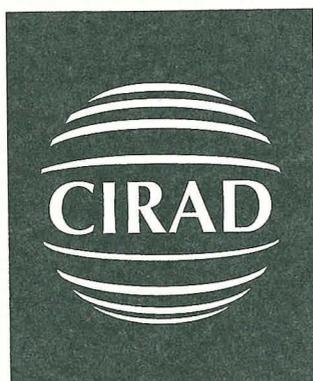


Document de travail du CIRAD-SAR  
N° 10



# Quelle géographie au Cirad ?

Séminaire de géographie 1995-1996

---

Editeurs scientifiques  
Yves Clouet  
Jean-Philippe Tonneau

Centre de coopération internationale  
en recherche agronomique pour le développement

Faculté universitaire des sciences agronomiques  
de Gembloux, Belgique

# Utilisation des outils de la géographie en agronomie

## L'exemple du Bassin arachidier sénégalais

Marc PIRAUX, André BULDGEN<sup>1</sup>

**Résumé :** *Cette contribution tente de démontrer la pertinence d'une approche combinant agronomie et géographie à partir de l'expérience d'un programme de recherche-développement du bassin arachidier sénégalais. L'apport de la géographie dans ce travail mené principalement par des agronomes est conséquent. Discipline habituée aux changements d'échelle et science de synthèse, permettant d'associer agronomie, histoire, sociologie et économie, la géographie propose en effets des outils adéquats pour parvenir aux objectifs de ce travail. L'apport de la géographie se situe principalement au niveau de trois fonctions. Une première fonction de positionnement, permet de situer les sites d'expérimentation dans un contexte écologique et socio-économique plus global et d'évaluer la représentativité spatiale des résultats obtenus. Une deuxième fonction de représentation conduit à l'identification des stratégies et des pratiques des différents acteurs et les relations nouées avec leur espace socio-économique (l'espace constituant une ressource à l'origine de conflits sociaux). Enfin, une fonction de gestion, est rendue possible par l'articulation, au niveau spatial, du modèle biophysique avec des données socio-économiques.*

**Mots-clés :** Positionnement, représentation, gestion, agronomie, expérimentations, bassin arachidier, Sénégal.

La démarche décrite ci-après a été mise en œuvre dans le cadre d'un programme de recherche-développement voué à la région centrale du Bassin arachidier sénégalais. En vue de définir des stratégies capables d'assurer un développement durable des exploitations agricoles, le programme de recherche s'est à la fois intéressé au diagnostic des contraintes régionales et locales, à l'identification des innovations et des pôles d'intérêts des paysans ainsi qu'à l'étude de thèmes techniques porteurs. Un accent particulier a été mis sur les possibilités d'interventions en fonction des caractéristiques propres à chacune des exploitations. Les principaux objectifs poursuivis visent une augmentation des productions céréalières et des revenus paysans ainsi que la diminution de la dégradation de l'environnement, en particulier la fertilité des sols. Pour parvenir à ces objectifs, des travaux ont été initiés en station et en milieu rural. Ce travail a principalement été mené par des agronomes. Toutefois, l'apport de la géographie dans ces travaux a été conséquent et d'un grand intérêt. Discipline habituée aux changements d'échelle et science de synthèse permettant d'associer à l'agronomie, l'histoire, la sociologie et l'économie, la géographie propose en effet les outils adéquats pour parvenir aux objectifs de ce travail. Cette synthèse tente de démontrer la pertinence d'une telle approche.

---

<sup>1</sup> Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux (Belgique)

## **Le contexte du projet**

---

### **Un milieu à fortes contraintes**

Pour de multiples raisons, le système agricole actuel du Bassin arachidier sénégalais est en proie à une grave crise, qui s'est amorcée à la fin des années 60. D'une part, des phénomènes de sécheresse apparaissent de plus en plus fréquemment et sont très contraignants pour les productions végétales et animales. D'autre part, l'augmentation des surfaces cultivées, qui résulte de la forte pression démographique (plus de 140 habitants/km<sup>2</sup> dans la région centrale du Bassin arachidier) et du recours systématique à la traction animale, a engendré une disparition des jachères et une saturation des terroirs villageois (Garin, 1989 ; Havard, 1996 ; Piraux *et al.*, 1996). Ce phénomène se traduit par des problèmes de fertilité des sols de plus en plus aigus (Pieri, 1989). Enfin, les résultats des politiques d'ajustements structurels menées dans l'agriculture à partir des années 80 n'ont pas abouti aux résultats escomptés avec, comme conséquence, une diminution des revenus agricoles monétaires réels par tête (Durufle, 1994). Le contexte de désengagement de l'Etat et de pluviométrie incertaine conduit inévitablement à la poursuite du sous-investissement dans l'agriculture pluviale. Dans ces conditions, la situation contraint les populations à un exode rural important (Lombard, 1993). Dès lors, l'urbanisation de la région est de plus en plus marquée et atteint des valeurs supérieures à 50 % dans les départements de Thiès, de Diourbel et de Kaolack. Si ce phénomène pose d'importants problèmes, il engendre toutefois des possibilités de marché non négligeables. Ces marchés sont aussi en pleine évolution depuis la dévaluation qui favorise la consommation de produits locaux.

Cette rapide analyse souligne l'ampleur des contraintes qui planent sur la production agricole de la région. Dans ces conditions, il est urgent de trouver des solutions techniques, institutionnelles et organisationnelles capables d'accroître les revenus des populations.

