

LE RESEAU D'EXPERIMENTATION MULTILOCALE
DE L'IRAT EN REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE
(Phase initiale, 1965 - 1966)

par
J.P. COLONNA
Maître de Recherches

Au cours de la seconde partie de l'année 1964, l'I.R.A.T. a inscrit à son programme de travail en R.C.A., la mise en œuvre de recherches sur la fertilisation minérale du riz en culture pluviale.

Le service de fertilisation du C.R.A. de BOUKOKO soutenu par les Services Centraux de l'I.R.A.T., avait pour tâche de concevoir l'ensemble de cette expérimentation et d'assurer l'exécution des essais situés dans la Préfecture de la LOBAYE.

Cette région de la LOBAYE, en pleine zone forestière, étant principalement consacrée au développement des cultures pérennes industrielles, la plus grande part de cette expérimentation devait s'organiser dans la Préfecture de la OUAKA, sur un réseau d'essais multilocal autour de la Station Principale Agricole de GRIMARI. La réalisation des essais sur le terrain était confiée aux agents de la Cellule de l'IRAT, sise dans cette localité.

A partir du Centre de Recherches Agronomiques de BOUKOKO, et à côté d'autres travaux, nous avons été amené :

- d'une part, à procéder au choix des points d'essais possibles, pour la constitution de ce réseau d'expérimentation extérieure ;
- d'autre part, à entreprendre la caractérisation physique et chimique des sols devant supporter les essais de ce programme.

CARACTERISTIQUES GENERALES DES POINTS D'ESSAIS

Quelques essais étant exécutés par nous-même, sur le C.R.A. de BOUKOKO en LOBAYE, ce réseau couvre les régions actives de la OUAKA et s'étend en BASSE-KOTTO.

Ces trois Préfectures sont celles qui produisent le plus de riz.

Par rapport à ces zones actives, la S.P.A. de GRIMARI à une situation un peu excentrique et le centre du réseau se situerait plutôt dans la ville de BAMBARI, dont les points d'essais sont généralement distants de moins de 150 km. (Fig. 1 et 2).

O. R. S. T. O. M

Collection de Référence

n° 13541

20 NOV 1967

Fig.I SITUATION GEOGRAPHIQUE DES
POINTS D'ESSAIS DE L'I.R.A.T.
DANS LE CENTRE DE LA
R.C.A. - (1965 - 1966)

