

DOC

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES
DIRECTION DES RECHERCHES SUR LES CULTURES ET SYSTEMES PLUVIAUX
CENTRE DE RESSOURCES MICROBIOLOGIQUES

F0000255

1993 01/2
1993
1993

SYNTHESE DES ACTIVITÉS DU MIRCEN DURANT L'ANNEE 1992

RAPPORT UNESCO contrat N° 231.018.2

Par

Mamadou GUEY E

1. Introduction

Le MIRCEN de l'Afrique de l'Ouest (MAO) fut établi en 1983 à l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) et domicilié au Centre National de Recherches Agronomiques (CNRA) de Bambey. En Septembre 1991, le MAO a été transféré au laboratoire de Microbiologie des Sols du centre ISRA-ORSTOM de Bel-Air à Dakar.

Les objectifs immédiats du MIRCEN sont :

La constitution d'une collection de souches de microorganismes pour l'utilisation de leur stock génétique dans le domaine agricole et forestier en particulier.

L'organisation de stages de perfectionnement pour la maîtrise de la production d'inoculum et de la technique d'inoculation.

La création et la publication périodique d'un bulletin d'information.

La régionalisation des activités en Afrique de l'Ouest.

2. Collection de culture

La collection de souches de *Rhizobium* a été entièrement revue et mise à jour. Une édition de ce catalogue sera publiée en 1993.

3. Programmes de recherche sur la **Fixation Biologique de l'Azote (FBA)**

FBA sur l'arachide

Cent quarante cinq souches de *Bradyrhizobium* ont été isolées à partir des variétés 73-30 et 73-33 cultivées en serre dans des pots contenant du sol prélevé dans 68 localités du Sénégal. L'étude de leur activité réductrice d'acétylène (ARA) en culture pure a permis de distinguer deux groupes : un premier groupe de 109 souches dont l'ARA est inférieure ou égale de 100 nmoles C_2H_4/h et un deuxième groupe de 36 souches dont l'ARA est supérieure à 100 nmoles C_2H_4/h . La souche MAO 368, qui appartient au second groupe, a été ensuite sélectionnée pour son caractère très effectif sur les variétés 73-30 et 73-33. Cependant, elle n'est pas plus compétitive sur ces variétés que les souches

natives de Bel Air. Toutefois, elle pourrait être réintroduite dans le sol de Siandiara, au Centre Sud du Sénégal d'où elle a été isolée, de façon à ce qu'elle soit en plus grand nombre par rapport aux autres souches natives de *Bradyrhizobium*, ce qui la rendrait plus compétitive.

FBA sur le haricot vert (Phaseolus vulgaris)

Une expérience d'inoculation du haricot (*Phaseolus vulgaris*), a été réalisée en serre dans des pots contenant du sol non stérile prélevé dans la zone des niayes qui est la zone de culture de cette légumineuse. L'inoculation du haricot a été effectuée avec la souche de *Rhizobium* MAO 355 apportée sous forme liquide (10^9 cellules/ml) à raison de 1 ml/graine. Après 60 jours de croissance, il y a eu une augmentation significative du nombre (+ 206%) et du poids sec des nodules (+ 132%), de l'azote total (+ 805%) et de la fixation biologique de l'azote mesurée par l'activité spécifique réductrice d'acétylène (+ 159%).

Cette réponse positive du haricot à l'inoculation avec une souche de *Rhizobium* dans un sol non stérile permet d'entreprendre dans les prochaines années des expériences au champ afin de minimiser les intrants azotés dont le lessivage a déjà entraîné un taux de nitrate particulièrement élevé dans les nappes souterraines de la zone des niayes. Simultanément, il serait également possible d'étudier la contribution de l'azote fixé par le haricot dans la nutrition azotée des plantes qui sont souvent en association avec lui (exemple du manioc) dans les exploitations agricoles de la zone des niayes.

FBA chez Acacia albida et Acacia seyal (étude financée par l'AIEA Ref. 302-D1-SEN-6375)

La première expérience portant sur l'estimation de la FBA par *Acacia albida* et *Acacia seyal* conduite en serre au CNRA de Bambey en 1991 n'a pas été concluante. En effet, aucune trace d'azote marqué n'avait détecté dans les échantillons que nous avons envoyés à l'Agence Internationale d'Energie Atomique de Vienne.

En 1992, nous avons conduit une autre expérience portant sur l'estimation de l'azote fixé par *Acacia raddiana*, *Acacia senegal*, *Acacia seyal* et *Acacia albida* cultivés dans des pots contenant 20 Kg de sol non stérile. Nous avons pu ainsi montrer que, 5 mois après transplantation dans les pots, la quantité d'azote fixé chez *A. seyal* est supérieure à celle mesurée chez les autres acacias : 1.75 contre 0.48 g N/plante en moyenne.

