

L'ÉCOBUAGE EN CULTURE RIZICOLE DANS LA RÉGION DE KIM ET BOUKO

(Régions du Mayo-Kebbi et du Logone)

Cette étude, réalisée en 1955, avait pour but d'étudier les effets de l'écobuage au point de vue pédologique. Cette pratique, très répandue en culture rizicole, dans les zones inondées du Logone, semble indispensable à une bonne culture et être à l'origine d'une augmentation sensible des rendements.

A ce sujet, il convient de signaler que les renseignements chiffrés font défaut. Depuis peu la ferme rizicole de Boumo s'est attachée au problème et les chiffres qu'elle donne classent nettement l'écobuage en tête des pratiques d'amélioration dans la culture du riz :

— Un tiers de plus que le témoin sans traitement en culture mécanique.

— Le double en culture traditionnelle avec semis à la volée.

(Il faut peut-être attribuer la grande différence observée au fait que les oiseaux font plus de dégâts aux semis sur billions).

Par contre on manque de données en ce qui concerne l'augmentation de rendements en culture africaine. Il ne semble pas que l'accroissement constaté à Boumo, en culture non mécanisée, puisse être généralisé. Un surcroît de rendement de l'ordre de 40 à 50 % serait bien suffisant pour justifier cette pratique.

Les cultivateurs de la région de Kim, où la majorité des prélèvements a été effectuée, affirment ne faire revenir la culture du riz que tous les trois ou quatre ans au même endroit. Le reste du temps le sol est laissé en jachère. Avant chaque culture ils pratiquent l'écobuage et ils déclarent préférer ne pas semer ou ensemer des surfaces moindres, s'ils ne peuvent pas écobuer pour une raison ou pour une autre. Mais à ce sujet il convient de se montrer prudent et des monographies de détail seraient nécessaires avant d'être affirmatif.



010019884

BG 0538/12

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: Bx 19884

Ex: unique

LES SOLS

Les sols cultivés n'occupent pas de grandes étendues continues, mais forment des taches irrégulières, plus ou moins étendues, le long du Logone et vers l'intérieur.

Il s'agit de sols jeunes, peu évolués, essentiellement limoneux en surface, reposant sur des alluvions argilo-sableuses à nodules calcaires, ou des alluvions sableuses à sablo-argileuses.

Ils sont constitués d'une terre légère, poudreuse, de couleur foncée, riche en matière organique. Ils sont formés surtout de limon grossier et de sable fin.

L'érosion éolienne semble active dans toute la région. En effet le limon très sec est facilement entraîné quand la végétation ne couvre pas assez le sol. Le Logone les submerge pendant deux à trois mois par an (Septembre-Novembre). Auparavant, les eaux de pluie de juillet et août assurent seules la végétation du riz.

LA PRATIQUE DE L'ECOBUAGE

Cette opération est réalisée au moment des premières tornades. La végétation graminéenne, à base d'Andropogonées, est bien sèche. En principe elle n'a pas été brûlée depuis plusieurs années et est abondante. Elle atteint souvent 1,80 à 2 m. de haut, parfois seulement 1 mètre quand le sable est plus près de la surface.

A l'aide d'une houe, les cultivateurs, hommes et femmes, arrachent des touffes par poignées et les couchent en andains en disposant les herbes dans le sens de la longueur. Ils laissent la terre qui adhère aux racines. Ils procèdent par bandes parallèles et forment l'andain le long de la bande ainsi débroussée. Les andains sont espacés de 4 à 6 mètres.

Chaque famille dégage ainsi un champ aux contours plus ou moins rectilignes, au milieu d'une zone qui restera couverte d'herbes, le long de la route fédérale ou de petits sentiers s'éloignant du Logone.

Puis les andains sont recouverts de terre prélevée de part et d'autre. Les herbes sont ainsi enterrées de façon régulière sous 5 à 10 cm de terre, sauf près des extrémités et de placé en place on a aménagé des ouvertures.