### **Un projet intégré**

Le programme a été initié grâce à un projet de coopération belgo-sénégalaise basé à l'Ecole nationale supérieure d'agriculture (ENSA) à Thiès. Il a été réalisé par la Faculté des sciences agronomiques de Gembloux à partir de 1985 et se poursuit toujours à l'heure actuelle. Les travaux expérimentaux menés en station, orientés dans un premier temps vers l'élevage puis vers les productions agricoles, visaient à établir des référentiels techniques et économiques pour la région. Les travaux réalisés en milieu villageois ont été concentrés sur deux villages Sérères (Thiandène, communauté rurale de Fissel et Ndioulbeth, communauté rurale de Patar), situés dans la région centrale du Bassin arachidier (figure 1). Ces deux sites ont été choisis en raison de différences dans la taille de leur finage respectif (1620 ha pour Thiandène et 247 ha pour Ndioulbeth), la densité démographique (117 habitants par km<sup>2</sup> pour Thiandène et 162 habitants par km<sup>2</sup> pour Ndioulbeth) et les conditions morpho-pédologiques qui favorisent Thiandène. Ces différences ont permis d'analyser une large gamme de situations au sein des exploitations agricoles. La position géographique de ces villages offre aussi des possibilités de marché intéressantes grâce à la proximité d'axes routiers conduisant à des centres urbains d'une certaine importance. En outre, une aide extérieure (ONG) a permis la réalisation de nombreuses actions concrètes qui ont été suivies par le projet.

## La contribution de la géographie

Dans ce travail, la géographie remplit trois fonctions, à savoir : une fonction de positionnement, une fonction de compréhension et une fonction de gestion.

### Une fonction de positionnement

Cette étape visait à situer les sites d'intervention dans un contexte écologique et socio-économique plus global.

La principale contrainte écologique étant la pluviosité, la première étape a consisté à établir un zonage climatique (figure 2). A ce propos, la répartition des pluies à l'intérieur du Bassin arachidier été estimée de manière précise grâce au logiciel d'information géographique (SIG) ILWIS (Integrate land and water information system, version 1.3). Pour ce faire, les moyennes pluviométriques de 25 années disponibles dans 68 stations ont été traitées sur canevas cartographique. Le logiciel comporte un module d'interpolation des données en mode matriciel qui permet d'obtenir une estimation de la pluviosité moyenne en chaque point (pixel de taille définie) de la carte du Bassin arachidier. Le modèle a été établi à partir d'un tiers des stations et a été validé par les deux autres tiers des stations. Le résultat cartographique obtenu ensuite par classification des valeurs (lissage) fait apparaître des isohyètes actualisées. Le même procédé a été utilisé pour délimiter les zones où la probabilité d'enregistrer 100 mm en moins que la moyenne pluviométrique était supérieure à 30 %, soit une année sur trois. Enfin, la même technique a permis de localiser les endroits où la pluviosité du mois de juin atteignait 50 mm, c'est-à-dire les zones bénéficiant d'une longueur de période de végétation active suffisante pour des cultures à cycle long telles que le maïs. Ces deux derniers éléments sont importants car ils permettent de situer spatialement un risque lié au climat. Vu l'irrégularité de la pluviosité, une moyenne pluviométrique n'apporte pas en effet des informations suffisantes. Le modèle permet de construire un cadre théorique de référence mais il autorise aussi et surtout l'acquisition de nouvelles informations.

Par ailleurs, la superposition géographique des zones à risques climatiques avec les données relatives à la pression démographique (figure 3), au taux d'urbanisation et aux diverses voies de communication au sein de la région, a permis d'évaluer les contraintes et les défis des producteurs face à leur environnement physique et socio-économique. Ceci conduit à mieux définir le champ des interventions possibles.

### Une fonction de compréhension

La première fonction qui vient d'être développée contribue bien entendu à la compréhension des phénomènes. L'approche dans la fonction de positionnement est cependant davantage orientée vers une localisation au sein d'un environnement biophysique et vers l'analyse des possibilités de marché alors que celle des dynamiques sociales est prépondérante dans la fonction de compréhension.

La représentation des terroirs villageois a été envisagée car l'espace constitue une ressource à l'origine de conflits sociaux. Ceux-ci résultent inévitablement de la pression démographique existant dans la région. La procédure de construction des cartes a comporté plusieurs étapes. L'analyse historique de l'occupation de l'espace a été appréciée à partir de relevés aériens de 1978