Vulgarisation de la FBA

un premier essai de vulgarisation de la fixation biologique de l'azote a été tenté en collaboration avec l'organisation Non Gouvernementale AFRICARE. Cette tentative a porté sur des démonstrations de l'inoculation de *Acacia albida* avec des souches de *Rhizobium* et d'endomycorhize dans quatre pépinières villageoises : à Dialacouna et Ndong Wolof au centre-sud du Sénégal ; puis à Mbouffa et Santhiou Diaraf au Nord du Sénégal.

Trois mois après inoculation de jeunes plants d'*Acacia albida* cultivés dans des gaines en plastique, les paysans des quatre villages décrits ci-dessus ont pu constater des différences significatives entre les plants inoculés et les plants non inoculés portant sur la hauteur et le diamètre au collet. Les paysans ont ensuite transplanté tous les jeunes arbres dans deux aires très distinctes afin de pouvoir suivre leur évolution dans le temps.

Projet UNDP-FAO : contrat CP/FP 6106-84-02

L'évaluation de ce projet expiré depuis 1988 n'a pas encore été effectuée. En 1992, nous avons reçu la visite de Dr. F. RIVEROS avec qui nous avons discuté de la suite à donner à ce projet. Ainsi, à la suite de cette visite, nous avons soumis un projet de Programme de Coopération Technique (PCT) à la FAO. Ce projet porte sur l'inoculation de *Acacia albida* avec des souches de *Bradyrhizobium* dans les pépinières villageoises. Ce projet sera conduit dans le cadre du MIRCEN de l'Afrique de l'Ouest au Sénégal par l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), au Niger par l'Institut National de Recherches Agronomiques du Niger (INRAN) et au Burkina Faso par Institut de Recherches en Biologie et Ecologie Tropicale (IRBET).

4. Stages de formation

Stage de courte durée

Troisième stage régional du MIRCEN

Le troisième stage du MIRCEN sur les aspects techniques de la FBA est en préparation. Il aura lieu à Dakar en Décembre 1993 ou au tout début de 1994.

Stage de Madame Fatouma Beidary

Madame Fatouma BEIDARY, microbiologiste était pressentie pour effectuer un stage de trois mois au laboratoire du MIRCEN à Dakar de Novembre 1992 à Janvier 1993. La prise en charge de Madame BEIDARY était assurée par le contrat UNESCO N° 231.018.2 et par une aide octroyée par le MIRCEN de Queensland en Australie (Dr H. W. Doelle). Madame BEIDARY n'a pas pu effectué ce stage et la prise en charge était octroyée à Mademoiselle M. C. DaSYLVA qui a réalisé une expérience sur le haricot (*Phaseolus vulgaris*) dont les conclusions sont présentées en 3. A l'issue de ce stage, mademoiselle DaSYLVA a été proposée comme assistante de recherche au laboratoire du MIRCEN.

Stage de longue durée

Stage de Monsieur Babacar NDAO

Monsieur Babacar NDAO poursuit la préparation de sa thèse de doctorat dont la soutenance aura lieu à l'université de Nancy en Mai 1993.

Stage de Monsieur Adama DIOUF

Dans le cadre de la préparation de son Diplôme d'Etudes Approfondies Monsieur Adama DIOUF a effectué un stage pratique de Février 1992 à Janvier 1993. Le sujet de DEA de Monsieur DIOUF était : "Evaluation de la performance symbiotique de souches de *Bradyrhizobium* pour l'inoculation de l'arachide au Sénégal".

Les résultats du travail de Monsieur DIOUF, résumés en 3 lui ont permis de soutenir avec succès son DEA devant l'université Cheikh Anta DIOP de Dakar. A l'issue de cette soutenance, Monsieur DIOUF a été pressenti pour une inscription en thèse de doctorat qui sera entièrement préparé au laboratoire du MIRCEN de Dakar.

Stage de Monsieur Tahir DIOP

Monsieur Tahir DIOP a bénéficié d'une allocation de recherches dans le cadre du MIRCEN par le contrat 231.018.2 qui lui a permis de mener des travaux sur les l'écophysioogie mycorhizes à vésicules et arbuscules (MVA) d'*Acacia albida* dans la zone sahéenne et soudano-

guinéenne du Sénégal. Quelques aspects de ces travaux se sont déroulés à la station d'agronomie de l'INRA à Dijon, France.

a) Multiplication des souches MVA in vitro : les mycorhizes VA sont en association avec des racines transformées de carotte ou de tomate. Il s'agit d'une méthode simple permettant de produire un bon inoculum en un temps réduit.

b) Transformations génétiques de cotylédons, d'hypocotyles, d'épicotyles et de racines d'*Acacia albida* effectuées à partir de différentes souches de *Agrobacterium rhizogenes*.

