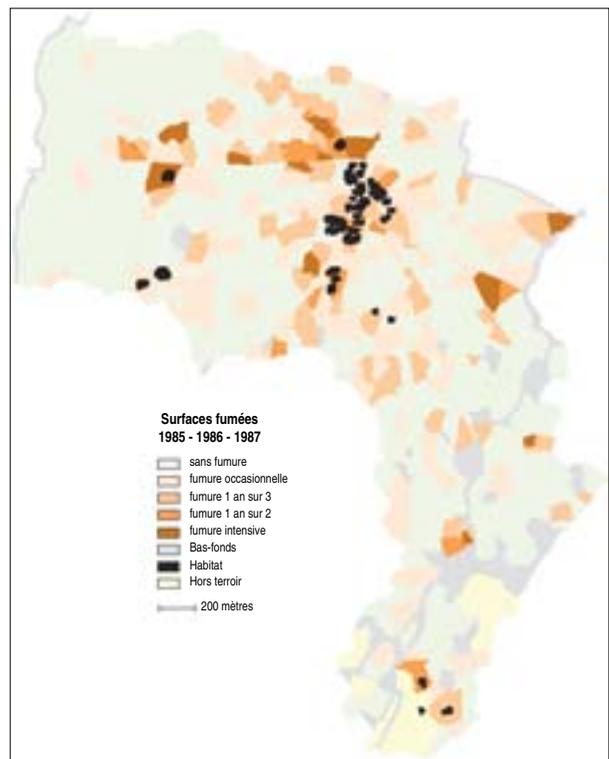
5. Successions des cultures pratiquées de 1985 à 1987

une concentration sur l'aire centrale du finage. Ailleurs, en l'absence d'assolement comportant la jachère fumée, les parcelles ne reçoivent qu'exceptionnellement les apports nécessaires au maintien de la fertilité.

La viabilité du système agraire est-elle assurée?

Par la simple comparaison de ces quelques cartes dynamiques, la gestion du terroir villageois apparaît fortement différenciée. Dans l'aire centrale et près des hameaux, le parcellaire est stable. Les champs tenus par les chefs d'exploitation sont régulièrement fumés: c'est le lieu principal de la production vivrière. À la périphérie, où sont cultivés en alternance mil et arachide, la dégradation du parc arboré et l'absence de fumure sont les signes d'un système de culture conduisant à la dégradation du milieu. La mobilité du parcellaire et l'irrégularité de certaines successions culturales traduisent une désorganisation de la gestion. Dans cet espace, la pérennité du système agraire paraît compromise.

(1) Les auteurs tiennent à remercier F. Pelletier et Ch. Bernard (ORS-TOM, Laboratoire d'Informatique Appliquée de Bondy) et V. Brustlein-Waniez (GIP RECLUS), pour la qualité de la numérisation des parcellaires de Sob.



6. Successions des statuts sociaux des exploitants de 1985 à 1987 (haut)

7. Cumul de la fumure apportée de 1985 à 1987 (bas)

La mise en œuvre d'un SIG raster pour la réalisation des cartes de successions

Les limites des parcelles composant le terroir de Sob se déplaçant tous les ans, un fond de carte a été numérisé (1) pour chaque année. Ce travail a été réalisé à l'aide des logiciels *Savane* (1986 et 1987, logiciel de numérisation propre à l'ORSTOM), et *Adobe Illustrator 3.2* (1985).

Importés dans *MapMaker* sur micro-ordinateur Macintosh (Waniez, 1989), les fonds de cartes et les données permettent de réaliser une carte thématique par catégorie statistique et par année, ainsi les cultures (fig. 4. a, b, et c). Ces cartes sont vectorisées: chaque parcelle est un objet indépendant des autres, défini par une séquence de coordonnées cartographiques et un attribut de couleur en relation avec la culture qui y est pratiquée, ou le statut de l'exploitant, etc.

Chaque carte analytique vectorisée est ensuite «rasterisée» automatiquement à l'aide du logiciel *Photoshop*. Les objets parcelles disparaissent pour laisser la place à un carroyage composé de cellules juxtaposées (Waniez, 1990). La dimension des cellules est fonction de la résolution de l'image enregistrée par *Photoshop*. Dans le cas de Sob, chaque cellule est un carré de 5 m de côté.