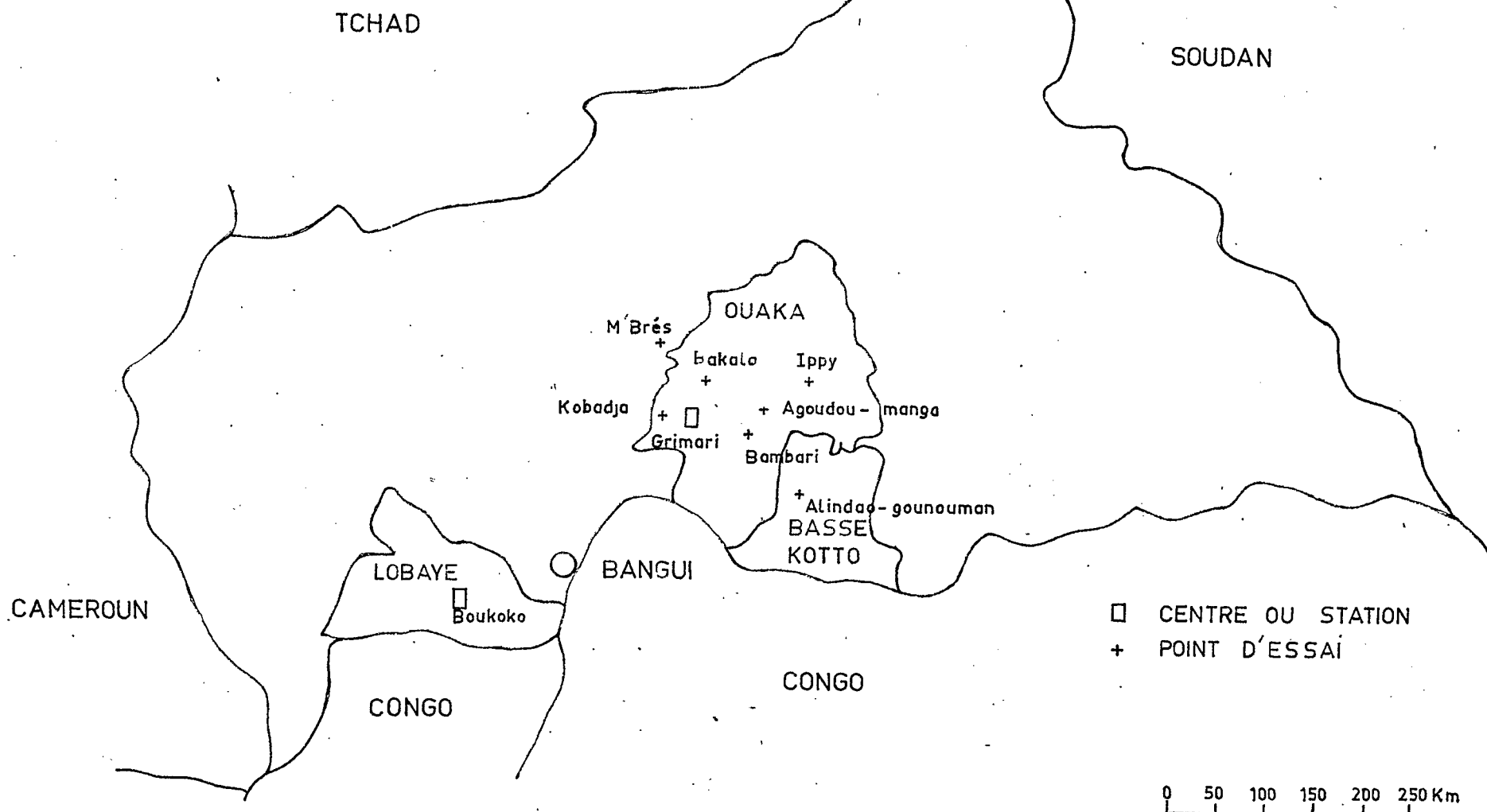
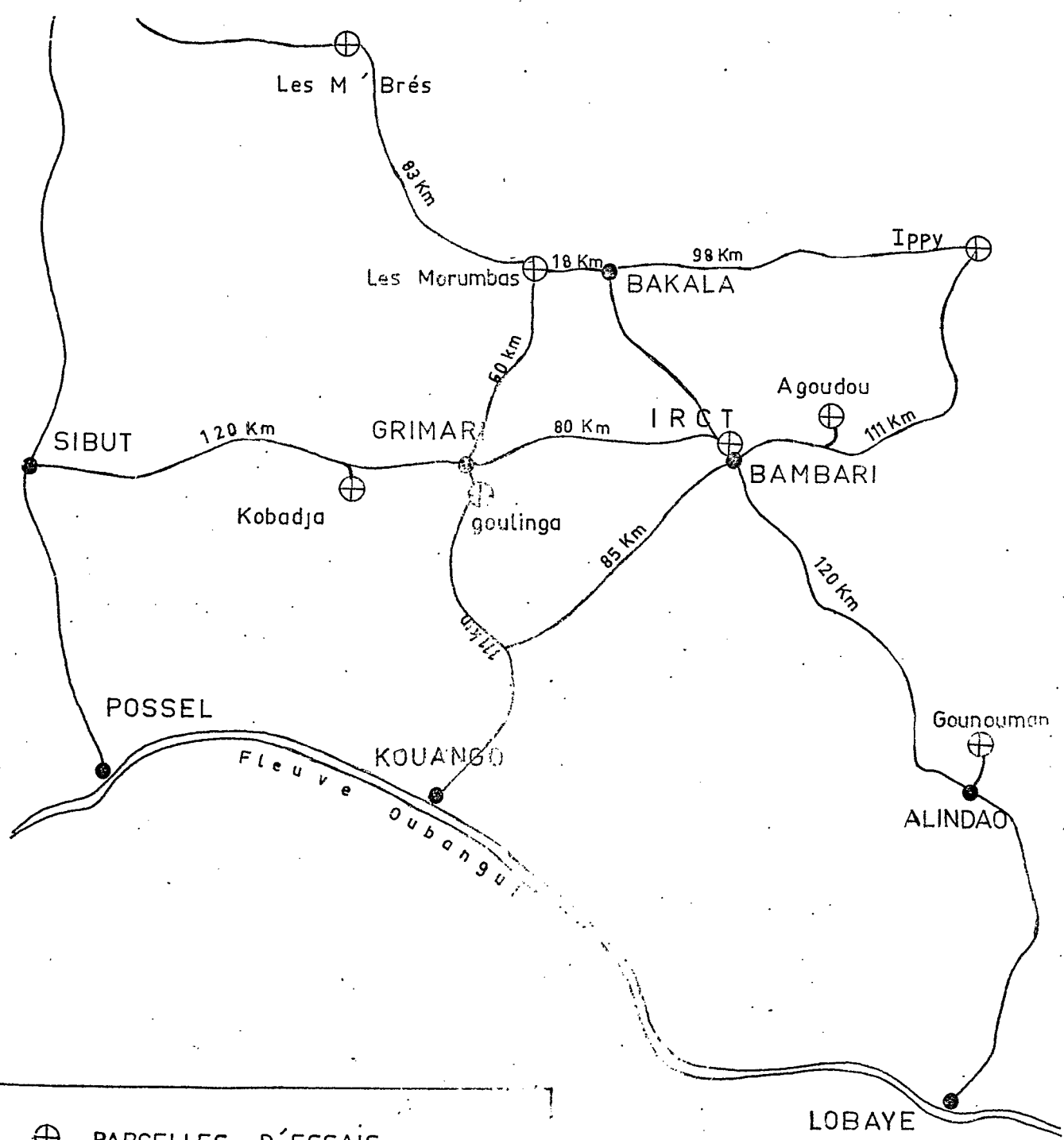


Fig 2: SITUATION GEOGRAPHIQUE DES ESSAIS EXTÉRIEURS DE L'I.R.A.T. DANS LA OUAKA (1965 - 1966)



- ⊕ PARCELLES D'ESSAIS
- LOCALITES IMPORTANTES

Ech: 1/1.500.000

A GRIMARI, les essais sont implantés sur la Station Principale Agricole qui héberge une cellule de l'IRAT.