# FONCTION DE POSITIONNEMENT

Figure 1 - Le Bassin arachidier au Sénégal

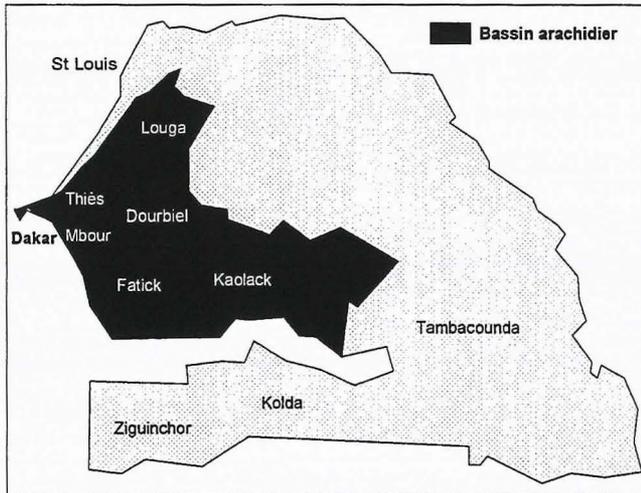


Figure 3 - Densité de population par région

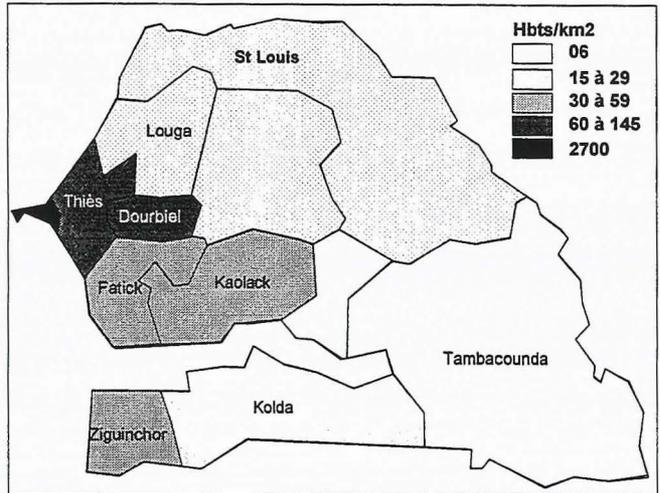
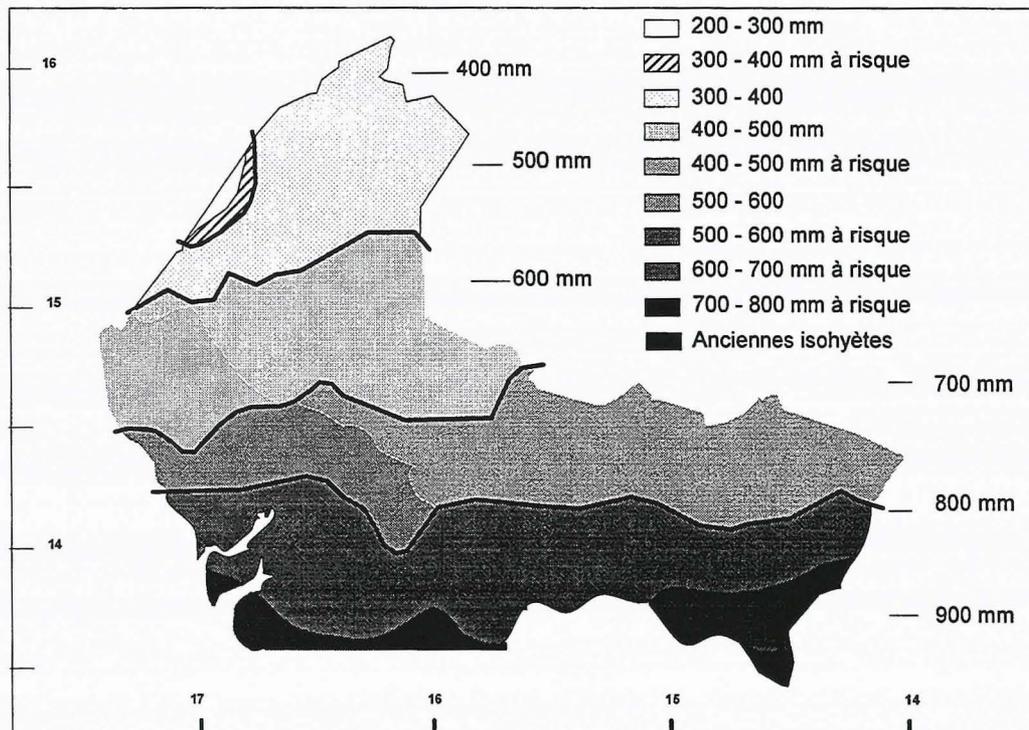


Figure 2 - Répartition de la pluviosité à l'intérieur du bassin arachidier sénégalais



Situation des nouvelles isohyètes correspondant à la période 1965 - 1991 en regard des anciennes isohyètes calculées pour la période 1931 - 1960

et 1989 (échelle de 1/10 000). Les différentes unités ont été identifiées avec les villageois. La superposition des deux couches d'informations a été réalisée à partir du SIG. A Ndioulbeth, l'occupation du territoire a pu être établie uniquement pour ces années-là. En revanche à Thiandène, les superficies réservées aux jachères ont pu être suivies régulièrement entre 1977 et 1992 grâce aux témoins photographiques des anciennes délimitations des jachères constituées par les haies arbustives. Cette opération a permis d'identifier et de comprendre les systèmes agraires des deux villages. Par la suite, une enquête réalisée sur une centaine d'exploitations a débouché sur une typologie structurelle et fonctionnelle. Si cette étape n'est pas spécifique à la géographie, elle a toutefois conduit à identifier les stratégies et les pratiques des différents acteurs en fonction de l'état d'évolution des systèmes agraires et des relations nouées avec l'espace socio-économique. Pour y parvenir, l'analyse des flux et des facteurs de régulation dans les moments de crise alimentaire a été privilégiée : c'est ainsi que les exploitations ont été classées en fonction d'une variable appelée "autosuffisance en mil" qui a été établie pour trois années consécutives de 1989 à 1990. Ce critère, basé sur la déclaration des paysans, est intéressant car l'absence d'autosuffisance constitue un échec par rapport à un objectif que l'exploitant juge prioritaire. Le degré d'autosuffisance alimentaire a été paramétré au moyen d'un indice allant de 1 (déficit chronique en céréales) à 4 (autosuffisance permanente). L'analyse du niveau d'autosuffisance a permis de mettre en évidence la capacité de résistance et d'adaptation des exploitations à la crise actuelle du système.

## **Une fonction de gestion**

Cette fonction, essentiellement développée au niveau régional, a pu être élaborée à partir d'une carte reprenant les résultats de la combinaison spatiale du modèle biophysique avec des données socio-économiques. Ces dernières ont été acquises lors de la phase d'expérimentation conduite en station et en milieu villageois. Ces expériences ont permis d'apprécier les marges bénéficiaires dégagées par les productions animales et végétales du Bassin arachidier sénégalais en fonction de l'abondance des pluies enregistrées et du degré d'intensification des cultures. Les risques économiques des productions ont pu être évalués en fonction du climat.

Dans cette étude, les données économiques ont été couplées avec le zonage climatique en tenant compte des informations apportées par la carte d'aptitude des sols du Bassin arachidier. La superposition spatiale des diverses densités de population et la réflexion sur les potentialités des marchés ont été très utiles pour évaluer les possibilités d'amélioration des systèmes de production en fonction des conditions édapho-climatiques et économiques caractéristiques de chaque zone géographique.

## Application des fonctions à différentes échelles

La présentation des résultats obtenus au niveau des trois fonctions décrites ci-dessus privilégie les différentes échelles qui ont été utilisées.

