



La plupart des espèces de vers blancs n'occasionnent pas de dégâts sur les cultures. Certaines s'avèrent même être des auxiliaires qui contribuent à l'amélioration de la structure du sol.

Les différentes espèces de vers blancs peuvent donc être classées en fonction des dégâts qu'elles sont susceptibles de causer : des ravageurs majeurs, des ravageurs mineurs ou potentiels et des espèces potentiellement utiles.

DOCUMENT PÉDAGOGIQUE
GSDM/CIRAD n°4

FICHE D'IDENTITÉ :

Ordre : Coléoptères

Superfamille : Scarabeoidea

Famille de ravageurs :

Dynastidae

Melolonthidae

❖ Forme larvaire : larve blanc-ivoire, tête plus ou moins colorée brune à jaunâtre. L'identification repose sur la morphologie des maxilles et du raster .

❖ Forme adulte : scarabée noir

Les insectes terricoles constituent un problème important sur les cultures pluviales. Plus particulièrement, les attaques des larves et des adultes de la superfamille des Scarabeoidea constituent une contrainte majeure des cultures de riz pluvial sur les Hauts Plateaux et le moyen ouest du Vakinankaratra.

Une quarantaine d'espèces différentes de vers blancs ont été identifiées à Madagascar.

Deux espèces majoritaires sont présentes dans les sols du Moyen-Ouest du Vakinankaratra. L'espèce dominante est l'espèce *Heteroconus paradoxus* (Dynastidae) dont les larves sont rhizophages facultatives. La seconde espèce majoritairement présente est *Enaria melanictera* (Melolonthidae), dont les larves sont rhizophages strictes. Quelques espèces d'*Heteronychus* peuvent également être rencontrées.

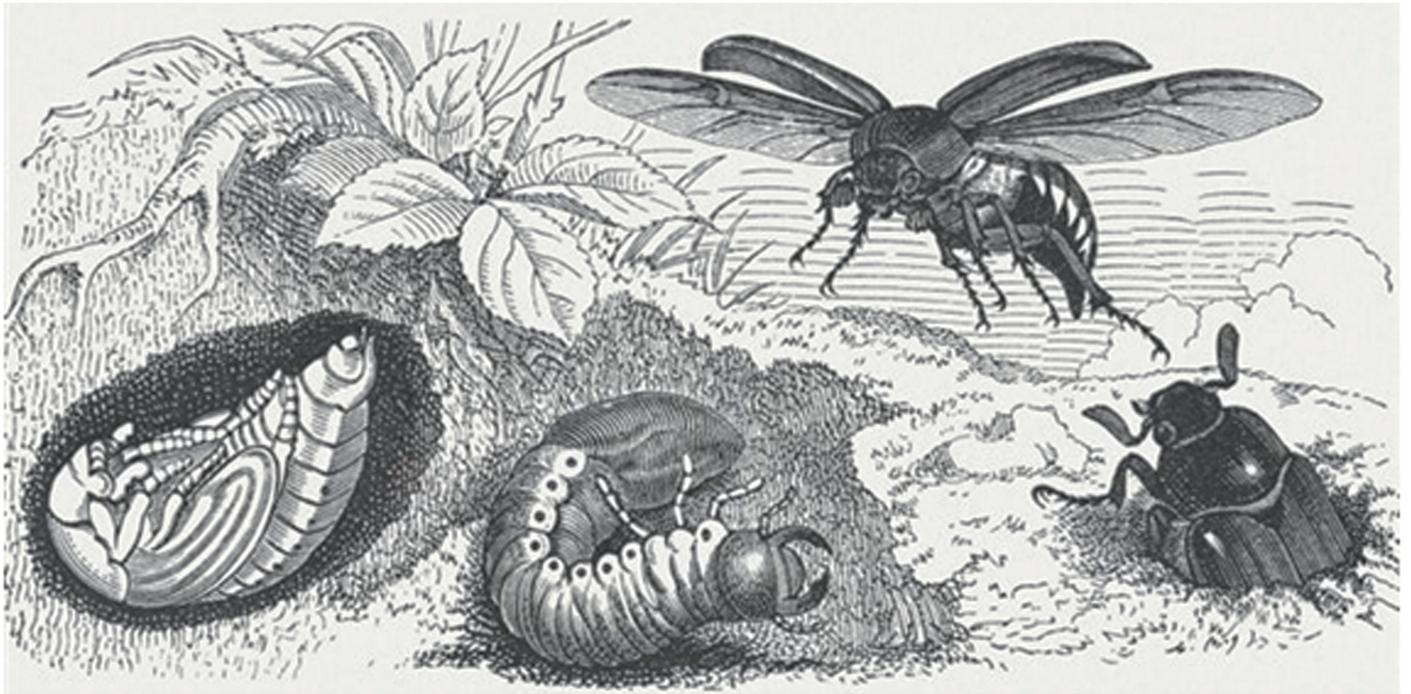
CYCLE DE DÉVELOPPEMENT

Le vol des formes adultes, appelées de manière vernaculaire scarabées noirs peut s'étendre, suivant les espèces, du mois d'août au mois de mars de l'année suivante. Certaines espèces présentent deux périodes de vol par an tandis que d'autre n'en possèdent qu'une seule.