La préparation du terrain est assurée par des moyens mécaniques.

La roche-mère est constituée de gneiss à deux micas (plateau de GOULINGA), entourés assez loin de quartzites à muscovite. La localité elle-même, est bâtie sur une lentille de gneiss à biotite et amphibole, avec à proximité quelques embréchites à deux micas.

Le climat, typiquement tropical humide, présente une longue saison des pluies et une courte saison sèche. Cette dernière dure un peu plus de trois mois, de fin Novembre au début Mars.

La pluviométrie moyenne annuelle atteint 1 530 mm, les extrêmes se situant à 1 300 et 1 800 mm. On compte 120 jours de pluies dans l'année.

La température moyenne annuelle égalant 26° C., l'amplitude thermique est caractérisée par un minimum absolu de 12° C., et un maximum absolu de 38° C.

L'humidité relative voit ses maxima moyens mensuels osciller entre 95 et 100 %. En raison des pluies les minima sont de l'ordre de 65 %, et descendent à 30 % en saison sèche.

Deux cycles de culture sont normalement possibles dans l'année.

Comme pour les autres points d'essais, sauf celui de M'BRES et la localité de BOUKOKO, nous nous trouvons dans le domaine soudano-guinéen préforestier, que SILLANS appelle soudano-guinéen-oubanguien. La végétation y est constituée typiquement par une savane arborée à *Daniella Oliveri*-*Albizzia zygia*, *Hymenocardia acida*, *Lophira alata*, etc..., et par des galeries forestières le long du réseau hydrographique actuel. La savane est en général plus ou moins dégradée. Le faciès typique est modifié en ce sens que la strate herbacée y est plus importante, et la strate arbustive moins développée. Parmi les graminées on rencontre des *Panicum*, des *Brachiaria*, des *Digitaria*, *Hyparrhenia rufa*, et *Hyparrhenia diplandra*. Sur jachère brûlée, *Imperata cylindrica*, existe toujours, alors que *Pennisetum purpurem* (sissongo) passe pour dénoter des sols humifères, assez humides, constituant souvent de bonnes terres de culture.

Sur le périmètre du point d'essai (GOULINGA) on rencontre des sols hydromorphes et surtout des sols ferrallitiques. Ceux-ci présentant des concrétions ou des cuirasses latéritiques, à des profondeurs variant de 0,30 à 2,00 mètres, selon l'importance de l'érosion. Le faciès d'érosion à concrétions ou cuirasses proches de la surface est assez peu représenté.

Il importe ici de choisir avec soin les parcelles d'essais, de façon à ce qu'elles soient réellement représentatives de la zone des sols formés sur gneiss à deux micas. En effet, certaines parcelles, en culture expérimentale depuis de longues années, ont subi des traitements qui peuvent fausser totalement les renseignements qu'elles sont à même de fournir.

A BAMBARI, les essais, conduits mécaniquement au moins pour la préparation du terrain sont situés sur la Station de l'IRCT.

La roche mère est constituée de quartzites à muscovites; le long de la rivière OUAKA existe une bande de micaschistes à deux micas.

Après dix ans d'observations, de 1951 à 1961, le climat semble caractérisé par une pluviométrie de 1 541 mm annuels tombant en 128 jours.

La température annuelle moyenne atteindrait 26,2 °C. La moyenne des minima se situe à 20,0 °C, alors que la moyenne des maxima est de 32,3 °C. L'amplitude thermique absolue va de 10,2 °C, en janvier 1954 à 41,0 °C. en mars 1959.

L'humidité relative moyenne dépasse 94 % à 7 heures du matin pour atteindre 57 % à 13 heures et 74 % à 19 heures. La moyenne annuelle de l'humidité relative est de 76 %, les maxima évoluant autour de 51 %. Ces derniers sont plus élevés en saison des pluies où ils peuvent atteindre 65 %, qu'en saison sèche où il arrive, qu'ils s'abaissent jusqu'à 30 %.

Ces caractéristiques restent très semblables à celles de GRIMARI, comme pour la végétation, et le type d'évolution des sols.

Deux cycles de cultures sont aussi possibles dans l'année.

Le choix des parcelles expérimentales, pour la même raison qu'à GRIMARI, mais à un degré moindre, nécessite une grande attention pour garantir leur représentativité vis-à-vis de la zone à sols ferrallitiques formés sur quartzites et micaschistes. Certaines parcelles semblent présenter une microhétérogénéité importante.

Le point d'essai d'ALINDAO-GOUNOUMAN, se place sur le Centre de Multiplication du Service de l'agriculture, dans une région de la BASSE-KOTTO, où les éleveurs Bororos-nomades, consommateurs de riz, ont tendance à se fixer.

Une opération de culture mécanisée est en cours, comme à GRIMARI, autour de ce Centre.

Au milieu des sols ferrallitiques, formés sur micaschistes, on remarque la présence de très nombreuses termitières géantes, qui rendent parfois difficile l'implantation des essais.

Avec 1 522 mm de précipitations annuelles, le climat est fort semblable à celui des deux points précédents. La saison sèche intervient à la même époque mais dure toutefois un peu moins.

