

DIRECTION NATIONALE DE LA
GÉOLOGIE ET DES MINES

ELEMENTS SUR LE POTENTIEL MINIER

DU MALI OCCIDENTAL -

(Par Cyr Mathieu SANAKE Ingénieur-Géologie -
Maître es-sciences)

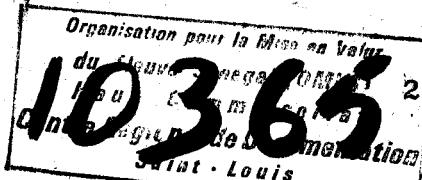
INTRODUCTION

Le But de cette note est de donner un aperçu ne serait-ce que succinct sur les possibilités de développement d'une industrie minière pouvant être suscitées par les différents travaux d'aménagement du fleuve Sénégal (Barrage hydroélectrique, possibilité de navigation etc...)

Le Fleuve Sénégal avec les aménagements prévus constitue un pôle de développement pour toute la partie occidentale du Mali à savoir pour toutes les régions s'étendant à l'Ouest d'une ligne Nara - Ségou, Sikasso.

Du point de vue géologique le Mali occidental est situé en bordure Sud du grand bassin sédimentaire d'âge primaire de Taoudessi qui s'affirme sur le socle précamalien formé de roches éruptives et métamorphiques. On y observe de bas en haut :

a) - La socle précamalien : dans la région de Kayes et au Sud de Bamako. Il est essentiellement formé de schistes, quartzites, arkoses métamorphiques et roches vertes du Birrimien accompagnés des granites de Kayes, de Kakadian, de Bougasssi, de Kadiolo avec leurs cortèges de filons aurifères etc...).



b) - Les formations sédimentaires primaires (Infracambriens à Ordovicien) : Série de Nara (schistes, pelites, calcaires dolométiques, faspes) et son équivalent dans la région de Kayes : La série de Kiffa comportant un niveau de tillé à sa base.

- Série de Sotiba et de Médine (grès, pramitos et pélites)
- Série de Koulouba et du Félo (Grès)

c) - le Coniental Terminal (post aligocène) se développe vers Ségou (argilo-sableux)

d) - De Bamako à Kayes, de nombreuses manifestations doleritiques (en relation avec les indices de cuivres de Nioro) ont formé des silles et des dikes dans les formations primaires

e) - Les formations récentes sont essentiellement les latérites couvrant la presque totalité de cette région et les alluvions.

Dans le contexte géologique ci-dessus défini nous allons indiquer de manière succincte les résultats des travaux de recherches géologiques et minières entrepris dans le Mali Occidental

I - GISEMENTS ET INDICES

I Les Gisements connus et étudiés.

A - LES GISEMENTS DE FER

Le Bassin sédimentaire ferrifère malien s'étend de Kayes à Koulikoro et concerne 2 000 000 000 de tonnes environ. Dans ce bassin plusieurs gisements sont connus et certains d'entre eux ont été étudiés par la SONAREM pour leur situation économique favorable : accès facile, existence de sources potentielles d'énergie.

a) - Gisement de Dalé : situé à 80 Km au S.W. de Kita, il est formé d'hématite et d'hydrogoethite hématitique

Réserves prouvées : 25,7 M.T. avec une teneur en fer de 54-56 %

Réserves probables : 36 M.T. " " " 52-57 %

Réserves possibles : 31,3 M.T. " " " 53-55 %

TOTAL..... 93,0 M/T/

Il s'agit ici des minéraux de fer pouvant presque entièrement aller directement au four Martin avec des teneurs moyennes de Fe = 55 % ; SiO₂ = 10 % et P₂P₅ = 0,15 %

b) - Gisement de Bafing-Bakoye : La surface du bassin ferrifère Bafing-Bakoye est évalué à 2 000 Km² environ. Ce territoire s'étend en direction Sud longitude sur plus de 175 Km. La largeur de la zone métallique varie de 5 à 25 Km. Les réserves prospectives du bassin estimée approximativement pour l'ensemble du bassin peuvent atteindre quelques milliards de tonnes y compris 500 000 000 de tonnes au moins de minéraux de bonne qualité (tirant de 40 à 65 % de Fer) et facilement exploitable.

c) - Gisement de Diamou-Bafoulabé constitué d'hématite schisteuse. Ce gisement avec une réserve de 150 MT avec des teneurs de Fe - 30 à 40 % est estimé pauvre.

d) - Gisement de Djidian - Kéniéba (Falémé). Formé de magnétites. Ce gisement a des caractéristiques suivantes :

réserves : 10 M.T.

Teneur en Fer : 62 % teneur en SiO₂ = 4 %

Teneur en Al₂O₃ = 3 % teneur en Ca-Mg = 0,05 %

e) - Gisement de Nioro constitué de magnétite compacte
avec une réserve de 10 M.T. et une teneur en Fe = 60-65 %/

En résumé on peut retenir au stade de nos connaissances actuelles plus de 500 000 000 de tonnes de minerais de Fer de très bonne qualité et facilement exploitables.