### Le zonage de la région

Le zonage climatique du Bassin arachidier, (Bulgen *et al.*, 1994), permet une comparaison entre les isohyètes calculées pour la période 1965-1981 et les normales établies à partir des pluviosités enregistrées de 1931 à 1960. Sur la majorité du territoire, on constate une très nette régression des pluviosités moyennes annuelles entre les deux périodes, soit 150 à 200 mm. Le zonage délimite également les zones à risques qui sont particulièrement étendues dans les régions de Fatick et de Thiès. Ceci résulte peut-être d'une influence océanique sur la progression du front intertropical à l'intérieur du continent. Si l'on tient compte des pressions démographiques régnant dans la région, on s'aperçoit que la zone d'intervention du projet se situe dans une région qui combine risques liés au climat et à la forte démographie. Par contre, les conditions de marché sont favorisées par un taux d'urbanisation soutenu et par un réseau de voies de communication très développé et en bon état qui assurent l'écoulement aisé des produits agricoles. Cette situation résulte à la fois du pôle économique de Dakar et de l'importance des activités productrices de la région dans le passé colonial du pays, notamment par la culture de l'arachide. L'histoire du pays explique également les pôles démographiques plus importants que l'on retrouve au sein même de la zone d'intervention, comme la région de Diourbel qui constituait jadis le fief de la monarchie sérère. D'ailleurs, les démographies très différentes enregistrées dans les deux sites villageois résultent de cette situation.

### Les systèmes agraires

Les figures 4 et 5 présentent les évolutions récentes de l'occupation des zones d'influence des deux villages. Ces cartes font apparaître une importante réduction des espaces réservés aux jachères. Elles montrent aussi des systèmes d'occupation des terres très différents.

Le système de mise en jachère pratiqué à Thiandène est plus élaboré. Le village dispose de deux superficies qui sont alternativement vouées aux cultures et à la jachère. Il s'agit d'un reliquat de la grande jachère qui entrait en rotation avec les cultures de mil sur chaque moitié du territoire. Cette succession biennale est particulière puisque le système traditionnel est généralement basé sur une succession triennale. Ceci est lié au caractère trop argileux des sols qui limitait fortement la culture de l'arachide. Le dépôt éolien d'un voile sableux ainsi que le recours systématique à la traction animale ont progressivement permis de lever cette contrainte. Sur les autres terres, les cultures sont conduites de manière continue.

A Ndioulbeth, aucune mise en jachère n'a été effectuée depuis 1957. Seuls des couloirs de déplacement du bétail relient les villages entre eux et aboutissent dans certains cas à des bas-fonds impropres à la culture pluviale. Autour s'organisent les cultures où la rotation mil-arachide domine. La localisation décentralisée des jachères exploitées par le village de Ndioulbeth justifie les échelles différentes qui ont été utilisées pour analyser l'occupation de l'espace : finage au sens strict du terme dans le cas de Thiandène et zone d'influence pour Ndioulbeth. Le territoire de ce

dernier village est fortement marqué par l'histoire de la région. Les surfaces en jachère continue qui entourent le village de Mbadat correspondent, en effet, à un ancien lieu de protection du village (autrefois très boisé) à l'époque des rois du Sine. Cette zone n'a donc jamais été cultivée. La surface restreinte du terroir de Ndioulbeth résulte de raisons sociales car la population était jadis principalement constituée de guerriers peu enclins à la pratique d'activités agricoles. Dès que la loi sur le "domaine national" a été promulguée (1974), les terres leur appartenant ont été affectées à ceux qui les exploitaient. Comme ces derniers provenaient essentiellement des villages avoisinants, Ndioulbeth a été défavorisé.

Le traitement des cartes au moyen du système d'information géographique a permis d'établir un bilan de la diminution des superficies occupées par les jachères au cours du temps. A Thiandène, les superficies 1 et 2 (figure 4) ont été réduites de 300 à 81 ha (diminution de 73 %) et de 544 à 133 ha (diminution de 76 %) respectivement en l'espace de 16 et de 18 années. La zone d'influence du village de Ndioulbeth comportait, quant à elle, 150 ha de jachères en 1978 et seulement 92 en 1989, soit 39 % en moins. Par ailleurs, les espaces boisés ont également régressé (de 21 à 6 ha) au profit des cultures. Dans les deux cas, l'espace pastoral ne représente plus que 7 % de la superficie cartographiée. Au sein de l'espace réellement exploité par le village de Ndioulbeth, les jachères ne couvrent plus que 2 % de la superficie totale. Le village de Thiandène, dont la superficie en jachères est plus importante, a été davantage touché par cette évolution. En réalité, ce sont les jachères les plus lointaines qui ont été remises en culture eu égard aux problèmes de vols d'animaux dans les parcelles éloignées du village. Cette observation, à priori sans grande importance, a toutefois constitué une contrainte importante pour les interventions en élevage.

De ces observations, découle l'hypothèse selon laquelle les deux systèmes de production sont à des stades d'évolution différents. L'analyse des stratégies paysannes décrite ci-après semble confirmer cette hypothèse.

Dans ce type d'analyse, la représentation cartographique de phénomènes dynamiques pose d'importants problèmes. Le choix des nuances de gris et le nombre de cartes nécessaires pour assurer une compréhension facile ont constitué de réels problèmes. Le choix s'est posé entre une représentation complexe, comme la figure 4 où figure l'ensemble des unités correspondant à la diminution progressive de la jachère entre 1977 et 1992, et une représentation simplifiée (figure 6) qui ne reprend que les informations de ces deux années. Si cette dernière carte est plus facile à comprendre, les informations supplémentaires apportées par la figure 4 sont relativement importantes si l'on veut s'assurer que le phénomène est régulier et non accidentel.

