

Une typologie d'exploitations agropastorales au Siné-Saloum, Sénégal

par J. P. G. ORSINI (1), P. LHOSTE (1), A. BOUCHIER (1), A. FAYE (2) et L. NIANG (2)

- (1) Laboratoire d'Etudes Comparées des Systèmes Agraires, INRA-CIRAD, 9, place Pierre-Viala, 34060 Montpellier Cedex, France.
- (2) Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Département Systèmes et Transfert de Technologies, Kaolack, Sénégal.

RÉSUMÉ

ORSINI (J. P. G.), LHOSTE (P.), BOUCHIER (A.), FAYE (A.), NIANG (L.). — Une typologie d'exploitations agropastorales au Siné-Saloum, Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (2) : 200-210.

Les auteurs ont utilisé des méthodes d'analyse multidimensionnelle (analyse factorielle des correspondances, classification hiérarchique) pour réaliser une typologie d'exploitations agropastorales sur la base d'une enquête menée au Siné-Saloum, Sénégal, sur 245 exploitations. Les variables retenues concernent principalement la taille de l'exploitation (nombre d'actifs, surfaces cultivées), le cheptel de traction, le troupeau bovin extensif et les petits ruminants. A partir des 4 groupes de la typologie, une interprétation est donnée des principaux modes de fonctionnement des exploitations et des hypothèses sont discutées quant à la dynamique de ces exploitations, en relation notamment avec les modes de capitalisation et avec la traction bovine.

Mots clés : Analyse multidimensionnelle - Typologie - Exploitation agropastorale - Traction animale - Sénégal.

SUMMARY

ORSINI (J. P. G.), LHOSTE (P.), BOUCHIER (A.), FAYE (A.), NIANG (L.). — A typology of agropastoral farms in the Sine-Saloum, Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (2) : 200-210.

The authors used methods of multivariate analysis (Factorial analysis of correspondences, hierarchical classification) to construct a typology of agropastoral farms on the basis of a survey conducted in the Sine-Saloum, Senegal, on 245 farms. Variables used in the analysis mainly deal with the following farm characteristics : farm size (number of people actually working on the farm, area in cultivation), numbers of draught animals, of animals owned in the cattle herd and of small ruminants. From the 4 groups that make up the typology, an interpretation of the functioning of the farming system is given and hypotheses are discussed about farm dynamics through time, particularly as related to capital accumulation and cattle draught.

Key words : Multivariate analysis - Typology - Agropastoral farming system - Animal draught - Senegal.

INTRODUCTION

L'étude de tout système agraire passe nécessairement par l'analyse de la structure de ce système. Cette phase descriptive conduit l'observateur à formuler un certain nombre d'hypothèses sur l'organisation du système, hypothèses qui restent à tester sur le terrain, notamment par enquête directe et suivis rapprochés.

L'élaboration d'une typologie représente une étape qui permet non seulement de caractériser

la diversité des situations rencontrées, mais de proposer un échantillonnage stratifié pour des suivis ultérieurs et de constituer une base opérationnelle en vue d'actions de développement équilibrées.

Nous allons présenter ici une typologie des exploitations agropastorales de deux villages, Thyse-Kaymor et Sonkorong, constituant l'une des deux Unités Expérimentales du Siné-Saloum (UESS) et qui ont fait l'objet d'un programme de recherche/développement entre 1968 et 1981. Le rapport de synthèse sur

l'ensemble de ce projet est en cours de publication (10), mais il existe déjà de nombreux documents sur ce programme (1, 5).

Nous nous sommes intéressés tout particulièrement à la traction bovine, dans la mesure où celle-ci a constitué un thème de recherche et de vulgarisation important dans cette zone (voir LHOSTE (8) pour une revue sur ce sujet).

ENQUÊTE DE BASE

Les données utilisées proviennent d'une enquête effectuée par l'ISRA en juin 1983 sur 245 exploitations représentant la majeure partie des unités de production recensées dans les deux villages. Pour une définition de la notion d'exploitation agricole au Siné Saloum, on se reportera à l'ouvrage de BENOIT-CATTIN et FAYE (2).

Les variables que nous avons retenues (Tabl. I) portent sur la taille de l'exploitation (nombre d'actifs et surface cultivée), sa localisation au sein du village et sur la composition du cheptel de traction et du cheptel dit « de rente » — bovins extensifs (en troupeau extérieur à l'exploitation) et petits ruminants. La matrice de données est publiée

dans un rapport plus complet à diffusion limitée (9).

Bien que ces variables ne prennent pas en compte la nature des cultures ni des éléments importants comme le niveau d'équipement en matériel de l'agriculteur, nous pensons qu'elles représentent des indicateurs synthétiques pour analyser la diversité des exploitations.

Une enquête plus détaillée sur un échantillon de 30 exploitations prenant en compte le système de culture fera l'objet d'une publication ultérieure.

MÉTHODE D'ANALYSE DES DONNÉES

La matrice des données (245 exploitations × 10 variables) a été analysée à l'aide de méthodes multidimensionnelles désormais classiques (3, 7), utilisées dès 1975 dans le domaine de la recherche agronomique (4).

