

# DIVERSITE ET GESTION DES VERS BLANCS (COLEOPTERE, SCARABAEOIDEA) en RIZICULTURE PLUVIALE SUR LES HAUTES TERRES MALGACHES

Richard Randriamanantsoa, Baptiste Quaranta; Henri-Pierre Aberlenc, Emile Rafamatanantsoa, Krishna Naudin, Alain Ratnadass & Bernard Vercambre

## RESUME

A Madagascar, les Scarabées dénommés communément vers blancs, constituent une des problématiques des cultures pluviales. Ces insectes terricoles sont présents dans toutes les régions de la grande Ile. Les familles des Dynastidae et des Melolonthidae constituent les groupes fonctionnels importants. La plupart d'entre eux sont des ravageurs des cultures. Des prospections conduites dans différentes localités des régions des Hautes Terres malgaches ont permis de connaître la diversité taxonomique et les espèces présentes dans ces régions. 26 espèces de vers blancs ont été collectées, appartenant aux familles des Melolonthidae, des Hoptiidae, des Orphnidae, des Sericidae, des Dynastidae et des Cetoniidae. Ces espèces sont toutes endémiques (Randriamanantsoa et al, 2010). Dans les régions des Hautes Terres malgaches, *Heteronychus* sp, *Heteroconus paradoxus*, *Apycencia waterloti* figurent parmi les principaux ravageurs du riz pluvial. Cette culture est attaquée depuis sa levée jusqu'au stade montaison. Cependant, toutes les espèces de vers blancs ne sont pas nuisibles. L'utilisation en semis direct du *Raphanus sativus* en plante de couverture minimise les dégâts des vers blancs sur la culture du riz pluvial.

Mots-clés : Madagascar, Haute Terre, ver blanc, *Heteronychus*, *Heteroconus paradoxus*, *Apycencia waterloti*, riz pluvial, *Raphanus sativus*.

## INTRODUCTION

Les racines constituent une partie importante de la biomasse végétale, les insectes qui leur sont associés ainsi que leurs impacts sur la biologie, la physiologie et l'écologie des plantes sont peu connus à l'exception des ravageurs agricoles d'importance économique et des espèces utilisées en lutte biologique (Roy, 2005). L'ordre des Coléoptères, et particulièrement la famille des Scarabeidae, regroupe le plus grand nombre d'espèces pouvant causer des dommages d'importance économique (Arnett *et al.* 2002). Les insectes terricoles, dont plus particulièrement les espèces dénommées « vers blancs », constituent l'un des principaux problèmes des cultures pluviales, en particulier le riz pluvial et le maïs. A Madagascar, les espèces de vers blancs sont très diverses et complexes (Randriamanantsoa, 2010) et sont présents dans plusieurs régions de la Grande Ile. Si certains sont connus comme des ravageurs des cultures (*Heteronychus* spp, *Hoplochelus* spp) (King *et al.*, 1981a, Vercambre, 1990), d'autres montrent une indifférence à la culture (Cetoniidae : *Bricoptis variolosa*, ...) (Randriamanantsoa et al, 2008). L'apparition des adultes coïncident avec l'arrivée des premières pluies d'octobre et/ou de novembre et la mise en place des cultures pluviales. Afin de réduire les dégâts de

ces ravageurs sur la culture, la lutte chimique reste pour le moment le moyen de lutte le plus couramment utilisée soit par traitement de semences ou de sol (Randriamanantsoa & Ratnadass, 2005).

## MATERIELS ET METHODES

Des prospections ont été conduites dans différentes régions des Hautes Terres malgaches : région de Bongolava, Itasy, Analamanga et Vakinankaratra. Afin d'obtenir l'adulte correspondant, toutes les larves de vers blancs collectées ont été élevées, au laboratoire dans une étuve réfrigérée maintenue à 25°C. L'élevage a été conduit individuellement dans des boîtes rectangulaires de dimension L x l x h (21 x 10,5 x 8 cm) avec couvercle troué renfermant un milieu constitué d'un mélange de débris végétaux composés de graminées non spécifiques et de terre, à une proportion de 1 : 40. Ce matériel a été partiellement stérilisé au préalable pendant 72 heures à 60° C (PLI, 1990 ; Randriamanantsoa, 2010) . Les identifications ont été réalisées sur les imagos correspondants.