# EVOLUTION DU SYSTEME AGRAIRE

Figure 4 - Village de Thiandiène (réseau 1 années paires - réseau 2 années impaires)

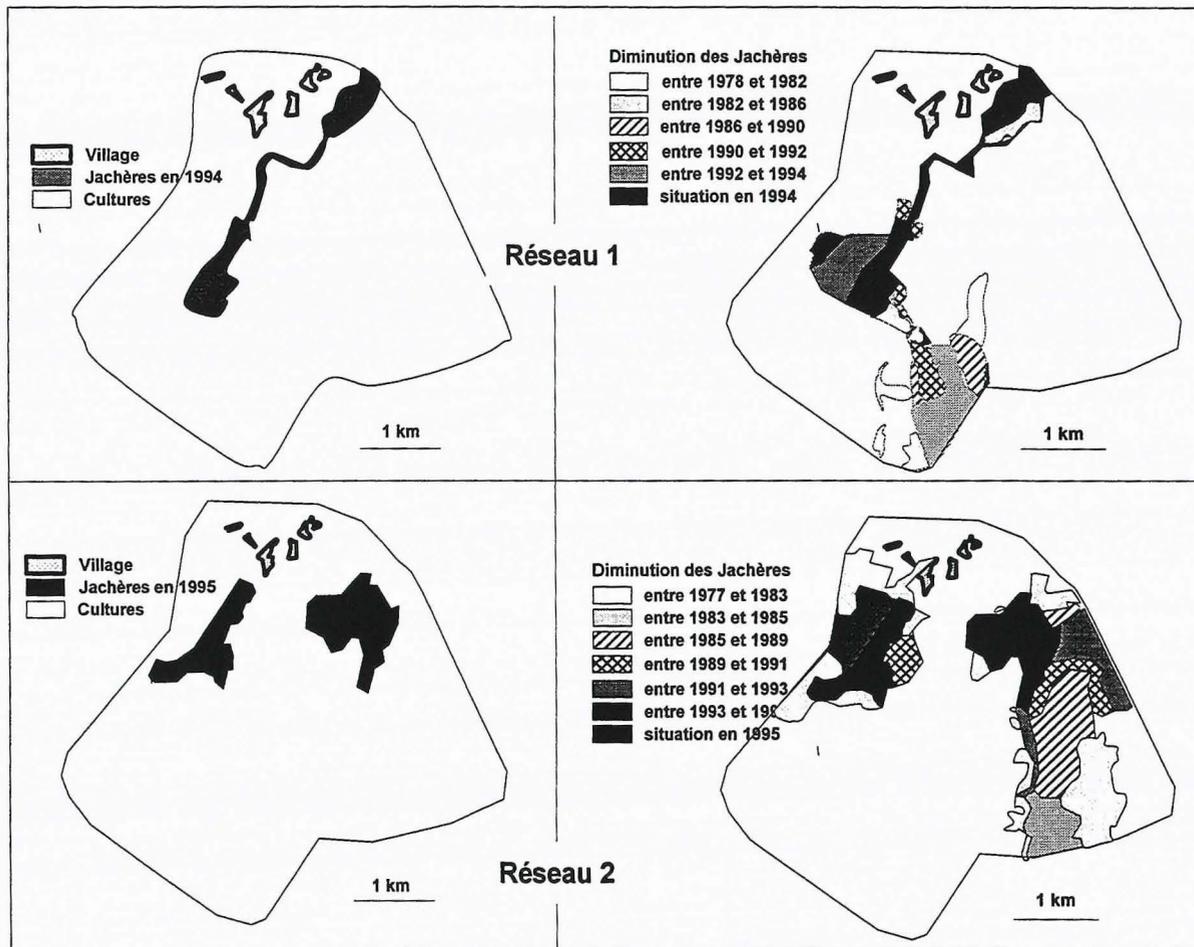
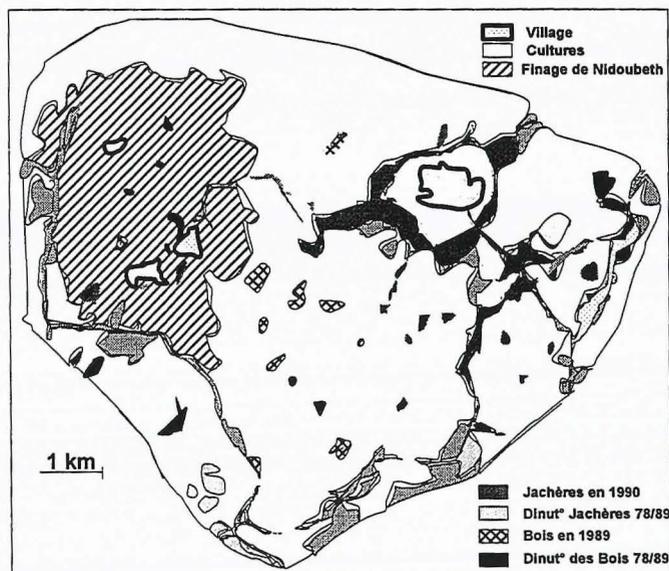