Le traitement des données est réalisé en trois étapes.

1. Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

A partir de la matrice initiale comportant un mélange d'une variable qualitative (QUA :

TABLEAU n°I

Listes des 10 variables de l'enquête retenues dans cette analyse

QUA	Quartier de village auquel appartient l'exploitation.
ACT	Nombre d'actifs suivant les normes ISRA = 1 Homme = 1 actif, 1 Femme = 0,5 actif, 1 Enfant = 0,2 ou 0,5 actif selon l'âge.
SAU	Surface cultivée en 1982 (ha)
TAT	Nombre d'ânes de traction
TCT	Nombre de chevaux de traction
TBT	Nombre de paires de bovins de traction
TPV	Nombre de paires de vaches de traction
BVT	Nombre de bovins extensifs ou "de rente"
OVT	Nombre d'ovins
CPT	Nombre de caprins.

quartier) et de 9 variables quantitatives, nous avons formé un « tableau disjonctif complet », où chaque variable est éclatée en un certain nombre de classes (généralement 4 ou 5) d'effectifs sensiblement égaux ; pour chaque exploitation, on porte alors la valeur « 1 » si l'exploitation appartient à la classe considérée, la valeur « 0 » dans le cas contraire. Chaque variable est ainsi remplacée par autant de modalités que celle-ci comporte de classes. La liste des 47 modalités est donnée au tableau II.

Une description plus complète de cette méthode est donnée dans l'ouvrage de GUI-GOU (6).

L'A.F.C. permet alors d'analyser simultanément les proximités au niveau des profils-lignes (exploitations) d'une part et des profils-colonnes (modalités) d'autre part. La distance utilisée est celle du χ^2 .

On obtient ainsi une représentation des exploitations et des modalités sous forme de projections sur des plans définis par les premiers axes factoriels.

2. Classification ascendante hiérarchique (C.A.H.)

La C.A.H. est une méthode de classification qui permet de regrouper des éléments (ici les exploitations) suivant leurs proximités les uns par rapport aux autres. On obtient alors un arbre, à partir duquel on peut constituer les différents groupes de la typologie. Le degré d'homogénéité de chacun des groupes est donné par la disposition des branchements à l'intérieur de l'arbre. La classification a été effectuée à partir des coordonnées des exploitations sur les 7 premiers axes factoriels.

3. Description des groupes de la typologie

Pour une description plus fine des groupes, nous sommes revenus au tableau initial des données et nous avons utilisé des techniques de statistique élémentaire (moyennes, histogrammes).

TABLEAU n°II

Liste des 47 modalités et des classes correspondantes

<u>Quartier de village</u>	<u>Nombre d'ânes</u>	<u>Nombre de bovins extensifs</u>
QUA1 Thyse Centre	TAT1 0	BVT1 0
QUA2 Keur Moussa Ba	TAT2 1	BVT2 1 à 4
QUA3 Keur Djanko	TAT3 2	BVT3 5 à 15
QUA4 Keur Djombo	<u>Nombre de chevaux</u>	BVT4 16 à 60
QUA5 Sonkorong Centre	TCT1 0	<u>Nombre d'ovins</u>
QUA6 Ndakhar Karim	TCT2 1	OVT1 0
QUA7 Leona	TCT3 2	OVT2 1 à 2
QUA8 Ndiayene	TCT4 3	OVT3 3 à 5
QUA9 Sam	TCT5 4 à 5	OVT4 6 à 32
<u>Nombre d'actifs</u>	<u>Nombre de paires de bovins</u>	<u>Nombre de caprins</u>
ACT1 0 à 2,4	TBT1 0	CPT1 0
ACT2 2,5 à 3,9	TBT2 1	CPT2 1 à 2
ACT3 4 à 4,9	TBT3 2	CPT3 3 à 5
ACT4 5 à 7,5	TBT4 3	CPT4 6 à 18
ACT5 8 à 18	TBT5 4	
<u>Surface cultivée (ha)</u>	<u>Nombre de paires de vaches</u>	
SAU1 0 à 3,9	TPV1 0	
SAU2 4 à 6,9	TPV2 1	
SAU3 7 à 9,9	TPV3 2	
SAU4 10 à 14,9		
SAU5 15 à 33		

Nous avons traité nos données au Centre National Universitaire Sud de Calcul (Montpellier) à l'aide des logiciels ADDAD et SAS.

RÉSULTATS

1. Analyse factorielle des correspondances

Les deux premiers axes factoriels représentent 16 p. 100 de la variance expliquée totale, pourcentage élevé si on prend en compte le nombre important de modalités.

L'interprétation du premier plan factoriel (Fig. 1) fait apparaître les éléments suivants :

— L'axe 1 apparaît nettement comme un axe de dimension, les projections des variables sur le premier axe s'ordonnant de droite à gauche, des modalités les plus faibles vers les modalités les plus fortes, ceci à l'exception de TAT (nombre d'ânes) et QUA (quartier).

