

NOTE PRELIMINAIRE SUCCINTE SUR LES ACTIVITES 1974  
DU LABORATOIRE D'AGRONOMIE DE L'ORSTOM  
RELATIVES AUX OPERATIONS DU PROTOCOLE GENERAL D'ACCORD

AVB - ORSTOM

POUR L'ETUDE DE L'EVOLUTION DE LA FERTILITE DU SOL  
SUR LES BLOCS DE CULTURES MECANISES DANS LA REGION CENTRE

---

Le but de cette note succinte est triple :

- 1°)- effectuer un premier point sur les activités 1974 du Laboratoire d'Agronomie de l'ORSTOM relatives aux opérations du protocole général d'accord AVB-ORSTOM ayant trait à l'étude de l'évolution de la fertilité du sol sur les blocs de cultures mécanisés dans la Région Centre, ainsi que sur les résultats correspondant à ces activités ;
- 2°)- présenter un premier essai de recensement des problèmes agronomiques rencontrés ;
- 3°)- présenter une première ébauche de projet d'activités pour l'année 1975 en rapport avec les points 1 et 2 ci-dessus.

Les résultats présentés dans ce document seront repris et analysés de façon plus complète dans le rapport de campagne qui sera remis au début de l'année 1975.

Ainsi ce document est-il incomplet par son contenu et l'analyse manque-t'elle de recul. Néanmoins nous pensons qu'il peut être utile pour la mise en forme du projet d'activités 1975.

Octobre 1974

A. POUZET et C. FILLONNEAU

C. R. S. I. O. M. Fonds Documentaire

N° : 14458

Cote : B

10 DEC. 1985

# I - ETUDE DE L'EVOLUTION DU SOL SOUS LA ROTATION STYLOSANTHES, IGNAME, MAIS COTON ET RIZ.

## 1.1. Objectifs

Notre objectif est de savoir si dans les conditions actuelles de la pratique de cette rotation, la fertilité du sol évolue favorablement ou non, à moyen et à long terme. L'étude de ce problème est justifiée d'une part par le fait qu'on ne dispose pas actuellement de référence dans les conditions de la pratique et d'autre part par le fait que :

- . les cultures pratiquées sont pas ou peu fertilisées :  
pas d'apport sur l'Igname et le Maïs ;  
apport de 38 unités d'azote et de 28 unités de phosphore sur le riz, et un apport du même ordre sur le coton ;
- . les restitutions organiques sont incomplètes :  
pas de restitution des parties aériennes sur le maïs et le coton ;  
restitution d'une faible partie de la paille de riz. (1/7 environ) ;  
restitution encore aléatoire des parties aériennes du stylosanthes en raison des feux.

## 1.2. Démarche

Notre démarche est de suivre pendant toute la durée d'une rotation et peut être au delà de façon plus légère, les relations sol-plantes dans plusieurs situations existant sur les villages du secteur de Beoumi.

Les éléments du choix ont été :

- avoir dans la zone considérée une gamme aussi large que possible des sols qui peuvent être rencontrés. La texture de l'horizon travaillé, dont nous savons qu'elle conditionne en grande partie le niveau des caractéristiques physiques et chimiques des sols, a été retenu comme critère de choix. Dans les situations suivies, se trouvent donc des sols gravillonnaires ( jusqu'à 20% ) et des sols dont le taux d'éléments fins ( argile + limons fins ) varie de 17% à 32% environ.
- suivre l'évolution sur une séquence commune à tous les villages, le point de départ se situant avant l'implantation de la sole de stylosanthes de 1974.
- avoir 4 répétitions par village pour permettre une analyse statistique des données recueillies. Chacune des répétitions se situe dans la parcelle d'un paysan. Ce faisant on accepte l'hypothèse implicite que les variations dans l'évolution du sol liées aux interventions des paysans sont moins importantes que

celles liées à la nature de la rotation et à la nature du sol. Cependant le schéma retenu permettra de contrôler ce point ( importance de la variance ) voire de la mesurer en introduisant des répétitions au sein de la parcelle de chaque paysan.

- avoir des stations bien délimitées et homogènes (en particulier en évitant des zones à termitières ).
- en ce qui concerne les prélèvements, un rythme bimensuel a été retenu de façon à pouvoir déceler des évolutions rapides sur certains paramètres le cas échéant, et d'adopter selon les paramètres un rythme d'analyse différent ( Tableau n° 1). Le Laboratoire de Pédologie FAO-PNUD assurant l'essentiel des déterminations.
- ces prélèvements sont réalisés sur deux horizons 0-10, 10-25 cm. Il sera nécessaire au cours de la rotation de réaliser des prélèvements en profondeur ( jusqu'à 60 cm ).

Sur ce réseau, les situations culturales seront analysées afin de pouvoir relier le comportement des cultures et les données obtenues lors des analyses. En particulier les rendements et les exportations minérales seront évalués de façon à estimer les bilans minéraux au cours de la rotation. ( Ainsi, actuellement peut on se demander quelles seront les répercussions sur le sol de densités de peuplement de Stylosanthes variant de quelques pieds au m<sup>2</sup> à plus de 200 ).

### 1.3. Résultats

Actuellement 4 séries de prélèvement ont été réalisées mais nous devons attendre au moins la fin de la culture du Stylosanthes pour interpréter valablement les premiers résultats.

Le nombre d'échantillons prélevés chaque fois est 48, soit 4 parcelles par village sur deux horizons (0-10 cm et 10-25 cm) sur les 6 ensembles suivants :

Assakra I et II

Fitabro I et II

Dieviessou

Yoboué N'Zué.