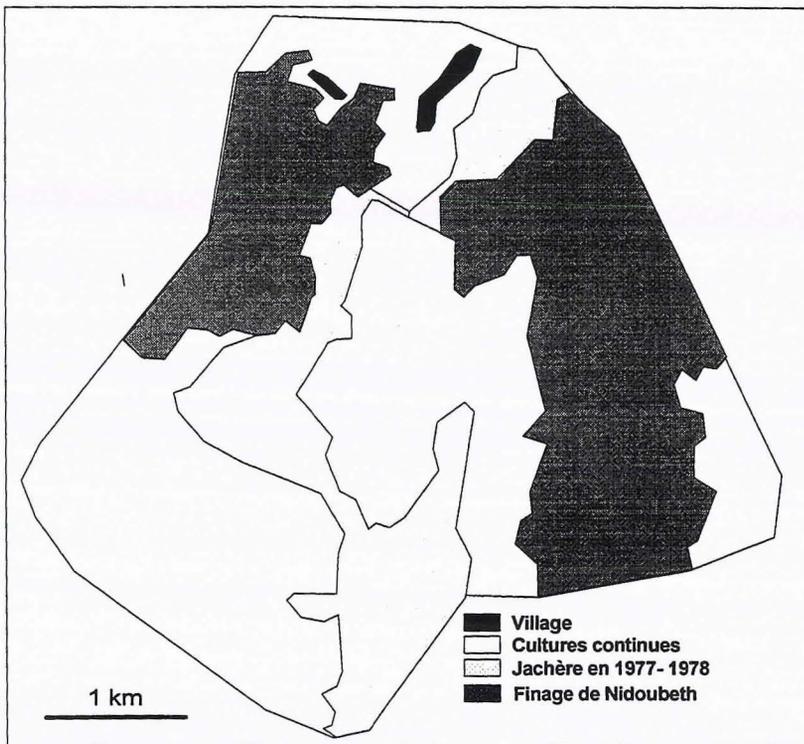
Figure 5 - Village de Nidoubeth



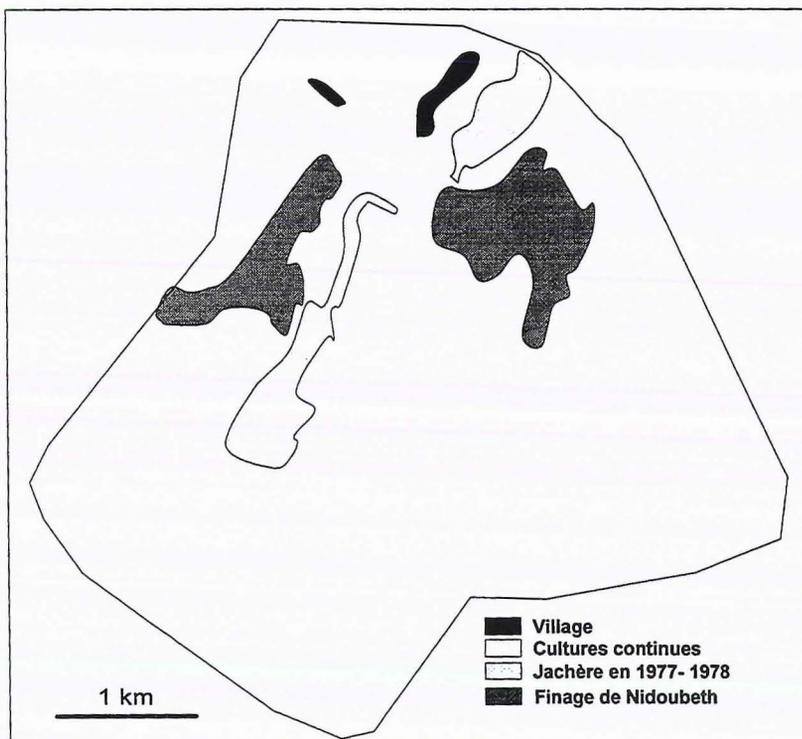
# EVOLUTION DES SURFECIES MISES EN JACHERES

Figure 6

Village de Thiandiène (années paires et années impaires) en 1977 et 1978 - (carte n°5)



Village de Thiandiène (années paires et années impaires) en 1994 et 1995



## **Les systèmes de production**

Les facteurs de production plus contraignants à Ndioulbeth influencent fortement le degré de satisfaction des besoins alimentaires de la famille. La classification, établie à partir de la variable "autosuffisance en mil", indique que 30 % des exploitations de Ndioulbeth doivent faire face chaque année à des problèmes d'autosuffisance. A Thiandène, trois exploitations seulement (6 %) sont confrontées à ce problème. Par ailleurs, très peu d'exploitations ont pu systématiquement satisfaire leurs besoins alimentaires (classe 4) en mil entre 1989 et 1991, soit une exploitation à Thiandène et deux à Ndioulbeth. Ces exploitations n'ont pas été considérées au niveau de l'analyse des données.

L'enquête a permis d'identifier une série d'adaptations en fonction de l'état de dégradation du milieu au sein des deux entités villageoises et en fonction du degré d'autosuffisance. Quel que soit le niveau d'échelle, le mécanisme structurel et fonctionnel d'adaptation est identique.

### **Des stratégies différentes selon le niveau d'autosuffisance alimentaire**

La typologie structurelle construite à partir des résultats de l'enquête montre que la taille de l'exploitation et le nombre de personnes qui y résident constituent une première contrainte. En effet, le nombre d'actifs par ha cultivé à Thiandène diminue et la superficie cultivée augmente avec un degré d'autosuffisance croissant. Les possibilités d'augmenter les surfaces cultivées sont en effet plus aisées dans ce village en raison de la disponibilité en jachères collectives. Par ailleurs, les moyens en animaux de traction et en matériel exprimés par ha sont identiques quelles que soient les classes d'autosuffisance. A Ndioulbeth, la situation est similaire entre les classes 1 et 2. Pour les exploitations de la classe 3, même si la superficie cultivée augmente légèrement, il apparaît que ce sont surtout d'autres caractéristiques, examinées par la suite, qui différencient ces exploitations.

Lorsque le degré d'autosuffisance s'améliore, les bovins, les animaux de trait et les petits ruminants augmentent au sein des exploitations (figure 7). Les activités extérieures occupent également un nombre croissant d'unités de production quand le niveau d'autosuffisance s'améliore (de 30 % pour la classe 1 à 70 % pour la classe 3 à Thiandène) et la nature de ces activités change (surtout des travaux temporaires dans la classe 1 alors que les activités commerciales dominent dans la classe 4).

La typologie fonctionnelle est principalement basée sur la fréquence d'épandage et de la destination de la matière organique (figure 7). Elle montre qu'un épandage de matière organique qui concerne toutes les parcelles de l'exploitation, et plus seulement les champs proches des concessions contribue à améliorer le degré de satisfaction des besoins alimentaires des paysans. Par ailleurs, la pratique d'une fumure organique est significativement liée à la présence de petits ruminants, d'animaux de trait et de charrettes qui permettent le transport du fumier.