Les principales variables explicatives de cet axe sont ACT (nombre d'actifs), SAU (surface cultivée), TBT (nombre de paires de bovins de traction) et BVT (bovins extensifs).

— Sur l'axe 2 on retrouve vers l'extrémité supérieure les exploitations de petite taille et celles de grande taille et vers l'extrémité inférieure les exploitations moyennes.

— Il existe des corrélations hautement significatives (Tabl. III) entre la plupart des variables quantitatives (à l'exception de TAT) illustrées par la disposition parabolique des variables sur le graphique d'A.F.C., connue sous le nom d'effet GUTTMAN (3).

— Etant donné que 9 p. 100 seulement des exploitations possèdent des ânes et qu'il s'agit surtout de petites exploitations, il est naturel de retrouver les modalités TAT2 et TAT3 (1 ou 2 ânes) vers la droite du graphique et TAT1 (aucun âne) au centre.

— La variable QUA (quartier de village auquel appartient l'exploitation) n'apparaît pas comme une variable explicative de la matrice des données.

2. Classification ascendante hiérarchique

L'arbre obtenu à partir de la C.A.H. (Fig. 2) permet de distinguer nettement 4 grou-

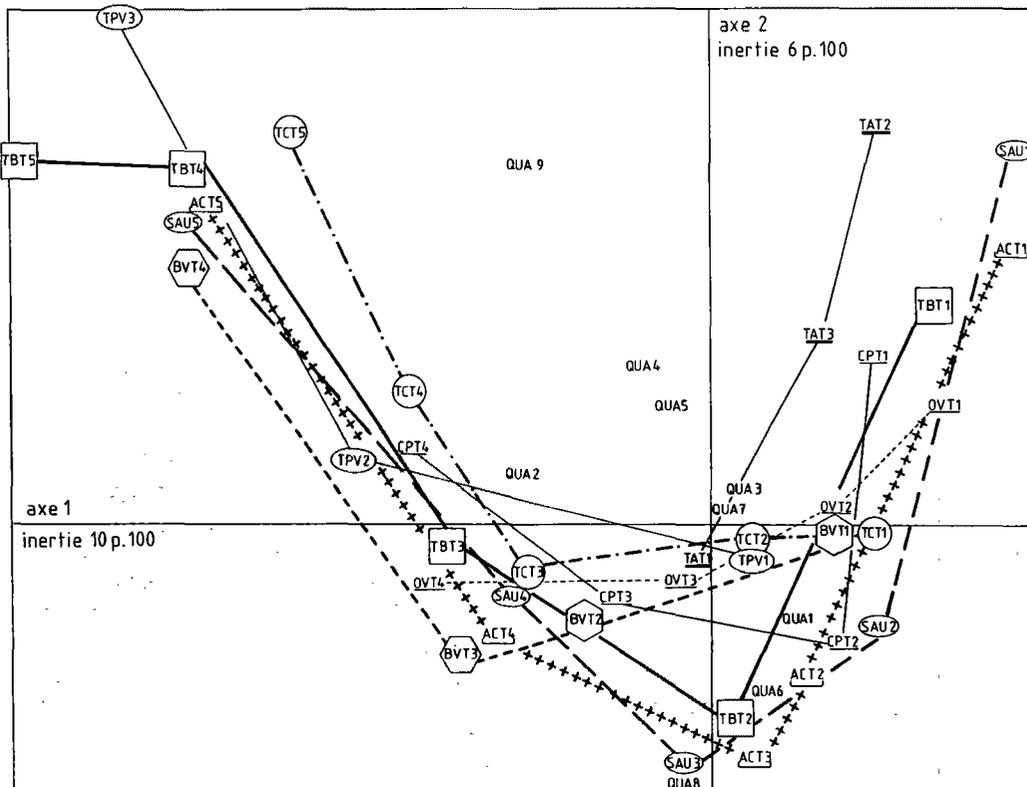


Fig. 1. — Représentation des 47 modalités sur le premier plan factoriel.

TABLEAU n°III
Matrice de corrélation entre les variables de l'enquête

	ACT	SAU	TAT	TCT	TBT	TPV	BVT	OVT
SAU	0,79**	-						
TAT	0,09	- 0,14	-					
TCT	0,44**	0,44**	- 0,05	-				
TBT	0,67**	0,65**	- 0,11	0,11	-			
TPV	0,33**	0,25*	0,03	0,08	0,38**	-		
BVT	0,41**	0,38**	0,07	0,30**	0,35**	0,22*	-	
OVT	0,33**	0,43**	- 0,13	0,21*	0,43**	0,15	0,40**	-
CPT	0,28**	0,34**	0,03	0,14	0,31**	0,23*	0,38**	0,47**

