

QUELQUES TECHNIQUES DE CULTURE DES MILS ET SORGHOS AU SÉNÉGAL POSSIBILITÉS DE LA CULTURE MÉCANIQUE

par

R. TOURTE

R. NICOU

A. BONLIEU

Directeur de Recherches

Ingénieur des Services de l'Agriculture Outre-Mer

Ingénieur de Travaux

Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières (CRA Bambey)

AVANT-PROPOS

Le Centre de Recherches Agronomiques de Bambey est situé au Sénégal, à 120 km à l'est de Dakar dans la zone Sahélo-soudanienne.

Le climat est caractérisé par l'opposition entre la saison sèche et la saison des pluies. Les précipitations sont pratiquement nulles de novembre à mai et il pleut en moyenne 650 mm par an.

On trouve sur la station deux types de sol bien distincts et assez représentatifs des sols du Sénégal :

Les sols ferrugineux tropicaux faiblement lessivés, donnant des terres sableuses meubles appelées « dior » par les cultivateurs.

Les sols hydromorphes d'engorgement temporaire partiel, donnant des terres un peu plus argileuses, durcissant assez fortement en sec, appelées « dek ».

Depuis plus de dix ans, les chercheurs du CRA de Bambey se sont intéressés au problème des façons de préparation du sol. En agriculture traditionnelle, le paysan Sénégalais se contente de gratter la terre en surface, sur une épaisseur de 2 à 3 cm environ, pour enlever les broussailles en fin de saison sèche. Sur ce terrain il sème son mil ou son sorgho, en poquets, à faible profondeur. Comme sur l'arachide, qui suit ou précède la Graminée, il n'effectue pas de travail du sol, il en résulte que ce sol n'est jamais travaillé en profondeur. L'épaisseur de la couche arable est donc très faible.

Or, le travail du sol est, avec l'apport de matière organique, l'élément le plus important de formation d'un sol à vocation agricole durable. Les sols du Sénégal sont pour la plupart sans structure valable, ils renferment un horizon d'argile à faible profondeur, dont la compacité en fait une couche imperméable stérile et asphyxiante.

Le travail du sol pourra donc servir aussi à remonter une certaine quantité de cette argile.

Vu le stade d'évolution de l'agriculture sénégalaise, il serait prématuré d'envisager, dans l'immédiat, la culture motorisée en milieu traditionnel. Nous verrons donc quelles sont les possibilités offertes par la mécanisation avec traction animale.

1) DÉFRICHEMENT. DÉBROUSSAILLAGE

Il s'agit pour le cultivateur de rendre son champ capable d'être travaillé mécaniquement. Certains arbres, tels les caddes (*Faidherbia albida*), compensent par leurs avantages la gêne qu'ils constituent pour la culture. D'autres constituent de véritables obstacles, comme, en zone Sahélo-soudanienne, le baobab (*Adansonia digitata*). Il n'a aucune valeur commerciale et son bois, très

spongieux, est inexploitable. Son abattage à la hache est rapide, mais l'arbre une fois tombé est encore plus encombrant que debout. Le cultivateur africain ne peut donc, seul, se débarrasser de ces arbres. Une expérimentation de destruction chimique a été réalisée au CRA de Bambey en 1958 (R. KLEIN). Le produit employé est un liquide herbicide à base de trioxyde d'arsenic et d'oxyde de soude. L'époque favorable semble être le début d'hivernage (juillet à Bambey). Car elle correspond à une période végétative évolutive (circulation intense de sève). Avec une tarière, on pratique des trous obliques vers le bas, à 1,50 m au-dessus du niveau du sol et de 2 à 3 cm de diamètre sur 20 cm de profondeur. Ces trous sont disposés sur toute la circonférence du tronc, tous les 25 à 30 cm. Ils sont remplis du produit. Six mois après, 80 % des arbres sont tombés, désagrégés, les autres ne demandant qu'une simple poussée pour s'écrouler. Le bois des arbres tombés n'est plus gorgé d'eau, et il peut être éliminé soit par exportation, soit en y mettant le feu. Moins d'un an après le début du traitement, les terrains de culture sont débarrassés entièrement des baobabs.