De manière générale, l'apparition des adultes coïncide avec l'arrivée des premières pluies des mois d'octobre et de novembre et donc avec la période de semis du riz pluvial.

Les pontes sont effectuées dans le sol et ont lieu généralement durant la période hivernale. Cependant, cette période peut s'étaler selon les espèces, du mois de novembre à la fin du mois de février.

Après l'éclosion, trois stades larvaires se succèdent : le stade L1 d'une durée de 3 à 4 semaines, le stade L2 d'une durée de 8 semaines et le stade L3 d'une durée de 10 semaines. Les larves vivent dans le sol à une profondeur de 15 à 30 centimètres. A la fin du stade L3, la larve se transforme en nymphe et entame alors sa métamorphose.



BIOLOGIE

La connaissance de la biologie des différentes espèces de vers blancs est limitée du fait d'une diversité taxonomique et fonctionnelle importante.

Les larves consomment la matière organique du sol. Certaines sont rhizophages strictes et ne se nourrissent que de racines ; d'autres sont rhizophages facultatives et ne se nourrissent de racines qu'en cas de déficit en matière organique dans le sol. La grande majorité des larves restent cependant saprophages.

En situation d'abondance en matière organique, les larves préfèrent celle-ci aux racines des plantes.

FACTEURS FAVORABLES

Certains facteurs semblent favoriser les attaques.

Celles-ci sont plus importantes sur sols noirs, rouges, argileux comparativement aux dégâts constatés sur sols sableux.

Les plantes présentes aux abords de la parcelle peuvent jouer un rôle important dans la contamination de celle-ci. Certaines d'entre-elles se révèlent en effet attractives pour les adultes et ceux-ci, attirés et concentrés aux abords des parcelles réalisent leur accouplement sur les haies et pondent dans les parcelles voisines.

Le fumier peut également constituer une source d'inoculum non négligeable.

INSECTES TERRICOLES ET RIZICULTURE PLUVIALE

Les attaques des insectes terricoles ravageurs sur le riz sont très étalées et interviennent depuis la levée de la céréale jusqu'à son épiaison.

ATTAQUES PRÉCOCES DES FORMES ADULTES

Au début du cycle du riz pluvial (de la levée au tallage), les dégâts sont occasionnés par les formes adultes qui s'alimentent sur les jeunes pousses de riz.

Des symptômes caractéristiques peuvent alors être observés. Ceux-ci se traduisent par la dilacération des tiges au niveau des collets.

ATTAQUES TARDIVES DES FORMES LARVAIRES

Des attaques plus tardives, à partir du tallage, lorsque les tiges sont lignifiées, révèlent la présence de larves « les vers blancs ». Ces attaques sont localisées au niveau des racines et les larves se nourrissent des systèmes racinaires des plantes. L'identification des attaques tardives est délicate dans la mesure où les symptômes observés peuvent facilement être confondus avec des symptômes de stress hydrique : les plantes au système racinaire attaqué et dégradé ont des difficultés de s'assurer un approvisionnement hydrique optimal et se dessèchent.



DÉGÂTS OCCASIONNÉS

Les pertes de rendement occasionnées peuvent atteindre 100% de la récolte. L'incidence reste cependant difficile à évaluer. En moyenne, les dégâts occasionnés par les larves et les adultes durant une campagne entraînent une diminution de 20 à 25% de la production. A l'échelle de la parcelle, les dégâts partent d'un point d'attaque et se répandent en tâche d'huile.

Les dégâts causés par les insectes terricoles peuvent être amplifiés par la combinaison des attaques avec d'autres facteurs de stress. Une sécheresse notamment va venir aggraver les problèmes d'alimentation hydrique rencontrés par les plantes attaquées. Il semble exister un lien entre l'intensité des vols et l'intensité des dégâts. De la même manière, ceux-ci semblent corrélés à la diminution constatée des rendements.