Tableau n°1

Tableau des paramètres d'évolution du sol retenus, et fréquence des analyses

Fréquence	Paramètres
Début de chaque année pendant la phase des cultures annuelles.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Granulométrie</li><li>- Limites d'Atterberg.</li></ul>
Début de chaque année pendant la rotation ( fin de saison sèche )	<ul style="list-style-type: none"><li>- Indice d'instabilité structurale</li><li>- Eléments totaux (potassium, calcium, magnésium, phosphore)</li><li>- Eléments échangeables (potassium, calcium, magnésium)</li><li>- Phosphore assimilable Olsen</li><li>- Densité apparente</li><li>- Vitesse de filtration</li><li>- p F ( 4,2 ; 2,5, 2 )</li><li>- p H</li></ul>
Tous les 2 mois	<ul style="list-style-type: none"><li>- Capacité d'échange en cations.</li><li>- Carbone total</li><li>- Azote total</li><li>- Fractionnement de la matière organique</li></ul>

## II - ETUDE DE LA CULTURE DU STYLOSANTHES

### 2.1. Objectifs

Actuellement la culture du Stylosanthes sur les soles de l'AVB pose un certain nombre de problèmes dont nous ne retenons ici que les aspects techniques :

- { réussite assez aléatoire des semis et donc de la culture qui est valorisée par des N'Dama pour la production de viande ;
- envahissement par des adventices ;
- gain de croissance des animaux inférieurs à ceux espérés ;
- sensibilité aux feux de brousse ;
- enfin des problèmes d'enfouissement lors de la remise en culture.

Notre objectif est de recenser les différentes contraintes agronomiques qui pèsent sur la culture du Stylosanthes telle qu'elle est pratiquée, de les hiérarchiser par rapport aux propres objectifs de l'AVB.

Le réseau d'observation de l'évolution du sol permettra une analyse de l'évolution du sol sous la prairie de Stylosanthes.

L'objectif particulier de cette étude est donc d'analyser les répercussions des techniques culturales appliquées sur le comportement du Stylosanthes.

### 2.2. Démarche

Deux démarches réalisées de façon parallèles sont nécessaires :

- 1 - Des observations sur l'ensemble des soles de Stylosanthes permettant :
  - . un recensement des différentes situations existant un moment donné sur chaque sole ;
  - . une appréciation globale de l'état de la végétation ;

A l'issue d'un passage sur le terrain, il devrait être possible de dresser une carte sommaire de l'état de la végétation cultivée et adventice .

- 2 - Des observations plus fines sur des stations concernant l'évolution du peuplement du Stylosanthes et de la croissance du Stylosanthes et des adventices, ou bien la comparaison de stations ayant des caractéristiques différentes, ou ayant subi des traitements différents de façon à pouvoir isoler l'action de certains facteurs et être plus explicatif.

2.3. Actions réalisées au cours de l'année 1974.

Au cours de cette année les informations recueillies ont porté sur :

- l'importance du recru des adventices entre la récolte du riz et le labour de la sole de Stylosanthes ;
- la levée, l'évolution du peuplement et la croissance du Stylosanthes et des adventices.

2.4. Résultats

2.4.1. Croissance des adventices entre la récolte de riz et le labour.

Les dates de labour pour l'implantation du Stylosanthes étant variables, ceci peut conduire à des masses d'adventices différentes à enfouir et peut devenir une difficulté pour une bonne préparation du semis de riz.

Des mesures de poids d'adventices ont été réalisées sur des sondages au début du mois d'avril soit environ 5 mois après la récolte du ~~Stylosanthes~~<sup>riz</sup>, puis à la fin du mois de mai, soit un peu plus d'un mois plus tard. Les moyennes des résultats obtenus sont les suivantes ( en t de matière sèche/ha )

Ensemble	10 avril	25 mai
Assakra I	2,03 3,21	- -
Assakra II	1,66 2,78	3,62 4,29
Fitabro I	2,13 2,68	4,05 4,80
Fitabro II	2,07 2,10 3,40	3,07 3,26 6,15
Dieviessou	3,12 2,55	4,69 2,66
moyenne :	2,52	4,07

Les adventices constituent donc une masse importante à enfouir. Ces masses augmentent rapidement pendant la saison pluvieuse. Un tour de plaine, effectué en février avait montré qu'alors les adventices étaient en général peu importantes sauf sur quelques ensembles comme Fitabro.

Les conséquences pour le Stylosanthes peuvent être importantes. Le salissement du Stylosanthes est-il lié étroitement au salissement lors du labour ? Actuellement seules des observations qualitatives nous font penser que oui.

#### 2.4.2. Préparation du sol, semis et levée du Stylosanthes

1 - Si l'on considère les dates de semis du Stylosanthes sur les 6 ensembles étudiés, on constate, qu'à la différence des autres cultures, elles s'étalent sur près de 4 mois ( du 5 mai au 26 août).

3	semis	ont	été	réalisée	en	mai
3	"	"	"	"	"	juin
3	"	"	"	"	"	juillet
1	"	"	"	"	"	août.

Les schémas prévisionnels des travaux indiquent que les semis de Stylosanthes devraient être situés début mai d'une part et fin juin d'autre part. Les distorsions entre la réalité et les schémas concernent essentiellement Dieviessou et les deux ensembles de Fitabro.

En ce qui concerne Dieviessou, la modification de l'assolement qui a conduit à multiplier par 1,5 la superficie du riz a vraisemblablement conduit à retarder le semis de Stylosanthes en culture pure.