L'impact des attaques des vers blancs a été mesuré dans le dispositif expérimental présenté dans le tableau 1.

**Tableau 1 : séquence des traitements sur les 3 ans d'essais**

	2008-2009	2009-2010	2010-2011
3 blocs	Riz + <i>Vicia villosa</i>	Riz + <i>Vicia villosa</i>	Riz seul en SD
	Riz + <i>Crotalaria grahamiana</i>	Riz + <i>Crotalaria grahamiana</i>	Riz seul en SD
	Riz + <i>Cleome viscosa</i> + <i>Tagette minuta</i> + <i>Cosmos caudatus</i>	Riz + <i>Cleome viscosa</i> + <i>Tagette minuta</i> + <i>Cosmos caudatus</i>	Riz seul en SD
	Riz + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	Riz + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	Riz seul en SD
	Riz + <i>Raphanus sativus</i>	Riz + <i>Raphanus sativus</i>	Riz seul en SD
	Riz seul	Riz seul	Riz seul en SD
	Riz + <i>Phaseolus vulgaris</i> , en SD	Riz + <i>Phaseolus vulgaris</i> , en SD	Riz seul en SD
	Riz + <i>Phaseolus vulgaris</i> , en labour	Riz + <i>Phaseolus vulgaris</i> , en labour	Riz seul en labour
3 blocs	Maïs + <i>Vicia villosa</i>	Riz + <i>Vicia villosa</i>	Riz seul en SD
	Maïs + <i>Crotalaria grahamiana</i>	Riz + <i>Crotalaria grahamiana</i>	Riz seul en SD
	Maïs + <i>Cleome viscosa</i> + <i>Tagette minuta</i> + <i>Cosmos caudatus</i>	Riz + <i>Cleome viscosa</i> + <i>Tagette minuta</i> + <i>Cosmos caudatus</i>	Riz seul en SD
	Maïs + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	Riz + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	Riz seul en SD
	Maïs + <i>Raphanus sativus</i>	Riz + <i>Raphanus sativus</i>	Riz seul en SD
	Maïs seul	Riz seul	Riz seul en SD
	Maïs + <i>Phaseolus vulgaris</i> , en SD	Riz + <i>Phaseolus vulgaris</i> , en SD	Riz seul en SD
	Maïs + <i>Phaseolus vulgaris</i> , en labour	Riz + <i>Phaseolus vulgaris</i> , en labour	Riz seul en labour

SD Traitements non étudiés  
semis direct

Par ailleurs, 2 pit fall trap par parcelle élémentaire ont été installés dans les différents systèmes. Ces pièges ont fonctionné de mi-Novembre 2009 à mi-Décembre 2009. Toutes les espèces piégées ont été comptées et déterminées.

En 2010-2011, à cause de l'hétérogénéité de la couverture des plantes on a considéré 4 traitements qui sont révélés importantes sur leur quantité de biomasse. Les plantes de couverture ont été traitées afin de mesurer l'arrière effet des résidus Les systèmes considérés associés avec le riz (variété FOFIFA 161) (Tableau 1):

Observations :

Aussi bien en 2009-2010 qu'en 2010-2011, l'évaluation des dégâts des vers blancs a porté sur 96 touffes au milieu de la parcelle élémentaire (comptage des touffes attaquées). Durant la campagne 2009-2010, elle a été réalisée à partir de la levée de la plante jusqu'au stade floraison de la culture et de la levée jusqu'à la montaison pour la campagne 2010-2011. La récolte a été faite sur toutes les touffes présentes dans les carrés de comptage des dégâts.