Lorsque plusieurs andains sont terminés, les cultivateurs mettent le feu aux herbes qui vont se consumer doucement pendant plusieurs jours. Les cheminées sont partiellement obstruées de façon à avoir un tirage faible et une combustion très lente. Quand on ouvre un andain à ce stade on ne trouve que quelques tiges d'herbes à demi brûlées et des mottes de terre rougies par le feu au contact immédiat des herbes, puis on ne touche plus à rien pendant quelque temps. Les andains s'affaissent et s'estompent plus ou moins par suite de l'action du vent et des tornades, mais ils retiennent les cendres minérales sur place.

Plus tard, quelque temps avant le semis du riz, (fin Juin début Juillet, suivant l'hivernage, on nivellement le terrain en étalant les andains sur toute la surface du sol.

Au cours de sa croissance le riz marquera toujours l'emplacement des andains.

LES PRELEVEMENTS

Il a été prélevé chaque fois deux échantillons :

- a) sur andain *après* combustion
- b) sur andain voisin *avant* combustion

Cette opération est faite de la façon suivante : on prélève l'andain sur toute sa largeur et sur une longueur d'environ 30 cm. Ceci à plusieurs reprises. On homogénéise dans une caisse et on prélève par poignées pour constituer l'échantillon définitif.

Il ne s'agit donc que de la partie superficielle de l'horizon supérieur, et il convient de la situer par rapport à un profil de sol complet. Nous nous reporterons pour cela à une analyse de MM. PIAS et LENEUF (*Etude Pédologique du Bassin Alluvionnaire du LOGONE-CHARI — O.R.S.T.O.M. - 1954*).

Profil n° 116 :

(prélevé à Boumo)

- 0 - 30 cm — Horizon noir - pulvérulent - limono-sableux.
- 30 - 70 cm — Horizon beige à taches ocres - limono-sableux.
- 75 - 85 cm — Horizon ocre-beige - sablo-argileux - consolidé par cémentation.

Type de sol : Sol sur alluvions limono-sableuses

| N° des horizons | 116-1 | 116-2 | 116-3 |
|---------------------------------------|-------|--------|-------|
| Profondeur | 0-10 | 40-50 | 100 |
| ANALYSE PHYSIQUE | | | |
| Argile | 15,5 | 27,7 | 30 |
| Limon | 18,1 | 14,8 | 2,6 |
| Sable fin | 66,4 | 57,5 | 67,4 |
| Sable grossier | | | |
| pH | 5,4 | 5,2 | 5,1 |
| Azote ‰ | 0,12 | 0,0048 | 0,052 |
| BASES ECHANGEABLES (mgr/100 g) | | | |
| Ca0 | 103 | 111 | 31 |
| Mg0 | 21 | 7 | 7 |
| K20 | 18 | 16 | 12 |
| S (mq/100 g) | 5,11 | 4,62 | 1,69 |

Le nombre d'échantillons prélevés et analysés n'est pas très grand mais permet cependant une étude statistique. Ce problème peut être abordé de deux façons :

1° En considérant les couples formés chacun par la terre écobuée et le témoin non écobué. On applique alors la méthode de l'appariement où chaque chiffre est associé à son vis-à-vis pour une analyse donnée. On dispose alors d'un nombre de degrés de liberté égal au nombre de couples moins un (ici 12).

2° En considérant l'ensemble des chiffres obtenus pour un type d'analyse et en disant que l'écobuage et le témoin constituent deux traitements qu'il s'agit de différencier.

On a alors un nombre de degrés de liberté égal au nombre des échantillons moins 2 (ici 24). Cette façon d'opérer fait perdre le bénéfice de l'appariement, mais si elle se montre significative, indique avec beaucoup de certitude que les différences constatées dans les chiffres d'analyses sont dues véritablement à l'écobuage et non pas au hasard.

RESULTATS STATISTIQUES : Les t calculés

| | APPARIEMENT | | SERIES DISTINCTES | |
|-----|-------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| | | | | |
| C | 5,48 | Très significatif | 3,28 | Très significatif |
| N | 2,62 | Significatif | 0,97 | Pas significatif |
| C/N | 9,3 | Très significatif | 5,42 | Très significatif |
| pH | 2,14 | Presque significatif | 1,25 | Pas significatif |
| K20 | 5,14 | Très significatif | 2,04 | Presque significatif |
| S | 0,6 | Pas significatif | | |

P = 0,05 12 degrés de liberté t = 2,179
 P = 0,05 12 degrés de liberté t = 2,064

LES RESULTATS D'ANALYSE

Il s'agit dans tous les cas de l'horizon de surface et les chiffres obtenus sont très comparables avec ceux de MM. PIAS et LENEUF cités ci-dessus.