L'observation ( encore succincte ) des dates des travaux culturels sur les deux ensembles de Fitabro montre qu'il y a eu un grand étalement des travaux préculturels sur le Stylosanthes, un fractionnement important des travaux du labour et du pulvérisage ( on observe souvent une intervention de 1 ou 2 journées seulement intercalée parmi les travaux des autres cultures, sauf lorsque le semis du riz est réalisé ). A Fitabro II ceci a conduit à faire jusqu'à 4 pulvérisages avant le semis ( en raison de la repousse des adventices probablement ).

On peut constater aussi que sur ces deux ensembles les travaux sur l'igname sont plus tardifs que dans les autres villages et ne permettent guère de préparer le Stylosanthes au début du mois de mai comme à Assakra et Yoboue n'Zué.

Pour expliquer cette situation on peut faire actuellement deux hypothèses :

- 1 - Ces retards peuvent être dus à une certaine négligence de la part des responsables et des tractoristes.
- 2 - Ces deux ensembles sont justement les plus argileux du secteur de Beoumi. Il est fort possible que les travaux ne puissent être réalisés aussi rapidement que sur les autres ensembles à texture nettement plus légères et qu'il y a lieu de reconsidérer les schémas prévisionnels.

## 2 - Semis et levée du Stylosanthes

Les semis sont réalisés au semoir où ne subsistent que les goulottes. Les graines tombent donc sur le sol et on a affaire à un semis en foule sans enfouissement des graines. La densité de semis correspondant à 7 Kg de graines par ha est de 280 graines au m<sup>2</sup> si on prend un poids moyen de 1000 g de 2,50 g et de 225 graines au m<sup>2</sup> si on évalue la faculté germinative à 80%.

Les comptages du nombre de pieds de Stylosanthes au m<sup>2</sup> ont porté sur 7 des 10 dates de semis. Les premiers comptages ont eu lieu de 20 à 35 jours après le semis. Il est donc probable que les chiffres obtenus sont inférieurs au nombre de graines ayant levé effectivement.

Tous les peuplements observés lors de ce premier comptage sont supérieurs à 30 pieds au m<sup>2</sup> ( certains atteignent 100 pieds au m<sup>2</sup> ) sauf dans trois cas où les peuplements sont très faibles. Ce sont :

- les deux semis du 26 mai et du 19 juillet à Fitabro I ( soit toute la sole ) ;
- le 1er semis de Fitabro II ( 20 juillet ) qui concerne environ 1/4 de la sole.

Ainsi, bien que l'ensemble des peuplements ~~est~~ largement inférieur au peuplement théorique, on peut considérer sur un plan pratique que dans 7 cas le semis est relativement réussi, mais que dans trois cas il y a eu échec. Amey

L'analyse des conditions climatiques ayant régné pendant les trois décades précédant et suivant le semis montre que dans ces trois cas seulement, il y a eu 8 à 12 jours sans pluie après le semis alors que la surface du sol était humide lors du semis. Dans les autres cas, que le sol soit humide ou non lors du semis, des pluies ont eu lieu rapidement après le semis ( de 1 à 4 jours ).



Tableau n°2 : PLUVIOMETRIE ET LEVEE DU STYLOSANTHES

Ensemble	Date du semis	Pluviométrie des 3 décades avant le semis (mm)			Délai entre la dernière pluie et le semis (j)	humidité probable du sol *	Pluviométrie des 3 décades après le semis (mm)			Délai semis lères pluies (j)	Nombre de pieds de Stylosant au 1er comptage
ASSAKRA I 1er semis (S <sub>1</sub> -S <sub>2</sub> )	4 mai	74	32	62	3 (39mm)	humide	69	22	13	2(37mm), 4(10mm)	48
2è semis (S <sub>3</sub> -S <sub>4</sub> )	6 juin	37	22	13	3 ( 2mm)	assez hum.	7	52	52	1(3mm), 9( 4mm)	88
ASSAKRA II 1er semis (S <sub>1</sub> à S <sub>4</sub> )	30 juin	11	27	46	2 (19mm)	humide	8	2	59	1(6mm), 2( 3mm)	36
DIEVIESSOU 1er semis (S <sub>1</sub> à S <sub>4</sub> )	25 juil.	63	33	0	11 (33mm)	sec	50	10	0	3(34mm), 8(16mm)	78
FITABRO I 1er semis	26 mai	9	43	19	4 (19mm)	assez hum.	0	27	29	12( 9mm), 11(26mm)	5-10**
2è. semis (S <sub>1</sub> à S <sub>4</sub> )	19 juil.	9	12	37	3 ( 6mm)	humide	57	26	60	8(105mm), 10(15mm)	8
FITABRO II 1er semis	20 juil.	16	16	22	6 (22mm)	assez hum.	105	15	42	8(105mm), 10(5mm)	0
2è semis (S <sub>1</sub> à S <sub>4</sub> )	25 août	0	42	0	11 ( 8mm)	sec	données non disp. (pluvieux)			109	
YOBOUE NZUE 1er semis (S <sub>1</sub> à S <sub>4</sub> )	5 mai	0	8	5	0 ( 5mm)	sec	17	0	0	2(1mm), 5(16mm)	65
2eme semis	22 juin	0	0	44	2 (11mm)	humide	73	0	9	4(3mm), 5(60mm)	30**

\* on fait l'hypothèse que si le délai entre la dernière pluie et le semis est inférieur à 3 jours le sol est humide en surface  
est supérieur à 6 jours le sol est très sec en surface

\*\* estimation

Cette liaison, qui sera analysée plus précisément par la suite correspond à des observations faites par Monsieur DIZES sur la station d'Adiopodoumé.