## RESULTATS

### a) Diversité des espèces

L'existence des volumes de la *Faune de Madagascar* (Paulian 1981, 1984 ; Dechambre 1986 ; Lacroix 1989, 1993, 1997, 1998) a permis d'identifier certaines espèces, tandis que les autres ont été envoyées à divers spécialistes (M. Lacroix, R.P. Dechambre, J.B Huchet, H.P. Aberlenc et A. Philippe). En termes taxonomiques, 26 espèces de vers blancs ont été collectées, appartenant aux familles des Melolonthidae, des Hopliidae, des Orphnidae, des Sericidae, des Dynastidae et des Cetoniidae (Randriamanantsoa et al, 2010). Parmi celles-ci, les familles des Dynastidae et des Melolonthidae sont les plus abondantes (Fig. 1). Ces espèces sont toutes endémiques.

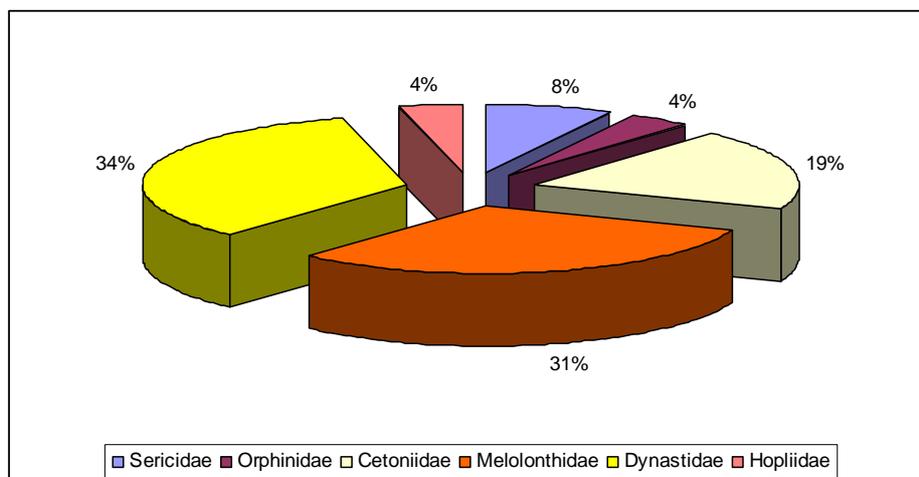
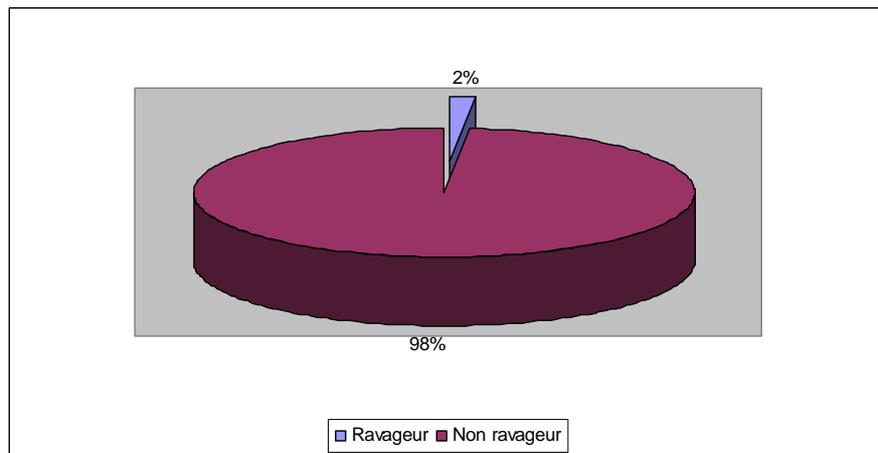


Fig. 1 Les différentes familles de vers blancs collectés lors de la prospection et leur proportion