La végétation présente quelques particularités, car si nous sommes toujours dans la zone soudano-guinéenne-préforestière, l'action de l'homme, d'après SILLANS, tant par les cultures trop souvent répétées, que par la pratique des feux de brousse, a désertifié cette zone. La savane arbustive typique à *Albizzia* est devenue une savane herbeuse à *Pennisetum purpureum*, *Imperata cylindrica*, *Pennisetum polystachium*, *Beckeropsis uniset*, *Loudetia arundinacea*, etc...

Hors ces trois points, sur lesquels une surveillance des essais de l'IRAT pourrait s'exercer, soit directement, soit grâce au concours de certaines bonnes volontés compétentes, trois autres points ont été choisis à proximité d'organismes œuvrant pour le développement agricole de ces régions. Ces structures d'accueil, bien que n'étant pas orientées vers l'expérimentation, sont parmi les meilleures et les seules que l'on pourra trouver. L'impossibilité qu'il y a eu de dégager les moyens nécessaires pour clôturer sommairement les soles expérimentales, et l'absence de tout personnel semi-permanent de l'IRAT, sur ces points d'essais, constituent, à priori, un handicap sérieux.

Une opération de culture attelée se déroule sur le centre antihansénien d'AGOUDOU-MANGA, à une quarantaine de kilomètres de BAMBARI.

Bien que l'on rencontre diverses roches mères dans cette zone les petites fermes de culture attelée sont situées principalement sur des quartzites et micaschistes.

La température et l'humidité relative sont du même ordre que pour les autres points d'essais alors que la pluviométrie annuelle moyenne est un peu inférieure (1 400 mm), et que la saison sèche dure environ quatre mois. Les observations ne portent toutefois que sur un nombre d'années encore insuffisant.

Nous sommes toujours dans le domaine soudano-guinéen-préforestier.

La savane arbustive a en partie cédé la place à une savane herbeuse à graminées.

Les sols ferrallitiques, plus ou moins érodés, sont formés soit sur la roche en place, soit sur colluvions. L'érosion actuelle est souvent intense et le maintien d'une couche arable humifère pose un problème délicat. Sur les sommets on trouve quelques sols peu évolués, les hauts de versant comportent des sols rou-

ges à formations latéritiques plus ou moins profondes ; ocre-rouge sur les versants ces sols deviennent beiges dans les dépressions. On rencontre quelques sols hydromorphes.

Le cinquième point d'essai, à KOBADJA, à quarante kilomètres à l'ouest de GRIMARI est intégré à une opération de culture mécanisée, animée par les « Jeunesses pionnières centrafricaines », encadrées par deux techniciens israéliens.

Le sol ferrallitique, sur quartzites à muscovites dominants, est assez dégradé. Les taux de matière organique dans les couches supérieures du sol sont parfois presque convenables, mais le plus souvent une fumure organique serait bénéfique sinon nécessaire. Toutefois l'apport de fumier est impossible, la production étant à peu près nulle. L'utilisation d'un engrais vert est probablement à étudier.

Climat et végétation sont comparables à ce que l'on voit à GRIMARI ; deux cycles de cultures sont réalisables dans l'année.

C'est dans la localité des M'BRES, à la limite des préfectures de la KEMOGRIBINGUI et de la OUAKA qu'est placé, sur quartzites micacés, surtout à muscovites donnant un sol pauvre, le dernier point d'essai.

Le Centre International de Développement Rural (C.I.D.R.) a organisé une opération de culture attelée dans cette zone.

Avec 1 480 mm de précipitations annuelles en moins de 110 jours, et une température variant de 20 à 35° C, le climat est un peu différent de celui des autres points d'essais puisque la saison sèche dure généralement cinq mois. Il est pratiquement impossible que deux cycles de cultures se succèdent durant la saison des pluies. Cette tendance vers une sécheresse, relative mais légèrement accrue, se retrouve dans les valeurs minimales journalières de l'humidité relative, qui ne dépassent généralement pas 50 %, alors que pour les autres points elles atteignent plus de 65 %, en saison des pluies. Nous sommes en effet ici à la limite entre le sous-climat soudano-oubangien plus humide et le sous-climat soudano-guinéen.

Du point de vue végétation, nous quittons le domaine soudano-guinéen-préforestier pour le domaine soudano-guinéen typique. Cette aire phytogéographique est caractérisée par la savane arborée claire et la forêt sèche à Anogeissus.

La localité des MORUMBAS, proche de BAKALA, sur sol ferrallitique issu de quartzites micacés, n'a pu être retenue comme point d'essai, l'opération de culture mécanisée prévue y étant en sommeil. Il en a été de même à IPPY (embréchites).

Du point de vue climat, nature de la roche mère, type d'évolution du sol, modalités culturales ces points sont représentatifs de la zone active consacrée au développement des cultures annuelles, dans le centre de la R.C.A.

QUELQUES DONNEES PHYSIQUES ET CHIMIQUES SUR LES SOLS DES POINTS D'ESSAIS

Nous ne mentionnerons pas ici les caractéristiques des sols des Centres ou Station de BOUKOKO, BAMBARI et GRIMARI, que l'on pourra trouver dans les divers rapports de ces organismes.