L'hypothèse qui peut être avancée pour expliquer ces trois échecs est donc la suivante : les graines déposées sur le sol humide ont germé très rapidement, mais la sécheresse qui a duré environ 10 jours a conduit à une mortalité quasi complète des graines germées.

Par contre avec des pluies suivant immédiatement ou presque le semis les plantules ont pu s'enraciner.

Le Stylosanthes paraît donc très sensible aux conditions hydriques régnant au moment du semis. Il est permis de penser qu'un enfouissement des graines aurait pu permettre de mieux supporter cette période, ou que le semis sur un sol sec aurait retardé la germination des graines.

Le même phénomène a probablement joué en partie dans les autres situations ( ce qui expliquerait la variabilité des résultats), mais n'a pas été aussi critique.

#### 2.4.3. Evolution du peuplement

L'évolution des peuplements en Stylosanthes se poursuit et actuellement 3 à 5 séries de comptages ont été réalisées sur les stations étudiées.

Les résultats montrent qu'après le 1er comptage, les peuplements ont évolué ( en général diminués ) et ce parfois en relation avec les conditions hydriques. Ceci indique que la plantule de Stylosanthes est sensible pendant un certain temps à la sécheresse.

#### 2.4.4. Croissance du Stylosanthes et des adventices

Les mesures de la biomasse du Stylosanthes et des adventices ont été faites sur les stations étudiées dans chaque village et vont continuer à un rythme bimensuel.

L'analyse statistique de la 1ère série de mesure ( 3ème mois après le semis ) montre qu'il y existe dans la plupart des cas une corrélation significative ( au seuil 5% ) entre le nombre de pied et le poids de Stylosanthes au m<sup>2</sup> ( corrélation positive )

entre le poids de Stylosanthes et le poids d'adventices au m<sup>2</sup> ( corrélation négative ).

A cette date la production du Stylosanthes est donc liée au nombre de pieds et à l'importance des adventices. Ceci montre l'intérêt d'obtenir une densité de Stylosanthes élevée après le semis indépendamment de l'évolution ultérieure.

Fin septembre, les productions de Stylosanthes et d'adventices étaient les suivantes :

Age de la culture (environ)	Village	Poids de Stylo t/ha	Poids d'advent t/ha	Poids total t/ha
5 mois	Assakra I (S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub> )	3,07	2,81	5,88
	Yoboué N'Zué (S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub> , S <sub>3</sub> , S <sub>4</sub> )	3,78	0,66	4,44
4 mois	Assakra I (S <sub>2</sub> , S <sub>3</sub> )	0,66	3,71	4,37
3 mois	Assakra II (S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub> , S <sub>3</sub> , S <sub>4</sub> )	1,14	1,10	2,24
2 mois	Dieviessou (S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub> , S <sub>3</sub> , S <sub>4</sub> )	0,18	1,65	1,83
	Fitabro I (S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub> , S <sub>3</sub> , S <sub>4</sub> )	0,03	1,71	1,74

On constate que si la production totale ( Stylosanthes + adventices ) est liée à l'âge de la culture, les proportions de Stylosanthes et d'adventices varient selon les situations. Les adventices sont importantes en poids à Assakra I, Dieviessou et Fitabro et parfois dominent très largement. A Yobouenzué et à Assakra II par contre les adventices ne dominent pas. Il faut noter cependant que parmi l'ensemble des situations, celle d'Assakra II est la seule qui comporte une forte densité d'Imperata ( 30 tiges au m<sup>2</sup> en moyenne ).

Le Stylosanthes a une faible vitesse de croissance pendant les 3 premiers mois et à moins d'une installation bien réussie ne domine pas les adventices qui elles ont une vitesse de croissance rapide. On peut se poser actuellement plusieurs questions à ce sujet :

- dans quelle mesure la quantité d'adventice après le semis est-elle en liaison avec celle existant avant le labour ;

- dans quelle mesure cette invasion en début de culture est-elle préjudiciable à l'avenir ( notamment en ce qui concerne la production fourragère ) ? La poursuite de l'étude sur ce dispositif est nécessaire.

- d'un point de vue général, le rôle du gyrobroyage est bénéfique pendant les trois premiers mois puisqu'il limite essentiellement la croissance des adventices. Mais sa mise en oeuvre devrait être raisonnée également à partir de l'état de la culture et des adventices.

On constate que sa réalisation n'a pas été générale ( non réalisé à Fitabro I, ne le sera pas à Fitabro II, et un seul gyrobroyage a été réalisé dans les autres ensembles). De plus des mesures faites presque aussitôt un passage dans deux cas indiquent que la masse de végétation adventice gyrobroyée est relativement faible.

Ensemble	Date du gyrobroyage	Masse de Stylos. t/ha	Masse advent. t/ha	Masse d'advent. gyrobroyée t/ha
Assakra I (S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub> )	1er Juil.	0,21	1,63	0,37
Dieviessou (S <sub>3</sub> , S <sub>4</sub> )	29 sept.	0,18	1,55	0,42

Il serait nécessaire de comparer des situations, gyrobroyées ou non pour apprécier l'efficacité réelle de cette opération pour la croissance ultérieure de la culture.

Néanmoins on peut penser qu'un pâturage léger et contrôlé après 3 ou 4 mois pourrait permettre aussi un certain contrôle des adventices et compléter l'action du gyrobroyage.

#### 2.4.5. Enracinement et nodosités

Des observations sommaires de profils culturaux en septembre ont montré que les pivots pénétraient bien dans le profil malgré un départ parfois tortueux ( graines à la surface du sol ).

Les nodosités étaient très abondantes même lorsque les pivots étaient de petites dimensions (10 cm).