* significatif à 5 pour cent
** significatif à 1 pour cent

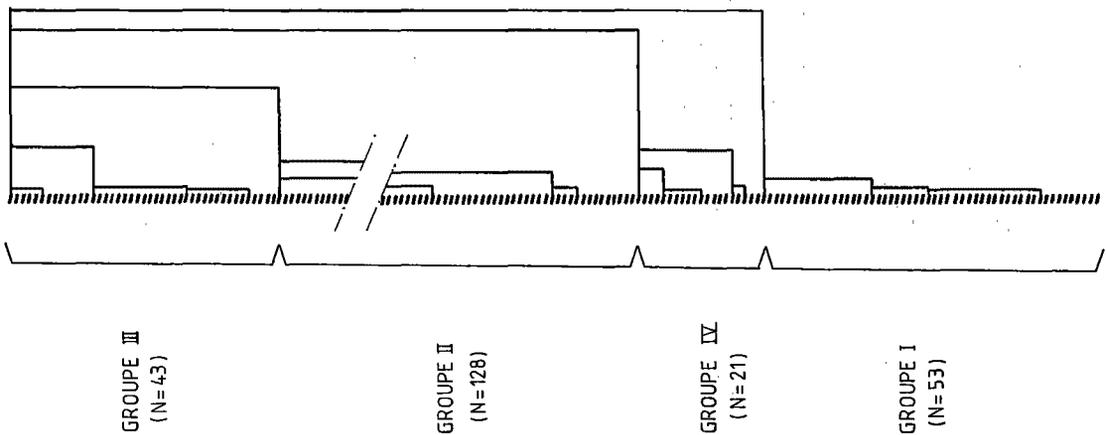


Fig. 2. — Représentation de la classification hiérarchique des 245 exploitations et délimitations des 4 groupes de la typologie.

pes d'exploitations dont les contours ont été reportés sur le graphique d'A.F.C. représentant les exploitations (Fig. 3).

3. Description des groupes de la typologie

L'analyse qui précède est une analyse globale de la matrice de données aboutissant à une typologie que nous allons décrire en revenant aux données brutes. La figure 4 représente les moyennes, extrêmes et intervalles de confiance pour les 9 variables quantitatives initiales et pour chacun des 4 groupes de la typologie. La figure 5 illustre par des histogrammes la répartition du nombre de chevaux et de paires de bovins de traction au sein des 4 groupes.

Comme nous l'avons vu précédemment, le facteur principal de différenciation des 4 groupes est la taille des exploitations, représentée

par le nombre d'actifs (ACT) et la surface cultivée (SAU). Les moyennes de ces variables sont multipliées par un facteur 1,5 à 2 d'un groupe au suivant. L'examen des variables concernant le cheptel permet de compléter cette analyse.

— *Le groupe I* (53 exploitations) représente les petites unités de production qui ne possèdent pas, dans leur grande majorité, de bovins de traction, mais ont recours à la traction équine et/ou asine. Un certain nombre d'exploitations (8 p. 100) n'ont aucun cheptel de traction.

Les bovins extensifs sont généralement absents et le nombre de petits ruminants très faible, voire nul. Il s'agit d'exploitants possédant peu de terres et une force de travail réduite et qui n'ont pas la possibilité de capitaliser sous forme de cheptel de rente.

