



منظمة الأغذية
والزراعة
للأمم المتحدة

联合国
粮食及
农业组织

Food
and
Agriculture
Organization
of
the
United
Nations

Organisation
des
Nations
Unies
pour
l'alimentation
et
l'agriculture

Продовольственная и
сельскохозяйственная
организация
Объединенных
Наций

Organización
de las
Naciones
Unidas
para la
Agricultura
y la
Alimentación

COMITÉ DE LUTTE CONTRE LE CRIQUET PÈLERIN

Trente-neuvième session

Rome, 10-13 mars 2009

**Introduction et utilisation des biopesticides dans la lutte
antiacridienne et défis – dans quelles circonstances Green Muscle®
constitue-t-il une option efficace?**
(Point 17 de l'ordre du jour provisoire)

Qu'est-ce que Green Muscle® ?

L'épandage de produits chimiques a été, jusqu'à fort récemment, la seule méthode de lutte efficace contre les criquets. Malheureusement, ces pesticides sont potentiellement dangereux pour les utilisateurs et ont de plus un spectre large d'utilisation. Dans la chaîne alimentaire, les criquets contaminés représentent une source de nourriture attractive pour d'autres espèces animales et, par exemple, des taux élevés de mortalité aviaire peuvent être observés après des traitements chimiques contre des essaims.

Lors des campagnes antiacridiennes de 2003-2005 contre le Criquet pèlerin, les équipes de lutte ont épandu près de 13 millions de litres de pesticides, surtout des organophosphorés, sur environ 13 millions d'hectares.

Bien qu'aucun incident sérieux n'ait été signalé sur l'homme ou les animaux lors de cette urgence ou des précédentes, le coût des mesures sanitaires fut considérable et les dommages sur la santé ou les dégâts sur l'environnement dus aux pesticides significatifs. Par conséquent, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), avec le concours d'autres agences d'aide au développement, travaille depuis 25 ans avec les pays touchés pour développer des technologies de lutte alternatives, dont un biopesticide élaboré à partir du champignon entomopathogène *Metarhizium* qui provoque une maladie fongique des locustes et des sauteriaux, et une hormone, le PAN (phénylacétonitrile), qui influe sur le comportement de grégarisation.

Un produit acridicide naturel et rentable, mis au point par un projet de recherche international appelé LUBILOSA et commercialisé sous le nom de Green Muscle®, constitue maintenant une alternative viable à l'utilisation de pesticides chimiques; ce produit utilise un champignon entomopathogène existant à l'état naturel et qui provoque une maladie mortelle chez les

sauteriaux et les locustes mais est généralement inoffensif pour les autres organismes. Parmi les 30 isolats de *M. anisopliae* qui agissent spécifiquement sur les acridiens, l'isolat le plus testé pour son efficacité et l'absence de risques associés est le IMI 330189. Le Green Muscle® a été testé avec succès dans diverses conditions et avec les appareils de traitement habituellement utilisés en lutte antiacridienne.

Le *Metarhizium* se dissémine par ses spores (appelées conidies), produites en chaîne à partir de la masse du champignon (mycélium). La mise en suspension huileuse, minérale ou végétale, des conidies permet d'utiliser le produit dans les conditions sèches propres au désert (l'utilisation de méthodes de lutte à base de champignons nécessite normalement des conditions météorologiques humides). Après germination, le champignon pénètre la cuticule de l'insecte et commence à se développer à l'intérieur de son hôte qui, une fois infesté, réduit son alimentation et ralentit ses déplacements, avant de succomber au bout de six à dix jours.

Le Green Muscle® a un spectre très étroit et n'agit que sur les acridiens (locustes et sauteriaux). GM n'a pas d'effets sur la faune non cible (voir ci-dessous).

Les spores de champignon présentent l'avantage majeur de persister longtemps dans la végétation et de garder un pouvoir d'infection pendant plusieurs jours ou même plusieurs semaines. Cela réduit le besoin en traitements répétés, souvent nécessaires avec les insecticides chimiques synthétiques. Green Muscle® étant sans danger, des quantités excédentaires ne constituent pas un risque pour l'environnement et la santé humaine. Si nécessaire, elles peuvent être enfouies ou incinérées ou bien restituées aux producteurs/fournisseurs pour élimination.