### b) Les différentes espèces collectées dans les pitfall trap:

Durant la période de piégeage, 5602 individus répartis dans quatre familles ont été collectées dans les pitfall trap. Parmi celle-ci la famille des Dynastidae représente les 98,9% des espèces collectées, Melolonthidae (0,04%), Sericidae (0,61%) et Cetoniidae (0,39%). Aussi bien dans les prospections que dans les piégeages, la famille des Dynastidae reste toujours la plus abondante. Par ailleurs, force est de constater que les espèces ravageurs sont moins abondantes que les non ravageurs représentant respectivement 2% et 98% des espèces collectées (Fig. 2). *Hexodon unicolor unicolor*, espèce saprophage (Randriamanantsoa et al, en prép.) est la plus

abondante dans les captures. 5129 individus de cette espèce ont été piégés durant la période de piégeage.



Source : B. Quaranta, 2009.

Fig. 2 Pourcentage des espèces ravageurs et non ravageurs collectées dans les pitfall trap de mi-novembre 2009 à mi-décembre 2009.

### c) Importance des attaques sur riz pluvial

De par le comportement alimentaire des vers blancs, surtout ceux qui sont des ravageurs des cultures, les dégâts au stade début du cycle de la culture du riz pluvial (stade levée et début tallage) sont causés par des adultes d'*Heteronychus* sp. En revanche, les attaques tardives s'observent surtout à partir du stade plein tallage de la culture lorsque les tiges sont lignifiées. En effet, à partir du stade plein tallage, il y a un complexe de vers blancs issus des œufs pondus de décembre à mars selon les espèces. Ces attaques au niveau du système racinaire des plants sont causées par des larves rhizophages d'*Apycencia waterloti*, *Enaria melanictera* et *Hoplochelus marginalis*. La figure 3 montre l'évolution des dégâts causés depuis le stade levée au stade floraison de la culture pour tous stades et espèces de vers blancs confondus.

Sur un précédent maïs, les attaques de ces ravageurs, surtout racinaire, sur la culture du riz sont plus importantes par rapport à un précédent riz (Fig. 4). En effet, nous avons remarqué que les larves d'*Enaria melanictera*, surtout rhizophages, sont plus abondantes sous les résidus de tiges de maïs. Les adultes de cette espèce peuvent s'alimenter sur les jeunes feuilles de maïs et les femelles ont pondu par la suite dans le sol. Ses larves ont par la suite attaqué les plants de riz.

Selon les traitements, les attaques des vers blancs ont été moindres dans le système en semis direct avec *Raphanus sativus* par rapport aux autres systèmes quel que soit le précédent (Fig. 3&4). Elles ont été la plus sévère dans un système sans plante de couverture.