### **Des systèmes de production plus intensifiés à Ndioulbeth**

Eu égard à la pression foncière plus importante à Ndioulbeth et la dégradation des ressources naturelles qui en découle, les adaptations citées ci-dessus apparaissent toujours plus prononcées dans ce village.

Tout d'abord, les effectifs en cheptel sont supérieurs à Ndioulbeth et des opérations d'embouche se développent de plus en plus dans ce village. Outre les bénéfices économiques, l'intensification de l'élevage permet de développer une véritable politique de fumure organique des terres. Cette pratique est observée dans 69 % des exploitations de Thiandène et dans 93 % de celles de Ndioulbeth. Dans ce village, l'importance de la matière organique est telle que les terres louées à des tiers, même pour une courte période, profitent d'un épandage de fumier. Cette pratique n'a jamais été observée à Thiandène. Enfin, pour une même catégorie d'autosuffisance, le niveau d'équipement des exploitations apparaît également supérieur à Ndioulbeth. Par ailleurs, les ressources extérieures sont plus importantes. Elles concernent en moyenne 70 % des exploitations de Ndioulbeth et seulement 58 % à Thiandène. Dans ce village, le caractère saisonnier des emplois est aussi plus marqué. Enfin, l'espace réservé aux jachères à Thiandène permet encore le passage de transhumants peuls au sein du finage villageois. A Ndioulbeth, cette pratique n'existe plus.

D'autres caractéristiques, d'ordre social, ont également été identifiées. A Ndioulbeth, les règles foncières sont plus rigides et plus stables. La situation est plus hétérogène à Thiandène suite à la possibilité d'extension des superficies cultivées et aux transactions plus importantes entre les paysans pourvus de terres et ceux qui en sont démunis. L'intensification des systèmes de production conduit aussi à une individualisation des comportements et à une perte des valeurs traditionnelles (éclatement des unités familiales, réduction des superficies occupées par les champs collectifs de la concession [0,23 ha à Ndioulbeth et 3 ha à Thiandène]).

### **Des évolutions identiques au sein des concessions**

Une démarche de classement équivalente montre que les diverses exploitations regroupées au sein d'une même concession suivent des processus d'adaptation identiques.

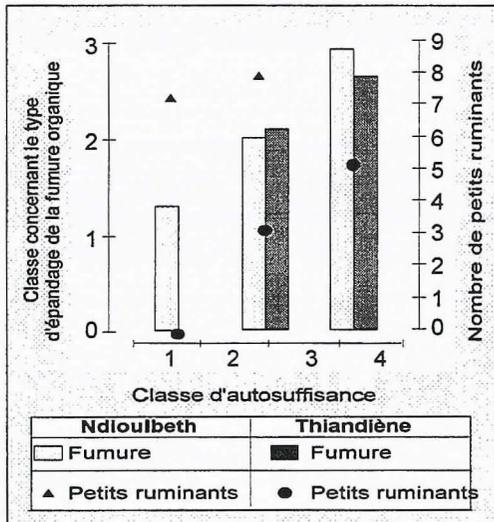
Les résultats de l'enquête ont permis de construire les stratégies d'évolution des exploitations. Ils confirment également que les systèmes agraires et les systèmes de production sont à des stades d'évolution différents dans les deux villages. La structure villageoise de Thiandène fonctionne encore selon un mode traditionnel alors que les systèmes de production sont plus largement engagés dans la voie de l'intensification et de l'intégration au marché à Ndioulbeth. En outre, les classes de performances élaborées ont facilité les conseils à apporter au niveau des exploitations, eu égard à la possibilité d'identifier un certain nombre de recommandations pour chacune des classes.

### **Les choix en terme de développement régional**

Un autre volet du projet concernait l'évaluation économique des productions en fonction des conditions climatiques. A l'aide de ces données (Buldgen *et al.*, 1994) et des informations fournies par les cartes de répartition de la pluviosité et de l'aptitude des sols, différentes zones à vocation pastorale ou agropastorale ont été cartographiées (figure 8). A l'échelle régionale, cette démarche aboutit ainsi à une politique agricole mieux adaptée car elle conduit à la délimitation de zones à l'intérieure desquelles la pratique de systèmes de production bien définis peut être conseillée. La carte fournit, en effet, des référentiels agro-économiques destinés à réfléchir au mieux les choix à effectuer en matière de développement régional.

