

Staff Paper

AG ECON REF ROOM
OCT 01 1996
MICH STATE UNIV

LES PRATIQUES PAYSANNES FACE AUX CONTRAINTES
DE PRODUCTIVITE CAS DU SEMIS DE L'ARACHIDE AU
SENEGAL

par

Matar GAYE, Manievel SENE, Valerie KELLY

Staff Paper No 96-29

Avril 1996



Department of Agricultural Economics
MICHIGAN STATE UNIVERSITY
East Lansing , Michigan

MSU is an Affirmative Action/Equal Opportunity Institution

LES PRATIQUES PAYSANNES FACE AUX CONTRAINTES DE PRODUCTIVITE: CAS DU SEMIS DE L'ARACHIDE AU SENEGAL

1. INTRODUCTION

Pour la plupart des opérations culturales, les pratiques paysannes ne sont pas en conformité avec les recommandations de la recherche agricole. La manière de semer ne fait pas exception à cette règle notamment dans le cas de l'arachide. On constate que les densités adoptées sont sensiblement plus fortes que celles qui sont préconisées. Les normes recommandées se situent entre 60 à 80 kilogrammes de graines décortiquées par hectare selon les variétés. Au plan empirique, des enquêtes ISRA-IFPRI menées en 1989-90 indiquent une moyenne de 91 kg calculée sur 627 observations. Dans plus de la moitié des cas, les chiffres dépassent 80 kg par hectare c'est-à-dire le maximum recommandable. Pour certains techniciens, cela constitue un gaspillage assez paradoxal puisque le manque de semences constitue de loin le premier problème dont les producteurs se plaignent. Toutefois, l'analyse de données fournies par les mêmes enquêtes et portant sur 160 ménages ruraux a révélé que les fortes densités sont associées aux meilleurs rendements aussi bien en terme physique que financier.

Il s'agit dans ce document de mieux comprendre les motivations paysannes et pour cela, 32 chefs de ménage dont les unités de production appartiennent à la classe des plus fortes densités ont été choisis parmi les 160 mentionnés plus haut. Les quatre zones concernées sont celles de Niakhar, Colobane, Passy et Dioly, ces deux dernières bénéficiant de conditions naturelles plus favorables.

Les investigations se sont déroulées en Novembre 1994. Elles permettent de confirmer que les semis serrés constituent une forme d'adaptation à diverses contraintes et une stratégie face à la baisse tendancielle de la productivité. Cependant, il y'a lieu de s'interroger sur la viabilité d'une telle pratique comme solution à long terme et sur la validité de certaines perceptions qui la fondent.

2. CONTRAINTES DE PRODUCTION AGRICOLE

Chaque producteur interrogé devait préciser dans l'ordre ses

trois principales contraintes de production agricole à l'exception de la pluviométrie. Pour chaque contrainte, un score "S" a été calculé en multipliant le nombre de fois qu'elle est mentionnée à la première, deuxième et troisième place respectivement par 3, 2, 1 et en faisant la somme des produits. Ces scores et les fréquences relatives des réponses correspondantes sont les suivants.

Tableau 1: Hiérarchie des contraintes de production autres que la pluie

	Niakhar		Colobane		Passy		Dioly		Total	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Quantité semences arachide	21	34%	24	35%	18	34%	19	27%	82	33%
Engrais	12	33%	7	26%	13	25%	11	30%	43	29%
Equipements	3	14%	14	30%	11	25%	14	23%	42	23%
Disponible foncier	5	14%	0	0%	4	8%	1	4%	10	6%
Main d'oeuvre	1	5%	0	0%	2	8%	3	4%	6	4%
Nourriture	0	0%	2	8%	0	0%	1	4%	3	3%
Qualité semences arachide	0	0%	0	0%	0	0%	3	4%	3	1%
Qualité terre	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	1	1%
Nombre de réponses	21		23		24		26		94	

En règle générale, les contraintes relatives à la quantité des facteurs de production directement liés au crédit agricole viennent en premier lieu alors que les considérations d'ordre qualitatif sont au bas de l'échelle. Toutefois, le haut rang de l'engrais traduit aussi une préoccupation relative à la qualité des sols.

Le caractère primordial de l'accès aux semences d'arachide apparaît de façon très nette et cette primauté demeure invariante d'une zone à l'autre. La deuxième place de l'engrais dans le classement global est maintenue pour Niakhar, Passy et Dioly alors qu'au niveau de Colobane il y a permutation avec l'équipement.