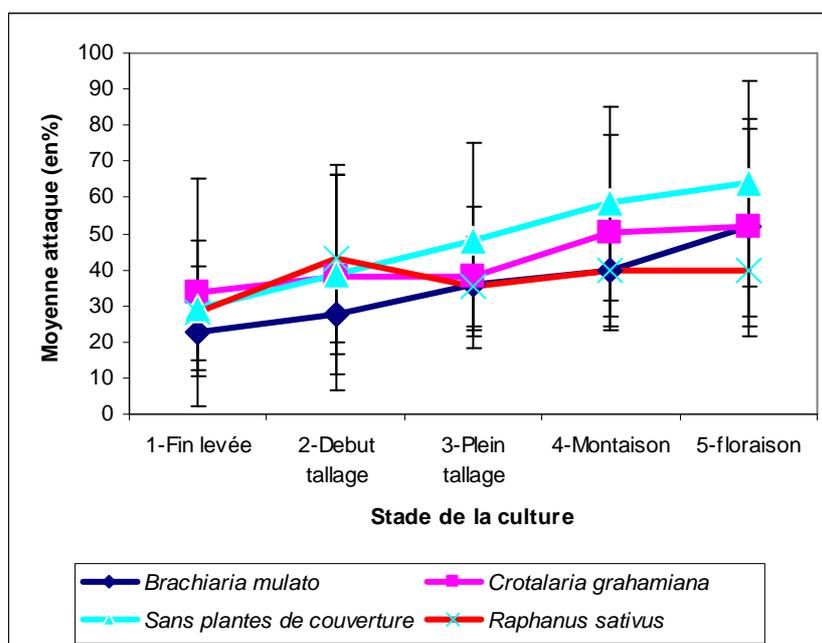


Fig. 3 Evolution cumulée des attaques des vers blancs (tous stades et espèces de vers blancs confondus) sur riz pluvial sur un précédent maïs en 2009-2010

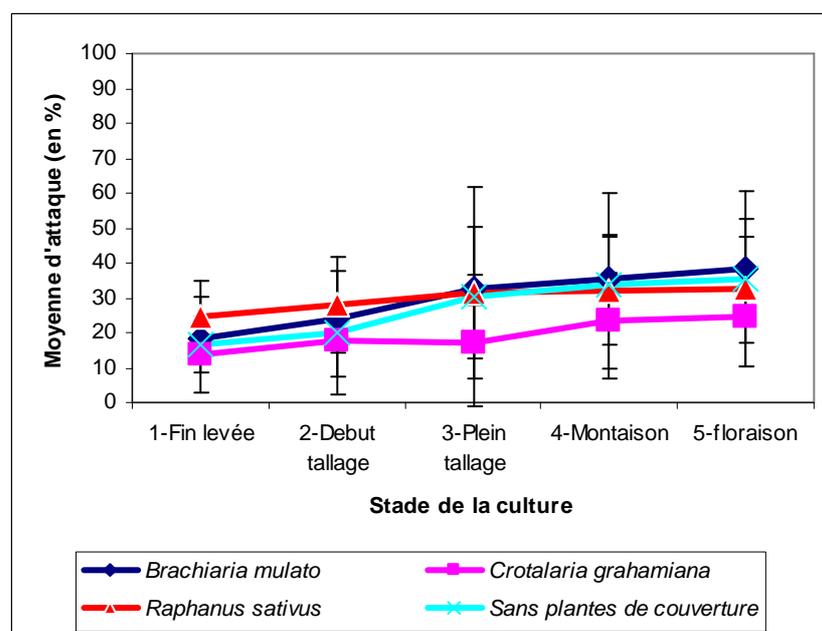


Fig. 4 Evolution cumulée des attaques des vers blancs (tous stades et espèces de vers blancs confondus) sur riz pluvial sur un précédent riz pluvial en 2009-2010

Si, auparavant, *Heteroconus paradoxus* a été trouvée dans la région du Moyen Ouest du Vakinankaratra (altitude 900m), sa présence a été fortement remarquée, en Mars 2011, dans nos parcelles expérimentales à Andranomanelatra . Les larves de cette espèce peuvent s'attaquer au système racinaire des plants selon le statut organique du sol. Elle présente une rhizophagie facultative (Randriamanantsoa et al, en prép.).

#### d) Pourcentage d'attaque et rendement

D'une manière générale, et quel que soit le précédent, les attaques des vers blancs sur la culture du riz pluvial ont été plus faibles durant la saison 2009-2010 qu'en 2010-2011 (Fig. 5). Ces attaques sont importantes sur culture de riz seul (plus de 54% sur précédent maïs en 2010-2011). En revanche les meilleurs rendements du riz sont obtenus dans le système riz associé avec du *Crotalaria grahamiana* (Fig. 6).