### III - ETUDE DES CULTURES ANNUELLES

#### 3.1. Objectifs

Les cultures annuelles pratiquées dans la rotation sont : l'igname, le maïs, le coton et le riz. Nous avons deux objectifs principaux :

- 1 - l'analyse des relations climat-sol-plante-technique au niveau de chaque culture.

Dans la pratique, il existe une grande variété de situations plus ou moins attendues qui ont des conséquences sur la culture et parfois sur les cultures suivantes. On ne saurait prendre en compte dans une expérimentation l'ensemble de ces situations. Au contraire, on s'attache surtout à limiter le nombre des facteurs afin d'éviter le risque de ne pouvoir apporter de réponse nette.

L'étude de l'élaboration des rendements dans le cas des situations plus complexes doit donc être abordée. Le caractère aléatoire du climat rend aussi nécessaire une étude sur plusieurs séquences climatiques.

- 2 - recensement des contraintes de la production agricole.

Au niveau de la culture, la réalisation de cet objectif découle du précédent.

Cependant, il n'y a pas indépendance des différentes cultures. Cela est vrai à long terme (conservation de la fertilité), cela l'est aussi à court terme (travaux culturaux mécanisés et manuels, état du sol et de la végétation à l'issue d'une culture). Il y aura donc lieu de prendre en compte par la suite un deuxième niveau d'analyse des contraintes : celui de l'exploitation dans une optique d'intégration des différentes contraintes au niveau des cultures.

#### 3.2. Démarche

En ce qui concerne le 1er objectif auquel correspond actuellement notre activité, les deux démarches présentées sur le Stylosanthes nous paraissent devoir être menées de front :

- 1 - une appréciation globale de l'ensemble des situations ou état des cultures aux diverses époques de la croissance des plantes.
- 2 - des situations privilégiées qui nous permettent d'étudier plus précisément certains facteurs qui peuvent conduire à une différenciation des rendements.

En ce qui concerne le deuxième objectif, les résultats obtenus dans la démarche précédente, ainsi que les résultats parcellaires obtenus dans les villages devront être associés à une étude des disponibilités en main d'oeuvre au niveau des exploitations.

### 3.3. Actions menées au cours de l'année 1974

Les actions ont porté sur trois cultures : maïs, coton et riz.

#### 3.3.1. le maïs

Les observations ont porté sur les ensembles d'Assakra I et II, Fitabro II, Dieviessou et Yoboué N'Zué.

##### 3.3.1.1. Réalisation des semis

Les dates de semis et les conditions hydriques au moment du semis sur les stations observées ont été les suivantes :

Ensemble	Date de semis	Délai entre dernière pluie et semis (j)	Pluviom. de la décade avant le semis (mm)	Pluviométrie du 1er Mars au semis (mm)
ASSAKRA I	5/4	2 (22mm)	55,5	62,5
ASSAKRA II	6/4	3 (30mm)	58	64
FITABRO II	5-8/4	2,5 (17mm)	≈59	-
DIEVIESSOU	4/4	1 (15mm)	35	126
YOBOUE NZUE	1/4	0 (15mm)	35	51

Dans les situations étudiées, qui ne représentent pas toutes les situations :

- les dates de semis ont été très homogènes ;

- le sol était humide à la fois en profondeur et en surface.

Les semis ont donc été réalisés dans de très bonnes conditions. Cependant dans de telles conditions d'humidité les tassements dus aux roues des tracteurs étaient inévitables.

La densité théorique de semis conduisant à un écartement entre pieds de 16 cm est de 78125 pieds à l'hectare. Il n'a pas été fait de comptage des peuplements avant le démariage, néanmoins les comptages réalisés après le démariage (distances entre pieds sur 30 à 40 m) peuvent nous permettre d'apprécier la régularité des semis. Si on considère le nombre d'intervalles entre pieds qui sont supérieurs à 50 et 80 cm (environ 3 fois et 5 fois l'intervalle moyen attendu), on obtient les chiffres suivants :

	A I	A II	F II	Dieviessou	Yoboué n'Zué
Nombre d'intervalles sur 10 m					
> 50 cm	5,8-7	5,4-5,7	4,2-6,9-4,0-4,7	3,3-3,9-3,9-4,8	2,7-2,3-4,0-2,0
> 80 cm	1,9-1,3	1,5-1,5	0,3-2,1-0,7-1,0	1,3-1,4-1,4-2,7	0,7- 0 -1,3-0,5

toutes ces valeurs sont du même ordre (moyennes 4,4 intervalles supérieurs à 50 cm et 1,2 intervalles supérieurs à 80 cm par 10 m sur la ligne). Elles sont un indice de la précision des semis qui peuvent être obtenus en fonction du matériel utilisé et des conditions du sol.

Nous pouvons donc dire que les conditions climatiques ont permis une levée correcte et que les semis étaient relativement homogènes dans les zones étudiées.

### 3.3.1.2. Peuplements obtenus après les démariages

a)-L'analyse des carrés de sondages de 100m<sup>2</sup> réalisés lors de la récolte du maïs nous a permis de tester l'homogénéité des peuplements au sein des villages du secteur de Beoumi.

Ensemble	Nbre de parcelles testées	C.V. des peuplements au sein des parcelles	homogénéité des peuplements entre les parcelles	moyenne générale de l'ensemble et intervalle de confiance au niveau 5%
ASSAKRA I	26	24 %	non homogène à 1%	29500 ± 1942
ASSAKRA II	34	15 %	homogène à 5%	30600 ± 1135
FITABRO I	37	17 %	non homogène à 5%	28300 ± 1092
FITABRO II	33	15 %	non homogène à 5%	38500 ± 1379
DIEVIESSOU	44	22 %	non homogène à 1 %	40600 ± 1895
YOBOUE N'ZUE	51	19 %	non homogène à 1 %	29600 ± 1105

Nous constatons que :

- Les peuplements sont relativement homogènes au sein des parcelles ( coefficients de variation de l'ordre de 20% ).