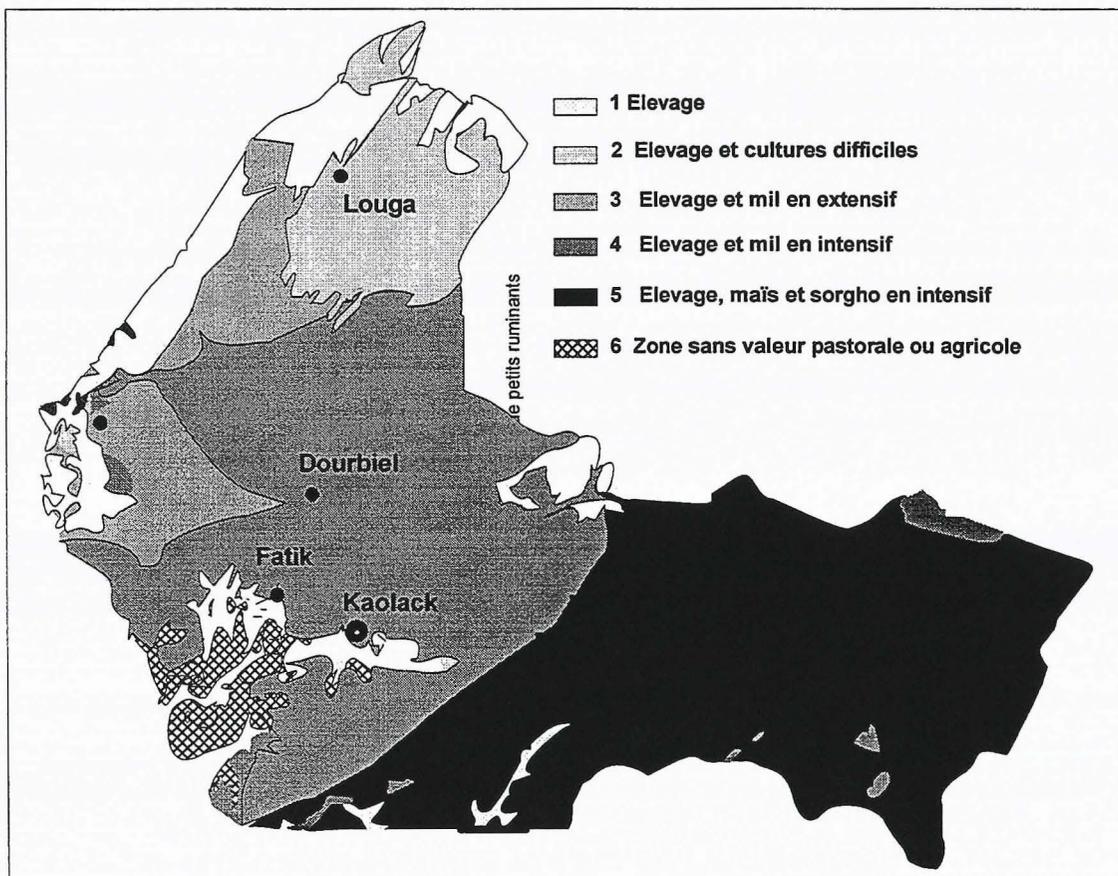
## EVOLUTION DES SYSTEMES DE PRODUCTION ET RECOMMANDATIONS

Figure 7 - Typologie des exploitations



Typologie des exploitations de Thiandène et de Ndioulbeth sur la base du degré d'autosuffisance en céréales, du nombre de petits ruminants et des modalités d'épandage de la matière organique. La typologie utilisée pour caractériser le type d'épandage de matière organique est la suivante: 1) matière organique épandue exclusivement sur les champs de case et en rotation chaque année; 2) épandage de fumier chaque année sur tous les champs de case; 3) épandage de fumier sur toutes les parcelles de l'exploitation en rotation chaque année; 4) épandage chaque année sur toutes les parcelles de l'exploitation

Figure 8 - Nouveaux systèmes pastoraux et agropastoraux proposés



## Conclusions

---

Les outils utilisés en géographie ont permis d'améliorer le diagnostic. La démarche a favorisé l'analyse des disfonctionnements du système (risques climatique, démographique et économique, crise alimentaire...) et les régulations qui sont opérées en son sein. L'articulation entre les différentes échelles est permise par un modèle identique et commun à tous les niveaux de ces échelles. Par ailleurs, le changement d'échelle concerne aussi bien le diagnostic que les possibilités d'interventions. La représentation cartographique a favorisé l'aide à la décision. L'exemple original qui a été développé au niveau régional, montre, en effet, l'intérêt de l'utilisation d'un SIG, notamment par l'identification et la représentation de zones à risque climatique qu'il est possible de superposer géographiquement à une trame humaine et économique. Cette combinaison entre un modèle biophysique et des données socio-économiques n'est toutefois possible que si l'on dispose de résultats d'une longue expérimentation et de données pédo-climatiques nécessaires à l'élaboration des documents cartographiques. Cependant, la possibilité d'actualiser les informations dans l'espace fait de cette technique un outil performant pour la gestion rationnelle du territoire.

Quel que soit le niveau d'échelle, la représentation cartographique contribue également à une meilleure communication entre les acteurs. La carte constitue en effet un outil pédagogique performant qui permet la réflexion et l'échange d'informations aussi bien dans la phase d'élaboration concertée de la carte elle-même que dans la restitution des résultats.

A l'issue de ce travail, il est possible d'identifier deux domaines où les besoins de recherche semblent particulièrement aigus :

- la considération des limites d'influence d'un pôle économique, comme une ville, qui déterminent les conditions de marché, notamment les prix des produits agricoles : situer les différentes limites entre les zones d'influence, représenter l'évolution des paramètres économiques en leur sein ainsi que les relations que les zones tissent entre elles, posent des problèmes considérables ;
- la prise en compte du facteur temporel, par exemple, la représentation de la fluctuation annuelle et interannuelle du prix de bétail sur pied est particulièrement important car les conséquences de ces variations sont déterminantes sur la rentabilité des opérations d'embouche et donc sur les recommandations de développement régional et sur les conseils à apporter aux exploitants agricoles.

## Références citées

- BENOIT-CATTIN M. 1981. Les unités expérimentales du Sénégal. CIRAD, Montpellier, 500 p.
- BULDGEN A., PIRAUX M., COMPERE R. 1994. Sécheresse dans le bassin arachidier sénégalais. Analyse SIG des nouvelles zones agro-écologiques et de certaines productions à risque. Sécheresse 1 (5). 51-56.
- DURUFLE G. 1994. Le Sénégal peut-il sortir de la crise ? Paris, Ed. Karthala. 220 p.
- GARIN P. 1990. Adaptation des stratégies paysannes à la sécheresse. CIRAD-SAR, doc. interne.
- HAVARD M. 1996. La traction animale au Sine-Saloum, Sénégal. CIRAD-SAR,, à paraître.
- LOMBARD J. 1989. La gestion des réserves vivrières en pays serer. In : Le risque en agriculture, Eldin et Milleville eds. Ed. ORSTOM, Paris, 420 p.
- PIERI C. 1989. Fertilité des terres de savanes. CIRAD-IRAT, Paris, 444 p.
- PIRAUX M., BULDGEN A., DRUGMENT F., FALL M., COMPERE R. 1996. Adaptations des stratégies paysannes aux risques climatiques et à la pression démographique en région sahélo-soudanienne sénégalaise. Cahiers de l'Agriculture, 5 : 99-108.