

Evolution de l'entomofaune et de l'abondance d'*Heteronychus* spp (Scarabaeidae – Dynastinae) sur riz pluvial sous couverture végétale morte et contrôle biologique de ce ravageur par utilisation de *Metarhizium anisopliae* à Madagascar

Charlotte RAZAFINDRAKOTO RAELIARISOA¹,
Herizo Lalaina RAKOTOARISOA¹
& Andrianantenaina RAZAFINDRAKOTOMAMONJY²

¹ FOFIFA-CRRME/URP SCRiD, BP 30, Ambohitsilaozana, Madagascar,
nasoanjaka@yahoo.fr

² FOFIFA – DRA, BP 1444, Antananarivo 101, MADAGASCAR

1. Introduction

Dans la région du Lac Alaotra (Madagascar) l'extension des techniques de semis direct sur couverture végétale (SCV), dont les effets positifs sur la fertilité du sol, la réduction de l'érosion et l'augmentation de la production sont bien connus, ouvrent de nouvelles perspectives au développement des cultures pluviales. Toutefois, comparées au labour, les techniques avec couverture morte (paillage ou résidus de récolte), favorisent les populations et dégâts d'insectes terricoles, notamment sur riz pluvial (Ratnadass et al., 2006), particulièrement *Heteronychus plebejus* (Coleoptera : Scarabaeidae), ennemi N°1 des céréales pluviales dans la région (Razafindrakoto, 1998). Par ailleurs, des travaux du FOFIFA ont montré que sur labour, *H. plebejus* était contrôlé efficacement par traitement de sol avec une souche du champignon entomopathogène *Metarhizium anisopliae* (Razafindrakoto, 1998). Aussi des études ont été entreprises de 2004 à 2007 au Centre régional de recherche du Moyen-Est (CRRME) du FOFIFA (Ambohitsilaozana), pour déterminer l'efficacité biologique de *M. anisopliae* sur *H. plebejus* sur riz pluvial en SCV sur couverture végétale morte.

2. Matériels et méthodes

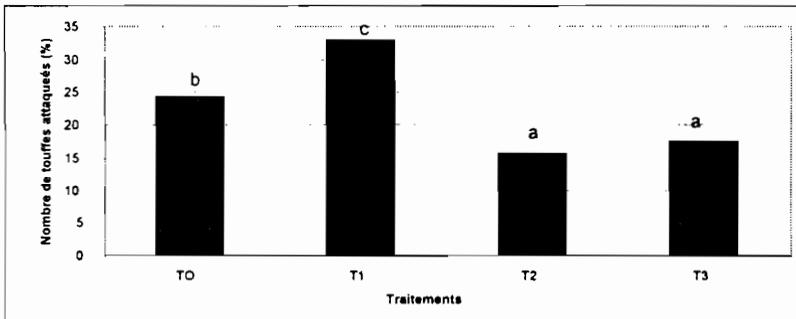
En 2004, une parcelle expérimentale de 1 ha située près du village d'Ambatofotsy (17°41' lat. S, 48°27' long. E, alt. 765 m), dans le domaine du FOFIFA-CRRME, sur colluvions de bas de pente, a été divisée en 4 blocs comportant chacun 4 parcelles élémentaires de 18x26 m correspondant à 4 modalités de traitements de sol (T0=Témoin non traité à sol nu et labouré ; T1=sol paillé non labouré et non traité ; T2=sol nu, labouré et traité par *M. anisopliae* ; T3=sol paillé, non labouré et traité par *M. anisopliae*). La solution contenant les spores vertes de *M. anisopliae* a été pulvérisée sur les parcelles T2 et T3, suivant les sillons du labour à la dose de $3,36 \times 10^{12}$ spores/ha, en août 2004 et en juin 2005. Les semences du riz (cv B.22) n'ont pas fait l'objet de traitement insecticide/fongicide. Chaque campagne, 15, 30 et 45 jours après semis (JAS), les touffes et tiges attaquées par *Heteronychus* spp ont été

comptées sur 15 positions prises au hasard d'un carré de 1m² sur chaque parcelle élémentaire. L'évolution des populations de vers blancs a été suivie par prélèvements mensuels de carottes de sol au cylindre métallique (D : 20 cm X h : 20 cm), sur 15 positions au hasard sur chaque parcelle élémentaire. Tous les invertébrés ont été dénombrés, et les larves de Scarabaeidae (vers blancs) ont fait l'objet d'une identification préliminaire à la sous-famille, voire au genre, par observation du raster. Les stades pré-imaginaux d'insectes ont été placés dans des boîtes individuelles (D : 5 cm X h : 6 cm), remplies aux 2/3 de terre additionnée de débris végétaux, et placées en élevage au laboratoire à température ambiante en vue d'une identification au moins jusqu'à la sous-famille à l'émergence des imagos, en se référant à la collection entomologique du FOFIFA-CRRME.