En milieu traditionnel, le cultivateur Sénégalais est obligé de débroussailler tous les ans le terrain qu'il veut mettre en culture. Généralement, il se contente de couper les arbustes les plus gênants au ras du sol. Les souches demeurent, l'opération est à recommencer tous les ans; et la présence des souches rend difficile toute culture mécanique, même à traction animale. Les espèces à détruire les plus fréquemment rencontrées sont : *Guiera senegalensis*, *Combretum glutinosum* et surtout *Faidherbia albida* (il s'agit, rappelons-le, des broussailles provenant de repousses ou re-semis naturels, et non plus d'arbres comme mentionnés plus haut).

Des essais de débroussaillage ont été faits et la méthode préconisée est la suivante. Elle s'opère en deux temps :

sectionnement et exportation de la partie aérienne de l'arbuste, encore vivante et feuillue;

destruction chimique de la partie souterraine par arrosage de la souche coupée. Le produit à employer est un mélange de 0,500 l de débroussaillant commercial à base de 2-4-5T pour 75 litres d'eau. On emploie environ 0,10 litres de mélange par arbuste.

Cette méthode, comme la précédente, est économique (400 Fr CFA de produit/ha) et définitive.

Ces pratiques de défrichage et de débroussaillage sont très importantes, pour la vulgarisation de la culture mécanique, la rentabilité des matériels étant considérablement diminuée, s'ils sont mal faits (mauvais rendement des appareils, bris de pièces).

II) TRAVAIL PROFOND DU SOL

1) Le labour d'hivernage (sur jachère ou engrais).

La terre durcissant fortement en saison sèche, il apparaît difficile de travailler le sol en début de campagne, juste avant la saison des pluies. On a donc étudié d'abord le travail du sol en saison des pluies.

Ce labour d'hivernage, qui est rapidement apparu comme très profitable, entraîne immédiatement :

une meilleure préparation du sol qui, en hivernage, ne risque pas de provoquer d'érosion (matière verte enfouie, repousse après labour);

un enfouissement obligatoire de matière verte spontanée ou cultivée;

un repos obligatoire du terrain. Cette préparation prenant place en fin août-début septembre, il ne saurait être question d'effectuer une culture de mil sur la partie labourée.

Cette introduction de la jachère enfouie ou de l'engrais vert cultivé, précise la notion de rotation équilibrée, car cette préparation d'hivernage ne peut s'effectuer que sur la sole de repos. Au Sénégal, où la rotation quadriennale (engrais vert ou jachère enfouie-arachide-mil-arachide) est souvent préconisée, elle ne se répétera donc que tous les quatre ans.

La préparation d'hivernage peut donc permettre d'augmenter sans danger la profondeur du sol arable tout en améliorant sa structure.

Une charrue type araire de 35 kg, à bon dégagement, stable, robuste, simple, donne satisfaction. Il en existe de nombreux types. Ces charrues permettent l'enfouissement de la matière verte. La force de traction est de 70 à 80 kg et nécessite l'emploi d'une paire de bœufs (ou vaches).

2) La préparation du sol avant la culture.

Cette préparation, qui se place en fin de saison sèche ou début de saison de pluies, a été longtemps jugée impossible. Outre la difficulté du travail, on lui opposait le danger d'érosion et de stérilisation du sol par exposition brutale au soleil. Cependant, il apparaissait, sur quelques essais non systématiques tentés avant, qu'un travail du sol avant hivernage influençait très favorablement les rendements des mils et sorghos.

Des essais ont donc été mis en place en 1961 au CRA de Bambeï.

a) TRAITEMENTS.

Ils étudiaient :

α) L'influence de la profondeur de travail du sol.

Trois profondeurs réalisées au moyen d'instruments différents, tous trois tirés par tracteur.

Cet essai étant avant tout un test d'action de la profondeur, il n'a pas paru indispensable d'utiliser la traction animale :

Travail à 3-5 cm en sec	}	par cover-crop.
Travail à 6-10 cm en mouillé		
Travail à 8-12 cm en sec	}	avec tiller (cultivateur-extirpateur à dents rigides).
Travail à 10-16 cm en mouillé		
Travail à 15-20 cm en sec	}	avec charrue bidisque.
Travail à 20-40 cm en mouillé		

β) L'influence de la date du travail :

Travail en sec avant le début des pluies.

Travail en mouillé après une pluie suffisamment importante pour ameublir le sol sur 10-15 cm.

γ) L'influence de la date de semis.