DANS LE MOYEN-OUEST DU
VAKINANKARATRA, LES PERTES
OCCASIONNÉES PAR LES ATTAQUES
DE VERS BLANCS RESTENT FAIBLES
comparativement à celles observables
suite à une infestation de *Striga asiatica*.

Si les pressions peuvent être
ponctuellement fortes et avoir un impact
négatif sur la production, elles n'en
restent pas moins relativement faibles à
grande échelle.

Ainsi, les piégeages montrent que sur la
totalité des *Scarabeoidea* capturés,
seulement 2% des individus
appartiennent à une espèce de ravageurs.

LA LUTTE CONTRE LES INSECTES TERRICOLES

Des dégâts considérables de vers blancs ont pu être observés en Europe, à la fin de la seconde Guerre Mondiale.

Ce constat a fait ressortir la nécessité de mettre au point des méthodes de lutte efficace contre ces ravageurs terricoles et dès 1948, l'INRA en France et d'autres organismes de recherche (Suisse, Allemagne) ont été initiées des recherches à cette fin

AUJOURD'HUI, LES AGRICULTEURS NE DISPOSENT TOUJOURS PAS DE MOYENS DE LUTTE RÉELLEMENT EFFICACES

LA LUTTE CHIMIQUE

La lutte chimique reste, pour le moment, le moyen de lutte le plus employé contre les vers blancs et les scarabées noirs. Elle repose sur l'utilisation d'insecticides en traitement de semences ou du sol.

L'utilisation du « Gaucho » en traitement de semences permet de diminuer de manière significative les dégâts causés par les scarabées noirs. Cependant, la rémanence du produit est faible (un mois) et ne permet pas d'assurer une protection efficace des racines contre les formes larvaires. Cette faible durée d'action rend nécessaire l'application d'un traitement de sol pendant la période de végétation. L'application est délicate dans les systèmes exploités en SCV dans la mesure où le paillis qui recouvre en permanence le sol empêche la pénétration du produit dans le sol.

Seul le traitement de semences est appliqué par une part plus ou moins importante (selon les sources) d'agriculteurs pratiquant l'AC dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra. Suite à l'interdiction du Gaucho, le traitement de semences est désormais réalisé à base d'Insector avec des limites et des contraintes identiques (m.a : imidachlopride + thirame).

UNE STRATÉGIE DE LUTTE AUX NOMBREUSES LIMITES

Le traitement de semences permet d'assurer les productions des cultures. Cependant, ce traitement n'est pas systématique car il présente l'inconvénient d'un coût élevé pour le riz (50 000 Ar/ha) dans un contexte d'attaques variables et non-systématiques, ainsi qu'un impact significatif sur un large spectre d'espèces non ciblées, sur la diminution de la diversité du sol et un risque non négligeable de sélection de souches résistantes.

LA LUTTE BIOLOGIQUE

Les recherches en lutte biologique contre les insectes terricoles sont encore à leurs débuts mais laissent envisager une multitude de possibilités. L'utilisation de champignons entomopathogènes en traitement de sol, constituerait une alternative plus rentable et plus durable aux traitements insecticides. Par ailleurs, une telle pratique serait compatible avec les pratiques SCV sur couverture végétale morte. Un effet synergique potentiel avec certaines plantes de couverture nécessiterait d'être évalué.

D'autres alternatives biologiques sont également en cours d'évaluation. Celles-ci reposent sur l'utilisation d'extraits de neem et de broyat de graines de *Melia azedarach*.

METARHIZIUM ANISOPLIAE

Metarhizium anisopliae a été identifié comme champignon entomopathogène des formes larvaires et adultes d'*Heteronychus plebeius*. L'inoculation des parcelles expérimentales par ce champignon a été pratiquée avec succès à Madagascar au Lac Alaotra où *Heteronychus plebeius* est présent dans les cultures. Toutefois, les résultats obtenus à ce stade ne permettent pas de faire des recommandations de traitement généralisé.



Larve de *P. agenor* infectée par le champignon *Metarhizium anisopliae*.

LEVIERS AGRONOMIQUES ET SYSTÈMES DE CULTURE SUR COUVERTURE VÉGÉTALE (SCV)

Les systèmes de culture en AC ou SCV ont des effets sur les ravageurs et plus particulièrement les vers blancs. Ces effets sont encore largement méconnus et sous-estimés.

Les premières observations indiquent qu'après plusieurs années d'adoption des SCV, les attaques d'insectes terricoles diminuent significativement. Les études montrent que le traitement de semences, recommandé pour contrôler les ravageurs durant les premières années de reconversion en SCV, n'est plus nécessaire après quelques années d'adoption. Durant la période de conversion, l'association des SCV au traitement de semences réduit les externalités négatives liées à l'emploi d'un tel traitement.

