

## NOTES TECHNIQUES

### LA FERTILISATION AZOTÉE DES SOLS DE DÉCRUE (BAIBOHOS) DU NORD-OUEST DE MADAGASCAR

#### 1 - INCIDENCES DU MILIEU SUR LES CONDITIONS DE PRODUCTION

##### 11. Les Sols

On désigne sous le nom de baibohos des alluvions légères à forte teneur en mica provenant du décapage des sols plus ou moins ferrallitisés sur socle granitique (F. DE CASABIANCA). Ces sols sont situés en

amont des deltas de la côte ouest et nord-ouest ; la carte ci-dessous indique pour cette dernière zone les sols exploités en tabac et en coton. Leur richesse minérale est bonne, seul l'azote étant très déficient, et ce sont surtout leur caractéristiques physiques et hydriques qui leur confèrent une originalité particulière.

La texture varie suivant la proximité du cours d'eau ; nettement sableuse sur les bourrelets de berge,

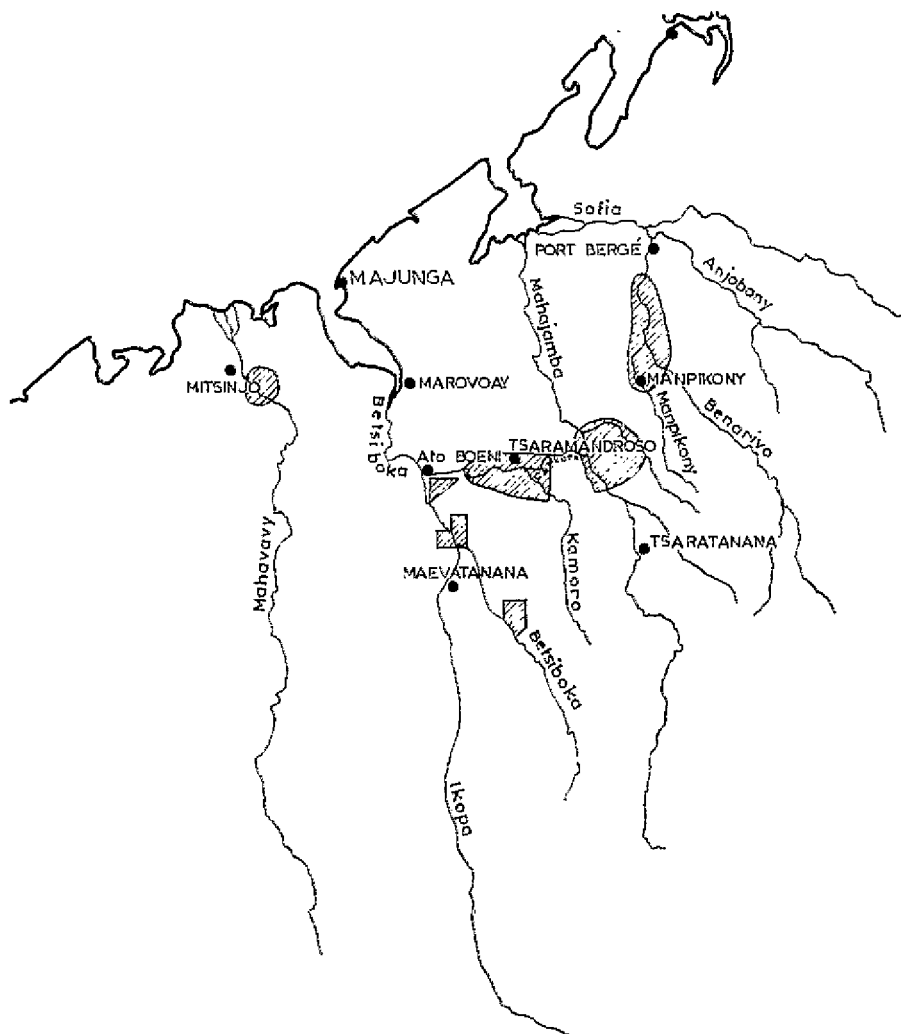


Fig. 1. — Culture cotonnière sur les baibohos de la région de MAJUNGA.