Généralement chez le paysan le mil est semé en sec, le sorgho, plus sensible à la sécheresse, en général en mouillé, au moment où les pluies étant bien installées, il ne risque pas de se dessécher.

Cependant dans l'essai, dans chaque cas, mil et sorgho, nous avons étudié :

Semis en sec.

Semis en mouillé.

Ceci constituait donc en réalité deux essais (l'un en mil, et l'autre en sorgho) avec, dans chaque cas, neuf traitements :

Cover-crop.

Travail en sec, semis sec.

Travail en sec, semis mouillé.

Travail en mouillé, semis en mouillé.

Tiller.

Travail en sec, semis sec.

Travail en sec, semis mouillé.

Travail en mouillé, semis en mouillé.

Charrue à disques.

Travail en sec, semis sec.

Travail en sec, semis mouillé.

Travail en mouillé, semis en mouillé.

b) DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL.

Pour pouvoir effectuer les traitements de manière convenable, il fallait utiliser des parcelles suffisamment grandes.

Etant donné qu'il s'agissait surtout de classer les traitements les uns par rapport aux autres, nous avons employé la méthode HAMY.

Les bandes sur lesquelles sont faits les différents traitements sont accolées. La récolte est faite ligne par ligne. On trace alors la courbe donnant les rendements ligne après ligne.

Pour chaque bande on obtient une courbe continue, qui est le reflet de la fertilité du terrain dans la parcelle considérée (l'écartement entre les lignes est de 1 m et, sur cette distance, la fertilité ne peut varier brutalement).

Lorsque l'on passe d'une bande à l'autre, si la courbe présente une discontinuité marquée, cette dernière ne peut être provoquée que par un effet du traitement différent de celui opéré sur la parcelle précédente.

c) RÉSULTATS OBTENUS SUR LE MIL.

Les essais sur mil ont été effectués en sol dior, où la pénétration des instruments est relativement facile en fin de saison sèche. Cependant, le cover-crop ne pénètre pas à plus de 5 cm.

Voici le classement des différents traitements avec les plus-values obtenues par rapport au plus mauvais traitement, exprimées en kg/ha de grain :

Cover-crop	Travail sec. Semis en sec	}	0
	Travail sec. Semis mouillé		
Cover-crop	Travail mouillé. Semis mouillé	}	+ 100
Tiller	Travail sec. Semis mouillé		
	Travail mouillé. Semis mouillé		
Charrue	Travail mouillé. Semis mouillé	}	+ 200
Charrue	Travail sec. Semis mouillé		
Tiller	Travail sec. Semis en sec		+ 300
Charrue	Travail sec. Semis en sec		+ 450

On constate :

α) L'influence de la profondeur du travail.

Les meilleurs traitements sont obtenus avec un travail profond à partir de 12 cm (tiller ou charrue). Le cover-crop, qui fait un travail insuffisant en sec, se classe mieux en mouillé par suite d'une meilleure pénétration.

β) L'influence de la date de semis.

Le semis en sec, en cas de travail profond, est toujours à recommander.

Par contre, on s'aperçoit qu'un travail profond est plus intéressant qu'un semis précoce (dans les limites de l'essai). Un compromis est à préciser dans chaque écologie particulière.

Ces résultats sont évidemment valables dans les conditions de l'hivernage 1961. Cependant, ils confirment parfaitement les précédentes observations. Le travail du sol a une importance considérable sur le rendement des mils. D'autre part, le semis en sec tel qu'il est pratiqué est particulièrement intéressant.

Il s'agit maintenant de résoudre le problème posé par le travail en sec en traction animale.

La charrue étant encore d'un emploi prématuré pour le travail du sol en sec, en agriculture traditionnelle, la solution est dans un travail aussi profond que possible avec éclatement du sol (cf. sous-solage). En fait, même avec des dents parfaitement profilées pour diminuer au maximum la force de traction nécessaire, une paire de bœufs ne peut tirer plus d'une dent à 15 cm de profondeur en terrain dur (dek). En terrain léger (dior), il est possible d'utiliser deux dents. Or, il n'existe pas actuellement d'appareil à traction bovine permettant ce type de préparation en sec. Compte tenu de son importance particulière, il est souhaitable que la construction mécanique agricole comble rapidement cette lacune. En fait, des constructeurs s'y intéressent déjà.