Notre but était d'obtenir quelques données initiales, sur les sols des autres points d'essais, soit par l'analyse chimique et physique, soit par « l'expérimentation en petits vases de végétation », qui débute à peine d'ailleurs.

Analyses physiques et chimiques des sols

Les prélèvements ont été effectués à la fin du mois d'avril 1964, sur des sols préparés pour recevoir une culture de coton la même année (labour à 10 - 15 cm). En 1965, ces sols devaient supporter une culture d'arachide en premier cycle, puis une culture de riz pluvial de juillet à début novembre. C'est à ce stade de la rotation que devaient avoir lieu les essais sur le riz, comme nous le verrons par ailleurs.

Ces prélèvements ont été réalisés à deux niveaux différents ; un niveau superficiel, de 0 à 15 cm de profondeur, et un niveau moyen, de 25 à 45 cm. Dans quatre des sept cas examinés un niveau plus profond a été atteint.

A KOBADJA, il s'agit d'un sol ferrallitique, formé sur quartzites en ouverture (Tableau I, colonne 1).

A BAKALA-MORUMBAS, (Tableau I, colonne 2), nous nous trouvons sur un sol ferrallitique sur quartzites à deux micas, après un an de culture.

Le premier sol d'AGOUDOU-MANGA (Tableau I, colonne 3) est un sol ferrallitique, issu de quartzites et micaschistes, en ouverture, situé à mi-pente, vers la partie supérieure de la pente.

Sur ce point d'essai, un second sol (Tableau I, colonne 4) est comparable au premier, il est placé toutefois un peu plus bas sur la pente et se trouve à sa quatrième année d'exploitation.

Enfin, nous avons dans cette localité un sol hydromorphe (Tableau I, colonne 5).

Sur le Centre de Multiplication d'ALINDAO, les prélèvements concernent un sol ferrallitique, issu de micaschistes (Tableau I, colonne 6), en ouverture, et le même sol après une durée indéterminée de culture traditionnelle très extensive, coupée de temps de jachère partielle. Rappelons que cette zone passe pour avoir été désertifiée par des cultures trop souvent répétées. (Tableau I, colonne 7).

Les résultats de ces analyses sont donnés à titre d'exemple, sans que l'on puisse en tirer des conclusions générales et définitives. Précisons que l'extraction des bases échangeables a été réalisée au moyen d'acétate d'ammonium normal et neutre.

En ce qui concerne l'analyse granulométrique, en surface la texture peut être considérée comme à peu près équilibrée pour les sols ferrallitiques. Elle est toutefois légèrement argileuse à KOBADJA et sur le sol hydromorphe. La proportion de sables fins variant de 30 à 50 % et celle de sables grossiers se situant autour de 14 %, ces sols peuvent avoir tendance à se compacter. Les sols d'ALINDAO montrent des teneurs en sables grossiers atteignant 27 % et des teneurs en sables totaux de l'ordre de 76 % ; la texture est ici presque sableuse. Les proportions de sables fins les plus élevées sont observées à BAKALA (54 %) et ALINDAO (50 %). En profondeur, sur ces deux points, la proportion de sables fins reste élevée, ceci dénoterait des sols assez fragiles, avec des risques de lessivage élevés, sur lesquels il importe de maintenir sans interruption une couverture végétale. Cette constatation est valable à un degré moindre pour les sols ferrallitiques d'AGOUDOU-MANGA.

À 45 cm de profondeur, les teneurs en argile ont augmenté de 33 % sur le sol hydromorphe, de près de 50 % sur les sols ferrallitiques en ouverture et d'environ 100 % sur les sols ferrallitiques déjà cultivés. L'augmentation se poursuit nettement si l'on descend à des niveaux inférieurs. Ces chiffres relatifs à l'augmentation des teneurs en argile avec la profondeur montrent d'une façon qualitative que le lessivage de l'argile en profondeur est important.

Les proportions de sables décroissent avec la profondeur.

Variant de 5,6 à 6,0 en surface, le pH s'acidifie avec la profondeur ; il peut arriver jusqu'à 4,5 au niveau 60 - 90 cm. Toutefois il semble décroître plus rapidement dans les couches supérieures du sol, pour ne diminuer que plus lentement ensuite.

La matière organique n'atteint ici que des valeurs médiocres, dans la zone superficielle sur les sols ferrallitiques ; elle est plus élevée sur le sol hydromorphe. Elle diminue dès la première année. En ouverture, elle décroît rapidement avec la profondeur, jusqu'au niveau moyen puis plus lentement ensuite. Après quelques années d'exploitation, la perte de matière organique dans les couches superficielles masque cette diminution : les valeurs observées sont faibles aussi bien en surface qu'en profondeur.