elle devient plus argileuse en s'en éloignant. La porosité de ces sols est très élevée, leur densité apparente étant fréquemment inférieure à l'unité, ce qui est exceptionnel et explique la forte capacité de rétention pour l'eau. Les baïbohos sont généralement inondés mais ce n'est pas une condition essentielle à la réussite de la culture; de toute manière, après la saison des pluies, une nappe phréatique est présente entre 1,50 m et 0,50 m, la teneur en eau des horizons supérieurs se situant aux environs de 40 %.

## 12. Climat

Durant la période de végétation du cotonnier, qui s'étend d'avril à novembre, les facteurs essentiels du climat sont la température, le vent et l'E.T.P. qui est de l'ordre de 5 mm/jour; les pluies sont pratiquement inexistantes.

## 13. Alimentation hydrique des cultures

L'alimentation hydrique des cultures implantées en début de saison sèche est assurée uniquement par l'eau de rétention des horizons supérieurs et par la nappe phréatique. Sous culture, le niveau de cette nappe baisse d'environ 1 cm par jour; dans les cas les moins favorables, il peut arriver que l'alimentation hydrique soit déficitaire et limite sensiblement les rendements. Même sans inondations préalables, la culture cotonnière sur les « baïbohos » a toutes les caractéristiques d'une culture de décrue.

## 2 - LA FERTILISATION AZOTÉE EN CULTURE DE DÉCRUE

### 21. Nécessité du fractionnement des apports d'azote

Les besoins en azote du cotonnier varient beaucoup durant son développement et nous donnons, à titre indicatif, les proportions de la consommation globale pour différentes périodes de ce développement :

0 — 20 jours = 4 %
20 — 50 jours = 13 %
50 — 90 jours = 43 %
90 — 130 jours = 40 %

Nous voyons que la consommation du cotonnier en azote s'accroît nettement à partir du 50<sup>e</sup> jour. En raison de la mobilité de l'ion nitrique dans le sol, il est nécessaire de fractionner les apports pour assurer une nutrition optimale de la plante; il est d'ailleurs de pratique courante de réserver une part importante de la fertilisation azotée à la période de floraison du cotonnier.

Il est bien certain que la nécessité de fractionner cette fertilisation dépend beaucoup de la nature du sol et du climat; en sol léger et sous une forte pluviométrie, on doit appliquer l'azote fréquemment et à doses réduites. C'est avant tout le régime hydrique d'un sol qui détermine le mode d'apport de l'azote.

Dans les « baïbohos », le mouvement de l'eau se font de bas en haut, sous l'effet de l'évaporation et

de la transpiration des plantes et les horizons supérieurs se dessèchent progressivement au cours de la végétation du cotonnier. Il est donc nécessaire que la fertilisation azotée s'adapte à ces conditions très particulières car le fractionnement dans le temps ne peut répondre à l'évolution des besoins azotés de la plante; un apport d'urée à 50 jours dans un horizon superficiel desséché n'aurait, en effet, aucune efficacité.

### 22. Techniques proposées pour la fertilisation azotée des baïbohos

#### 221 - Enfouissement superficiel d'urée au moment du semis

A partir de 1962, J. Massat, après avoir étudié l'utilité des divers éléments majeurs de la nutrition minérale, proposait un apport d'urée au moment du semis en l'enfouissant à 15 cm de profondeur pour qu'il soit plus accessible aux racines. Cet enfouissement réalisé à 15 cm de la ligne de cotonniers a donné de très bons résultats, surtout en présence d'une bonne alimentation hydrique.

Les rendements en coton-graine de différents essais sont résumés dans le tableau 1 et la figure 1.

Tableau 1. — Rendements en coton-graine. Courbe d'action de N. Urée enfouie à 15 cm de profondeur.