En sol humide, le travail du cultivateur canadien est satisfaisant. Il reste à adapter sa largeur à la force de traction d'une paire de bœufs (80 kg). Divers appareils sont susceptibles d'assurer cette préparation. Les pièces travaillantes doivent être aisément interchangeables afin d'adapter l'instrument aux conditions de travail demandées et du sol (scarificateur, extirpateur, sarcleur, bineur, buteur, billonneur).

Notre expérimentation a prévu, en 1962, l'étude comparée des traitements suivants :

- travail traditionnel à l'hilaire,
- travail au canadien tiré par bœufs (canadien du polyculteur Nolle),
- travail par charrue à disques tirée par tracteur.

Nous nous plaçons, en somme, aux trois stades possibles de l'agriculture Sénégalaise :

- agriculture traditionnelle,
- traction animale,
- traction mécanique.

Ces différents travaux sont étudiés en relation avec les doses d'engrais. Le dispositif permettra cette année d'obtenir une interprétation statistique, d'en déduire ainsi les effets dus à chaque traitement et les interactions avec les doses d'engrais. Il semble en effet que ce travail du sol ait une grosse importance sur l'assimilation des engrais.

d) RÉSULTATS OBTENUS SUR SORGHOS.

Plus-values exprimées en kg/ha de grain :

Cover-crop	Travail sec. Semis mouillé	0
Cover-crop	Travail sec. Semis en sec	+ 150
Tiller	Travail sec. Semis mouillé	+ 350
Cover-crop	Travail mouillé. Semis mouillé	} + 500
Tiller	Travail sec. Semis en sec	
Charrue	Travail sec. Semis en sec	} + 600
	Travail sec. Semis mouillé	
	Travail mouillé. Semis mouillé	
Tiller	Travail mouillé. Semis mouillé	+ 800

L'essai a été effectué en sol dek.

Ici, les instruments ont encore plus de difficulté à s'enfoncer en sec. En particulier, le cover-crop ne pénètre pas en sec, il fait un grattage de 3 cm, équivalent au travail à l'hilaire du paysan. En mouillé, par contre, il s'enfonce assez largement jusqu'à 10 cm, ce qui explique les améliorations de rendement.

Le tiller pénètre difficilement en sec. Cependant, avec deux passages croisés, on arrive à faire éclater la croûte de façon relativement satisfaisante, mais cela demande un très gros effort de traction, inconcevable en traction animale. En mouillé, l'instrument s'enfonce très bien jusqu'à 15 cm.

La charrue en sec, grâce à un gros effort de traction, éclate la croûte, ce qui explique les rendements et le peu de différence entre les trois traitements charrue.

Les résultats montrent encore l'influence de la profondeur du travail. Un **sous-solage**, tel qu'il est pratiqué par le tiller, plus qu'un retournement, semble nécessaire. Ceci n'est pas étonnant sur un sol dek qui demande à être plus aéré et mieux drainé.

Le semis en mouillé semble préférable en travail profond.

Par contre, dans le cas d'un travail en sec insuffisant, le semis en sec a donné de meilleurs résultats. Cela semble dû aux conditions de l'année.

En 1962, le même essai que sur le mil avec étude de l'interaction avec engrais a été mis en place.

Les résultats obtenus en dek sont intéressants, en ce sens que, dans les régions sud du Sénégal, où l'on cultive plus le mil que le sorgho, les terres sont plus argileuses que dans le nord. Il semble que dans ce cas il faille étendre au mil les résultats obtenus sur le sorgho à Bambey.

D'autre part, dans ces régions il pleut plus longtemps qu'à Bambey. La saison des pluies s'annonce souvent par de petites pluies, qui suffisent pour effectuer une préparation en mouillé avec un instrument à dent à traction animale. Il faut ensuite semer le mil, soit lorsque la terre est sèche (s'il y a sécheresse), soit sur la première pluie importante.

III) ÉPANDAGE DE L'ENGRAIS ET SEMIS

1) Épandage de l'engrais.

L'épandage de l'engrais peut se faire actuellement mécaniquement au semis (ce qui est une bonne solution) ou aux binages (ce qui est moins bon, sauf pour les apports complémentaires d'une fumure fractionnée, encore difficile à préconiser). Compte tenu du fait que l'engrais doit être épandu dès le semis (ou avant en « attente ») et que son action, d'après des travaux récents, est largement augmentée par une localisation en profondeur (au moins 10 cm). Nous sommes amenés à préconiser l'étude d'un appareil monté sur l'instrument de préparation du sol qui :

en sec distribuerait derrière les dents fouilleuses et au fond de leur raie,
en humide épandrait l'engrais devant les dents du cultivateur qui le mélangerait au sol.

