

Impact de la mycorhization contrôlée du *Gmelina arborea* Roxb. sur le biofonctionnement du sol et sur la structure de la strate herbacée

Sanon Arsène¹, Thioulouse Jean², Sylla Samba³, Spichiger Rodolphe⁴, Lepage Michel⁵, Duponnois Robin⁶

1 : Laboratoire Commun de Microbiologie IRD/ISRA/UCAD, UR 40, Centre de Recherche de Bel Air, BP : 1386 CP 18724 Dakar - Sénégal. Arsene.Sanon@ird.sn

2 : Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive, CNRS UMR 5558, Université Lyon 1, 69622 Villeurbanne Cedex, France. Mél : Jean.Thioulouse@biomserv.univ-lyon1.fr

3 : Laboratoire Commun de Microbiologie IRD/ISRA/UCAD, UR 40, Centre de Recherche de Bel Air, BP : 1386 CP 18724 Dakar – Sénégal. Samba.Sylla@ird.sn

4 : Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève, 1 Ch de l'impératrice, P.O. Box 60, 1292 Genève, Suisse. Mél : rodolphe.spichiger@cjb.ville-ge.ch

5 : Laboratoire "Biogéochimie et écologie des milieux continentaux" c/o IRD 01 BP 182 Ouagadougou 01 Burkina Faso. Mél : lepage@ird.bf

6 : Laboratoire Commun de Microbiologie IRD/ISRA/UCAD, UR 40, Centre de Recherche de Bel Air, BP : 1386 CP 18724 Dakar – Sénégal. Mél : Robin.Duponnois@ird.sn

En Afrique au Sud du Sahara, on assiste à une dégradation accélérée des ressources naturelles dont les causes majeures sont : (i) une forte pression anthropique (surexploitation des surfaces cultivées, déforestation accrue à des fins agricole et énergétique, surpâturage) et (ii) les aléas climatiques.

Le développement et le maintien de la couverture végétale sont donc compromis suite à une baisse drastique de la fertilité du sol, qui se traduit par un appauvrissement en matière organique, en éléments minéraux, en microorganismes symbiotiques de l'écosystème tellurique. Le fonctionnement biologique du sol se trouve ainsi perturbé. Ce phénomène de dégradation du sol est malheureusement exacerbé par l'absence de couverture végétale, car la présence de végétation est reconnue comme un facteur atténuant l'érosion des sols.

Des reboisements ont donc été réalisés et souvent avec des ligneux exotiques à croissance rapide, comme *Gmelina arborea* Roxb. afin de répondre dans des délais assez courts à la demande énergétique très croissante. Cependant, suite aux reboisements avec ces espèces végétales, des effets allélopathiques ont été notés en regard de la strate herbacée sous jacente, minimisant ainsi le rôle de cette composante herbacée dans la réduction de l'érosion des sols, dans l'alimentation animale et enfin dans le maintien de la biodiversité végétale terrestre.

Cette étude avait donc pour objectif de mettre en évidence l'effet de l'inoculation du *Gmelina arborea* Roxb. par un champignon mycorhizien à arbuscules (MA) sur le fonctionnement biologique du sol et sur la structure de la strate herbacée sous cette espèce.

Des plants de *Gmelina* avec les traitements suivants : Témoin (Control), Fertilisé (FA) (apport de granules d'osmocote N/P/K, 11 :8 :17) ou mycorhizés (*G. intraradices*) (apport de racines de poireau mycorhizées par *Glomus intraradices* Schenk & Smith) ont été cultivés dans du sol stérilisé en serre dans des pots de 1L. Après 4 mois de culture, une partie des plants a été dépotée ; la hauteur, les biomasses aérienne et racinaire ainsi que les taux de mycorhization ont été déterminés.