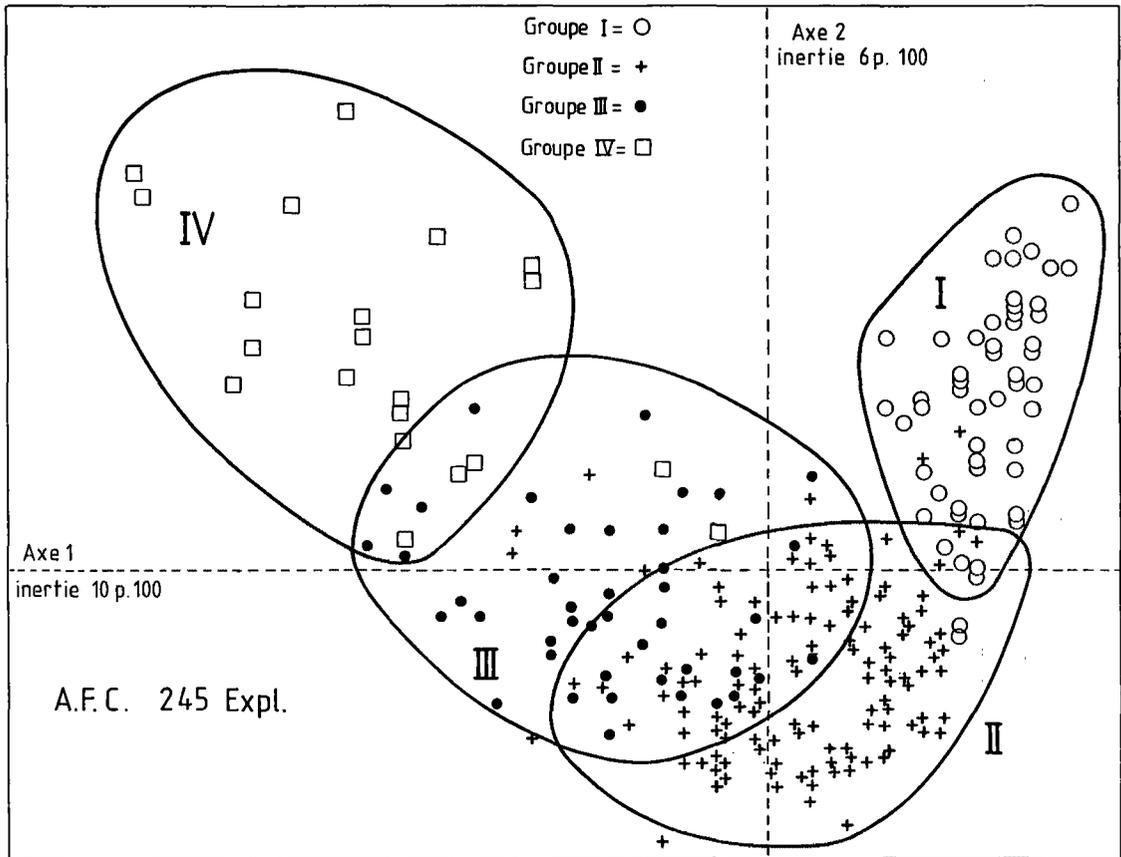


Fig. 3. — Représentation des 245 exploitations et des 4 groupes de la typologie sur le premier plan factoriel.

— *Le groupe II* (128 exploitations) présente des moyennes pour le nombre d'actifs et les surfaces cultivées doubles de celles du premier groupe tout en restant relativement faibles. Il est intéressant de noter que la traction asine est réduite mais que la traction bovine apparaît nettement (1 paire de bovins de traction en moyenne). Certaines exploitations ont même une paire de vaches de traction qui constitue souvent une deuxième paire (voir LHOSTE (8) pour une discussion du rôle des paires de vaches dans la traction animale au Siné Saloum). La traction équine est encore largement présente.

La possession de bovins au troupeau extensif est le fait de la minorité (29 p. 100 des exploitations) et le nombre de ces bovins est encore très faible (1,5 en moyenne).

Ce groupe, important numériquement, représente des agriculteurs qui ont adopté en majorité la traction bovine sans accéder toutefois à un cheptel de rente, vraisemblablement du fait d'un manque de surplus agricoles.

— *Le groupe III* (43 exploitations), avec un nombre moyen d'actifs et une surface cultivée voisine du double de ceux du groupe précédent, a un potentiel de traction nettement supérieur en chevaux et paires de bovins.

Mais, ce qui le distingue surtout du groupe II, est le capital en bovins extensifs, 20 p. 100 des exploitations ayant un troupeau de plus de 20 têtes. Il semble donc qu'il existe un seuil de dimension de l'ordre de 10 ha cultivés au-delà duquel une certaine capitalisation devient possible sous forme de cheptel de rente.

— *Le groupe IV* (21 exploitations) est caractérisé par un nombre d'actifs et par une surface cultivée une fois et demie supérieurs à ceux du groupe III. La possession de paires de vaches de traction est plus répandue (40 p. 100 des exploitations à rapprocher du chiffre de 9 p. 100 pour le groupe III) et apparaît comme une spéculation complémentaire intéressante à partir d'un certain niveau d'équipement en traction animale. Le cheptel de rente est un