2) Le semis.

Le semis, qui actuellement est réalisé exclusivement à la main, est parfaitement réalisable mécaniquement.

Pour les mils, il est exécuté en sec, pour les sorghos parfois en sec, souvent en mouillé. Le semoir doit être utilisable pour les principales plantes cultivées. Il est actuellement utilisé par beaucoup de cultivateurs mais exclusivement pour l'arachide, alors que le même semoir, sur lequel on a simplement changé le disque distributeur, peut semer le mil, le sorgho, et même les niébés et doliques.

Il est important de mécaniser cette opération du semis, car elle a lieu dans une période de presse : préparation des terrains, premiers binages. Par rapport aux instruments existants, les perfectionnements à rechercher doivent être les suivants :

possibilité de diriger l'appareil, ce qui implique un avant-train articulé,
amélioration de la distribution en poquets.

A ce propos, signalons une amélioration supplémentaire qui pourrait probablement être obtenue et dont l'intérêt est élevé : la possibilité de semer en « carré » (même approximativement) permettant ainsi les sarclo-binages croisés. Ceci pourrait, dans certains cas, éliminer totalement les binages manuels. Il n'est évidemment guère possible de songer à un semoir de précision capable de semer rigoureusement en carré. Par contre, un semoir en lignes (droites et parallèles) réalisant des poquets pourrait assez facilement être muni d'un dispositif de « remise à zéro » en bout de lignes. Ce dispositif permettrait de disposer les poquets sur des perpendiculaires aux lignes de semis équidistantes, approximatives sans doute, mais constituant malgré tout des alignements susceptibles d'être suivis par une bineuse.

Ajoutons que le semoir doit exécuter, simultanément au semis, le nettoyage d'une bande encadrant la ligne de semis, afin de donner à la plante cultivée une avance sur les adventices.

IV) SARCLO-BINAGES

La lutte contre les mauvaises herbes est une opération essentielle pour l'obtention de rendements élevés en agriculture tropicale. D'autre part, il est encore trop tôt pour parler de désherbage chimique.

Il est donc nécessaire de rechercher les meilleures méthodes mécaniques de désherbage. Il faut pour cela disposer de deux types de matériel :

1) Machines travaillant en tous sens.

Ces instruments (weeder, houe rotative) sont actuellement très méconnus. Cette situation est anormale, en raison de l'importance primordiale que revêt la lutte contre l'herbe, de leur rendement, de leur efficacité.

Leur gros défaut est d'effectuer un travail qui ne se voit pas immédiatement. Il semble qu'une éducation de l'utilisateur puisse facilement venir à bout de ce préjugé. Il semble donc nécessaire de prévoir dans une unité de culture, soit le weeder, soit la roue rotative.

2) Machines travaillant en lignes.

Leur largeur de travail doit être la plus grande possible, mais correspondre à la largeur du semoir (ou un sous-multiple) et à l'effort de traction d'une paire de bœufs, déjà indispensable pour les terrains de préparation du sol. Il pourra être nécessaire de travailler « en déport », le plan de symétrie de l'attelage n'étant pas obligatoirement celui de la machine qu'il tire. Les houes et bineuses devront donc posséder des régulateurs de traction (dont l'action peut être rendue aisée par un avant-train) permettant des déports de 50 centimètres maximum.

Le dernier stade de la culture des mils et sorghos est la récolte. En agriculture traditionnelle, il n'est pas encore possible de l'envisager autrement qu'à la main.

V) CONCLUSION

Les essais effectués au Centre de Recherches Agronomiques de Bambey, en 1961, ont confirmé les observations en ce qui concerne l'influence de la profondeur du travail du sol en sec sur les rendements des mils et sorghos.

En ce qui concerne les mils, pour la zone sèche au-dessous de 800 mm et sur sol sableux, il faut recommander un travail de préparation du sol en sec et un semis en sec.

Pour les sorghos et aussi pour les mils au-dessus de 800 mm, et en sol plus argileux le travail en mouillé et, par suite, le semis en mouillé s'imposent.