B - LES GISEMENTS DE BAUXITE

L'existence de la bauxite est connus depuis longtemps dans les régions Sud-Ouest du Mali. C'est cependant à partir de 1958 que les perspectives sur les nombreux indices de bauxite ont été menées de façon exhaustive par la Compagnie Pechiney et le Bureau de Recherche Géologiques et Minières (B.R.G.M.).

Les campagnes de prospection systématique menés par les deux compagnies ci-dessus citées dans les régions de Kéniéba, de Bamako, de Kangaba et dans le Sud Ouest de Kita ont conduit aux résultats qui suivent (pour l'essentiel voir feuilles IGN au 1/200 000 de Bamako Ouest et Feuille IGN au 1/200 000 de Siracoro) :

que de Saraya au Sénégal et les massifs gnanitiques de la région de Bangouni-Sikasso, on note les indices minéraux suivants :

2) - Cassitérites (Etain)

Dans les alluvions de la Falomé et de ses affluents, jusqu'à des teneurs de 167 Kgs/ m³. On observe encore dans des pegmatites et des greesens (gnanite, Camage, Faraba). De nombreux indices de cassitérite sont également signalés; tant dans les pegmatites que dans les alluvions de la région de Bougouni ou dans certains cas, elle forme le principal constituant des minéraux lourds (jusqu'à 1.000 gr/m³).

3) - Colombo-tantalite (Colombium et Tantale)

Dans le même type de gisement que ci-dessus. Les teneurs maxima observées en alluvion ont été de 45 Kg/M³.

4) - La Sheelite (Tungstène) a été observée dans la région de Kénuko (proche de Kéniéba), dans les filons de quartz à tourmaline. Ces indices seraient en relation avec l'extrémité Nord du granite de Saraya (Sénégal).

D'autre part, ce minéral a été trouvé dans des concentrés provenant de la région de Kita-Ouest et d'autres régions du Mali.

Citons pour mémoire des indices de Wolfram signalés dans d'autres régions du Mali (not. au S.W. de Tessalit dans l'Adrar Imédène).

5) - Minéraux de terres rares dy type monazites, thorites aux Yénotines.

Nous devons signaler la présence des minéraux suivants :

a)- Chromite dans le bassin supérieur de la Falémé (région de Fari-Médinandi, Darsalam) et dans d'autres régions du Mali (à l'Ouest de Kidal, en relation avec les serpentines du Timétrine).

b)- Pyrrhotine (nickel)

Dans les zones de brayages et les contacts avec des diabases près de Médinandi (région de Kéniéba).

c)- Ilménite (Titane)

De l'ilménite alluvionnaire a été trouvée dans la région de Bafoulabé : elle proviendrait d'un massif de dolérites. Les teneurs sont assez élevées en plusieurs points. (d'autres indices très intéressants sont trouvés dans l'Adres des Horas P.M.)

d)- Bien d'autres indices sont signalés dans le bassin du fleuve Sénégal : diamant, topaze, anataze, zircon, substances radioactives etc...)

CONCLUSIONS

De cette rapide revue des gisements étudiés et indices connus dans le contexte géologique évoqué, il ressort que le bassin du fleuve Sénégal et les zones périphériques, tout au moins en ce qui concerne la partie malienne, sont dotés d'un potentiel minier assez important. Outre les gisements métallifères (Fer, bauxite, or) dont les réserves ont été cubées, le contexte géologique autorise à penser que les possibilités d'existence de gisements intéressants ne sont pas négligeables, particulièrement en ce qui concerne le cuivre, l'or, la cassétérite et probablement la colombo-tantalite.

La zone occidentale du MALI doit d'ailleurs faire l'objet d'études de reconnaissances au cours des trois années à venir. En ce qui concerne la zone limitée au bassin même du fleuve Sénégal (partie malienne) une requête a été adressée au PNUD. Actuellement, une étude préliminaire est en cours d'exécution (Projet PNUD - MLI-19 - reconnaissances des indices et géochimie) pour préciser les objectifs du Projet de "Recherches Géologiques et Minières" ci-dessus cités.

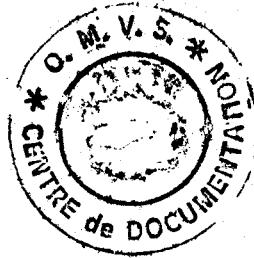
Il n'est pas nécessaire de s'étendre sur l'effet bénéfique qu'aura sur les activités minières un barrage sur le fleuve Sénégal fournissant l'énergie nécessaire à prix relativement bas et donnant les possibilités de transport à coût incomparable avec celui des rails ou de la route. Mieux, certains gisements maliens tels que le fer et la bauxite seront condamnés pendant longtemps encore sans cette énergie et cette possibilité de transport qu'offrirait un barrage tel que MANANTALI.