La diversité des contraintes est plus marquée dans la zone de Dioly puis décroît de Passy à Colobane en passant par Niakhar. Cette dernière zone est la seule où le manque de terre n'est pas souligné. L'exode massif des familles surtout vers Touba a même permis le retour progressif de la jachère. Cela peut expliquer le fait que le manque d'engrais y soit relativement moins préoccupant.

La contrainte foncière dont le poids relatif est plus lourd à Niakhar apparaît comme étant la plus hétérogène non seulement d'une zone à l'autre mais aussi d'un ménage à l'autre.

Si l'on se limite aux seules contraintes mentionnées en première position, la plus grande diversité s'observe au niveau de Passy et Dioly avec quatre différents facteurs pour chacune des deux zones. Pour Colobane et Niakhar, toutes les réponses données en premier lieu portent sur le déficit en semences d'arachide.

3. STRATEGIES FACE AUX FAIBLES RENDEMENTS

A la question de savoir quelles sont par ordre de priorité les stratégies adoptées face aux faibles rendements de l'arachide, la distribution des réponses obtenues se présente dans le tableau suivant, "S" correspondant aux scores et "F" aux fréquences absolues.

Tableau 2 Classement des stratégies adoptées face aux faibles rendements

	Niakhar		Colobane		Passy		Dioly		Total	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Efforts sur les semences	20	35%	4	20%	9	22%	17	23%	50	26%
Fumure organique	4	12%	16	30%	2	6%	7	12%	29	15%
Repli sur meilleures terres	3	18%	0	0%	12	28%	7	15%	22	14%
Achat d'engrais	3	12%	3	5%	10	28%	3	8%	19	12%
Semis à bonne date	9	23%	3	5%	6	11%	0	0%	18	9%
Mise en jachère des terres	0	0%	12	30%	0	0	0	0%	12	7%
Resserrement des semis	0	0%	1	5%	0	0	5	11%	6	5%
Efforts sur le sarclage	0	0%	0	0%	2	5%	3	4%	5	3%
Location de bon matériel	0	0%	0	0%	0	0	4	8%	4	2%
Rotation arachide-mil	0	0%	0	0%	0	0	3	11%	3	4%
espacement des semis	0	0%	2	5%	0	0	1	4%	3	2%
Priorité à d'autres cultures	0	0%	0	0%	0	0	3	4%	3	1%
Nombre de réponses	17		20		18		26		81	

Plus du quart des réponses ont trait au capital semencier. Il s'agit d'acheter des semences, d'en réserver autant que possible, de veiller au tri et au traitement phytosanitaire. C'est dans les zones de Niakhar et Dioly que les stratégies relatives au capital semencier sont plus relatées. L'utilisation du fumier par épandage ou parage

vient globalement en seconde position Cette stratégie est plus caractéristique de Colobane où elle vient en première place, suivie de l'introduction des jachères dans le système de rotation.

Le repli sur les terres moins dégradées est une pratique plus fréquemment soulignée à Passy et Dioly. Les modalités consistent soit à n'exploiter personnellement que les meilleures terres de son patrimoine, soit à emprunter d'autres qui sont préférables à ce que l'on possède. Nous précisons que les personnes interrogées sont des chefs de ménage et le fait qu'ils se réservent les bonnes terres pour laisser le reste aux autres membres de la famille n'est pas nouveau

Les achats d'engrais se font assez souvent auprès des producteurs qui l'obtiennent sous contrat pour l'arachide de bouche surtout. Ce n'est certainement pas par hasard que Passy qui est une zone de production contractuelle soit aussi celle où l'on note le plus grand nombre de réponses concernant l'achat d'engrais. Le calendrier des semis est également pris en compte dans la recherche de solutions aux faibles rendements. Il s'agit de semer le maximum à la première pluie utile pour que l'arachide puisse boucler correctement son cycle.

Les stratégies relatives aux densités ont été mentionnées par six producteurs, soit moins de 20 p100 de l'échantillon. Cela s'explique certainement par le fait que les pratiques en la matière sont devenues si enracinées qu'elles ne retiennent plus l'attention

4. FACTEURS DETERMINANTS DES DENSITES

Chaque répondant devait préciser l'ensemble des facteurs qui déterminent ses densités de semis en essayant de les classer dans l'ordre Au total, dix facteurs différents sont ressortis de leurs réponses. La hiérarchisation par la même méthode utilisée jusqu'ici donne les résultats suivants basés sur les scores "S" et les fréquences relatives "F" des différentes réponses:

Tableau 3 Classement des facteurs actuels qui déterminent les densités de semis

	Niakhar		Colobane		Passy		Dioly		Total	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Fertilité du sol	19	36%	30	28%	16	29%	21	23%	86	28%
Qualité des semences	14	29%	11	17%	17	36%	20	27%	62	25%
Disponibilité de fertilisants	8	21%	12	17%	6	14%	19	23%	45	19%
Variété cultivée	0	0%	21	28%	0	0%	0	0%	21	10%
Etat du semoir	0	0%	2	7%	0	0%	5	8%	7	5%
Nature du sol	3	7%	0	0%	0	0%	4	4%	7	2%
Enherbement habituel du champ	0	0%	1	3%	0	0%	6	11%	6	5%
Superficie disponible	3	7%	0	0%	2	7%	3	4%	3	4%
Moment du semis	0	0%	0	0%	3	7%	0	0	3	1%
Humidité du sol	0	0%	0	0%	2	7%	0	0	2	1%
Nombre de réponses	14		29		14		26		83	

En principe, chaque facteur peut jouer dans un sens ou dans l'autre selon qu'il se présente comme une contrainte où comme un atout. Le premier cas de figure favorise les fortes densités et le second tend à agir dans le sens opposé. Cependant, les deux situations ne semblent pas être en parfaite symétrie car rien ne permet de dire par exemple que si une baisse de fertilité induit un resserrement des semis, une hausse dans la même proportion va induire un espacement de même amplitude.

Tout laisse croire que pour chaque facteur énuméré, son incidence est plus décisive lorsqu'il constitue non pas un atout mais une contrainte. Dans la plupart des réponses, c'est l'aspect contrainte qui est plutôt mis en exergue. Dans l'ensemble, les questions de fertilité constituent le principal déterminant des densités de semis. Etant donné que les producteurs dépendants ont moins d'accès aux terres fertiles et aux fertilisants, il est logique de penser que leurs densités soient relativement plus élevées, ce qui n'est pas l'avis des chefs de ménage. Ils déclarent tous n'avoir noté aucune différence entre leur façon de semer et celle de leurs dépendants, qu'ils soient hommes ou femmes.

L'état du matériel agricole est le seul facteur dont l'influence est une donnée indépendante de la décision du producteur. Les sols

sableux de type "dior" sont associés aux fortes densités et ils sont plus caractéristiques de la zone de Colobane

Au total, 47 p100 des chefs de ménage se classent eux-mêmes dans le groupe 1 qui est celui des producteurs dont la pratique dominante actuelle correspond aux fortes densités. Les autres représentant 53 p100 se rangent dans le groupe 2 qui est celui des faibles densités. Cette situation ne correspond pas à ce que nous attendions en ciblant prioritairement les ménages correspondant aux plus fortes densités moyennes sur la base des données ISRA/IFPRI.

Une première hypothèse d'explication est que les fortes densités sont plus caractéristiques des producteurs dépendants comparés aux chefs d'exploitation qui sont concernés ici.

Une seconde hypothèse est qu'une densité donnée peut être classée forte tout en étant subjectivement considérée faible par le producteur. Ce dernier peut également fonder son jugement sur la comparaison de sa pratique avec celle des autres membres de la famille

Enfin, l'écartement des lignes pourrait constituer la principale base des réponses alors que les densités dépendent aussi de l'espace-ment sur la ligne. A ce sujet, on constate une différence assez significative entre les deux groupes concernant les interlignes adoptées pour chaque variété. La moyenne des écartements que les producteurs interrogés déclarent pratiquer est réduite de 30 p100 pour la 55-437, 35 p100 pour la 73-30 et 40 p100 pour la 73-33 si l'on passe du second groupe au premier.

La répartition des chefs de ménage entre les deux groupes est relativement égale sauf dans la zone de Passy où 6 répondants sur 8 se classent dans le second. Cela peut être mis en rapport avec la qualité des terres et l'accès à l'engrais qui sont relativement meilleurs dans cette zone. Si l'on se restreint au groupe des fortes densités non pas à l'échelle du ménage mais de l'individu, les facteurs justifiant la première adoption se répartissent ainsi selon la fréquence relative par rapport au nombre de réponses et les scores correspondants