Les améliorations de rendement, que l'on peut espérer de ces techniques de culture, semblent importantes, de l'ordre de 500 kg pour le mil et de 800 kg pour le sorgho (dans les régions à faible pluviométrie). Il faut s'attendre à ce que le travail du sol réagisse aussi sur l'assimilation de l'engrais, permettant ainsi de rentabiliser de fortes fumures et d'augmenter par suite les rendements dans de plus grandes proportions.

Les solutions proposées, pour la mécanisation de la culture des mils et sorghos en milieu traditionnel, demandent la vulgarisation d'une chaîne de culture permettant, pour toutes les opérations, d'employer au maximum la force de traction d'une paire de bœufs.

Cette chaîne devra comprendre :

Une charrue araire tropicale de 35 kg.

Un instrument de préparation du sol à dents rigides avec localisation d'engrais en profondeur.

Un semoir à deux ou trois rangs permettant si possible le semis en « carré ».

Des instruments de sarclo-binages en tous sens et en lignes.

RÉSUMÉ. — *A la station agricole du CRA de Bambey, au Sénégal, de nombreux essais ont permis, depuis plusieurs années, de préciser quelques techniques culturales concernant les mils et les sorghos. Elles permettraient la culture mécanique (attelage de deux bœufs ou tracteur). Les conclusions sont différentes suivant les sols de culture : dior et dek.*

Pour les mils, dans les régions où le total des pluies est inférieur à 800 mm, il faut recommander : le travail de préparation des sols sableux en sec et le semis en sec.

Pour les sorghos et pour les mils, au-dessus de 800 mm, sur des sols plus argileux, travail et semis en mouillé s'imposent. Des plus-values de 500 kg/ha et de 800 kg/ha peuvent être obtenues.

Le travail du sol agira favorablement sur l'assimilation de l'engrais et permettra d'augmenter encore plus les rendements.

La mécanisation de la culture pourrait être obtenue avec une chaîne de machines, tirées par un attelage de deux bœufs (charrue, appareil à dents rigides, semoir, sarclo-bineur).

SUMMARY.—*At the agricultural station at Bambey in Senegal, many trials have allowed for several years to specify some cropping systems concerning millets and sorghums. They would allow mechanical cultivation (with a pair of oxen or a tractor). The conclusions are different according to cultivated soils: dior and dek.*

In the areas with a total precipitation less than 800 mm must be recommended a dry sandy soil tillage and seeding.

When rainfall is more than 800 mm wet on tillage and seeding more clay soil are necessary for sorghums and millets. Increments of 500 kg/ha and 800 kg/ha can be obtained.

Tillage will promote fertilizer assimilation and will allow to increase yields.

A mechanical cultivation could be obtained with machinery and a pair of oxen (plough, stiff tooth apparatus, seeder, hoe).

RESUMEN. — *En la estación agrícola del CRA de Bambey en el Senegal, numerosos ensayos hechos recientemente permitieron precisar algunas técnicas de cultivo de los mijos y sorgos. Sería posible practicar el cultivo mecánico (yuntas de bueyes o tractores). Las conclusiones son diferentes según se trata de suelos dior o dek.*

En las regiones donde la pluviosidad anual es inferior a 800 mm, las labores de preparación de los suelos arenosos y la siembra del mijo deben efectuarse en tierra seca.

En los suelos más arcillosos y con pluviosidad anual superior a 800 mm, dichas labores y siembra se harán en tierra mojada, lo que permitirá obtener para los sorgos y los mijos aumentos respectivos de producción de 500 kg/há y 800 kg/há.

La labranza del suelo influye favorablemente sobre la asimilación del fertilizante elevando aun más los rendimientos.

Para la tracción de las máquinas (arado, instrumento de púas rígidas, sembradera, binadera) se podrían utilizar yuntas de bueyes.

L'AGRONOMIE TROPICALE

Extrait du n° 1
JANVIER 1963

QUELQUES TECHNIQUES DE CULTURE DES MILS ET SORGHOS AU SÉNÉGAL POSSIBILITÉS DE LA CULTURE MÉCANIQUE

par

R. TOURTE

R. NICOU

A. BONLIEU

Directeur de Recherches

Ingénieur des Services de l'Agriculture Outre-Mer

Ingénieur de Travaux

Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières (CRA Bamby)

O.R.S.T.O.M. Fonds documentaire

N° : 28034

Cpte : B