Il serait souhaitable de rester toujours dans l'optique première quant à la conception du barrage de MANANTALI, à savoir : un barrage au service de l'Agriculture, de la Navigation et fournisseur d'énergie hydro-électrique.

.../...

REPUBLICUE DU SENEGAL
MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL

PROJET POUR LE DEVELOPPEMENT
DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE ET DE SES
APPLICATIONS DANS LE BASSIN DU FLEUVE SENEGAL
PNUD - FAO - OERS



ETUDE COMPAREE DE SYSTEMES D'EXPLOITATION EN CULTURE IRRIGUEE

par

J. F. POULAIN

M. COUEY

P. SAPIN

Avec la collaboration technique de :

H. RENEAUD

F. COURTESSOLLE

Mars 1970

INSTITUT DE RECHERCHES AGRONOMIQUES
TROPICALES ET DES CULTURES VIVRIERES

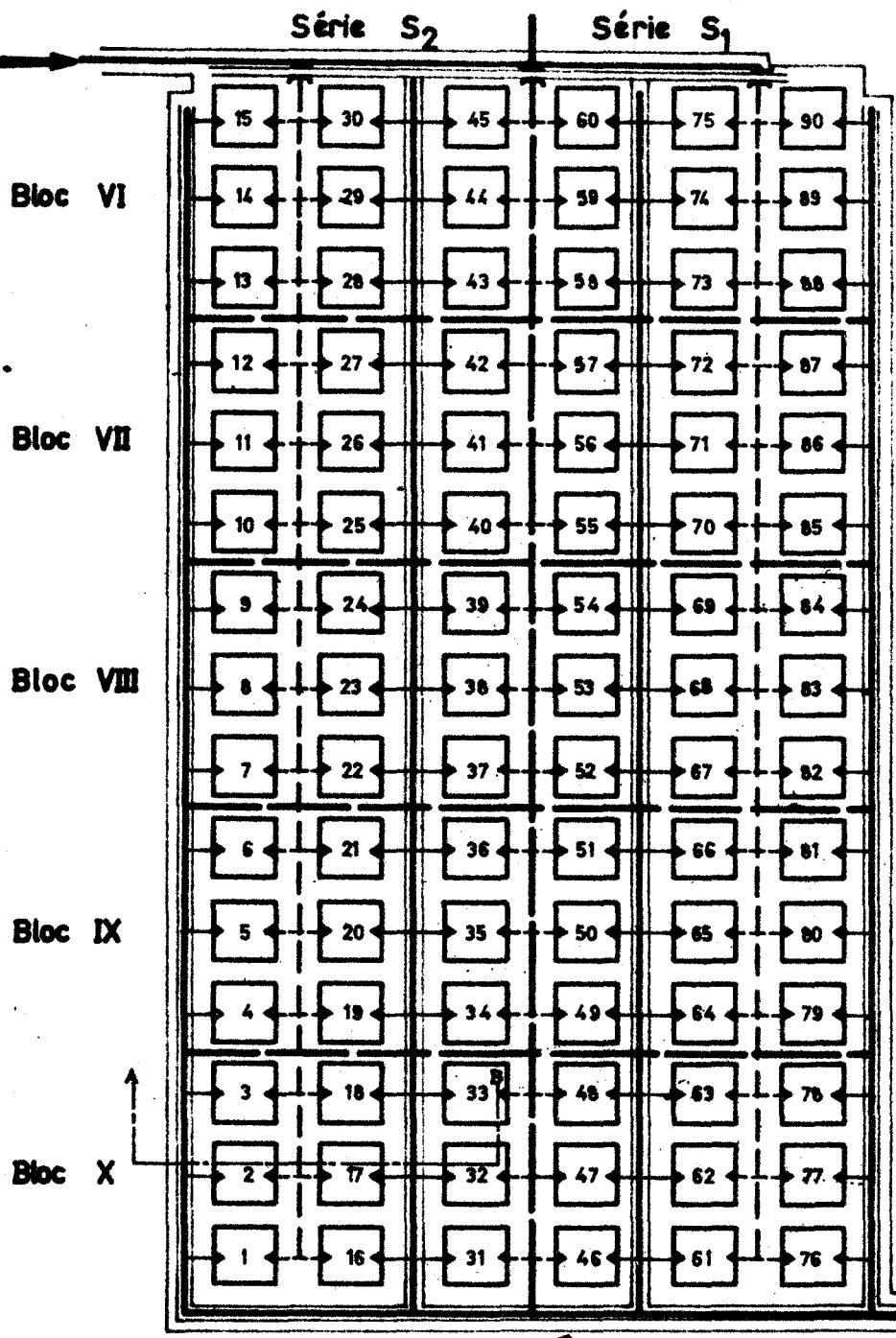
Avant-Propos

Une étude réalisée dans le bassin de GUEDE par J. MAYMARD (Mission d'Aménagement du Sénégal - MAS) en 1956 et 1957 se proposait de mieux connaître les facteurs naturels influant sur les cultures de décrue. L'expérimentation, limitée à deux facteurs agricoles de la crue : la durée de submersion et la date de retrait des eaux avait nécessité l'implantation d'un grand nombre de parcelles isolées les unes des autres par des diguettes largement dimensionnées (le matériau constituant le remblai avait été prélevé à la périphérie de la zone d'implantation de l'essai). Le système d'irrigation et de drainage mis en place permet de remplir et de vider chaque parcelle individuellement. Ce dispositif a servi de support à l'expérimentation comparant les systèmes d'exploitation en cultures irriguées implanté par le Secteur IRAT-Fleuve en 1964./.

DISPOSITIF EXPERIMENTAL SUR HOLLALDE

ECHELLE 1/2.000

PLAN



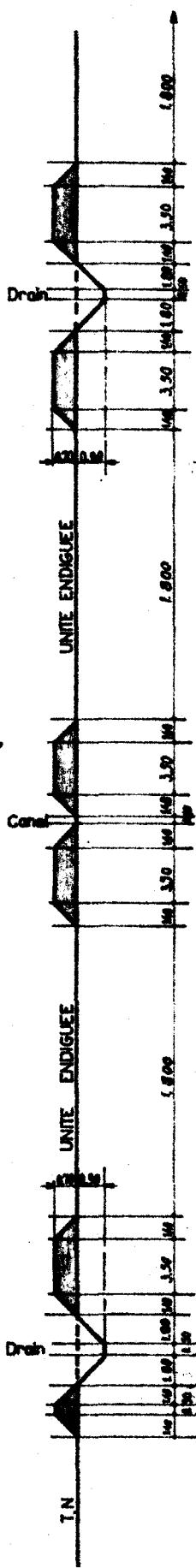
NORD

LEGENDE

- Canal
- Drain.
- Ouvrage de franchissement avec venne.
- Route.

LONG: 1/400
HAUT: 1/200
ECHELLES

COUPE- A.B-



Une culture test (riz) en dernière année se proposait d'apprécier les variations du niveau de fertilité des parcelles à la suite des différents traitements. Test Série I en 1967 - Test Série II en 1968.