- Au sein de tous les ensembles sauf Assakra II, il apparaît des différences significatives de peuplement entre les parcelles à la suite du démariage.

- Les moyennes des peuplements en maïs varient de 28000 pieds à 40600 pieds à l'hectare. Un seul ensemble Dieviessou atteint en moyenne les 40000 pieds à l'hectare préconisés. D'autre part l'analyse statistique de ces moyennes révélerait probablement que ces peuplements diffèrent statistiquement les uns des autres.

b)- A la densité théorique de 40 000 pieds par ha correspond un écartement moyen entre les pieds sur les lignes de 32 cm.

Sur les 16 stations étudiées, nous constatons que selon la station :

20% des pieds ont un écartement inférieur à 9 cm ( extrêmes 7 et 13 cm );

20% des pieds ont un écartement supérieur à 44 cm ( extrêmes 34cm et 53 cm );

La médiane se situe à 25 cm ( extrêmes 19 et 33 cm ).

Ces chiffres caractérisent la qualité du peuplement obtenu.



### 3.3.1.3. Rendements en maïs

a) - L'analyse des carrés de sondage de 100 m<sup>2</sup> réalisés lors de la récolte du maïs donne les résultats suivants :

Ensemble	Rendement moyen et intervalle de confiance au niveau 5%	Homogénéité des rendements entre les parcelles	Coefficient de variation des rendements au sein des parcelles (en % moyen.général.)	Pluviométrie totale (1/4 au 30/6)
ASSAKRA I	7,30 ± 1,32	non homogène à 1 %	65 %	449 mm
ASSAKRA II	19,61 ± 0,90	non homogène à 1 %	19 %	414
DIEVIESSOU	3,67 ± 0,24	non homogène à 1 %	30 %	502
FITABRO I	10,67 ± 0,86	non homogène à 5 %	35 %	255
FITABRO II	6,79 ± 0,54	non homogène à 1 %	33 %	279
YOBOUENZUE	8,61 ± 0,81	homogène à 5 %	48 %	213

Les rendements moyens sont très différents selon les villages, ils sont très faibles partout sauf à Assakra II.

Au sein des ensembles, malgré une variabilité intra parcellaire qui peut être très importante comme à Assakra I et Yoboué N'Zué, il apparaît dans tous les villages sauf à Yoboué N'Zué des différences entre les parcelles des paysans. Le dépouillement ultérieur devra donc essayer d'expliquer cette variabilité.

b) - Les niveaux moyens des rendements ne sont pas du tout liés à la pluviométrie totale pendant le cycle du maïs (à Dieviessou elle a été la plus élevée, alors que le rendement est quasi nul).

Les corrélations entre la pluviométrie de chaque décade après le semis et le rendement des stations où a été étudié l'effet du sarclage ont été faites : aucune n'est significative sauf la décade du 1er au 10 juin.

qui a correspondu à la période de floraison du maïs ( observations et comptages du 10 juin ). Ceci indique la précocité des rendements en maïs dans cette zone. Une étude fréquentielle de la pluviométrie devrait permettre d'estimer les risques de mauvaises récoltes.

c) - Effet de la précocité du sarclage sur les rendements et les composantes du rendement du maïs.

Dans les cinq villages de Assakra I, Assakra II, Fitabro II, Dieviessou et Yoboué n'zué, des couples de stations ont été implantées sur des parcelles de certains paysans qui étaient en cours de sarclage. Au sein d'une parcelle une station était installée sur une zone sarclée à la date du 20 mai, une autre sur une zone non encore sarclée à la date du 20 mai soit environ 45 jours après le semis. L'analyse statistique a porté sur 8 couples de deux stations.

Les résultats sont les suivants :

Mesures des hauteurs moyennes	le 20 mai	pas de différence significative au seuil de 5%
" " " "	le 10 juin	"
% de pieds ayant des épis dont les soies sont sorties	"	Sarclage > non sarclage au seuil 1%
Rendement en grain sec	le 25 juil.	Sarclage > non sarclage au seuil 5% d = 2,32 qx/ha
<u>Composantes du rendement</u>		
- nombre de pieds		pas de différence au seuil 5%
- nombre d'épis total		"
- proportions d'épis avec et sans grains		Sarclage > non sarclage au seuil de 1 %
- nombre de grains par épis		pas de différence
- poids de 1000 grains		pas de différence

Le sarclage antérieur au 20 mai conduit donc à un rendement significativement différent de celui d'un sarclage non réalisé le 20 mai. L'effet moyen a été de 2,32 quintaux/hectare pour des rendements moyens suivants : 4,67 qx/ha sur les stations non sarclées à la date du 20 mai et 6,98 qx/ha sur les stations sarclées. Le gain lié au sarclage précoce est de 50% environ. Notre méthode d'analyse montre que cette différence est due essentiellement à une plus grande fertilité des épis.

Le sarclage tardif a donc contribué à accentuer la mauvaise alimentation en eau pendant la période de floraison, soit directement au moment de la floraison soit indirectement en diminuant la réserve hydrique dans le cas des stations sarclées après le 20 mai où il n'y a pas eu de pluies entre le 20 mai et le 1er juin ( cas de Dieviessou ).

