

Evaluation du potentiel infectieux mycorrhizogène du sol en semis direct du dispositif d'Andranomanelatra de l'ONG TAFE Antsirabe

Berthe RASOAMAMPIONONA^{1,2}, Lilia RABEHARISOA², Alice ANDRIANJAKA¹, Roger MICHELLON^{3,4}, Narcisse MOUSSA³, Tantely RAZAFIMBELO², Christian PLENCHETTE⁵.

¹ Université d'Antananarivo, Faculté des Sciences, Département de Biologie et Ecologie Végétales, Laboratoire de Physiologie Végétale, BP 906 Antananarivo 101, Madagascar

² Université d'Antananarivo, Laboratoire de Radio Isotopes, Service de Radioagronomie Ampandrianomby, BP 3383 Antananarivo 101, Madagascar

³ ONG TAFE, BP 266, 110 Antsirabe Madagascar.

⁴ CIRAD, Ampandrianomby, BP 853, 101 Antananarivo, Madagascar.

⁵ INRA, UMR Biologie et Gestion des Adventices, 17 rue Sully, 21065 Dijon cedex France. E-mail : brasoamam@yahoo.fr

1. Introduction

Sur les Hautes Terres de Madagascar, le rendement agricole est faible du fait de la dégradation de la fertilité du sol. En l'absence d'amendement calcoc-magnésien, de fertilisation organique et minérale, la production en graines du maïs et du soja est nulle dans un sol ferrallitique (Rabeharisoa et Rasoamampionona, 2001). La teneur en phosphore (P) soluble est basse (0.016mgL^{-1}) (Rabeharisoa, 2004). Il a été démontré que les mycorrhizes (association symbiotique champignon/racine) sont particulièrement efficaces pour la nutrition phosphatée des plantes dans les sols dont les teneurs en phosphore biodisponible sont très faibles (Plenchette et al. 1988) ou à fort pouvoir fixateur ; ce qui est le cas de ce sol ferrallitique. Actuellement, l'agriculture s'oriente vers des systèmes de cultures plus durables en tenant compte des aspects écologiques et biologiques du sol. Les champignons mycorrhiziens à arbuscules (MA) présents naturellement dans les agroécosystèmes apparaissent de plus en plus comme des organismes à prendre en considération. En effet on trouve chez la majorité des plantes cultivées les mycorrhizes à arbuscules résultant de l'association symbiotique de champignons microscopiques avec les racines des plantes. Cette symbiose est bénéfique pour les deux partenaires. Les mycorrhizes MA stimulent la croissance de la plante en améliorant la nutrition minérale et l'absorption de l'eau. Elles jouent aussi un rôle dans la stabilité des agrégats et la protection contre certains agents pathogènes telluriques. Réciproquement les champignons MA reçoivent de la plante les produits de la photosynthèse (Smith et Read, 1997). Le potentiel infectieux mycorrhizogène (PIM) d'un sol représente non seulement la population de champignons mycorrhiziens présents dans le sol sous forme de spores, de mycélium et de morceaux de mycorrhizes, mais aussi la capacité de cette population à former des mycorrhizes dans les conditions données. Les pratiques culturales peuvent influencer le PIM (l'application d'engrais et de pesticides, le labour du sol, la jachère et la rotation des cultures).

L'objectif de ce travail est d'évaluer le PIM du sol d'Andranomanelatra dans les petites exploitations paysannes pratiquant la polyculture et le labour, dans la jachère d'une part et d'autre part de montrer les avantages du semis direct sur le PIM et la production du soja par rapport au labour dans le dispositif d'Andranomanelatra de l'ONG Tafa à Antsirabe (âgé de plus de dix ans) à un niveau de fertilisation donné et dans la rotation de cultures maïs/soja.

2. Méthode et matériels

L'estimation du PIM du sol se fait par la mesure du taux de colonisation racinaire par la méthode gridline-intersect (Giovannetti et Mosse, 1980) après traitement des racines des plantes au KOH 10% et coloration à la fuchsine acide. La même technique est utilisée dans le sol provenant des parcelles du dispositif d'Andranomanelatra de l'ONG Tafa mais le comptage se fait au niveau des racines de soja, une plante test très mycotrophe cultivée dans des pots contenant le sol de différentes parcelles. Le sol a été inoculé avec du *Bradyrhizobium japonicum* avant de semer une graine par pot. Six traitements ont été choisis : A F1 SD soja, A F2 SD soja, A F2 Lb maïs, A F2 Lb soja, A F1Lb soja et A F1 Lb maïs.