Tableau I

Quelques données physiques et chimiques sur les sols des points d'essais

	Profondeur en cm.	KOBADJA 1	BAKAGA 2	AGOUDOU 3	AGOUDOU 4	AGOUDOU 5	ALINDAO 6	ALINDAO 7
	MATIERE ORGANIQUE %	0 - 15 25 - 45 60 - 90	30.4 18.3 17.0	18.1 9.7 9.2	24.9 14.9 -	12.0 11.8 -	55.2 44.3 -	18.2 11.0 8.7
AZOTE %	0 - 15 25 - 45 60 - 90	1.00 0.60 0.57	0.61 0.36 0.22	0.81 0.54 -	0.54 0.64 -	1.87 1.61 -	0.57 0.73 0.46	0.33 0.42 0.63
C/N	0 - 15 25 - 45 60 - 90	17.7 17.8 17.0	17.0 15.5 24.0	18.0 16.0 -	13.0 11.0 -	17.0 16.0 -	18 9 11	11 9 7
pH	0 - 15 25 - 45 60 - 90	5.6 5.1 5.2	6.0 5.2 5.0	5.9 4.9 -	5.6 4.6 -	5.8 5.3 -	5.7 5.3 4.8	5.7 4.8 4.5
ARGILE	0 - 15 25 - 45 60 - 90	36 47 51	19 39.5 45	21 31 -	15 27 -	36 49 -	10 17 27	11 25 42
LIMONS	0 - 15 25 - 45 60 - 90	18 15 16	13 10.5 11	13 15 -	25 13 -	24 34 -	14 13 11	13 10 13
SABLES	0 - 15 25 - 45 60 - 90	46 38 33	68 50 44	66 54 -	60 59 -	40 17 -	76 70 62	76 65 42
CAPACITE * d'ECHANGE T	0 - 15 25 - 45 60 - 90	9.5 6.3 5.5	5.3 5.3 4.8	8.0 5.5 -	5.5 10.5 -	18.5 18.5 -	4.8 5.6 6.4	2.8 4.0 7.1
SOMMES * BASES ECHAN GEABLES .S.	0 - 15 25 - 45 60 - 90	5.69 1.04 1.21	4.34 1.70 0.78	4.30 0.84 -	3.51 1.98 -	13.47 9.69 -	3.48 3.16 2.07	2.10 1.79 2.41
100 S/T	0 - 15 25 - 45 60 - 90	59 16 22	82 32 16	54 15 -	63 19 -	61 52 -	71 56 38	73 45 34
K *	0 - 15 25 - 45 60 - 90	0.25 0.05 0.25	0.31 0.15 traces	0.22 0.19 -	0.35 0.26 -	0.63 0.29 -	0.24 0.27 0.18	0.20 0.20 0.19
Ca *	0 - 15 25 - 45 60 - 90	0.8 0.8 0.8	3.1 1.2 0.4	3.1 0.65 -	3.3 1.2 -	8.2 6.0 -	2.6 2.2 1.3	1.5 1.1 1.7
Mg *	0 - 15 25 - 45 60 - 90	1.60 0.17 0.16	0.96 0.39 0.38	0.98 traces -	0.86 0.52 -	4.55 3.40 -	0.64 0.69 0.59	0.40 0.49 0.52
P ₂ O ₅ TOTAL	0 - 15 25 - 45 60 - 90	718 570 558	479 409 634	608 646 -	355 380 -	1293 1344 -	355 418 387	222 234 380
POUVOIR FIXATEUR POUR P	0 - 15 25 - 45 60 - 90	348 394 395	210 370 390	263 391 -	194 348 -	351 394 -	150 230 284	122 278 385

Les teneurs en azote ne dépassent la valeur de 1% en surface que pour le sol hydromorphe. En dessous de cette valeur l'apport d'engrais azoté peut être considéré comme nécessaire ; le sol ferrallitique de KOBADJA serait à la limite acceptable pour l'azote. Avec la profondeur, l'azote, évolue dans le même sens que la matière organique, mais d'une façon moins nette. En ouverture, ou après un an de culture, les teneurs s'abaissent lorsque l'on s'enfonce dans le sol ; sur les sols en culture depuis plusieurs années, c'est l'inverse qui semble se produire, en réalité l'épuisement important en azote, par la mise en culture, ou la mise à nu du sol, touche plus les couches superficielles que les couches profondes.

Le rapport C/N est trop élevé, de l'ordre de 17 en surface ; sauf sur ceux des sols d'AGOUDOU-MANGA (Tableau I, colonne 4) et d'ALINDAO (Tableau I, colonne 7) qui sont cultivés depuis plusieurs années. En ouverture il faudra presque toujours amener de l'azote, surtout au début de végétation, dès que les pluies sont bien installées. Les faibles teneurs en azote et les valeurs élevées du rapport C/N, sont deux indices permettant d'assurer que l'apport d'engrais azoté est indispensable.

La capacité d'échange totale, très bonne dans le sol hydromorphe (18,5), varie entre 5 et 10 milliéquivalents pour 100 grammes de terre sèche, dans les autres types de sol. Elle doit être liée à la matière organique plus qu'à l'argile. Celle-ci est vraisemblablement de la Kaolinite à faible capacité d'échange. En effet, la matière organique diminuant avec la profondeur, la capacité d'échange décroît jusque vers 45 cm, alors que l'argile au contraire augmente ; au-delà, en relation avec l'important lessivage de l'argile vers les couches plus profondes, on la voit réaugmenter, alors que les taux de matières organiques restent faibles.

A KOBADJA, le taux de saturation moyen est de l'ordre de 60 % en surface, les teneurs en bases échangeables sont à peu près convenables. Dans l'horizon moyen (25 - 45 cm), ces teneurs subissent une baisse importante, malgré l'enrichissement en argile.