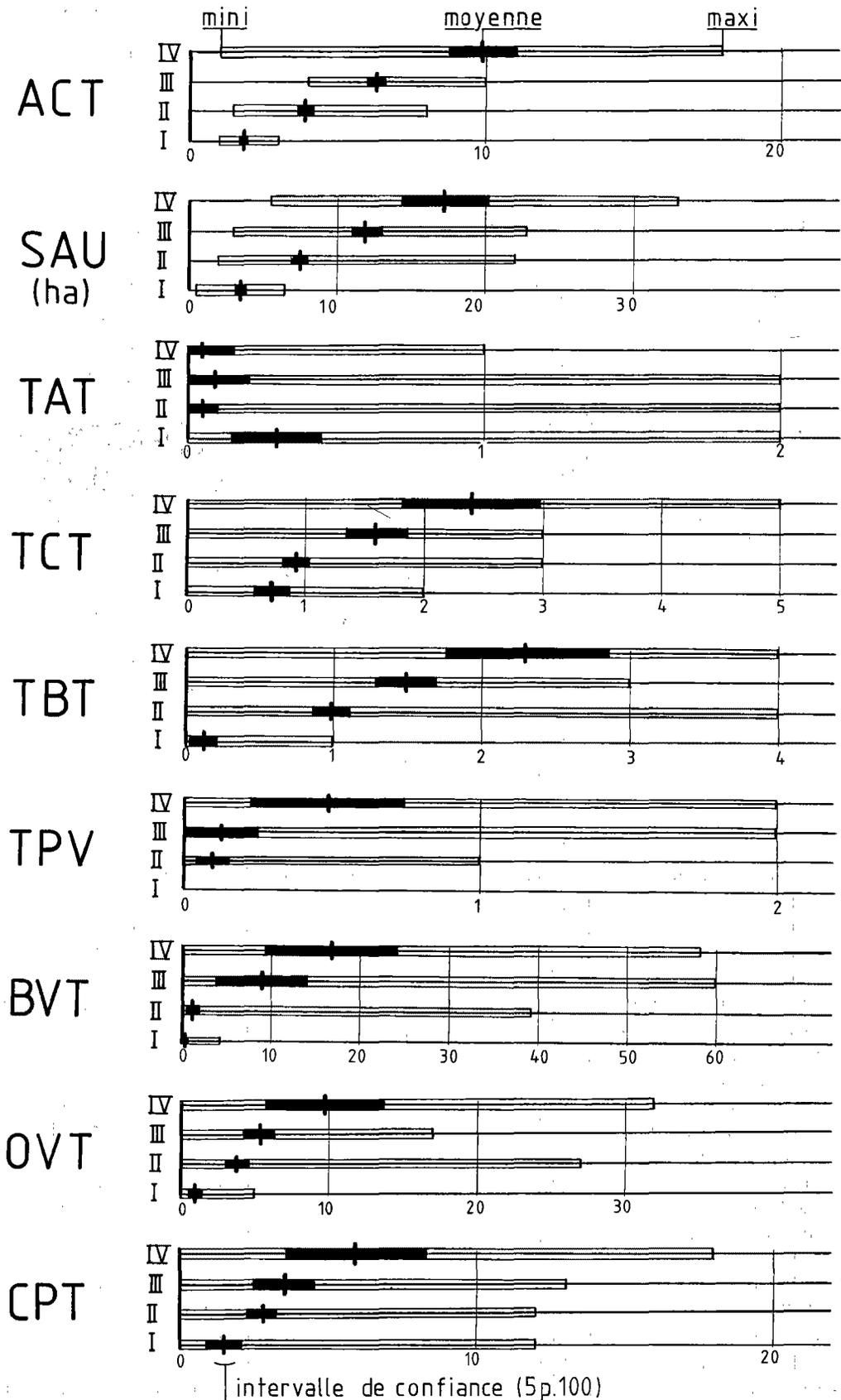


Fig. 4. — Moyennes et intervalles de confiance des variables à l'intérieur de chaque groupe.

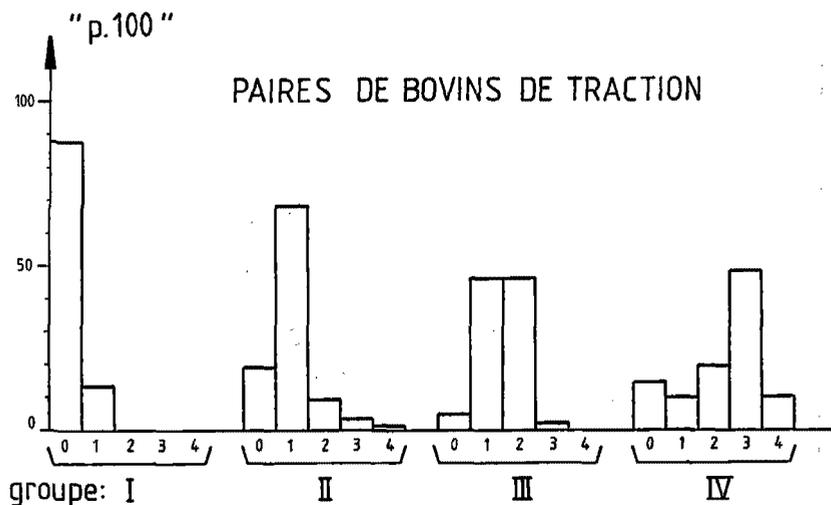
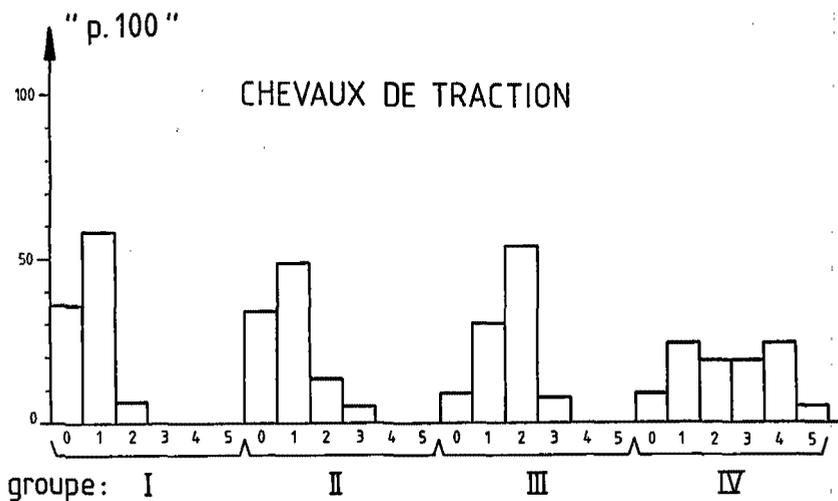


Fig. 5. — Répartition des chevaux et des paires de bovins de traction dans les groupes.