Les adultes de Scarabaeidae et les autres organismes de la macrofaune ont été conservés dans l'éthanol à 70%. A la récolte, le rendement a été mesuré sur les 96 touffes de riz prises sur les parties centrales des parcelles du dispositif.

3. Résultats

En 2004-2005, la levée a été plus faible, et les % de touffes et de tiges attaquées plus élevés sous couverture que sur labour, sans effet du champignon, alors que sur labour, l'effet du champignon s'est manifesté dès 15 JAS, et encore plus nettement 50 JAS pour les 2 paramètres. Ces résultats ont été confirmés en 2005-2006 : sans application de champignon, les % de touffes attaquées ont été supérieurs sous paillage par rapport au labour à 30 JAS, alors qu'ils étaient réduits sur les parcelles inoculées, quelle que soit la couverture du sol (Fig.1). Les nombres d'insectes prélevés (cumuls de 4 prélèvements) ont été supérieurs sur les parcelles couvertes et non traitées (T1) par rapport aux 3 autres traitements (Fig.2).



T0 = témoin parcelle non traitée et nue ; T1 = parcelle non traitée et couverte ;
 T2 = parcelle traitée avec le champignon et nue ;
 T3 = parcelle traitée avec le champignon et couverte.

Fig.1 : Pourcentages des touffes attaquées par *Heteronychus* spp. (Campagne 2005-06 ; les moyennes surmontées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%).

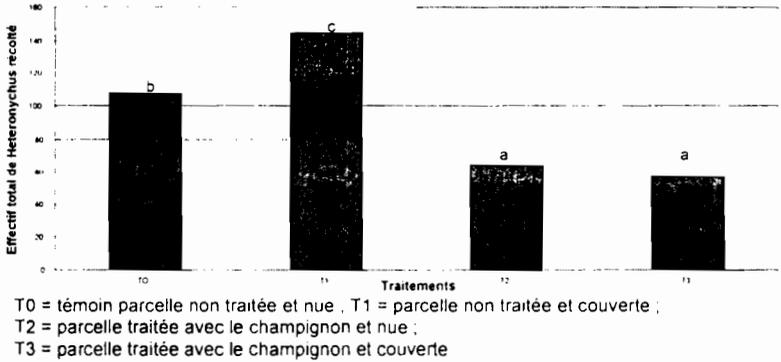


Fig.2 : Abondance d'*Heteronychus* spp.

(Campagne 2005-06 ; les moyennes surmontées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%)

En 2006-2007 également, les parcelles T2 et T3 ont été significativement moins attaquées en fin tallage que les parcelles T1, et dans une moindre mesure T0, ce qui s'est retrouvé au niveau du rendement et des effectifs, l'espèce *H. plebejus* étant largement dominante.

4. Conclusions

Le traitement de sol au *Metarhizium* peut constituer une alternative durable au traitement insecticide des semences de riz pluvial pour lutter contre *Heteronychus* spp car plus rentable (le traitement n'étant pas répété tous les ans), sans impact environnemental, et compatible avec le système agroécologique SCV. Des essais devraient également être conduits sur les nouveaux systèmes SCV avec couvertures végétales vives qui sont actuellement diffusés.

5. Références bibliographiques

- Rajaonarison, J.H. et D. Rakotoarisoa, 1993. Contrôle des populations d'*Heteronychus* (Coleo. Scarabaeidae : Dynastinae). *Protection Intégrée en riziculture au Lac Alaotra - Rapport de campagne des saisons 1991 et 1992*. PLI, Antananarivo, Madagascar, 45 p.
- Ratnadass, A., R. Michellon, R. Randriamanantsoa et L. Seguy, 2006. Effects of soil and plant management on crop pests and diseases. In: Uphoff, N., Ball, A.S., Fernandes, E., Herren, H., Husson, O., Laing, M., Palm, C., Pretty, J., Sanchez, P. [eds.]. *Biological approaches to sustainable soil systems*, pp. 589-602. CRC Press, Boca Raton, U.S.A.
- Razafindrakoto, C. 1998. Biological control against *Heteronychus* sp. (Coleoptera, Dynastidae, Dynastinae), a polyphagous soil pest in Madagascar. *FAO/IAEA International Conference on Area-Wide Control of Insect Pests integrating the Sterile Insect and Related Nuclear and Other Techniques*, Penang, Malaysia, 28 May-2 June, 1998).