Tableau 4 Classement des facteurs d'adoption initiale des fortes densités

FACTEURS DE DECLENCHEMENT	FREQUENCE	SCORE	ZONES CONCERNEES
Manque d'engrais	38 %	27	Toutes les zones
Baisse de la fertilité	23 %	17	Colobane, Dioly
Nouvelle variété	11,5 %	8	Colobane
Mauvaise qualité semences	11,5 %	7	Colobane, Dioly
Enherbement excessif	8 %	2	Dioly
Manque de terre	4 %	2	Niakhar
Faible production de fane	4 %	2	Dioly

Le manque d'engrais est le seul facteur de déclenchement initial évoqué dans la zone de Passy. Toutefois, sa fréquence relative est beaucoup plus forte dans celle de Niakhar où il correspond à quatre réponses sur cinq. Dans la zone de Colobane, la baisse de fertilité des sols et l'adoption de la 55-437 sont les premiers facteurs qui ont déclenché le phénomène du resserrement des semis. Dans la zone de Dioly, on retrouve tous les facteurs d'adoption initiale sauf le manque de terre et la culture d'une nouvelle variété.

Chez les producteurs qui se classent dans le groupe des fortes densités, l'adoption de cette pratique a coïncidé dans la moitié des cas avec celle de leur variété dominante actuelle. Elle est postérieure dans 2 cas sur 10. L'ancienneté de la pratique du semis serré varie entre 3 et 32 ans avec une moyenne de 13 et une médiane de 10. La situation par zone se présente ainsi:

	Niakhar	Colobane	Passy	Dioly
Moyenne	10	21	10	11
Médiane	10	22	10	10
Maximum	13	32	10	18
Minimum	10	6	10	3

On constate que la pratique des semis serrés est beaucoup plus ancienne dans la zone de Colobane où le phénomène de dégradation des sols est également plus ancien par comparaison aux trois autres qui sont moins septentrionales.

L'adoption initiale des "faibles densités" s'explique notamment par la disponibilité de fertilisants, le faible développement des

plantes trop serrées, la fertilité naturelle des sols, le tâtonnement pour améliorer les rendements, les recommandations des encadreurs, l'adoption de nouvelles variétés ou la simple imitation.

Les deux groupes confondus, tous les répondants déclarent que leur pratique dominante en matière de densité n'a pas évolué depuis la première adoption. Les raisons initiales restent actuelles sauf dans deux cas. En confrontant la classification hiérarchique de ces dernières (tableau 4) avec celle des facteurs actuellement jugés décisifs (tableau 3), on constate que la qualité des semences occupe un rang sensiblement plus élevé, passant de la quatrième à la deuxième place. Par contre, la disponibilité de fertilisants a plutôt perdu des échelons. Ce constat doit être nuancé puisque la baisse de fertilité des sols qui vient actuellement en première position est étroitement liée au manque d'engrais. En d'autres termes, l'attention des paysans devient plus polarisée par les effets de la contrainte de fertilité que par ses causes.

En comparant les tableaux 3 et 4, on doit aussi garder à l'esprit que le second se réfère uniquement aux justifications initiales de la pratique des fortes densités alors que le premier se situe dans un cadre général.

A deux exceptions près, toutes les personnes interrogées affirment qu'un meilleur accès aux semences n'aurait pas d'effet sur leurs densités de semis mais uniquement sur les superficies arachidières. En revanche, neuf répondants sur dix opteraient pour un plus grand espacement si l'engrais devenait disponible. L'argument unique est que la fertilisation permet un meilleur développement des plantes qui devront être plus distantes pour atteindre leur potentiel de croissance.

Selon les opinions paysannes, les fortes densités conviennent aux sols sableux de type "dior", aux sols pauvres, lorsque les semences sont de mauvaise qualité ou lorsqu'on n'apporte pas de fertilisants.

Le retard des semis est également mentionné parmi les autres conditions de préférence pour les fortes densités. C'est une raison de plus pour penser que les fortes densités doivent être plus fréquentes chez les producteurs dépendants et en particulier chez les

femmes dont l'accès aux équipements est plus limité surtout en début de saison.

Les semis espacés sont jugés préférables s'il y a une bonne fertilisation, si le sol est naturellement fertile, s'il est de type argileux, si les semences sont de bonne qualité, si l'on sème tôt ou s'il s'agit de variétés rampantes. L'adoption initiales des fortes densités traduit un ajustement face à diverses contraintes ayant poussé les producteurs au changement de méthode.

Le sort des nouvelles pratiques est logiquement lié à la survivance des causes originelles mais aussi aux avantages et inconvénients constatés au fil du temps. Les avantages cités par ordre d'importance ont trait à la récolte de gousses, au contrôle de l'enherbement et à la production de fanes. Les scores respectifs correspondant à ces trois facteurs sont 33, 24 et 13.