### 3.3.2. Autres cultures annuelles

Concernant le riz et le coton pour lesquels nous aurons des observations cette année, nous ne pouvons faire une analyse globale comme nous l'avons essayée pour le maïs car les rendements ne sont pas encore obtenus.

Sur le riz, l'effet de la date de l'apport azoté complémentaire est analysé sur 30 parcelles environ. Lors de la récolte il a été prévu d'estimer le rendement et certaines composantes du rendement dans d'autres conditions.

Sur le coton, l'analyse du travail du sol préparatoire à l'implantation est effectuée à Yoboué n'Zué. Seront comparés les traitements suivants :

2 pulvérisages sans enfouissement des cannes de maïs

Labour et un pulvérisage avec ou sans enfouissement de maïs.

IV - CONCLUSION : ESSAI DE RECENSEMENT DES PROBLEMES AGRONOMIQUES RENCONTRES.

4.1. Problèmes généraux

4.1.1. Labours et préparations des semis

Les travaux de mise en place des cultures se caractérisent par :

- un étalement dans le temps des labours et des façons superficielles, notamment pour la mise en place des cultures de l'igname, Riz, Maïs et Stylosanthes. Il y a un fractionnement des travaux sur les différentes soles notamment dans les deux ensembles de Fitabro.

- une hétérogénéité du travail réalisé dont nous n'avons guère étudié les répercussions sur les cultures cette année : tassements, profondeur des labours, semelles, enfouissement des adventices.

- l'importance des conditions climatiques au moment de la réalisation des semis. Les fortes densités de semis atténuent les risques de mauvaises levées mais il apparaît cependant des hétérogénéités ( fréquences d'apparition des grands espacement entre les pieds ).

4.1.2. Interventions des paysans.

- démariage

Nous constatons :

- une dispersion des densités moyennes obtenues qui risque d'avoir des conséquences sur les rendements notamment sur le maïs et le coton. Sur le maïs, la densité préconisée de 40 000 pieds par ha n'a été atteinte en moyenne que sur un village. Sur le coton, s'y ajoute des distributions de pieds sur les lignes nettement différenciées. Il y aurait lieu de comprendre pourquoi les paysans n'adoptent guère les normes sur le coton.

- une grande dispersion de la durée de cette opération qui parfois n'est pas terminée lorsque commence le sarclage (coton).

Il y aurait donc lieu de vulgariser non seulement la date du début de démariage, mais aussi une date limite à laquelle cette opération devrait être terminée. Actuellement si les dates des débuts d'intervention sont relativement homogènes, ce n'est pas le cas de leur durée.

- sarclages

Cette opération nous paraît être à l'heure actuelle un goulot d'étranglement pour les rendements.

L'importance des adventices et leur forte vitesse de croissance ( *Digitaria* par ex.) en sont les raisons.

- Les dates de début de sarclage, sont tardives en général, et en raison du développement des adventices, le travail devient de plus en plus pénible et inefficace au point que les sarclages ne sont pas toujours terminés.

- Les répercussions sur le végétal sont différentes selon les types de sols. ( réserve en eau et fertilité) comme nous l'avons observé sur le coton cette année à Assakra I et Fitabro II. Les conseils aux agriculteurs devraient en tenir compte.

- Pour connaître les contraintes réelles et apprécier les moyens d'améliorations dans le contexte des techniques actuelles, il sera nécessaire d'étudier ces contraintes en main d'oeuvre au niveau de l'exploitation et leur répercussion au niveau des parcelles de cultures.

- fertilisation

L'intervention des paysans en matière de fertilisation est très limitée actuellement : elle concerne la fertilisation complémentaire en azote sur le riz ( 50 kg de sulfate d'ammoniaque).

Il a été constaté que - l'achat de l'azote n'est pas général ;

- l'épandage de l'azote n'est pas toujours réalisé après l'achat ;

- on observe sur les parcelles des hétérogénéités importantes à la fois dans l'épandage ( par exemple tout l'apport se fait sur la moitié de la superficie de la parcelle), et dans les dates d'épandages.

Ces observations posent le problème de la vulgarisation en matière de fertilisation. Il serait nécessaire de convaincre les paysans de l'intérêt des apports d'engrais. Des investigations projetées l'an prochain pourraient constituer une certaine démonstration au sein des villages.

#### 4.2. Problèmes particuliers

4.2.1. L'observation dans des zones de croissance chétives, de gales sur les racines, nous ont poussé à faire analyser des échantillons de racines et de sol

par le laboratoire de Nématologie d'Adiopodoumé. Les résultats révèlent la présence de Meloidogyne pratylenchus, et de Trichodorus sur le riz pluvial. Face à ces observations, nous pouvons nous poser deux questions auxquelles pourraient répondre des nématologistes :

- quelle est la sensibilité des différentes cultures de la rotation, et quel rôle jouent elles dans l'évolution de la population des nématodes du sol ?

- existe t'il des dangers pour d'autres spéculations dans la zone ( maraîchage ) ?

4.2.2. Etant donné l'importance des adventices sur tous les ensembles, un relevé de la nature des adventices se constitue progressivement.

#### 4.3. Problèmes rencontrés dans la réalisation de notre travail

- Les relevés des travaux réalisés dans chacun des villages et chacune des parcelles nous sont précieux. Ils constituent une source de renseignements qui permettent de poser un certain nombre de problèmes. Ils nous permettent aussi de resituer nos observations et mesures, beaucoup plus fines mais ponctuelles par rapport à l'ensemble des parcelles.

Cependant il a été constaté que :

- ces relevés ont parfois des lacunes et des incertitudes : données manquantes

Il y a des distorsions entre les relevés et la réalité. Ainsi les sarclages sont notés comme étant terminés alors que ce n'est pas le cas sur le terrain.