Les myco-insecticides ne conviennent pas à toutes les situations. Les champignons comme le *Metarhizium* tuent par un processus naturel qui prend du temps (1 à 3 semaines); ils ne sont donc pas appropriés pour des opérations urgentes de protection des végétaux. Un insecticide chimique d'action rapide sera nécessaire si les criquets ont commencé à détruire les cultures. Toutefois, quand une mortalité rapide n'est pas le facteur primordial, les myco-insecticides constituent une alternative à moindre risque.

Le Green Muscle® est efficace contre tous les stades larvaires ainsi que contre les ailés d'acridiens. Les espèces acridiennes traitées avec succès lors des essais sont: le Criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria*) en Algérie et en Mauritanie, le Criquet nomade (*Nomadacris septemfasciata*) en Tanzanie et le Criquet arboricole au Soudan. De bons résultats ont également été obtenus avec différentes espèces de sauteriaux sahéliens tels que: *Hieroglyphus daganensis*, *Kraussella amabile*, *Kraussaria angulifera* et *Oedaleus senegalensis*.

Formulations et doses d'application recommandées

Green Muscle® TC

Ce produit technique est disponible sous forme de sachet d'aluminium (intercalé entre deux couches de plastique) contenant 100 g de spores sèches (d'autres tailles sont disponibles à demande). Celles-ci sont mélangées à des huiles appropriées (voir 4.3.) pour en faire une SU (suspension huileuse pour application en UBV) prête à l'emploi.

Green Muscle® OF

Il s'agit d'une suspension concentrée fluide et miscible à l'huile, c'est-à-dire d'un liquide contenant 500 g de conidies/litre, à diluer avec du gasoil.

Lorsque sa stabilité sera confirmée et que des formulateurs locaux seront mandatés pour la produire, la formulation OF pourrait être plus appropriée que la TC. En effet, la formulation OF:

- est bien plus facile à manipuler et donc plus rapide à préparer (ce qui est fondamental lors de la très petite "fenêtre d'opportunité" de traitement),
- réduit l'incrustation des spores dans les réservoirs du pulvérisateur, ce qui permet de maintenir la consistance du flux de matière active, d'éviter le blocage des filtres et de faciliter le nettoyage après utilisation,
- évite les risques d'inhalation de poussières,
- rend plus rentable l'utilisation des spores en réduisant les gaspillages.

Atelier de réflexion et de planification

Un atelier s'est tenu à Saly, au Sénégal, du 12 au 15 février 2007, sous le haut patronage de Madame Viviane Wade, Première Dame du pays et Présidente de la fondation « Agir pour l'éducation et la Santé ». Il s'inscrit dans le programme EMPRES¹ de la FAO visant à renforcer les capacités de lutte préventive dans les pays touchés. Il fut financé conjointement par la FAO, le Fonds international de développement agricole (FIDA), l'Organisation internationale de la Francophonie (OIF) et la Banque Mondiale.

L'atelier, organisé sous l'égide de la Société des Orthoptéristes, a rassemblé 66 participants, dont des scientifiques, des représentants d'organisations de lutte antiacridienne, des fabricants et des bailleurs de fonds, pour définir:

- le rôle que devraient jouer *Metarhizium* et PAN dans la lutte contre le Criquet pèlerin,
- les actions clés requises pour intégrer de manière opérationnelle les biopesticides dans les campagnes de lutte.

Les participants de l'atelier ont pris en compte les résultats des essais avec des biopesticides et les présentations faites durant l'atelier et, à l'issue des discussions, recommandé que les autorités responsables de la mise en œuvre du programme proposé devraient:

- mettre en œuvre le plan d'action aussi rapidement que possible pour assurer l'intégration des biopesticides dans la gestion opérationnelle du Criquet pèlerin, en particulier dans les campagnes de lutte préventive.