A= Andranomanelatra, SD= Semis Direct, Lb= Labour, F1= fumier 5T/Ha/an, F2= fumier 5T/Ha + fertilisation minérale conseillée/an ; Soja et maïs= précédents culturels

Les données ont été soumises à une analyse des variances (ANOVA) avec le S.A.S (version 9.8). Les moyennes sont comparées entre elles par le test LSD (Least significant difference).

3. Résultats

1) Tableau 1: Colonisation (CMA%) des plantes dans des parcelles paysans et de jachère à Andranomanelatra.

- (=0%), + (<5%), ++ (5-25%), +++ (25-50%), ++++ (50-75%), +++++ (>75%)

Plantes cultivées	Nom français	Colonisation CMA
<i>Glycine max</i>	soja	-
<i>Ipomea batatae</i>	patate douce	-
<i>Malus malus</i>	pommier	-
<i>Oryza sativa</i>	riz	-
<i>Zea mays</i>	maïs	+
<i>Crotalaria sp</i>	amberivatry	+
<i>Desmodium sp</i>	mandalodiaraitra	+
<i>Aristida sp</i>	bozaka	-

2) Tableau 2 : Colonisation (CMA%), croissance, teneur en P et N du soja cultivé sur des sols des parcelles ONG TAFE.

Traitement	MST A (g)	MS gr (g)	CMA (%)	P/pl (mg)	N/pl (mg)
AF1SDsoj	2,50c	1,39c	51,89a	6,08c	100,47c
AF2SDsoj	4,58a	2,39a	63,98a	13,77a	156,17a
AF2Lbmaï	2,86c	1,53c	37,27b	8,12b	105,31c
AF2Lbsoj	3,55b	1,83b	27,62bc	8,78b	117,64b
AF1Lbsoj	1,86d	1,01d	17,38c	5,47c	67,22d
AF1Lbmaï	1,86d	1,04d	17,67c	5,92c	74,02d
Moyenne	2,87	1,53	35,97	8,02	103,47
P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Cv	11,71	9,19	30,93	9,46	6,80
LSD	0,44	0,18	14,52	0,99	9,19

Dans une colonne les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes (LSD, $p < 0,05$).

MST A=MS totale aérienne MS gr=MS graine ; CMA= champignon mycorhizien à arbuscules ; P/pl= quantité de phosphore par plante ; N/pl=quantité d'azote par plante.

4. Conclusion

Dans les parcelles des paysans et les jachères, la colonisation des plantes est absente ou très faible (<5%) ce qui note un très faible potentiel mycorhizogène du sol. Dans le dispositif de TAFE, le semis direct améliore la colonisation et donc le PIM. Le labour valorise mieux la fertilisation F2 que ce soit pour le soja ou le maïs. Le semis direct et le précédent cultural soja augmentent le rendement d'une façon significative.

5. Références bibliographiques

- Giovannetti, M. et Mosse, B. 1980. An evaluation of techniques for measuring vesicular-arbuscular mycorrhizal infection in roots. *New Phytologist*, 84:489-500
- Rabeharisoa, L. et Rasoamampionona B. 2001. Effet cumulatif du fumier et de l'hyper-barren sur la disponibilité du phosphore dans un sol ferrallitique des Hautes Terres de Madagascar. Communication aux journées de la Recherche du Ministère de l'Enseignement Supérieur Mahajanga/Madagascar 28 au 30 octobre, Site Web du MINESUP, 10p
- Rabeharisoa, L. 2004. Gestion de la fertilité et de la fertilisation phosphatée des sols ferrallitiques des Hautes Terres de Madagascar. Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences Naturelles, Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences Université d'Antananarivo. 213p
- Plenchette, C. et Fardeau, J.C. 1988. Effet du pouvoir fixateur du sol sur le prélèvement de phosphore du sol par les racines et les mycorhizes. *C. R. Acad. Sci. Paris Série III*. 201-206.
- Smith, S. E. et Read, D. J. 1997. *Mycorrhizal symbiosis*. Academic Press, London, 605 p.