ANALYSE MECANIQUE

Nous avons affaire à un limon grossier, très proche du sable fin. L'écobuage ne semble pas avoir eu une grosse influence. Les analyses n'ont pas été faites sur tous les échantillons prélevés, mais seulement sur certains couples et on ne voit pas de différence sensible. Rien de changé dans les sables. Il y a peut-être un peu plus de

limon et un peu moins d'argile mais il faudrait beaucoup d'analyses et sans doute un fractionnement différent pour s'en rendre compte avec certitude.

MATIERE ORGANIQUE

Le taux de carbone passe en moyenne de 2,6 % pour le témoin, à 1,6 % pour l'écobuage, soit une baisse de 40 %. Il fallait s'attendre à cela. Au cours de la combustion, c'est surtout le carbone qui est brûlé, et volatilisé sous forme de CO₂. Cette baisse est plus ou moins marquée, en général plus importante quand le taux initial est plus élevé ; sauf pour l'écobuage de la ferme de Boumo qui, nous le verrons par la suite, se montre un peu différent de la moyenne des autres, car il a été réalisé avec apport de paille extérieure.

Cependant, il faut remarquer que la quantité de matière organique est assez élevée en général et que, même après écobuage, elle reste le plus souvent encore satisfaisante.

A Z O T E

Le taux moyen passe de 2,64 ‰ à 2,26 ‰, soit un abaissement de 0,38 ‰ par suite de l'écobuage. La diminution est beaucoup moins sensible que pour le carbone. On peut sans doute attribuer ce fait à la combustion très lente dans l'andain, qui oxyde plutôt le carbone que l'azote et qui permet à l'azote de se fixer rapidement dans le sol, évitant son départ dans l'atmosphère.

L'analyse indique une variation toujours dans le même sens, sauf dans l'écobuage de la ferme de Boumo, où il y a au contraire augmentation du taux d'azote, de façon plutôt anormale due sans doute à l'apport de paille étrangère. L'étude statistique de l'ensemble par la méthode des couples montre que cette baisse n'est pas due au hasard, mais bien à l'écobuage. Par contre, si on considère le témoin et l'écobuage comme deux traitements distincts, ils ne sont pas significativement différents. Nous n'avons pas ici une certitude aussi absolue que dans le cas du carbone.

RAPPORT C/N

Il baisse de façon notable et très significative, passant de 10,24 en moyenne à 7,27, soit une diminution de près de 3 unités. Il était déjà assez bas au départ et cet abaissement ne paraît pas nécessaire à la culture. En Indochine, les rapports C/N des rizières sont beaucoup plus élevés, ainsi qu'à Madagascar. Il est vrai qu'il s'agit de sols beaucoup plus lourds où la matière organique ne se décompose pas. Ce n'est pas le cas ici où la décomposition est excellente.

Y. COYAUD dans « *Le Riz, étude botanique, génétique, physiologique, agrologique et technique appliquée à l'Indochine* », indique, dans l'étude des caractères biologiques (page 56) que « le déclen-

chement de la phase de reproduction dans la plante dépend également des facteurs trophiques et du rapport C/N dans la plante ». Ce rapport peut-il présenter une relation avec celui du sol ? Il ne semble pas, car la plante s'alimente en azote aux dépens du sol et en carbone surtout par photosynthèse. Le rapport C/N de la plante doit dépendre surtout de son âge.

pH. — Il augmente de 0,4 unité en moyenne, passant de 5,9 à 6,3. Si on tient compte des erreurs d'échantillons et de mesure, ce n'est pas beaucoup et la statistique montre que cette variation est à peine significative par la méthode des couples et pas du tout en séries distinctes. Le riz est réputé pour s'adapter à des pH très variables. Cependant, le pH témoin n'est pas très acide. Une augmentation ne peut être que bienfaisante, à moins que cette élévation de pH ne soit suffisante pour franchir un seuil dans la vie microbienne du sol, par exemple pour une bactérie fixatrice d'azote qui ne travaillerait bien que dans les conditions créées par l'écobuage.