Tableau Traitements x Année

Système	A base riz						A Base sorgho						A base cotonnier					
	Séries			S1			S2			S1			S2			S1		
TRAITEMENTS	1	2	3	1	2	3	4	5	6	4	5	6	7	8	9	7	8	9
Années																		
1964	R	R	R	R	R	R	S	S	S	R	R	R	C	C	C	R	R	R
1964-1965	-	N	S	-	-	-	-	-	-	N	-	-	-	-	-	N	-	-
1965	R	R	R	R	R	R	S	R	S	S	S	C	S	C	C	C	C	C
1965-1966	-	N	S	-	N	S	-	-	N	-	-	N	-	-	N	-	-	N
1966	R	R	R	R	R	R	S	S	S	R	S	C	C	C	C	S	C	C
1966-1967	-	N	S	-	N	S	-	-	N	-	-	N	-	-	N	-	-	N
1967	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	R	R	R	C	C	C	C
1967-1968	-	N	S	-	N	S	-	-	N	-	-	N	-	-	N	-	-	N
1968	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

R Riz

N Biébô

S Sorgho

C Cotonnier

Années tests :

(Série I Riz 1967

(Série II Riz 1968

C - CONDITIONS DE REALISATION

1) Les Sols

La désignation vernaculaire "Hollaldé" correspond à des sols plastiques, lourds, assez homogènes, subissant le phénomène de retrait. Ces sols résultent d'une sédimentation en eau calme.

Les caractéristiques physico-chimiques déterminées sur des prélèvements de 0-20 cm le 18 février 1965, concordent avec celles obtenues par J. MAYMARD en 1956-57.

- Texture

Les caractéristiques granulométriques sont les suivantes :

Argile + Limon %	70 à 83% (dont 10 à 17% de limons)
Sables totaux %	30 à 17%

Granulométrie des sables (en % des sables totaux)

moins de	50 microns	23 à 49% (limons grossiers)
125 à	50 microns	51 à 48%
315 à	125 "	20 à 2%
800 à	315 "	6 à 1%
2000 à	800 "	0,1 à 0,3%

La texture est donc très fine, les éléments du sol se répartissant presque essentiellement entre l'argile, les limons et les sables fins. Les analyses effectuées par J. MAYMARD ont montré que l'argile est constituée pour moitié de kaolinite et pour moitié d'hydromica avec montmorillonite interstratifiée.

- Structure

Elle est du type lamellaire en surface, assez meuble. Avec la profondeur, elle devient très rapidement prismatique grossière, puis massive à grande cohésion.