Pour atteindre cet objectif, ils ont de plus recommandé:

Recherche et développement:

- Améliorer la formulation actuelle du Green Muscle® afin d'en faciliter l'utilisation;
- Étudier l'association Green Muscle® et PAN,
- Vérifier l'efficacité des biopesticides sur le terrain en conditions opérationnelles en utilisant des méthodes standardisées, de préférence mises en œuvre par des équipes multi institutionnelles.

¹ Système de prévention et de réponse rapide contre les ravageurs et les maladies transfrontières des animaux et des plantes

Qualité et disponibilité des biopesticides:

- Accélérer la procédure d'homologation des biopesticides dans tous les pays concernés (avec une attention particulière pour les risques environnementaux) et basée sur les procédures actuellement utilisées;
- Promouvoir les procédés standard pour préserver la qualité du produit, de la production à l'épandage;
- Clarifier les procédures d'octroi des licences pour produire des biopesticides

Formation, information, coordination et promotion:

- Renforcer la sensibilisation, les capacités et la formation pour tous les acteurs impliqués dans la gestion du Criquet pèlerin aux niveaux national, régional et international;
- Développer les procédures adéquates d'utilisation des biopesticides dans les opérations de lutte contre le Criquet pèlerin.

Développements récents

Green Muscle[®] pour le Yémen : *pas de risque pour les abeilles*

Green Muscle[®] a été livré au Yémen en 2008 pour être utilisé dans les zones sensibles infestées par le Criquet pèlerin, spécifiquement les zones d'apiculture. Au Yémen son innocuité vis-à-vis des abeilles a été démontrée devant les apiculteurs et fonctionnaires du gouvernement.

Green Muscle TC[®] : *une formulation prometteuse*

Contrairement aux autres formulations telle que OF, la TC (poudre constituée des spores sèches du champignon) peut être stockée pendant des années, sous réserve que la température ambiante ne dépasse pas (trop) 20°C. Par contre, la préparation du produit à pulvériser à partir de la poudre TC est une opération délicate qui exige une formation spécifique des applicateurs. TC fait partie des formulations incluses dans le programme de recherche du CNLA². Les premiers résultats concernant efficacité et sédimentation du produit étant prometteurs.

Utilisation récente de GM dans la lutte antiacridienne

En avril 2008, GM a été utilisé en Mauritanie par le CNLA dans le cadre des opérations de lutte de routine contre le Criquet pèlerin, sur une superficie de 40 ha et avec de bons résultats. En septembre de la même année, au Sénégal, environ 8 000 ha ont été traités avec GM contre *Oedaleus senegalensis*. Les résultats préliminaires montrent une bonne efficacité à une dose de 25 g/ha.

Par ailleurs, le Gouvernement yéménite a fait preuve de solidarité internationale en indiquant qu'il était disposé à fournir des quantités de la formulation GM-TC reçue en 2008, aux pays limitrophes ou à d'autres qui en auraient besoin. En janvier 2009, une livraison de 150 kg (suffisante pour traiter 3 000 ha) a été effectuée à la Tanzanie et au Malawi afin de traiter des populations de Criquet nomade.

² CNLA: Centre National de Lutte Antiacridienne, Mauritanie

Les recherches en cours

Nouvelles formulations

Le centre de recherche d'Akjoujt, en Mauritanie, a été équipé selon les standards des Bonnes Pratiques de Laboratoire. Le laboratoire a testé cinq nouveaux solvants du GM sur des criquets en cage. La première question à laquelle répondre concernait l'effet des solvants sur l'efficacité du champignon. Il a été démontré que ces nouveaux solvants avaient un effet plutôt bénéfique, les formulations ainsi obtenues étant plus efficaces pour la cible que le GM OF classique. Ces résultats restaient à confirmer en conditions de terrain. Il faudra ensuite déterminer la vitesse de sédimentation dans les formulations, pendant leur stockage et leur transport, ainsi que la longévité de chaque formulation stockée sous différentes conditions (optimales et sous optimales).