BASES ECHANGEABLES

Leur somme n'est pas élevée, mais peut être considérée suffisante étant donné le type de sol, léger, peu argileux en général dans l'horizon de surface qui intéresse principalement le riz. Cette somme ne varie pas par suite de l'écobuage.

CaO. — Diminue en moyenne de 3 %. Mais cette baisse est loin d'être significative. Les quantités présentées sont assez peu élevées.

MgO - Na₂O. — Les chiffres obtenus sont très faibles et il est difficile de leur attribuer une grande valeur. Il en est de même pour le rapport CaO/MgO et Na₂O/CaO.

K₂O. — Le taux moyen des témoins est supérieur à celui qu'on observe le plus souvent dans les sols du Tchad. L'écobuage le fait augmenter de près de 30 %, passant de 37,4 à 48,5 mg/100 gr, et ceci de façon significative quelle que soit la méthode de calcul statistique. Cela s'explique facilement par l'examen de l'analyse des cendres. En fait, c'est là l'élément qui varie le plus par suite de l'écobuage.

ANALYSE DE CENDRES

Nous avons arraché avec leurs racines des herbes sèches voisines d'un champ récemment écobué. Malheureusement, nous n'avons pas pu séparer la terre qui adhère en mottes aux racines. D'autre part, l'analyse des cendres de la seule partie aérienne n'aurait pas une plus grande valeur.

| pH | BASES CHANGEABLES mgr/100 gr | | | | Somme B.E. még/100 gr |
|-----|------------------------------|-----|------------------|-------------------|--------------------------|
| | CaO | MgO | K ₂ O | Na ₂ O | |
| 8,3 | 170 | 84 | 398 | 2 | 19,0 |

Il faut avant tout remarquer la *grande richesse en K₂O* et le taux assez élevé de CaO. Par contre, MgO et Na₂O sont peu abondants, atteignant des valeurs comparables à celles des sols proprement dits.

LA TERRE CALCINEE

Une analyse chimique sommaire des mottes calcinées montre un appauvrissement net par rapport au témoin :

| | No 1 | | No 4 | |
|------------------------------|--------------|--------|--------------|--------|
| | Motte brûlée | Témoin | Motte brûlée | Témoin |
| pH | 6,2 | 5,4 | 6,5 | 5,7 |
| C % | 0,20 | 3,12 | 0,36 | 2,82 |
| N ‰ | 0,20 | 3,10 | 0,39 | 2,51 |
| C/N | 10,0 | 10,0 | 9,3 | 11,2 |
| M ₀ % | 0,34 | 5,38 | 0,62 | 4,88 |
| Bases échangeables Mgr/100 g | | | | |
| CaO | 54 | 103 | 110 | 205 |
| MgO | 20 | 40 | 20 | 42 |
| K ₂ O | 35 | 42 | 27 | 35 |
| Na ₂ O | 2 | 12 | 2 | 11 |
| Somme (Még/100 gr) | 3,74 | 6,97 | 5,58 | 10,52 |

En ce qui concerne le pH, il est augmenté et même supérieur à ce qui est écobué, sans doute par suite du départ de la matière organique non décomposée.

LA NUTRITION DU RIZ

A. BRUNEL, dans « *Traité pratique de chimie végétale* », t. II, pp. 448-449, donne une composition moyenne de riz du Japon (Mélange de 378 variétés).

Les résultats sont rapportés à 100 g de substance sèche.

| | | | |
|-------------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| Eau | : 13,54 % | — MgO | : 0,184 % |
| Cendres | : 1,47 % | — K ₂ O | : 0,328 % |
| P ₂ O ₅ | : 0,705 % | — Na ₂ O | : 0,065 % |
| CaO | : 0,043 % | — Azote tot. | : 1,62 ‰ |