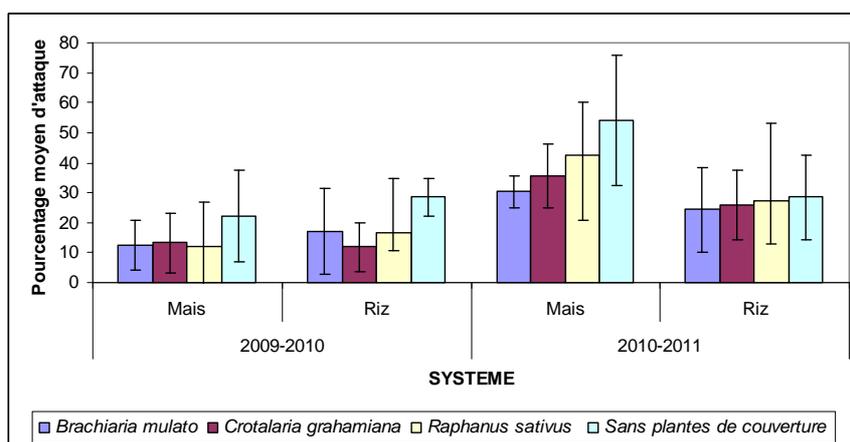


Fig. 5 Pourcentage moyen d'attaque sur culture de riz (variété FOFIFA 161) dans les précédents en Maïs et en Riz

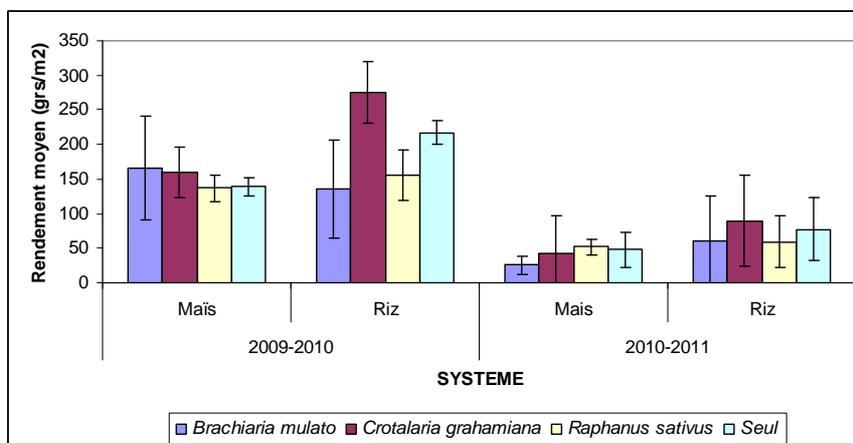


Fig. 6 Rendement moyen (g/m<sup>2</sup>) sur la variété Fo. 161 dans les précédents en Maïs et en Riz

#### CONCLUSION

Sur les Hautes Terres malgaches, les vers blancs sont très divers et complexes. Outre *Heteronychus* sp, *Hoplochelus* sp, *Apycencia waterloti* et *Enaria melanictera*, qui sont des espèces ravageurs d'autres espèces sont indifférentes à la culture. Parmi celle-ci, *Hexodon unicolor unicolor*, espèce abondante sur les Hautes Terres, joue un rôle dans la structure du sol. Les vers blancs ne sont pas tous nuisibles.

Par ailleurs, la culture de riz pluvial est toujours sujette à des attaques durant sa phase végétative. Les dégâts d'adultes s'observent surtout sur les jeunes stades (au stade levée à début tallage); tandis que les attaques larvaires apparaissent plus tardivement lorsque la plante est lignifiée. Cette période se situe à partir du stade tallage de la culture.

Le système riz associé avec du *Raphanus sativus* ou radis fourrager s'avère intéressant pour réduire les attaques. En revanche, les attaques sont plus élevées dans le système sans plantes de couverture.

Compte tenu de cette diversité, beaucoup d'études méritent encore d'être conduites telle: biologie; comportement selon la quantité et qualité de la matière organique; Rôle des espèces géophages dans l'amélioration de la structure du sol...