N (urée) kg/ha	Essai n° 1	Essai n° 2	Essai n° 3	Moyenne
0	2 378	2 542	1 892	2 271
65	2 808			2 808
75		3 362	2 836	3 099
110		3 501	3 165	3 333
115	3 363			3 363
170	3 275			3 275

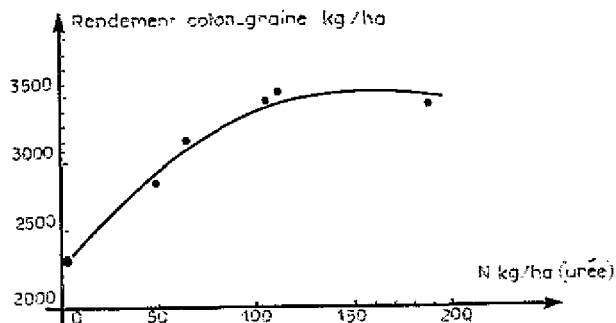


Fig. 2. — Courbe moyenne d'action de l'azote.

Avec un épandage d'urée au semis à 15 cm de profondeur et à 15 cm de distance des cotonniers, le rendement maximal paraît obtenu avec 120 kg/ha

d'azote, soit 280 kg/ha d'urée. En vulgarisation, la fertilisation azotée a été fixée à 300 kg/ha d'urée.

### 222 - Enfouissement profond d'urée au moment du semis

A partir de 1962, la culture cotonnière s'est développée avec succès dans les baïbohos du nord-ouest en utilisant cette technique d'enfouissement de l'urée à 15 cm de profondeur. Toutefois, il nous a paru nécessaire d'en reprendre l'étude en utilisant du matériel viticole conçu pour des enfouissements profonds, pour voir si l'efficacité des engrais azotés n'en serait pas améliorée.

Des résultats très positifs ont été obtenus en 1969 et en 1970 avec un enfouissement à 35 cm de profondeur, distant des cotonniers de 50 cm. Nous résumons les résultats dans les tableaux 2 et 3 et sur la figure 2.

Tableau 2. — Comparaison des enfouissements superficiel à 15 cm et profond à 35 cm (ANTANIMALANDY, 1969).

N (urée) kg/ha	Rendement coton-graine kg/ha
135 enfouissement 15 cm	3 980
135 enfouissement 35 cm	4 563

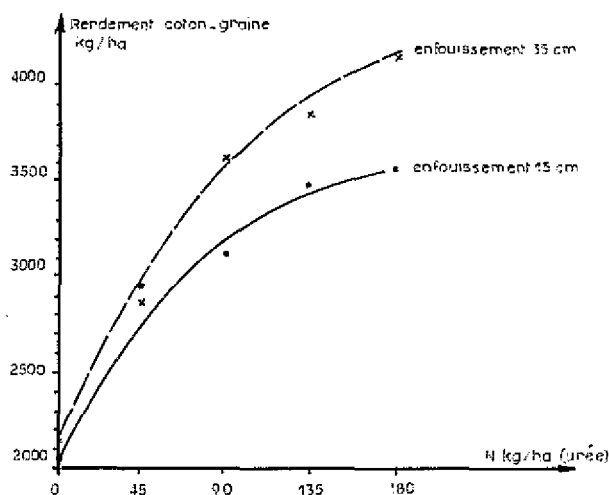


Fig. 3. — Courbes d'action de N avec enfouissement à 15 et 35 cm.

La courbe d'action correspondant à l'enfouissement à 15 cm est très voisine de celle établie par J. MASSAT en 1962 (fig. 1). Par contre, la courbe d'action de l'azote avec un enfouissement à 35 cm de profondeur est nettement améliorée; on observe un accroissement de rendement, dû au niveau d'enfouissement, voisin de 600 kg/ha, à la dose de 180 kg/ha d'azote.

Tableau 3. — Courbes d'action de N à deux niveaux d'enfouissement, 15 cm et 35 cm (ANTANIMALANDY, 1970).