L'économie de main d'oeuvre pour le sarclage est soulignée avec force bien que les analyses disponibles jusqu'à présent ne permettent pas encore de confirmer ce gain et de le quantifier.

Les avantages ci-dessus évoqués se retrouvent dans le même ordre au niveau du groupe 2. Cependant, il y a relativement plus de références à la qualité des récoltes dans ce dernier cas.

Des inconvénients n'ont été mentionnés que dans deux cas et ils sont relativement mineurs. Le fait qu'ils soient tous dans la zone de Colobane où la pratique des fortes densités est plus ancienne suscite déjà des interrogations sur les effets à long terme.

En dehors des avantages et inconvénients librement cités en réponse à des questions ouvertes, chacun devait préciser l'impact des fortes et des faibles densités sur la qualité et la quantité des fanes. La synthèse des réponses donne la situation suivante en terme de fréquences relatives au niveau de chacun des deux groupes:

	Fortes densités	Faibles densités
- Effets positifs:	50 %	84 %
- Effets négatifs:	15 %	6 %
- Effets mitigés	12 %	7 %
- Aucun effet.	23 %	3 %

En somme, les fortes densités sont relativement moins bénéfiques au niveau de la fane dont l'importance économique est grandissante. Le faible développement extérieur des plantes et la perte plus précoce de leurs feuilles lorsqu'elles sont rapprochées sont les facteurs explicatifs. Dans certains cas, l'appréciation de la qualité est nuancée selon les types d'animaux à nourrir, les petits ruminants n'ayant pas les mêmes exigences que les grands.

5. POINT DE VUE DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

La baisse des rendements de l'arachide résulte de plusieurs facteurs dont la non application des thèmes culturaux vulgarisés (CATTAN, 1986; ABOUBA, 1989, KELLY NOHE, 1992). On note une simplification poussée des techniques culturales (sans engrais, sans travail du sol, entretien léger) associée à de fortes densités de semis. (ABOUBA, 1989; KELLY NOHE, 1992, CLOUVEL, 1994). Le rendement est déterminé par le nombre de pieds récoltés et la production par pied (CARRIERE de BELGARIC & BOUR, 1963, GAUTREAU, 1985), ou par le nombre de graines récoltées et le poids moyen d'une graine (CLOUVEL, 1994).

Le nombre de pieds récoltés dépend du nombre de plantules levées, qui est à son tour fonction du nombre de graines semées. Le nombre de graines récoltées croît avec la densité de semis. Il a été prouvé qu'une forte densité de semis (110 000 graines par ha) permet d'accroître les rendements en gousses de 15% (CARRIERE de BELGARIC & BOUR, 1963). Elle crée une compétition au sein du peuplement qui induit une formation précoce de gousses (CLOUVEL, 1994). Or ce mécanisme augmente la production utile (nombre de graines mûres bien formées ou HPS). L'effet est plus marqué en conditions de sécheresse.

La pratique paysanne des fortes densités répond à un double objectif: diminuer le nombre de binages (NICOU, 1966); et/ou compenser les pertes de pieds liées aux mortalités dues aux aléas climatiques, à la mauvaise levée (fontes des semis, faible germination) selon NICOU (1966), ou encore au dysfonctionnement des semoirs du fait de leur état de vétusté (CLOUVEL, 1994).

Les densités dites fortes préconisées par la recherche

s'insèrent toutefois dans des thèmes techniques incluant la fumure minérale et un système de rotation triennale ou quadriennale avec jachère. Leur adoption en dehors d'un tel cadre n'est pas sans incidences néfastes sur la fertilité des sols

6. CONCLUSION

La pratique des fortes densités résulte pour l'essentiel d'un processus empirique d'adaptation à des contraintes diverses. Ainsi, elle se justifie moins sur la base d'avantages intrinsèques que par le souci de limiter l'impact négatif de ces contraintes qui sont des "facteurs poussants". Les plus importants sont d'une part la baisse de fertilité des sols en rapport avec le manque d'engrais et d'autre part la mauvaise qualité des semences. Les avantages susceptibles de jouer comme "facteurs attirants" sont moins décisifs. Ils se situent en particulier au niveau des rendements et du contrôle des mauvaises herbes.