Les systèmes de culture en SCV permettent d'augmenter la diversité de la macrofaune du sol. La population de vers blancs y est donc plus abondante mais les effectifs des espèces nuisibles ne s'en retrouvent pas forcément augmentés.

Les systèmes SCV améliorent la teneur en matière organique du sol sur lequel ils sont pratiqués et augmentent considérablement le nombre de racines présentes dans le sol. De ce fait, les SCV permettent l'alimentation en matière organique des larves rhizophages facultatives, leurrent les insectes rhizophages stricts en diluant les racines de la culture principale dans une multitude d'autres systèmes racinaires et diminuent le déplacement de certains ravageurs.

L'insertion de plantes de couvertures dans un système de culture permet d'augmenter la diversité végétale spécifique de l'agroécosystème dans lequel ce système est conçu. Cette diversité permet de maximiser les processus écologiques de régulation des populations de ravageurs et des pathogènes. En conséquence, les agroécosystèmes diversifiés sont confrontés à moins de problèmes de bio-agresseurs que ceux exploités conventionnellement.

LE CHOIX JUDICIEUX DE CERTAINES PLANTES DE COUVERTURE

Certaines plantes de couverture semblent posséder un impact direct sur les populations de vers blancs. Si les couverts à base de *Brachiaria sp.* et de vesce (*Vicia villosa*) entraînent une augmentation des effectifs de vers blancs, le radis fourrager (*Raphanus sativus*) et la crotalaire (*Crotalaria grahamiana*) semblent posséder un potentiel important pour lutter contre ces ravageurs terricoles. L'utilisation du radis fourrager en plante de culture permet de diminuer les populations de vers blancs ainsi que les dommages causés sans entraîner de conséquences sur la diversité et l'abondance de la macrofaune voisine. Cette plante est donc intéressante comme couvert et son effet semble être conservé lorsque les résidus sont incorporés dans les poquets autour des semences de riz. Le radis fourrager et la crotalaire perturberaient l'alimentation des larves des scarabées noirs.

L'utilisation de la crotalaire, qui permet de surcroît d'améliorer la fertilité des sols, semble plus valorisable et plus facilement envisageable dans la région du Moyen-Ouest du Vakinankaratra.



La pression exercée par les vers blancs, potentiellement importante au niveau des parcelles, reste modérée dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra.

Les moyens de lutte chimique, d'efficacité partielle et de coût important, sont, plus ou moins utilisés dans la zone.

La mise en œuvre de systèmes de culture sur couverture végétale (SCV) se traduit par la diminution des dégâts causés par les insectes terricoles. Cette diminution résulte, d'une part, d'effets indirects consécutifs à l'amélioration de la teneur en matière organique des sols cultivés (alimentation des larves rhizophages facultatives) et à l'augmentation du nombre de racines présentes (effet de leurre) et, d'autre part, d'effets biochimiques directs assurés par certaines plantes de couverture. Celles-ci (radis fourrager et crotalaire) semblent ainsi présenter des propriétés intéressantes qui permettent de diminuer les dégâts occasionnés par les attaques des insectes terricoles. Les recherches sont encore récentes à ce sujet et nécessitent d'être approfondies afin de concevoir des systèmes de culture qui optimiseront ces effets.

L'AGRICULTURE DE CONSERVATION PROPOSE DES SOLUTIONS AGRONOMIQUES DE GESTION DES VERS BLANCS.

Références bibliographiques :