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Arnett, Jr, R.H., M.C. Thomas et P.E. Skelley. 2002. American beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionidea. V. 2, CRC Press, Boca Raton. 861 pp.
- Dechambre R.P. 1986 – Insectes Coléoptères Dynastidae. Faune de Madagascar 65, Paris: pp 1-215
- King P.D., Mercer C.F. & Meekings J.S. 1981a – Ecology of black beetle *Heteronychus arator* (Coleoptera: Scarabeidae) – Influence of temperature, feeding growth and survival of the larvae. N.Z. J. Zool. 8: pp 113-117.
- Lacroix M. 1989 – Insectes Coléoptères Melolonthidae. Faune de Madagascar 73 (1), Paris : pp 1-302.
- Lacroix M. 1993 – Insectes Coléoptères Melolonthidae. Faune de Madagascar 73 (2), Paris : 303- 875.
- Lacroix M. 1997 – Insectes Coléoptères Hopliidae. Faune de Madagascar 88 (1), Paris : pp 1-399.
- Lacroix M. 1998 – Insectes Coléoptères Hopliidae. Faune de Madagascar, 88 (2), Paris : pp 401-755
- Paulian R. 1981– Insectes Coléoptères Trogidae et Hybosoridae. Faune de Madagascar 56, Paris : pp 1-28
- Paulian R. 1984 – Les Orphnidae Américains (Coleoptères, Scarabaeoidea). Annales de la Société entomologique de France (N.S.) 20 (1) : pp 65-92.
- PLI. 1990 – Protection Intégrée en Riziculture au Lac Alaotra. Rapport d'activité 6: Aout 1989-juillet 1990, pp 43-57
- Randriamanantsoa R & Ratnadass.A. 2002 - Etat de connaissance et acquis sur les vers blancs ravageurs associés aux systèmes de culture à base de riz à Madagascar. FOFIFA

- Randriamanantsoa R., Aberlenc H-P., Ralisoa B.O., Ratnadass A., Vercambre B. 2010. - Les larves des Scarabaeoidea (Insecta, Coleoptera) en riziculture pluviale des régions de hautes et moyennes altitudes du Centre de Madagascar Zoosystema (2010, volume 32, fascicule 1)
- Randriamanantsoa, R. 2010. - Systématique des vers blancs (Coleoptera, Scarabaeoidea) en riziculture pluviale des régions de Hautes Terres et moyennes altitudes du Centre et Centre Ouest de Madagascar et Eléments de bioécologie du ravageur *Heteronychus arator rugifrons* (Fairmaire, 1871) (Coleoptera, Dynastidae). Thèse de Doctorat, Faculté des Sciences-Université d'Antananarivo, 198 p.
- Randriamanantsoa, R., Ratnadass, A., 2005. - Protection insecticide du riz pluvial par traitement des semences à Madagascar AFPP, 7<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur les ravageurs en Agriculture. AFPP, 26 – 27 octobre 2005
- Randriamanantsoa, R., Ratnadass, A., Aberlenc, H.-P., Rabearisoa, M. YRajaonera, T. E., Rafamatanantsoa, E. & Vercambre. B. 2008. - Les vers blancs du riz pluvial d'altitude (Col. Scarabaeoidea) à Madagascar : effets de la plante-hôte et de la matière organique du sol sur le comportement larvaire." Terre malgache (26, sp): 35-37.
- Randriamanantsoa, R., Michellon R., Moussa N., Rafamatanantsoa, E. ; Rajaonera T.E., Rabearisoa, M.Y., Vercambre B. & Ratnadass ; A. (en prep.) - Influence du système de culture avec couverture végétale et de la matière organique du sol sur le statut et les dégâts des vers blancs (Coleoptera : Scarabaeidae) associés au riz pluvial sur les Hautes-Terres de Madagascar.
- Roy, M. 2005. - Les dommages d'insectes aux racines, Phytoprotection, vol. 86, n°1, 2005, p. 61-63.
- Vercambre B. 1990. Note a/s de *Hoplochelus marginalis* Fairmaire (Coleoptera, Melolonthidae). CIRAD/IRAT-REUNION, 5 p.