A BAKALA, la capacité d'échange est plus faible, mais le taux de saturation est bon ; niveau et équilibre des bases échangeables sont corrects. Avec la profondeur, la capacité, le taux de saturation, les teneurs en K, Ca et Mg, diminuent sérieusement : à partir de 60 cm il n'y a pratiquement plus de potassium dans ce sol ; le calcium devient aussi très faible.

Pour le sol ferrallitique d'AGOUDOU-MANGA, situé vers la partie supérieure de la pente (Tableau I, colonne 3), la capacité d'échange, en ouverture, n'est pas très élevée. Elle diminue jusqu'au niveau moyen comme le taux de saturation, et les teneurs en potassium. Ces dernières sont faibles.

Le sol ferrallitique de bas de pente (Tableau I, colonne 3), en exploitation depuis trois ans, situé au même endroit montre en surface une capacité d'échange faible : il n'y a presque plus de matière organique et l'argile a été lessivée en profondeur. Le taux de saturation reste convenable malgré cela (63), et les teneurs en K, Ca et Mg, quoique faibles, ne sont pas catastrophiques. Il semble que ce sol n'ait pas trop mal supporté les trois années de culture auxquelles il a été soumis ; il devait présenter une fertilité convenable au départ mais il convient de le mettre maintenant en jachère. Rappelons que ce sol a été ouvert en coton en 1961, sur végétation normale ; il a d'ailleurs reçu cette année là, 100 kg/ha de sulfate d'ammonium et 60 kg/ha de phosphate bicalcique. En 1962 il a été cultivé en arachide puis en riz, sans engrais. Les rendements en paddy ont atteint 18 Qx/ha. Des cultures vivrières diverses y étaient cultivées en 1963 (manioc) et en 1964 (courges). En profondeur la capacité d'échange est plus élevée qu'en surface ; le taux de saturation s'abaisse par contre sérieusement, le taux de potassium reste moyen.

Si l'on compare les deux sols précédents, on constate que l'évolution de la capacité d'échange avec la profondeur se fait en sens inverse. Dans le sol en ouverture elle part en surface d'un niveau égal à 8,0, liée principalement au taux de matière organique et aussi, plus faiblement, à celui de l'argile. Avec la profondeur elle suit l'évolution de la matière organique, plus que celle de l'argile, et elle diminue, du moins jusqu'au niveau 25 - 45 cm. Dans le sol de bas de pente, après trois ans de culture, la matière organique est épuisée dans toute la partie explorée du profil, de 0 à 45 cm de profondeur, (partie utile pour les cultures vivrières dont les racines n'atteignent pas toujours cette profondeur). Par ailleurs l'argile est lessivée en profondeur par suite, puisque les deux facteurs auxquels elle est liés ont diminué, la capacité d'échange reste faible en surface ; avec la profondeur, l'un de ces facteurs restant constant et faible (matière organique), l'autre augmentant (argile), elle voit ses valeurs s'accroître. Toutefois l'augmentation de cette capacité d'échange entre l'horizon superficiel et l'horizon moyen est réellement conséquente. Ceci laisserait supposer que ce

sol de bas de pente était plus riche au départ que le sol de haut de pente. Ce dernier subirait un lessivage pour les bases échangeables et une érosion latérale, qui vient enrichir le sol situé plus bas. Le taux de saturation diminue dans les deux cas avec la profondeur. Dans l'horizon 25 - 45 cm, on remarque que les teneurs en K et Mg, restent toujours plus élevées et non négligeables, pour le sol de bas de pente, après trois ans de culture.

Sur le sol hydromorphe d'AGOUDOU-MANGA, la capacité d'échange est élevée, le taux de saturation est bon, on note une richesse en K et Ca, en surface; au niveau 25 - 45 cm, la richesse en matière organique fait que la capacité d'échange resté identique à ce qu'elle est en surface. Le taux de saturation est un peu plus faible qu'en surface, ce qui est normal.

Pour les sols d'ALINDAO, la matière organique est faible à très faible, le lessivage de l'argile en profondeur est plus intense qu'ailleurs, il s'en suit que la capacité d'échange part de niveaux assez bas en surface et augmente avec la profondeur. Les taux de saturation diminuent.

Les réserves en phosphore total (P_2O_5 soluble dans NO_3H concentré), sont élevées à très élevées. Après trois ans de culture, on voit ces réserves diminuer environ de moitié, mais rester toujours importantes. Cette diminution correspond à une certaine utilisation par les plantes cultivées, mais aussi à un lessivage et une perte par érosion, plus intense sous culture que sous jachère.

La méthode TRUOG ne met en évidence, dans tous ces échantillons de sol, que des traces de phosphore assimilable.

Le pouvoir fixateur vis-à-vis du phosphore est toujours élevé dans ces sols et il augmente avec la profondeur. Sur les sols ferrallitiques en ouverture, ainsi que sur le sol hydromorphe, il dépasse 200 p.p.m. de P, et demanderait un apport de P_2O_5 de l'ordre de 300 kg à l'hectare, comme fumure de redressement. Seuls à ALINDAO, ces valeurs sont comprises entre 100 et 200 p.p.m. Ceci nécessiterait une fumure de redressement encore égale à 200 kg de P_2O_5 à l'hectare.