- NARBE M. V. [2005]. Incidences et dégâts des insectes terricoles (vers blancs et scarabées noirs) sur les cultures pluviales dans la région du Vakinankaratra. Mémoire de stage. Développement de l'Agriculture des Régions Chaudes, 24p.
- NAUDIN K., QUARANTA B., HUSSON O., RANDRIAMANANTSOA R., RABARY B., RAFARASOA L. S., MICHELLON R., FERNANDES P., RATNADASS A. [2011]. Candidate plants to help soil pest control in Conservation Agriculture: potential effects of 21 species used as cover crops in Madagascar. Actes de la conférence 5th World Congress of Conservation Agriculture incorporating 3rd Farming Systems Design Conference, Brisbane, Australie, 411-412.
- RABARY B., NAUDIN K., LETOURMY P., MZE H. I., RANDRIAMANANTSOA R., MICHELLON R., RAFARASOA L., RATNADASS A. [2011]. White grubs, Scarabaeidae larvae (Insecta, Coleoptera) control by plants in Conservation Agriculture: effects on macrofauna diversity. Actes de la conférence 5th World Congress of Conservation Agriculture incorporating 3rd Farming Systems Design Conference, Brisbane, Australie, 2p.
- RANDRIAMANANTSOA R., RATNADASS A. [2005]. Protection insecticide du riz pluvial par traitement des semences à Madagascar, Acte de la conférence AFPP-7e Conférence internationale sur les ravageurs en agriculture, Montpellier, France, 26 et 27 Octobre, 6p.
- RANDRIAMANANTSOA R., RATNADASS A., ABERLENC H.-P., RABEARISOA M. Y., RAJAONERA 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, 35-37.
- RANDRIAMANANTSOA R., ABERLENC H. P., RALISOA O. B., RATNADASS A., VERCAMBRE B. [2010]. Les larves des Scarabaeoidea (Insecta, Coleoptera) en riziculture pluviale des régions de haute et moyenne altitudes du Centre de Madagascar. Zoosystema, 32, 19-72.
- RANDRIAMANANTSOA R., QUARANTA B., ABERLENC H.-P., RAFAMATANANTSOA E., NAUDIN K., RATNADASS A., VERCAMBRE B. [2011]. Diversité et gestion des vers blancs (Coléoptère, Scarabaeoidea) en riziculture pluviale sur les Hautes-Terres malgaches. Acte de la conférence Journée de l'Académie d'agriculture de Madagascar sur le riz, Antananarivo, Madagascar, 16 Juin, 8p.
- RATNADASS A., RANDRIAMANANTSOA R., RAJAONERA T. E., RAFAMATANANTSOA E., RAMAHANDRY F., RAMAROFIDY M., MICHELLON R. [2008]. Impacts d'un système de culture à base de riz pluvial et de semis direct sur couverture végétale (SCV) sur la macrofaune du sol à Madagascar, avec référence particulière aux effets sur la production du riz. Terre Malgache, 26, 39-41.
- RATNADASS A., RAZAFINDRAKOTO C. R., ANDRIAMIZEHY H., RAVAOMANARIVO L. H. R., RAKOTOARISOAB H. L., RAMAHANDRY F., RAMAROFIDY M., RANDRIAMANANTSOA R., DZIDO J. L., RAFARASOA L. S. [2012a]. Protection of upland rice at Lake Alaotra (Madagascar) from black beetle damage (*Heteronychus plebejus*) (Coleoptera: Dynastidae) by seed dressing. African Entomology, 20, 177-181.
- RATNADASS A., RANDRIAMANANTSOA R., DOUZETJ.-M., RAKOTOALIBERA H., ANDRIAMASINORO V., RAFAMATANANTSOA E., MICHELLON R. [2012b]. Evaluation des risques liés au traitement de semences contre les attaques d'insectes terricoles sur riz pluvial à Madagascar et d'alternatives biologiques aux molécules de synthèse. Acte de la conférence 1ère Conférence sur les systèmes de production rizicole biologique, Montpellier, France, 27-30 Août.
- RATNADASS A. et AVELINO J. [2013]. Régulation des bio-agresseurs sans pesticides en diversifiant les espèces végétales dans les agrosystèmes tropicaux. In : Cultiver la biodiversité. Montpellier : CIRAD, p. 18-19.
- RAZAFINDRAKOTO RAEIARISOA C., RAKOTOARISOA H. L., RAZAFINDRAKOTOMAMONJY A. [2008]. 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. Terre Malgache, 26, 43-45.
- ❖ Sites Internet :
- AVELINO J., BABIN R., FERNANDES P., HOOPEN M., LAURENT J.-B., NAUDIN K., RATNADASS A. Incorporating plant species diversity in cropping systems for pest and disease risk management. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.agriskmanagementforum.org/content/incorporating-lant-species-diversity-cropping-systems-pest-and-disease-risk-management>, FARMD, Forum for Agricultural Risk Management in Development
- ❖ Photographies (dans l'ordre d'apparition) :
- http://trylawn.com/fr/insectes_pelouse.html
- http://www.radio-canada.ca/emissions/samedi_dimanche/2011-2012/chronique.asp?idChronique=291839
- <http://www.canadafrancais.com/Actualites/2013-05-23/article-3254208/Infestation-de-vers-blancs/1>
- http://www.cenicana.org/publicaciones/carta_trimestral/ct2010/ct3y4_10/ct3y4_10_plagas_f.php
- Camille JOYEUX - GSDM

Contact :

GSDM

Route d'Ambohipo
Lot VA 26 Y Ambatoroka
BP 6039
Antananarivo 101
Madagascar
Tél: (+261) 20 22 276 27
<http://gsdm-mg.org/>

Réalisation :

Camille JOYEUX