N (urée) kg/ha	Rendement coton-graine ; kg/ha	
	Enfouissement 15 cm	Enfouissement 35 cm
0	2 026	2 026
45	2 945	2 851
90	3 107	3 616
135	3 496	3 851
180	3 578	4 182

### 223 - Fractionnement en profondeur de la fertilisation azotée

Nous avons signalé au § 21 la nécessité de fractionner les apports d'azote et l'impossibilité qu'il y avait en culture de décrire à répartir dans le temps la fertilisation azotée. Pour pallier cette difficulté, nous avons envisagé, parallèlement à l'étude de l'effet du niveau d'enfouissement, de simuler le fractionnement dans le temps par deux épandages à deux niveaux différents (15 et 35 cm) pour que les racines du cotonnier, au cours de leur développement, puissent trouver de l'azote dans leur zone d'activité. On a donc mis en comparaison, en 1970, des épandages à 15 cm, à 35 cm ainsi qu'à 15 et 35 cm, toujours réalisés au moment du semis ou peu de temps après. Les résultats sont résumés dans les tableaux 4 et 5.

Tableau 4. — Fractionnement en profondeur à MANGABE, en 1969.

Objets mis en essai	Rendement en coton-graine kg/ha
1 - Témoin : néant .....	3 077
2 - 180 kg/ha N à 15 cm ....	4 975
3 - 180 kg/ha N à 35 cm ....	4 773
4 - 90 kg/ha N à 15 cm + 90 kg/ha N à 35 cm ....	5 572

Dans ces quatre essais, nous observons une bonne confirmation de l'intérêt des enfouissements profonds (3 cas sur 4) et aussi dans deux essais une nette supériorité du fractionnement en profondeur des apports (MANGABE, 1969, et ANTAMBALAHY, 1970). Ces résultats sont sans doute assez limités, mais l'hypothèse que nous avons posée de simuler le fractionnement dans le temps par deux apports à niveaux différents mérite d'être retenue et vérifiée en situations variées, au cours des prochaines expérimentations.

Tableau 5. — *Fractionnement en profondeur*  
à ANTANIMALANDY, MANGABE et ANTAMBALAHY, en 1970.

Objets mis en essai	Rendement coton-graine en kg/ha		
	ANTANIMALANDY	MANGABE	ANTAMBALAHY
1 - Témoin : néant .....	—	3 504	—
2 - 135 kg/ha N à 15 cm ....	3 269	4 327	2 990
3 - 135 kg/ha N à 35 cm ....	3 978	4 618	3 315
4 - 90 kg/ha N à 15 cm + 45 kg/ha N à 35 cm ....	3 886	4 599	3 526

### 3 - CONCLUSION

La fertilisation azotée du cotonnier présente un intérêt considérable dans les terres de décrue du nord-ouest de Madagascar; en expérimentation, elle permet des accroissements de rendement supérieurs à 50 % qui, sans fumure, sont déjà très élevés: 2 à 2,5 tonnes. Les conditions de culture très particulières imposent cependant des techniques d'apport appropriées; l'enfouissement est notamment nécessaire jusqu'à une profondeur de 35 cm, et il est même probable que le fractionnement en profondeur accroisse l'efficacité de la fumure azotée. Celui-ci simulerait le fractionnement dans le temps inadapté aux conditions hydriques des sols de décrue.

L'application pratique de ces enfouissements a été résolue en utilisant des crocs profilés mis au point en viticulture.

L'expérimentation à venir aura pour but d'étudier l'adaptation de cette technique de fertilisation aux divers aspects pédologiques de la région. Il est possible notamment que l'importance relative des deux niveaux d'apport 15 et 35 cm varie suivant la texture des sols, leur richesse en matière organique et leur régime hydrique. L'effet de la date d'enfouissement profond et les interactions avec soufre et bore sont déjà en cours d'étude. En outre, on devra vérifier l'effet du fractionnement en profondeur sur le développement racinaire, permettant peut-être une meilleure exploitation minérale et hydrique du profil.

M. BERGER,

Chef de la Section  
d'Expérimentation de l'I.R.C.T.  
pour le N.O. de Madagascar.