TABLEAU n°IV

Moyenne et intervalle de confiance sur la moyenne à 95 p.100 des principales variables ramenées à l'unité de surface pour chaque groupe

	I		II		III		IV	
	m	I.C.	m	I.C.	m	I.C.	m	I.C.
ACT/SAU	0,65	0,17	0,54	0,04	0,59	0,08	0,60	0,10
TCT/SAU	0,21	0,05	0,13	0,02	0,15	0,03	0,17	0,08
TBT/SAU	0,05	0,04	0,14	0,02	0,14	0,02	0,13	0,03
BVT/SAU	0,05	0,06	0,24	0,14	0,72	0,42	1,02	0,46
OVT/SAU	0,46	0,38	0,54	0,10	0,45	0,08	0,65	0,30
CPT/SAU	0,51	0,22	0,38	0,06	0,31	0,08	0,35	0,15

facteur essentiel de capitalisation tant sous forme de bovins extensifs que de petits ruminants (moyennes doubles de celles du groupe précédent).

4. Analyse des variables ramenées à l'unité de surface cultivée

La taille de l'exploitation (nombre d'actifs, surface cultivée) étant un facteur qui croît régulièrement du groupe I jusqu'au groupe IV, nous avons ramené chaque variable à l'unité de surface cultivée (Tabl. IV).

Nous pouvons faire les remarques suivantes :

— Le nombre d'actifs par unité de surface est relativement constant dans les 4 groupes, la variabilité la plus grande étant observée dans le groupe I ;

— L'équipement en chevaux de traction par unité de surface est significativement plus important dans le groupe I que dans le groupe II. La tendance est inversée pour les paires de bovins de traction, de telle façon que le nombre d'attelages par unité de surface $(TAT + TCT + TBT)/SAU$, varie peu d'un groupe à l'autre ;

— Le nombre de chevaux de traction par unité de surface augmente légèrement du groupe II vers le groupe IV, ce qui indique que l'équipement en traction bovine ne s'est pas fait au détriment de la traction équine. Ce fait est confirmé par LHOSTE (8), qui observe que le cheval joue un rôle important au sein de l'exploitation et complémentaire de celui de la paire de bœufs ;

— Enfin le cheptel bovin de rente augmente plus vite que la surface cultivée, et ce n'est qu'à partir du groupe III que l'accumulation de bovins de rente devient réellement possible. Par contre le nombre de petits ruminants ramené à l'unité de surface reste sensiblement constant d'un groupe à l'autre.

DISCUSSION

La typologie proposée permet de faire plusieurs observations :

— La taille de l'exploitation reste le facteur explicatif principal de la diversité des exploitations ;

— On peut décrire chaque groupe par un certain « mode de gestion » ou « stratégie » de l'agriculteur concernant son cheptel : le groupe I n'a pas, dans son ensemble, accédé à la traction bovine ; le groupe II a adopté cette technique, mais n'a pas accédé à la propriété de bovins de rente (à de rares exceptions près) ; avec le groupe III apparaît une certaine capitalisation au niveau du cheptel de rente ; dans le groupe IV, la capitalisation est importante et intervient sous forme de cheptel de rente et de paires de bœufs et de vaches de traction.

On peut alors s'interroger à propos d'une éventuelle trajectoire d'évolution des exploitations induite par la recherche-développement dans le sens d'une augmentation de la traction bovine allant de pair avec un accroissement des surfaces cultivées et du cheptel de rente. Chaque groupe représenterait un stade d'évolution et la trajectoire partirait du groupe I (système traditionnel avec traction asine ou équine) pour aboutir au groupe IV (surfaces cultivées importantes avec traction bovine renforcée).

D'après la deuxième enquête sur 30 exploitations dont il a déjà été fait mention, il semble qu'il y ait eu, entre 1982 et 1983, une tendance à l'augmentation des surfaces cultivées pour les grandes exploitations (tendance observée sur 18 exploitations de surface cultivée moyenne de 13 ha) et une réduction ou une stabilisation des surfaces pour les exploitations plus petites (12 exploitations de surface cultivée moyenne de 6 ha).

On peut raisonnablement penser que la dynamique d'évolution des exploitations se modifie avec l'occupation croissante de l'espace. En effet, vers 1970, seulement 20 p. 100 du finage était cultivé et la solution technique d'équipement en traction bovine proposée avait sa logique et provoquait un doublement des superficies cultivées en 10 ans. Dans les années 1980, on aboutit ainsi à un blocage de plus en plus grave du foncier.

Ces observations, confrontées à des considérations d'ordre social (morcellement du patrimoine par cession aux dépendants qui prennent leur autonomie), permettent d'expliquer en partie la répartition particulière des exploitations entre les groupes, avec plus de 50 p. 100 des unités de production dans le groupe II. Celles-ci représentent des exploitations qui, dans la situation actuelle, ont des difficultés de croissance ; les contraintes

d'accès à la terre sont le plus souvent évoquées par les paysans à ce propos.