5. Conférences, séminaires et ateliers

Conférence de l'Association Africaine pour la Fixation Biologique de l'Azote (AABNF)

Les actes de la 4^e conférence de l'AABNF ont été publiés en Avril 1992 (cf : §. 7).

L'AABNF, en collaboration avec l'Institut Vétérinaire Hassan II de Rabat (Maroc), l'organisation en 1992 de la 5^{ème} Conférence qui a eu lieu à Rabat du 19 au 24 septembre 1992. Au cours de cette conférence, nous avons présenté une communication portant sur le sujet suivant "Variations of arbuscular mycorrhizal fungi of *Acacia albida* Del rhizosphere in different **areas** of **Senegàlet** dont les auteurs ont été DIOP T et GUEYEM.

Symposium des MIRCENS africains

Du 30 Novembre au 5 Décembre 1992, le MIRCEN de l'Afrique de l'Ouest a abrité le premier symposium des MIRCENS africains dont le thème a été : "la Biotechnologie, une stratégie pour le développement en Afrique". Les actes de ce symposium seront publiés par l'UNESCO.

6. Visites

En 1992, nous avons reçu au MIRCEN la visite de deux personnalités scientifiques : Dr. RIVEROS F. de la FAO et Pr. SPRENT J. I. de l'université de Dundee en Ecosse.

Visite de Dr RIVEROS

Cette visite a été effectuée dans le cadre du projet FAO 6106-84-02 qui a expiré en 1988. Dr. RIVEROS a discuté avec nous les possibilités de renouvellement de ce projet. Ainsi, compte tenu des résultats obtenus dans la constitution de la collection de souches de *Rhizobium* et de l'inoculation de *Acacia albida* en pépinière, nous avons rédigé un projet de Programme de Coopération Technique (PCT) conçu comme la suite du projet 6106-84-02 et qui sera soumis en 1993 à la FAO. Ce PCT porte sur l'inoculation de *Acacia albida* avec des souches de *Bradyrhizobium* dans les pépinières villageoises (cf § 3).

Visite de Pr. SPRENT

Cette visite a été effectuée dans le cadre général de prise de contact et d'établissement de nouvelles relations de collaboration de l'université de Dundee en Ecosse avec des instituts de recherches travaillant dans les pays tropicaux en voie de développement. A l'issue de cette visite Pr. SPRENT nous a donné son accord pour nous accueillir dans son laboratoire durant l'été 1993 pour conduire des expériences sur l'étude le mode d'infection des racines du voandzou (*Voandzeia subterranea*) par les souches de *Bradyrhizobium*. A cet effet, nous avons demandé une bourse dans le cadre des fellowships des programmes MIRCEN à l'UNESCO.

7. Publications

Livres

Mulongoy, K., Gueye, M. and Spencer, D.S.C. 1992. Biological nitrogen fixation and sustainability of tropical agriculture. IITA, Wiley-Sayce and AABNF co-publication. John Wiley and Sons Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore. 488p.

Gueye M, DaSILVA EJ. La biotechnologie, une stratégie pour le développement en Afrique **(en préparation)**

Articles déjà parus

Gueye, M. 1992. Effet of *Rhizobium* and *Rhizobium-Glomus* inoculation on nitrogen fixation in bambara groundnut. *In* : Biological Nitrogen Fixation and Sustainable of Tropical Agriculture. Mulongoy K., Gueye M. and Spencer D.S.C. (eds). IITA, Wiley Sayce and AABNF co-publication. John Wiley and Sons Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore. pp 283-287.

Gueye M 1992 *Acacia albida* : nodulation by fast- and slow-growing rhizobia. *In* : *Faidherbia albida* in the West African semi-arid tropics. Proceedings of a workshop, 22-26 April 1991, Niamey, Niger. Vandenbeldt RJ (eds). ICRISAT, Patancheru, India and ICRAF, Nairobi, Kenya.

Articles soumis à des journaux

Diop T, Gueye M, Dreyfus B, Plenchette C and Strullu DG. 1992 Indigenous *Acacia albida* Del rhizosphere inoculum potentials of vesicular arbuscular mycorrhizal fungi in different areas of Senegal.

Article soumis à Applied and Environmental Microbiology.

Diop T, Plenchette C, Strullu DG, Gueye M et Dreyfus B. 1992 L'étonnante vie symbiotique de l'arbre miracle du Sahel : *Acacia albida*.

Article soumis à La Recherche.

Articles en préparation

Ndoye I, Gueye M, Danso SKA and Dreyfus B 1993. Estimating nitrogen fixation in acacia species using ^{15}N isotope dilution technique

Badji S, Vogt GF, Neville P, Colonna JP and Gueye M 1993 Early stage of root infection of *Acacia senegal* associated with *Rhizobium* strain.