La dessication et l'humidification ont une influence déterminante sur la macrostructure et par voie de conséquence sur la porosité globale du sol.

- Réaction du sol

Le pH eau (suspension 1/2,5) peut atteindre la neutralité en surface (5,7 à 7,0). Le pH de la pâte de sol varie entre 5,2 et 5,8. Les limites des variations du pH KCl sont plus étroites : 4,6 à 5,1.

.../...

Source unique en contre-saison, l'irrigation est un appoint indispensable en saison des pluies. Dans l'étude de J. MAYMARD, les facteurs de la crue étaient testés par une culture de décrue ne recevant aucun apport d'eau pendant son cycle végétatif. L'objet même des expérimentations imposait une maîtrise complète de l'eau, mais n'impliquait pas la connaissance même approchée des volumes d'eau en jeu. Celle-ci aurait été utile pour l'étude des systèmes d'exploitation en culture irriguée, mais le système d'irrigation par gravité se prête mal à un contrôle précis. Si quelques rares déficits hydriques ont été observés, en contre saison (très forte ETP), on peut admettre que l'alimentation hydrique a toujours été suffisante, voire excédentaire. Toutefois la dégradation des bassins a souvent entraîné un drainage défec-
tueux et irrégulier de bassin à bassin.

3) Les plantes tests

Les variétés des plantes de la rotation sont les suivantes :

Riz D 52-37

Variété rustique à tallage abondant mais risquant de verser fortement après l'épiaison

Cotonnier: Allen 333 (fourni par la CFDT)

Niébé 58-75 Bambey - Variété érigée

Sorgho :

Si pour les plantes précédentes les variétés utilisées n'ont pas changé pendant le déroulement de l'essai, des modifications sont intervenues dans le choix des variétés de sorgho aussi bien pour la saison que pour la contre-saison. Les rendements en sorgho devront donc être interprétés avec beaucoup de prudence. Certes, les responsables ont introduit la meilleure variété, ou ce qu'ils croyaient être telle, en fonction de l'avancement des travaux d'amélioration. On sait maintenant qu'il aurait été préférable de s'en tenir à un bon local d'hivernage en saison des pluies (50-59 ou Sor 12) et à un sorgho de décrue en saison sèche (SD3 ou SD6).

Les sorghos hybrides utilisés ont souvent mûri en saison des pluies avant les graminées de la brousse et en contre saison avant les sorghos de décrue traditionnels. Ils ont constitué un aliment de choix pour les mange-mil, dont la présence en grande quantité a rendu impossible le gardiennage. La récolte s'est trouvée ainsi anéantie.

<u>Saison</u>	<u>Contre-saison</u>
1964 Hazera 610 (hybride)	1964-65 Samba-Souki (décrue)
1965 " 726 { " }	1965-66 Hazera 610 (hybride)
1966 " 610 { " }	1966-67 Local 60-59 (hibernage)
1967 Sor 12 (Sorgho local de casier)	1967-68 Sor 12 (Sorgho local de casier)

4-1) Les techniques culturales - La fumure

Les semis ont toujours eu lieu après travail du sol à la pioche et à la houe, émottage et planage. Toutes ces opérations sont manuelles.

Le riz est semé en lignes espacées de 20 cm (3 juillet au 3 août). Le sorgho est semé à 50 x 50 cm (14 juin au 15 juillet).

Le cotonnier est semé à 25 cm sur billons espacés de 90 cm (13 juin au 8 juillet).

La fourchette des dates de semis correspond à l'année la plus précoce (1966) et la plus tardive (1965).

Sorgho, cotonnier et niébé sont démariés à 2 plants.

Les engrains sont placés au tallage et à la montaison pour le riz, avant le semis pour les autres cultures.

Les traitements phytosanitaires ont été réguliers sur cotonnier. (Endrine et DDT mouillable) et niébé (Dieldrine et DDT poudre). La protection a été bonne, aucune attaque parasitaire n'a été observée.

Le plan de fumure montre que la fertilisation a été apportée à doses largement calculées afin d'éviter d'éventuelles carences. Le bilan brut apports-exportations est toujours nettement positif. La carence phosphatée a été corrrigée par 2 tonnes de phospal/ha (+ 34% P2O5) en début d'expérimentation. Les doses annuelles de P2O5 (bicalcique) et de K2O (chlorure) sont de 150 kg/ha apportés moitié à chaque saison à partir de 1965-66.

Afin d'éviter une carence en Soufre, l'azote est apportée sous forme de sulfate NH4 (épandage unique ou premier épandage). Au deuxième épandage, l'azote est apportée sous forme d'urée.

2) Schéma d'interprétation

a) Intérêt de l'analyse de covariance

Il est intéressant de déterminer si cette analyse présente un intérêt puisqu'on dispose de cultures traitées d'une manière uniforme en début d'expérimentation.