Les résultats de ces analyses montrent que sur tous ces sols se posent nettement les problèmes de fumure organique et de la fumure minérale pour l'azote et le phosphore. L'apport de cations sous forme d'engrais semble être parfois moins urgent.

Le programme de fertilisation minérale sera donc, dans un premier temps axé principalement sur l'utilisation des engrais azoté et phosphoré.

Expérimentation en petits vases de végétations

A la suite de retards dans l'acheminement du matériel, elle n'a pu débuter qu'à la fin de 1966.

Seuls, deux essais préliminaires couplés, qui avaient pour but d'obtenir des renseignements sur le comportement du riz de culture sèche (variété 056) et du Sorghum, comme plante « test », ont pu être réalisés sur un sol de M'BRES.

Neuf traitements ont été appliqués aux deux plantes, en quatre répétitions (Tableau II). Chaque vase de végétation contenait 1,5 kg de terre broyée, tamisée et homogénéisée. La capacité de rétention atteignait 30 % et la quantité de CO_2 Ca, amenée par kilogramme de terre était de 2,1 gr. Les apports complémentaires d'azote ont été effectués une fois par semaine.

La levée a été régulière, et en ce qui concerne la croissance en hauteur, mesurée au treizième et au trentième jour, des différences significatives apparaissent entre les divers traitements, pour les deux plantes. L'allongement est plus rapide au tout début de l'expérience, pour les traitements privés soit de Magnésium, soit de Soufre, soit d'oligo-éléments. Par la suite, 30ème jour, le rythme de l'allongement se ralentira pour les plantes n'ayant pas reçu de soufre. Le développement en hauteur est aussi moins important, pour le témoin, les traitements sans potassium et sans phosphore. Le seul examen des hauteurs au 30ème jour montre que le Sorghum est beaucoup plus sensible que le riz en l'absence de phosphore dans la fumure. Les coefficients de variation, plus élevés au 13ème jour, sont faibles au 30ème jour ; 3,55 % pour le sorghum et 4,82 % pour le riz.

Tableau II -

Traitements et résultats concernant deux essais couplés, en vases de végétation ; sol de M'BRES.

		RIZ	SORGHUM
Poids moyen de matière verte fraîche à la première coupe (35ème jour) (en grammes par vase de végétation)			
T R A I T E M E N T S	1. Fumure complète, + CO ₃ Ca	41.45	133.27
	2. Fumure complète, sans CO ₃ Ca	43.20	118,77
	3. Fumure sans P, + CO ₃ Ca	35.52	29.60
	4. Fumure sans K, + CO ₃ Ca	31.10	93.32
	5. Fumure sans Ca,	44.92	117.65
	6. Fumure sans Mg + CO ₃ Ca	39.30	126.22
	7. Fumure sans S, + CO ₃ Ca	37.52	119.85
	8. Fumure sans Oligoéléments + CO ₃ Ca	41.30	118.42
	9. Témoin	9.10	25.20
Moyenne Générale des Essais		35.90	98.04
Coefficient de Variation		19.72 %	13.12 %

La première coupe a eu lieu au 35ème jour de végétation. Les différences entre traitements sont significatives. Le poids frais évolue de 9 à 45 grammes pour le riz et de 25 à 133 gr pour le sorghum. Pour les deux plantes, le témoin affiche des rendements nettement inférieurs à ceux des autres traitements. Par rapport au traitement « fumure complète », la production en matière verte est de 1/4 pour le riz et de 1/5 pour le sorghum ; elle est de 6/8 chez les deux plantes pour le traitement sans potassium ; l'absence de phosphore dans la fumure se fait sentir beaucoup plus nettement chez le sorghum, où le rapport précédent prend la valeur de 2/8, que chez le riz où il se maintient à 7/8. Sur les pots ne recevant pas de Magnésium les deux plantes n'accusent pratiquement pas de diminution de rendement, toutefois des signes de déficiences en Mg apparaissent très nettement sur le sorghum, et moins nettement sur le riz. Les pots ne recevant pas de soufre présentent un léger jaunissement mais aucune baisse de rendement significative, lors de cette première coupe. Par la suite la repousse du riz a été très mauvaise.

Il semble que le Sorghum alnum constituerait une plante test plus sensible que le riz, avec des meilleures possibilités de réponse.

Sur ce sol de M'BRES, où l'apport d'azote est considéré d'emblée comme nécessaire, l'utilisation du Sorghum alum comme plante test fait nettement ressortir, dès la première coupe, un besoin en phosphore. Une déficience du sol en potassium semble aussi être mise en évidence. Bien que cela n'apparaisse pas à l'examen des rendements en matière verte, les plantes n'ayant pas reçu de magnésium montrent des signes très nets d'une déficience en cet élément.

Ces trois constatations sont beaucoup moins nettement visible chez le riz.

A la fin de 1966, des échantillons suffisamment importants sols ont été prélevés sur les points d'essais, en vue de procéder d'une façon systématique, à « l'expérimentation en petits vases de végétation ». Celle-ci semble devoir apporter d'utiles renseignements complétant ceux de l'analyse physique et chimique.