Y. COYAUD, dans « *Le Riz* », indique les quantités d'éléments exportés par tonne de paddy récolté (page 190).

Moyenne de 55 variétés du Sud Viet-Nam :

| ELEMENTS ENLEVES au sol par tonne de paddy à l'hectare | GRAINS (Kgs) | PAILLE (Kgs) |
|--|-----------------|-----------------|
| Azote | 9 - 16 | 6 - 12 - |
| P2o5 | 4 - 8 | 2 - 5 |
| K20 | 2 - 4 | 5 - 10 |
| Ca0 | 0,2 - 2 | 4 - 8 |
| Mg0 | 1 - 3 | 1 - 3 |

Ces chiffres sont très proches de ceux donnés par BRUNEL. Par contre, TKATCHENKO (*Revue de Botanique Appliquée* - 1950, p. 278) indique des valeurs assez différentes pour l'U.R.S.S.

| RECOLTE | | MATIERES FERTILISANTES retirées du sol kg/ha | | | |
|---------|---------|---|------|------|------|
| Graine | Paille | N | P2o5 | K20 | Ca0 |
| 2,25 T. | 2,25 T. | 31,5 | 22,5 | 67,3 | 31,5 |
| 5 T. | 5 T. | 94 | 40 | 160 | |

Ces chiffres restent voisins pour l'azote et l'acide phosphorique, ils sont beaucoup plus élevés pour la chaux et surtout pour la potasse.

L'azote est l'élément prédominant dans la nutrition du riz. Il est absorbé surtout sous forme ammoniacale.

Absorption de l'azote et de la potasse au cours de la croissance du riz.

| | DE LA LEVEE au tallage | DU TALLAGE à la floraison | DE LA FLORAI- SON à la maturité |
|---------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Azote | 25,9 % | 72,8 % | 1,5 % |
| Potasse | 19,8 % | 80,2 % | |

« La potasse qui exerce une action sur la synthèse des glucides et la formation des protéides, conditionne l'efficacité des apports azotés. Son action est surtout efficace en cas de faible insolation car elle accroît l'activité assimilable. Elle confère à la plante une certaine résistance à la sécheresse. La carence en potasse amène un jaunissement des feuilles, une croissance ralentie et une mauvaise fructification. » (Y. COYAUD - *Le Riz*, p. 205).

Ceci expliquerait que les besoins en potasse soient plus élevés en U.R.S.S. qu'en pays tropicaux où l'insolation est plus importante.

Les engrais potassiques marquent surtout en sols légers, en augmentant la résistance à la verse, aux maladies, à l'échaudage et c'est pourquoi ils sont employés à hautes doses en pays tempérés.

La potasse joue sans doute ici un grand rôle dans la résistance à la sécheresse, avant le moment où les rizières sont inondées naturellement par le Logone.

D'autre part, les eaux du Logone ne sont pas sans influence sur la richesse chimique des sols de la Région considérée.

BETREMIEUX, dans « *Les sols du Moyen-Logone et de la zone de capture* » (Conférence de Goma - 1948 - t. I - p. 205), donne une analyse des eaux du Logone :

| | MILLIGRAMMES PAR LITRE | | |
|-----------------------|------------------------|-----|-----|
| | K2O | CaO | MgO |
| A MOUNDOU (a) | 0,37 | 14 | 3,2 |
| A DOBA (b) | 0,15 | 12 | 2,1 |
| A FORT-LAMY (b) | 1,2 | 40 | 2,8 |

Prélèvements faits :

- a) au minimum de la crue.
- a) au début de la crue.

Nous pouvons comparer ces chiffres avec des analyses d'eau du Logone prélevée en novembre et décembre 1954, en aval de Bongor (face au défluent du Mayo-Baa).

| | K2O | Na2O | CaO | MgO |
|---------------|-----|------|-----|-----|
| Novembre 1954 | 2,8 | 5,6 | 1,2 | 0,6 |
| Décembre 1954 | 0,7 | 2,4 | 0,7 | 0,3 |

Ces chiffres n'ont pas grand-chose de comparable. En fait, il serait bon d'effectuer des prélèvements régulièrement espacés dans le temps aux divers points du Logone pour bien connaître l'influence des eaux d'inondation sur les rizières (apport d'éléments solides et de matières fertilisantes).