Pour la Série II, on dispose même d'une année préliminaire riz pour les trois systèmes.

L'analyse de covariance aura seulement de l'intérêt si on met en évidence une corrélation pour un traitement uniforme entre deux cultures successives (influence du facteur sol).

Les corrélations suivantes ont été établies :

{Riz	1964	S1	Traitements	1	S2	Traitements	1,2,3
{Riz	1965	S1	"	1	S2	"	
							$r = 0,153$ Non significatif
{Riz	1964	S2	Traitements	4,5,6			
{Sorgho	1965	S2	"				$r = 0,250$ Non significatif
{Riz	1964	S2	Traitements	7,8,9			
{Coton	1965	S2	"				$r = 0,361$ Non significatif

Les corrélations riz-sorgho et riz-cotonnier sont discutables, les facteurs pédologiques influents pouvant être différents pour les deux cultures. Par contre l'absence de corrélation entre les deux cultures de riz montre bien que les facteurs pédologiques ont peu d'influence. On en déduit l'importance essentielle des techniques culturales (en particulier, dans le cas présent, les modalités d'apport d'eau et le drainage) ou de leurs interactions avec les facteurs pédologiques.

L'analyse de covariance ne présente donc ici aucun intérêt ; elle ne permet pas un meilleur contrôle de l'erreur expérimentale.

b) Interprétation statistique

L'analyse de la variance réalisée pour chaque système se réfère au modèle d'interprétation présenté par CADY et MASON ; "Comparison of fertility treatment in a crop Rotation Experiment". (Department of Soil Science and Department of Statistics-North Carolina Agricultural Experiment Station).

2) Système à base Sorgho

Aucune analyse globale n'est possible.

Dans la série I, on peut comparer les traitements 4 et 6 en 1965

4 Sorgho	- Sorgho	1871 kg/ha	0,05
6 Sorgho + Niébé	- Sorgho	1991 "	

La différence n'est pas significative.

Dans la série II, la comparaison entre les traitements 4-5-6 est possible en 1967. L'analyse de covariance peut être utilisée en considérant comme test de fertilité initiale les rendements sorgho avec fumure uniforme de l'année 1965. Le test de l'effet des traitements (1967) après élimination de la première variable (1965) est hautement significatif. On obtient les rendements suivants :

5 Riz Sorgho	Riz Sorgho	3767	0,01
6 Riz Sorgho+Niébé	S+Niébé, Sorgho	2960	
4 Riz Sorgho	Sorgho Sorgho	2518	

Ce résultat est important car il met en évidence la baisse de rendement du sorgho en culture continue et l'intérêt, dans une telle succession, d'une culture de riz ou d'une culture désaisonnée de Niébé. La récolte nulle de 1966 ne semble pas pouvoir mettre en doute ce résultat, étant donné que les causes ne sont pas strictement agronomiques. En effet, la plante a eu une croissance normale, mais les oiseaux n'ont laissé que des panicules vides.

3) Système à base cotonniera) Comparaison des traitements cotonnier seul et cotonnier + niébé

La comparaison des traitements 7 et 9 peut être faite sur deux séries et deux cycles (Série I 65-66 - Série II 66-67)

L'analyse de la variance se présente comme suit :

Facteurs de variation	d° liberté	Variance	F	
S	1	11,3		
C	1	161,2		
SC	1	243,6		
R/S	8	5,8		
CR/S	8	12,1		
T	1	23,3	29,26	Non sign. (1 et 2 d°1)
TS	1	0,9	0,29	Non sign.
TC	1	0,1	0,01	Non sign.
TSC	1	5,4	2,05	Non sign.
TR/S	8	6,6		
TER/S	8	2,6		

On ne peut mettre en évidence aucun effet significatif. L'effet des cycles et l'interaction cycle x série est très élevé, conséquence de la très forte baisse de rendements enregistrée entre 65 et 66 dans la série I seulement.

Les rendements moyens sont les suivants :

0,05

7 Cotonnier	Cotonnier	Cotonnier	1 459 kg/ha
9 Cot.	+ Niébé	Cot. + Niébé	1 611 kg/ha

b) Comparaison des trois traitements du système à base cotonnier

Celle-ci peut être réalisée sur les deux séries S1 (1966) et S2 (1967). L'analyse de la variance se décompose ainsi :

Facteurs de varia-

Facteurs de variation	d° liberté	Variance	F
S	1	125,3	44,75
R/S	8	5,8	2,08
T	2	6,6	2,34
TS	2	0,8	0,29
TR/S	16	2,8	
	29		

Cette analyse ne montre aucune différence entre les traitements. L'effet des séries est, en fait, un effet années.

0,05

7 Cotonnier	Cotonnier	Cotonnier	1253 kg/ha
8 Cotonnier	Sorgho	Cotonnier	1325 "
9 Cotonnier	+Niébé	Cot. + Niébé	1415 "

F - COMPARAISON ENTRE LES SYSTEMES

1) Comparaison des rendements en niébé dans les 3 systèmes

Celle-ci présente peu d'intérêt étant donné les faibles rendements obtenus pour une culture irriguée.