Green Muscle ® + 1% PAN : *efficacité fortement augmentée*

Il a été démontré par le CNLA ainsi que par l'ICIPE³ que l'efficacité de GM-OF est augmentée d'un facteur supérieur à 2 en cas de mélange avec la phenylacetonitrile (PAN) à 10 ml par litre de pesticide (= 1%). Il a été observé que, en ajoutant le PAN, la dose efficace de GM est réduite par 50 à 75% en comparaison avec la dose recommandée par le producteur. Ces données devaient être confirmées par des tests de terrain. En l'absence de populations naturelles, les tests ont été réalisés dans des enclos (« Bomas ») pourvus d'insectes d'élevage. Ces tests en enclos sont parfois précédés de tests de criblage au laboratoire, en utilisant des insectes élevés dans des cages placées en conditions naturelles. Les résultats seront présentés dans un document de travail et discutés lors de la réunion du DLCC.

Green Muscle ® + PAN : *écotoxicité néant?*

La station de l'ICIPE au Soudan et CERES-Locustox au Sénégal ont réalisé des tests avec GM + PAN sur des animaux non cibles : des insectes utiles et des reptiles. L'ICIPE a testé les coléoptères *Adesmia antiqua* et *Trachyderma hispida* (deux ennemis naturels des larves du Criquet pèlerin), le neuroptère *Bankisus* sp. (prédateur de fourmis) et le très abondant lézard, *Acantodactylus dumerilii*. Aucun effet toxique ne fut observé que ce soit au laboratoire, sur le terrain ou par une route d'absorption du pesticide (dermale, orale ou par application topique). CERES-Locustox a réalisé en laboratoire des tests écotoxicologiques avec des insectes terrestres (y compris des abeilles) et aquatiques ainsi que des reptiles, poissons et crustacés. Aucun effet n'a pu être démontré même à des doses fortement supérieures à celles usuellement appliquées sur le terrain. Les investigations sur les organismes aquatiques et les abeilles sont en cours. L'étude sur les abeilles sera réalisée en collaboration avec l'Organisation de Apiculteurs au Sénégal afin de s'assurer de l'approbation des résultats par les experts. Les résultats finaux seront présentés dans un document de travail et discutés lors de la réunion du DLCC.

³ ICIPE: *International Center for Insect Physiology and Ecology*

Analyse socio-économique des pesticides utilisés dans la lutte anti-acridienne : *les avantages de Green Muscle®*

L'*Imperial College*, en collaboration avec l'Université de Hanovre, a fait une analyse des coûts liés aux risques pour l'homme et l'environnement des pesticides d'origine chimique synthétique, à l'exception des hormones synthétiques. L'étude s'est concentrée sur la période 2003-2005 au Sénégal. Les chercheurs ont mesuré les « externalités », c'est-à-dire tous les frais liés aux mesures de sécurité, de nettoyage, de stockage des stocks obsolètes, ainsi que les frais liés aux effets secondaires sur l'écosystème et les empoisonnements. Ces frais sont exprimés par ha traité. La superficie traitée ayant été de 300 000 ha et les « externalités » calculées à 8 millions d'Euro, le coût par hectare s'élève à 27 Euros. Ce montant dépasse largement le coût d'un litre de pesticide, quelle que soit la nature de celui-ci. Une comparaison avec les frais (coûts d'achat + externalités) de l'utilisation de Green Muscle ® sera présentée dans un document de travail et discutée lors de la réunion du DLCC.

Perspectives

Il sera nécessaire de démarrer un programme de sensibilisation. Une première étape était l'organisation d'un atelier international, en février 2009, durant lequel les résultats des recherches ont été présentés aux décideurs, chefs des unités nationales de lutte antiacridienne, partenaires au développement et spécialistes des pays affectés par le Criquet pèlerin. Les conclusions et recommandations de cette réunion seront présentées au DLCC. La production de spots télévisés et des émissions en langue locale, comme cela est déjà le cas au Niger, est prévue pour tous les pays affectés. Ensuite, des formations sur les nouvelles techniques devront être organisées.

Puisque le stockage du biopesticide se fait à une température basse (4°C pour la formulation huileuse et/ou 20°C pour GM-TC), une infrastructure qui satisfait ces conditions devra être mise en place, sur les plans régional et national. Une possibilité économique est d'utiliser ou de se lier aux chaînes du froid existantes dans la plupart des pays (légumes et les produits de la pêche à l'exportation).