L'autre partie des plants a été transférée dans des pots de 50L contenant le même sol de culture mais non stérilisé. Un quatrième traitement constitué par des pots non plantés par *G. arborea* (WGA) a été également mis en place. Après 12 mois de culture, les espèces végétales herbacées rencontrées dans chaque pot ont été identifiées et pour chaque espèce, les biomasses aérienne et racinaire déterminées. La biodiversité herbacée a été mesurée en

calculant la richesse spécifique S et l'index de diversité de Simpson-Yule (Krebs, 1998). Pour les plants de Gmelina, la hauteur, les biomasses foliaire, des tiges, aérienne (feuilles + tiges) et racinaire, les taux de mycorhization, ainsi que les teneurs en N et P des feuilles ont été déterminés. Des échantillons de sol ont été également prélevés de chaque pot pour l'établissement des profils cataboliques (Substrate-Induced Respiration SIR) (Degens and Harris, 1997).

Après 4 mois de culture dans le sol stérilisé, l'application de l'osmocote et de l'inoculation mycorhizienne ont significativement amélioré la croissance des plants de Gmelina comparée au Témoin. Les structures mycorhiziennes ont été observées uniquement dans le traitement inoculé.

Après les 12 mois de culture dans le sol non stérilisé, l'effet positif de l'apport d'osmocote et de l'inoculation par *G. intraradices* est seulement noté sur les biomasses foliaire et aérienne ; par contre il n'y a pas eu d'effet significatif sur la hauteur, les biomasses des tiges et racinaires des plantes comparés au témoin. Par ailleurs, il n'y a pas de différence significative entre les traitements fertilisé et inoculé. La teneur en N des feuilles la plus élevée est observée dans le traitement fertilisé alors que celle en P est obtenue avec les plants inoculés. La colonisation des plants par les champignons mycorhiziens est significativement plus élevée chez les plants inoculés en serre. Les biomasses épigée et hypogée des plantes herbacées suivent l'ordre suivant : WGA (Non planté) > *G. intraradices* > Control > FA. La richesse spécifique varie de 7,8 (WGA) à 2,8 (FA) et l'index de Simpson-Yule est significativement élevé pour les traitements WGA et *G. intraradices*. L'importance de la colonisation des plants de Gmelina par les champignons MA est positivement corrélée à chaque paramètre de diversité végétale.

Comparé au WGA, la richesse catabolique est plus élevée dans le traitement FA, alors que la diversité catabolique est plus élevée dans les traitements WGA et FA.. Par contre, la valeur du SIR après apport des acides carboxyliques est plus élevée dans les sols des traitements WGA et *G. intraradices*.

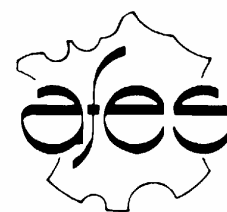
En conclusion, cette étude a mis en évidence l'effet positif de la mycorhization contrôlée, aussi bien en serre qu'après transplantation sur le développement de l'arbre. De plus, une nette atténuation du phénomène d'allélopathie a été observée lorsque les plants étaient préalablement inoculés. Des modifications significatives ont par ailleurs été notées dans la structure et dans l'activité des communautés bactériennes du sol au voisinage des racines mycorhizées.

L'inoculation du *G. arborea* par *G. intraradices* a ainsi positivement affecté la croissance de ce ligneux et la structure des communautés végétales herbacées qui lui sont associées. La mycorhization contrôlée est donc une alternative prometteuse pour optimiser la croissance des plantes et restaurer ainsi les sols dégradés.

Références

- Degens BP and Harris JA. (1997). Development of a physiological approach to measuring the catabolic diversity of soil microbial communities. *Soil Biology & Biochemistry* 29: 1309 - 1320.
- Krebs CJ. (1989). Ecology methodology. Harper Collins Publishers, New York.

Association Française pour l'Etude des Sols



Actes des 9^{es} J^{nes}

Journées Nationales de l'Etude des Sols



3 au 5 avril

2007

ANGERS

**Institut National d'Horticulture
UMR SAGAH**

© AFES – INH, 2007

Actes des 9^{es} Journées Nationales de l'Etude des Sols, 3-5/4/2007

J.P. Rossignol (ed) Angers