Ces cartes sont alors importées sans modification dans le SIG *MAP II* (Charre *et al.*, 1991a). Elles sont combinées (Charre *et al.*, 1991b; Kilchenmann et Lenz, 1991) grâce à la commande CROSS. La carte résultant de la combinaison comprend autant de catégories qu'il y a de combinaison trisannuelles, soit plus d'une centaine pour l'utilisation du sol (fig. 4).

Avec l'instruction RECODE, on construit la légende de la carte finale en fonction des catégories pertinentes d'analyse, à savoir, pour les successions des cultures pratiquées (fig. 5): mil en continu, mil et arachide, mil et jachère, succession irrégulière avec jachère, succession irrégulière sans jachère, espace pastoral résiduel, habitat et hors terroir. Il est alors possible de compter les cellules appartenant à chaque catégorie; on peut ainsi calculer la part de chaque succession dans la superficie totale et, en multipliant le nombre obtenu par la surface d'une cellule, obtenir simplement la surface de ces successions.

Reprise par *Photoshop*, la carte des successions (fig. 5) est enregistrée en format EPSF de manière à réaliser son habillage final (titres, correction éventuelle des couleurs) et pour permettre sa photocomposition et son impression en couleur.

Cette chaîne de traitement met en œuvre uniquement des logiciels du commerce. Leur coût total ne dépasse pas 15 000 francs. Il est nécessaire de disposer au moins d'un Macintosh LC II ou mieux d'un Macintosh II Si. Avec une machine plus puissante (Macintosh II fx par exemple), le gain sur temps de traitement est sensible, sans pour autant que la qualité des résultats soit affectée.

	Pourcentage de la superficie du terroir		
	1985	1986	1987
Mil	50,8	47,9	48,3
Sorgho	0,1	0,7	2,0
Arachide	35,5	39,6	36,7
Haricot	0,8	0,5	1,2
Hibiscus	0,1	0,0	0,0
Total des cultures	87,3	87,7	88,2
Jachère	3,5	1,9	2,4
Bas-fonds	8,0	8,2	8,2
Habitat	1,2	1,2	1,2

	Pourcentage de la superficie du terroir	
	1985 à 1987	
Mil en continu	10,8	
Mil et arachide	58,0	
Mil et jachère	0,4	
Succession irrégulière avec jachère	6,1	
Succession irrégulière sans jachère	15,4	
Espace pastoral résiduel	8,1	
Habitat	1,2	

A. Superficies des cultures en 1985, 1986 et 1987

Références bibliographiques

- CHARRE J., MIELLET Ph. et WANIEZ Ph., 1991a, *Pratique des systèmes d'information géographique raster*, Montpellier, GIP Reclus, coll. RECLUS Modes d'emploi n° 18, 50 p.
- CHARRE J., MIELLET Ph. et WANIEZ Ph., 1991b, «Le CO.C.A.O: le commentaire de carte assisté par ordinateur», *Mappemonde*, Montpellier, GIP Reclus, n° 4, pp. 27-30.
- GARIN P., FAYE A., LERICOLLAIS A. et SISSOKHO M., 1990, «Évolution du rôle du bétail dans la gestion de la fertilité des terroirs sereer au Sénégal», *Cahiers de la recherche-développement*, n° 26, pp. 65-84.
- KILCHENMANN A. et LENZ M., 1991, «L'algèbre des cartes avec OSU Map-for-the-PC», *Mappemonde*, Montpellier, GIP Reclus, n° 1, pp. 19-22.

B. Superficies des successions culturelles de 1985 à 1987

- LERICOLLAIS A., 1972, *Sob, étude géographique d'un terroir sérère (Sénégal)*, Paris, ORSTOM, coll. Atlas des structures agraires au sud du Sahara, n° 7, 110 p., 3 cartes hors texte, 10 planches photographiques.
- LERICOLLAIS A., 1989, «La mort des arbres à Sob, en pays Sereer (Sénégal)», *Tropiques, lieux et liens*, Paris, ORSTOM, coll. Didactiques, pp. 187-197.
- PÉLISSIER P., 1966, *Les paysans du Sénégal. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance*, Saint-Yriex, Imp. Fabrègue, 939 p.
- SAUTTER G. et PÉLISSIER P., 1964, «Pour un atlas des terroirs africains: structure type d'une étude de terroir», *L'Homme*, vol. IV, janvier-avril, pp. 56-72.
- WANIEZ Ph., 1989, *Cartographie sur Macintosh*, Paris, Eyrolles, 120 p.
- WANIEZ Ph., 1990, *Systèmes d'information géographique sur Macintosh*, Paris, Eyrolles, 120 p.

