

pour Paris:

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SECRETARIAT D'ETAT A LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET
TECHNIQUE

X mhp2 165

PREMIER SEMINAIRE SUR LE MAIS
les 21, 22 et 23 Janvier 1981
au CNRA Bambey

PERSPECTIVES OUVERTES PAR L'UTILISATION DE METHODES
MICROBIOLOGIQUES POUR L'ACCROISSEMENT DE LA PRODUC-
TIVITE DU MAIS

Par Y. DOMMARGUES, H.G. DIEM ET
Mamadou GUEYE

CNRA - BAMBEY
date 31/03/92
n° 8806 date EBS/007

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
(I. S. R. A.)

Centre National de Recherches
Agronomiques de Bambey (CNRA)

ORSTOM Documentation



010004960

1981-

M4

PERSPECTIVES OUVERTES PAR L'UTILISATION DE METHODES
MICROBIOLOGIQUES POUR L'ACCROISSEMENT DE LA PRODUC-
TIVITE DU MAIS

Par

Y. DOMMERGUES, H.G. DIEM & M. GUEYE

Le maïs étant une plante exigeante en éléments minéraux, donc en engrais, il nous a paru intéressant de donner un aperçu à la fois rapide et réaliste des possibilités offertes par les techniques de microbiologie susceptibles d'être utilisées en milieu tropical pour améliorer la nutrition phosphatée et azotée du maïs tout en économisant les engrais.

Les exemples que nous vous donnons ci-dessous correspondent à des plantes autres que le maïs, mais le mécanisme d'action des micro-organismes impliqués est applicable à la culture du maïs.

I - NUTRITION PHOSPHATEE

I.1 - Rôle des endomycorhizes

- Rappel : comparaison des endo-et ectomycorhizes
- Triple rôle des endomycorhizes
 - (1) amélioration de la nutrition phosphatée (tableau 1)
 - (2) amélioration du comportement de la plante dans les conditions arides et semi-arides
 - (3) restauration partielle des rendements en présence de nématodes.

I.2 - Méthodes permettant de stimuler l'infection endomycorhizienne

- (1) inoculation du sol
- (2) sélection de la plante hôte

Cette deuxième possibilité, pratiquement encore inexplorée constitue semble-t-il une voie prometteuse. Il est probable en effet que le maïs présente, comme les autres plantes cultivées, des réactions à l'endomycorhization très variables suivant le cultivar considéré.

Le tableau 2 illustre ce fait dans le cas du niébé.

I.3 - Limitations (1)

L'effet de l'inoculation par endomycorhizes est marqué seulement dans le cas des sols carencés en P assimilable et pauvres en endomycorhizes natifs(2) l'inoculation est beaucoup plus efficace dans le cas de cultures en pot (Citrus...) que dans celui de cultures au champ. Toutefois au champ, Ganry et al (1981) ont montré clairement que l'inoculation avec les endomycorhizes permettait de réduire l'hétérogénéité du peuplement végétal de façon assez spectaculaire (tableau 3).

I.4 - Solubilisation des phosphates naturels par les Thiobacilles

Dans certains sols (par exemple sol Deck) on peut utiliser les phosphates naturels à condition d'inoculer le sol avec des Thiobacilles associés au Soufre élémentaire. La solubilisation des phosphates naturels est suffisante pour améliorer considérablement la croissance des plantes (tableau 4).

Il y a lieu de remarquer que les micro-organismes autres que les Thiobacilles (dont on a souvent préconisé l'emploi) sont sans effet sur les phosphates naturels.

II - NUTRITION AZOTEE

II.1 - Utilisation d'engrais vert

Les légumineuses présentent l'inconvénient de ne pas fixer N₂, dès que la teneur du sol en azote dépasse un seuil relativement bas (30-40 ppm environ).

Or il vient d'être montré (Dreyfus, 1980) qu'une légumineuse, Sesbania rostrata, était capable de fixer N₂ même en présence de doses considérables d'azote (200 à 300 ppm N). Les résultats obtenus en rizière sont spectaculaires (tableau 5). Des essais en milieu exondé, en rotation avec le maïs mériteraient d'être entrepris.

II.2 - Cultures associées

L'association du maïs avec des légumineuses mériterait également de faire l'objet d'investigations non seulement sur le plan des rendements immédiats (et aussi sur le plan sanitaire) mais aussi sur le plan du bilan azoté des sols. Il semble, d'après les résultats de Ganry et al (1980), que la culture associée favorise la fixation de N₂ par la légumineuse en abaissant la teneur du sol en azote minéral (tableau 6).

Tableau 1 : Effet de l'inoculation du sol avec un endomycorhize Glomus mosseae (GM) sur la croissance et la nodulation du niébé cv. N 58-185 cultivé dans un sol Dior non stérile

3

	Témoin	GM	Fumure phosphatée
Poids tiges (g/plante)	3,4	4,5	5,5
Poids des nodules (mg/plante)	99	141	168
Intensité de l'infection GM (%)	84	92	84
N total (mg/plante)	77	108	118
P total (mg/plante)	3,4	6,2	8,7

Tableau 2 : Influence du cultivar sur la réaction à l'inoculation du niébé par Glomus mosseae (GM) (OLLIVIER & DIEM 1980, non publié)

	N-58-185		N-Diambour R74		N-Bambey	
	0	GM	0	GM	0	GM
Poids sec des parties aériennes (mg/plante)	583	3500	250	2533	516	860
Fréquence d'infection (%)	0	95	0	96	0	96
N (mg/plante)	15	84	7	73	12	21
P (mg/plante)	0,7	4,9	0,3	3,7	0,7	1,2

Tableau 3 : Influence de l'inoculation du sol avec un endomycorhize, Glomus mosseae (GM) sur le rendement du Soja au champ, Séfa (Ganry, Diem & Wey, 1981)

	Sans fumure phosphatée		Avec fumure phosphatée	
	0	GM	0	GM
<u>Rendement (g/m²)</u>				
Grains	137	138	155	185
Pailles + gousses	284	339	412	416
<u>Coefficient de variation</u>				
Grains	33	30	12	4
Pailles + gousses	27	14	15	8

Tableau 4 : Solubilisation du phosphate naturel de Taïba par les Thiobacilles. Effet sur la croissance du niébé cultivé dans un sol Deck de Bambe (OLLIVIER & DIEM, non publié 1980).

	Poids sec (g/plante)	N total (mg/plante)	P total (mg/plante)
Témoin	2,2	25	1,5
Phosphate de Taïba	3,7	39	2,2
Phosphate de Taïba + Thiobacilles	5,0	55	3,1

Toutes les plantes ont été arrosées chaque semaine avec une solution minérale Hewitt (sans P ni N) diluée au 1/4. Dans tous les traitements le niébé a été inoculé avec *Rhizobium* CB756.

Tableau 5 : Effet de l'enfouissement de l'engrais vert, *Sesbania rostrata* sur le rendement en riz (g/m²). (Dreyfus & Rinaudo, 1981).

		Fumure azoté (60 kg N/ha)	Engrais vert
Rendement du riz en g/m ²	239	429	671

Expérience conduite en microparcelles.

Tableau 6 : Pourcentage de l'azote total fixé symbiotiquement chez deux légumineuses cultivées seules ou en association avec le mil (Ganry, Guiraud & Dommergues, 1980, non publié).

Plante	Culture non associée	Culture associée
Soja	88	97
Arachide	75	90