Les trois traitements comportant du Niébé (2-6-9) peuvent être comparés pour les deux séries et 3 cycles (Série I : 1964-65 - 1965-66 - 1966-67 - Série II : 1965-66 - 1966-67 - 1967-68).

Malgré la différence arithmétique sensible entre les traitements l'analyse de la variance ne met pas en évidence de différence significative entre ceux-ci.

G - TEST FINAL - RIZ

a) L'analyse peut être conduite sur les 2 Séries S1(1967) et S2 (1968) pour les 9 traitements

L'analyse de la variance ne montre aucune différence entre les traitements.

<u>Facteur de variation</u>	<u>d° liberté</u>	<u>Variation</u>	<u>F</u>					
S	1	4 247	141,57					
R/S	8	78	2,60					
T	8	25	0,83					
TS	8	30	1,00					
TR/S (erreur)	64	30						
		89						
1 3340	2 3630	3 3280	4 3505	5 3487	6 3359	7 3412	8 3542	9 3139

$$P = 0,05$$

b) Deuxième année test - Série S1

On dispose d'une deuxième année test en 1968 pour la série S1 seulement. L'analyse de la variance donne les résultats suivants :

	<u>Variance</u>	<u>F</u>
Répétition	4 8,2	
Traitements	8 62,4	2,45 Significatif
Erreur	32-1 25,5	(une parcelle calculée)

C eff. variation 13,2%

Le test de KRUIS met en évidence une différence significative entre les deux traitements à l'extrémité de l'étendue.

3 Riz+Sorgho - R+S - R+S - R+S - R	3216	0,05
4 Sorgho S - S - R - R	4307	

On peut invoquer plusieurs raisons pour expliquer cette différence : précédents culturaux, exportations minérales différentes, culture de désaison non réussie. L'isolement de la cause essentielle est difficile à réaliser étant donné les nombreux facteurs de variation pour chacun des traitements.

.../...

La décomposition orthogonale nous permet de mettre en contraste les 3 systèmes. Cette même décomposition permet également de déterminer à l'intérieur de chaque système l'effet de la culture désaisonnée et de comparer dans ce cas sorgho et niébé.

On met ainsi en évidence :

- l'effet significatif des systèmes à base sorgho et cotonnier par rapport au système riz. Cet effet est principalement causé par les faibles rendements des traitements 2 et 3 en 1968.

- l'effet significatif dépressif de la culture désaisonnée de niébé dans les trois systèmes.

On a ainsi pour les successions suivantes :

R	R	R	R	<u>R</u>	0,05
S	S	S	R	<u>R</u>	4049
C	C	C	R	<u>R</u>	4307
				<u>R</u>	3799
R+N	R+N	R+N	R+N	<u>R</u>	3482
S+N	S+N	S+N	S+N	<u>R</u>	3760
C+N	C+N	C+N	C+N	<u>R</u>	3567

Ces deux conclusions devront être interprétées avec beaucoup de prudence étant donné l'échec des cultures désaisonnées.

H - OBSERVATIONS DU SOL - PROFILS CULTURAUX

Les quelques observations de profils culturaux que nous avons pu faire à GUEDE montrent la différence et la complémentarité d'action sur la formation de la structure du sol du riz d'une part, du sorgho ou du cotonnier d'autre part. Ces observations, qui sont à reprendre avec plus de continuité, pourraient éclaircir le mécanisme qui rend bénéfique l'interruption d'une culture continue par une culture à enracinement différent. Ainsi après sorgho et cotonnier, on a toujours observé une structure prismatique grossière (prismes de 10 à 12 cm), sur environ 12 cm de profondeur, les racines devenant nombreuses seulement à partir de 12 cm.

Après riz, la structure est prismatique fine (prisme de 3 à 4 cm). Les racines de riz abondantes en surface permettent la division des gros prismes.

Les observations faites sur la culture désaisonnée de niébé après les différents précédents culturaux sont précieuses. En effet, après riz, le niébé présente un meilleur enracinement et un développement végétatif plus important que celui observé après sorgho ou cotonnier.