Une enquête rétrospective portant sur une zone fortement encadrée et sur une zone « témoin » permettrait probablement de préciser la dynamique des exploitations en appréciant le rôle de différents facteurs : encadrement, situation foncière, règles sociales. Il y a lieu en effet, pour éclairer ce débat, d'introduire une dimension historique dans l'analyse.

CONCLUSION

A partir de la typologie obtenue, nous avons mis en évidence 4 principaux modes de fonctionnement des unités de production décrites par la taille de l'exploitation, le type de traction animale utilisée et la capitalisation sous forme de bovins extensifs.

Cette analyse ne nous permet cependant pas de conclure à l'existence d'une trajectoire d'évolution des exploitations dans le sens d'une augmentation de la surface cultivée et de la traction bovine. L'encadrement a sans nul doute contribué à la diffusion de la traction bovine ; cependant d'autres facteurs (fonciers, sociaux) peuvent représenter des éléments de

blocage à l'évolution des unités de production. La typologie en 4 groupes que nous avons mise en évidence présente cependant une réalité assez diversifiée pour permettre d'adapter, dans une optique de développement, des messages techniques appropriés à chacun de ces groupes. Elle montre bien la diversité des « besoins » des agriculteurs auxquels ne peut répondre une stratégie de développement unique.

Nous constatons que ce type de traitement, fondé sur des caractéristiques de structure, nous a amenés à discuter aussi des éléments de fonctionnement des systèmes de production : trajectoires, seuils, modes de capitalisation.

Une telle analyse permet donc aussi de formuler des hypothèses de recherches qui peuvent être contrôlées par des dispositifs plus fins.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les enquêteurs de l'ISRA pour la qualité de leur travail sur le terrain, ainsi que les paysans de Thyse-Kaymor et Sonkorong pour avoir bien voulu se prêter à cette enquête.

RESUMEN

ORSINI (J. P. G.), LHOSTE (P.), BOUCHIER (A.), FAYE (A.), NIANG (L.). — Una tipología de las explotaciones agropastorales en Sine Saloum, Senegal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (2) : 200-210.

Los autores utilizaron métodos de análisis multidimensional (análisis factorial de correspondencias, clasificación jerárquica) para construir una tipología de las explotaciones agropastorales teniendo como base una encuesta llevada a cabo en Sine-Saloum, Senegal, sobre 245 explotaciones. Las variables escogidas han sido principalmente el

tamaño de la explotación (número de personas activas, superficies cultivadas), el número de animales de tracción, de bovinos extensivos y de pequeños rumiantes. A partir de los 4 grupos de la tipología se propone una interpretación de los principales modos de funcionamiento de las explotaciones. Las hipótesis son discutadas sobre la dinámica de estas explotaciones, en relación particular con los modos de capitalización y con la tracción animal.

Palabras claves : Análisis multidimensional - Tipología - Explotación agropastoral - Tracción animal - Senegal.

BIBLIOGRAPHIE

1. BENOIT-CATTIN (M.). Les unités expérimentales du Siné-Saloum au Sénégal. Présentation du sujet. *Cah. Rech. Dév.*, 1983, 2 : 23-29.
2. BENOIT-CATTIN (M.), FAYE (J.). L'exploitation agricole familiale en Afrique Soudano-Sahélienne. Paris, PUF-ACCT-CILF, 1982 (Coll. Techniques vivantes).
3. BENZECRI (J. P.). L'analyse des données. 2 tomes. Paris, Dunod, 1973.
4. CONESA (A. P.), ROUX (M.), BAILLON (P.),

- HADJ-MILOUD (D.), MAGINIEAU (C.), LEMAIRE (G.). Etude globale de la betterave à sucre sur le périmètre du Haut Chélif. *Annls agron.*, 1975, 26 (6) : 709-740.
5. FAYE (J.). Régime foncier traditionnel et réforme foncière au Sénégal. Thèse Doct. III^e cycle. Univ. Paris-X Nanterre, 1982.
 6. GUIGOU (J. L.). Méthodes multidimensionnelles. Analyse des données et choix à critères multiples. Paris, Dunod, 1977.
 7. LEBART (L.), MORINEAU (A.), FENELON (J.-P.). Traitement des données statistiques. Méthodes et programmes. Paris, Dunod, 1979.
 8. LHOSTE (P.). Développement de la traction animale et évolution des systèmes pastoraux au Siné-Saloum, Sénégal (1970-1981). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, 36 (3) : 291-300.
 9. LHOSTE (P.), ORSINI (J. P. G.), BOUCHIER (A.). Enquêtes en milieu agropastoral au Siné-Saloum au Sénégal. Rapport provisoire LECSA/ISRA. 2 tomes. Montpellier, LECSA, 1984.
 10. Recherche et développement agricole. Les unités expérimentales du Siné-Saloum au Sénégal (1968-1981). Bilan et synthèse. Document en cours de publication (1985).