Si l'écobuage semble peu perturber la texture du sol et ne modifier la composition chimique qu'en ce qui concerne la potasse, il a aussi sans doute un rôle purement mécanique : il agit comme un déchaumage et favorise la destruction des mauvaises herbes et de leurs graines. Il entraîne la formation d'un mulch aidant à la pénétration de l'eau de pluie. Il est, de plus, la cause d'une aération meilleure du sol. Or, l'aération entraîne une vie biologique plus

active et favorise la fixation de l'azote. Ceci est vrai en terres lourdes, mais ici ?

Selon LEBEDIANTZEFF, « une légère dessiccation du sol déprimerait plutôt les rendements, tandis qu'une forte dessiccation les augmenterait ». (Y. COYAUD - *Le Riz*, p. 150). Or, le feu doux de l'écobuage dessèche fortement une partie du sol.

Ainsi, ces quelques considérations montrent que l'écobuage :

- entraîne une baisse sensible du taux de matière organique par combustion ;
- provoque une augmentation de la quantité de potasse échangeable par maintien des cendres des herbes brûlées ;
- produit une augmentation du pH de l'horizon de surface .

Les éléments fertilisants sont ramenés de la profondeur par les graminées pendant la jachère et fixés en surface par l'écobuage au profit de la culture de riz qui suit.

Mais ceci ne semble pas suffisant pour expliquer l'augmentation de rendement constaté. Il reste beaucoup de points à éclaircir :

- importance et variations de la vie microbienne dans les sols des rizières de la région ;
- influence et apports des eaux d'inondation du Logone ;
- rôle exact de la potasse - Comparaison de l'écobuage avec une fumure potassique.

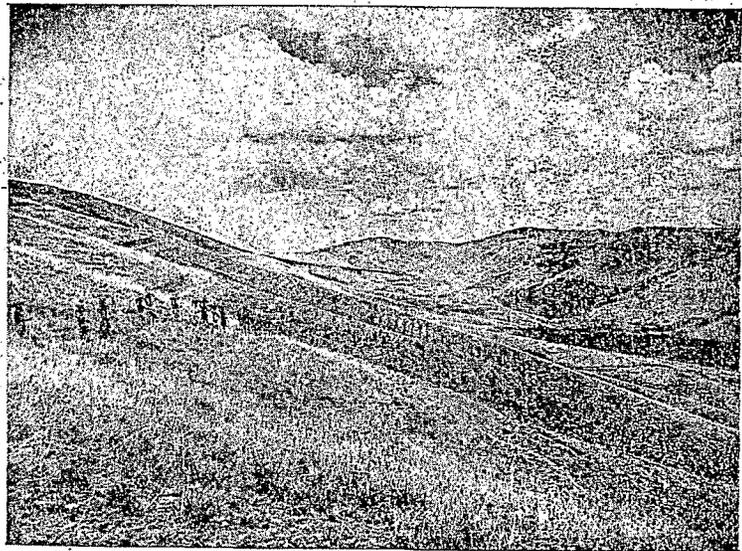
Ceci peut constituer le programme d'un travail très intéressant associé à l'étude précise de l'augmentation de rendement en culture africaine.

G. BOUTEYRE

HAUT-COMMISSARIAT GENERAL
DE L'AFRIQUE EQUATORIALE FRANÇAISE

NOS SOUS

- + Utilisation
- + Conservation
- + Restauration



BULLETIN N° 7 & 8

AVRIL ET JUILLET 1958

Publication trimestrielle du Bureau des Soins
de l'Afrique Equatoriale Française

PB 319



SOMMAIRE



| | | |
|--|----|------------------|
| L'apport d'engrais en culture caféière | 5 | 114 III 115f. |
| par J. FORESTIER. | | |
| L'écobuage en culture rizicole dans la Région de Kim et Boumo | 31 | E2 E13c |
| par G. BOUTEYRE. | | |
| Essai de Bilan des Etudes Pédologiques dans la Vallée du Niari | 41 | 111 |
| par G. MARTIN. | | |
| Cultures fourragères pour l'A.E.F. | 48 | 111 |
| par J. KOEHLIN. | | |
| Nécessité des amendements calcaires au Niari | 54 | 112 113c |
| par H. JULIA. | | |
| ECHOS | 61 | |