PLAN DES FUMURES (en unités)

Successions	Années	1964				1964 "DECREE"				1965				1965 "DECREE"				1966				1966 "DECREE"			
		phos-	pal	N	P	K	H	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	
Eléments																									
RIZ/RIZ/RIZ	1	S1	2T	123+37	45	60	-	-	-	123+37	45	60	-	-	-	123+37	150	150	-	-	-	-	-		
		S2	2T	123+37	45	60	-	-	-	123+37	45	60	-	-	-	123+37	150	150	-	-	-	-	-		
RIZ+NIEBE/RIZ+NIEBE/RIZ+NIEBE	2	S1	2T	23+37	45	60	-	20	30	23+37	45	60	20	105	90	23+37	75	75	20	75	75				
		S2	2T	23+37	45	60	-	-	-	23+37	45	60	20	105	90	23+37	75	75	20	75	75				
RIZ+SORGHO/RIZ+SORGHO/RIZ+SORGHO	3	S1	2T	123+37	45	60	30	20	30	123+37	45	60	30+30	105	90	123+37	75	75	130+30	75	75				
		S2	2T	123+37	45	60	-	-	-	123+37	45	60	30+30	105	90	123+37	75	75	130+30	75	75				
SORGHO/SORGHO/SORGHO	4	S1	2T	40	20	30	-	-	-	40	20	30	-	-	-	130+30	150	150	-	-	-	-	-		
		S2	2T	123+37	45	60	-	-	-	40	20	30	-	-	-	130+30	150	150	-	-	-	-	-		
SORGHO/RIZ/SORGHO	5	S1	2T	40	20	30	-	-	-	123+37	45	60	-	-	-	130+30	150	150	-	-	-	-	-		
		S2	2T	123+37	45	60	-	-	-	40	20	30	-	-	-	123+37	150	150	-	-	-	-	-		
SORGHO+NIEBE/SORGHO+NIEBE/SORGHO+NIEBE	6	S1	2T	40	20	30	-	20	30	40	20	30	20	130	120	30+30	75	75	20	75	75				
		S2	2T	23+37	45	60	-	-	-	40	20	30	20	130	120	30+30	75	75	20	75	75				
COTONNIER/COTONNIER/COTONNIER	7	S1	2T	130+30	45	60	-	-	-	30+30	45	60	-	-	-	130+30	150	150	-	-	-	-	-		
		S2	2T	123+37	45	60	-	-	-	30+30	45	60	-	-	-	130+30	150	150	-	-	-	-	-		
COTONNIER/SORGHO/COTONNIER	8	S1	2T	130+30	45	60	-	-	-	40	20	20	-	-	-	130+30	150	150	-	-	-	-	-		
		S2	2T	123+37	45	60	-	-	-	30+30	45	60	-	-	-	130+30	150	150	-	-	-	-	-		
COTONNIER+NIEBE/COTONNIER+NIEBE/COTONNIER+NIEBE	9	S1	2T	130+30	45	60	-	20	30	30+30	45	60	20	105	90	30+30	75	75	20	75	75				
		S2	2T	23+37	45	60	-	-	-	30+30	45	60	20	105	90	30+30	75	75	20	75	75				

PLAN DES FUMURES (Suite)

Successions	Elément	SÉRIE	1967			1967 "DECREF"			1968			TOTALS PAR SÉRIE		
			N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P 205	K 20
RIZ/RIZ/RIZ	1	S1	23+37	150	150	-	-	-	23+37	150	150	180	240	270
		S2	23+37	150	150	-	-	-	23+37	150	150	180	345	360
RIZ+NIEBE/RIZ+NIEBE/ RIZ+NIEBE	2	S1	23+37	75	75	20	75	75	23+37	75	75	220	365	390
		S2	23+37	75	75	20	75	75	23+37	75	75	240	450	450
RIZ+SORGHO/RIZ+SORGHO/ RIZ+SORGHO	3	S1	23+37	75	75	30+30	75	75	23+37	75	75	230	365	390
		S2	23+37	75	75	30+30	75	75	23+37	75	75	360	450	450
SORGHO/SORGHO/SORGHO	4	S1	23+37	150	150	-	-	-	23+37	150	150	140	190	210
		S2	30+30	150	150	-	-	-	23+37	150	150	160	320	330
SORGHO/MIL/SORGHO	5	S1	23+37	150	150	-	-	-	23+37	150	150	160	215	240
		S2	30+30	150	150	-	-	-	23+37	150	150	160	320	330
SORGHO+NIEBE/SORGHO+NIEBE/ SORGHO+NIEBE	6	S1	23+37	75	75	20	75	75	23+37	75	75	180	340	360
		S2	30+30	75	75	20	75	75	23+37	75	75	220	450	450
COTONNIER/COTONNIER/ COTONNIER	7	S1	23+37	150	150	-	-	-	23+37	150	150	180	240	270
		S2	30+30	150	150	-	-	-	23+37	150	150	180	345	360
COTONNIER+SORGHO/COTON- NIER+SORGHO/COT.+SORGH	8	S1	23+37	150	150	-	-	-	23+37	150	150	160	215	240
		S2	30+30	150	150	-	-	-	23+37	150	150	180	345	360
COTONNIER+NIEBE/COTONNIER/ NIEBE/COTON.+NIEBE	9	S1	23+37	75	75	20	75	75	23+37	75	75	220	365	390
		S2	30+30	75	75	20	75	75	23+37	75	75	240	450	450