- l'interprétation de ces données doit être faite avec précaution. En ce qui concerne les interventions des paysans les relevés retiennent les dates de début et de fin de travail fournies par les paysans. Il ne peut en être déduit les journées effectives de travail, ni l'état des cultures. Il serait intéressant par exemple de compléter ces informations par des contrôles sur le terrain et auprès des paysans. Il pourrait être retenu certains critères tels que : à une date donnée quels sont les paysans qui ont réalisé une technique sur 1/4, 1/2, 3/4, et toute la parcelle ?

- Il faut souligner l'intérêt d'avoir deux carrés de sondage par parcelle lors de la récolte, tel le maïs. Ils permettent de réaliser des tests d'hypothèse sur l'égalité des rendements obtenus par les paysans.

- l'AVB a introduit un certain nombre de techniques de cultures prospectives dont certaines nous paraissent importantes à analyser. Cependant une information aussi rapide que possible sur ces réalisations nous est nécessaire pour

concevoir le dispositif de sondage et prévoir les dates d'interventions. L'observation sur le terrain à posteriori, nécessite énormément de contrôle au niveau des responsables de villages et fait perdre des possibilités d'explication des rendements observés.

- Dans quelle mesure pourrait-on demander aux responsables des villages ou des cultures annuelles un certain nombre d'actions de contrôle sur les points que nous suivons dans leur village, ( par exemple obtenir une plus grande précision sur les dates d'intervention des paysans, sur les levées des cultures etc...).

- Peut-on envisager des interventions culturales limitées en surface et en coût qui nous permettraient de comparer des techniques culturales plus facilement. Nous pensons à des traitements culturaux qui seraient différents sur la moitié de la largeur d'une bande.

- Il pourrait être envisagé un traitement des données existantes par des techniques d'analyse multivariable nécessitant au moins l'utilisation de calculatrices de bureau plus performantes que celles que nous possédons à l'ORSTOM. Existe t'il à l'AVB des calculatrices performantes ou nous pourrions traiter ces données. Sinon, l'AVB envisage t'il l'acquisition de ce type de matériel ?

- L'activité, sur le terrain et au laboratoire a été très chargée cette année. Actuellement 150 journées de tournées ont été faites dont 115 par Monsieur POUZET. Il est difficile d'envisager une charge en travail sur le terrain supérieure pour un chercheur en raison des traitements, séchages, pesées, comptages, calculs qui doivent être réalisés après chaque tournée.

V - PRESENTATION D'UN PROJET D'ACTIVITE POUR L'ANNEE 1975

( Objectifs et démarches retenus pour l'année 1975 )

5.1. Concernant le dispositif d'étude de l'évolution du sol

- Les prélèvements et analyses sur les stations implantées cette année seront poursuivis pendant l'année 1975.

5.2. Concernant le Stylosanthes

- Les observations et les mesures de peuplement et de rendement en adventices et en Stylosanthes seront poursuivies pendant la deuxième année.

- L'accent sera mis sur l'aspect production fourragère et le rôle du pâturage.

- Des observations plus fines seront faites pour étudier la réalisation des semis et la levée comme l'on suggéré les résultats de cette année.

5.3. Concernant les cultures annuelles

5.3.1. Analyse des problèmes agronomiques sur la culture de l'igname ( enfouissement du Stylosanthes, préparation du terrain, observations sur l'élaboration des rendements ).

5.3.2. Une reconduction de certaines observations faites cette année est nécessaire pour prendre en compte la variabilité du climat. Le travail réalisé pendant l'année 1974 doit nous permettre de mieux préparer la nature et les dates des interventions.

Deux aspects particuliers nous paraissent devoir être retenus :

- l'analyse du travail du sol lors de sa réalisation et ses répercussions sur le comportement des cultures.

- l'analyse des interventions des paysans sur les cultures. Deux démarches complémentaires sont nécessaires :

- appréciation de l'état des interventions dans toutes les parcelles des ensembles. Les informations fournies par des photographies aériennes à grande échelle au niveau des blocs pourraient être étudiées car elles permettraient un gain de temps important.

- appréciation sur un nombre restreint de parcelles de la chronologie des interventions des paysans et étude de leur répercussions sur les cultures.



Elles permettront de cerner les causes des fortes variabilités des rendements que l'on observe à la fois dans les parcelles et entre les parcelles.

Pour cela la collaboration des responsables des villages ou des agents des cultures annuelles nous est nécessaire pour réaliser certaines observations plus resserrées dans le temps. Il faut souligner l'aspect formateur que peut avoir pour eux l'observation de la répercussion des consignes qu'ils demandent aux paysans d'appliquer.

Si cela n'est pas possible, le recrutement d'un observateur qui serait centré à Beoumi ( sous le contrôle du chef de secteur ) est nécessaire si nous voulons avoir une certaine efficacité.

- Il nous paraît nécessaire de tester un certain nombre de techniques en créant des situations, tranchées limitées en surface et en coût au sein d'une bande de chaque village.

Le coût de cette opération pourrait être pris en charge par le service des cultures annuelles, soit intégré dans les modalités financières de l'avenant. Il faudrait assurer aux paysans qui acceptent ces interventions sur leur parcelle le revenu au moins équivalent à ce qu'ils auraient obtenu s'il n'y avait pas eu d'intervention. Comme on attend des techniques testées, un gain de rendement, il y a de faibles risques.

Les objets qui pourraient être testés seraient:

- une fertilisation plus importante sur maïs et riz ;
- labour avec enfouissement sur le coton ;
- gyrobroyage avant labour d'enfouissement du Stylosanthes.