En réalité, ce qui est visé dans la manière de semer n'est pas la densité de semis en soi mais celle de peuplement. Pour cela, les paysans jouent notamment sur les inter-lignes et sur l'espacement des pieds par l'intermédiaire des disques. Ceux qui portent leurs efforts en priorité sur les semences représentent une minorité d'environ un cas sur dix. Un tel constat interpelle la vulgarisation car des expériences ont prouvé que le traitement phytosanitaire est particulièrement efficace pour assurer une bonne densité à la levée. Des améliorations de l'ordre de 80 p100 par rapport aux témoins ont été obtenues (A MAYEUX, communication verbale). Cela constitue une différence de taille pour un investissement presque insignifiant et donc une alternative à certaines densités de semis

Du point de vue agronomique, on peut affirmer que dans certaines limites, les semis serrés ont une incidence positive sur le rendement de l'arachide. Cependant, comme toute technique culturale, ils doivent s'intégrer dans des itinéraires techniques cohérents pour que les effets bénéfiques puissent se pérenniser. Toutefois, les conditions de cohérence définies par la recherche s'opposent à celles qui ont motivé l'adoption de cette pratique. Le problème principal, à savoir la baisse de fertilité des sols, risque donc d'être exacerbé

par la solution que lui apportent les producteurs dans leur processus d'adaptation. Il s'y ajoute les mesures d'ajustement structurel qui rendent encore plus difficile l'accès à l'engrais sans lequel la tendance ne sera pas renversée.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 ABOUBA (A.), 1989-Contribution à l'identification de contraintes de transfert des technologies agricoles disponibles en milieu rural - zone de Kaymor - Mémoire de fin d'études ,ENCR, octobre 1989, 53p et annexes
2. BLONDEL (D.), 1971b-Contribution à la connaissance de la dynamique de l'azote minéral en sol sableux au Sénégal Agr. trop. n°25.
3. CARRIERE de BELGARIC (R.), BOUR (F.), 1963-Le développement de la productivité de l'arachide au Sénégal. Agr. trop. n°9, septembre 1963, 864-875.
4. CATTAN (P.), 1986-La mise au point des techniques culturales de l'arachide. ISRA-CNRA/Bambey, avril 1986, 13p.
5. CHARREAU (C.), NICOU (R.) 1971 - L'amélioration du profil cultural dans les sols sableux et sableux argileux de la zone sèche Ouest-Africaine et ses incidences agronomiques. Agr Trop Bulletin agronomique n° 23, 254 p.
6. CLOUVEL (P), 1994 - Etude de la variabilité des rendements de l'arachide dans un village du Sud Sine-Saloum. Regard sur la politique d'économie d'intrants. ISRA/CNRA, Mars 1994, 37 p.
7. GAUTREAU (J.), 1985 - L'évaluation au champ du rendement : Cas de l'arachide. Actes de l'atelier "la recherche agronomique pour le milieu paysan "Nianing, 5-11 Mai 1985, 150-153.
- 8 KELLY-NOHE (D.), 1992 - Diagnostic et identification des contraintes de transfert de technologies agricoles Mémoire de fin d'études ENCR, Novembre 1992, 93 p. et annexes.
9. MAUBOUSSIN (J C), 1969 - Note sur les variations du poids de 100 gousses de la variété d'arachide 28-206. Agr. Trop. 24 (9) Septembre 1969, 814-815.
10. MAYEUX (A.), 1990 - Effect of plant density on groundnut Yield in Botswana, 167-175.
11. MONNIER (J.), 1976 - Fichier de références pour les techniques culturales des cultures du Bassin Arachidier ISRA/CNRA - Bambey Août 1976, 184 p.
12. NICOU (R), 1966 - Techniques culturales. Réunion Samaru- Bambey, ISRA-CNRA/Bambey, 17-22 Octobre 1966, 7p
13. NICOU (R), 1980 - Etude des successions culturales au Sénégal. Résultats et méthodes Agr. Trop , (33), 1980, 51-61.
- 14 PIERI (C.), 1976a - L'acidification d'un sol dior cultivé au Sénégal et ses conséquences agronomiques Agr Trop. 31(3), 245-857

15. PIERI (C.), 1976b - L'acidification des terres de cultures exondées au Sénégal, Agr. Trop. 31 (3) 337-368.

16. SENE (D.), 1987 - Aperçu des technologies agricoles disponibles au Sénégal. Rapport méthodologique. SPAAR-CIRAD - Paris, Octobre 1987, 192 p.

17. TOURTE (R), 1971 - Thèmes légers, thèmes lourds, systèmes intensifs. Voies différentes offertes au développement agricole au Sénégal. Agr., Trop., 1971, 26 (5), 632-671.