

## Etude de l'activité alimentaire de *Locusta migratoria* après les traitements aux trois biopesticides

OUTTAR F<sup>1\*</sup>, MAHDJOUBI D<sup>2</sup>, BENFKIH-ALLAL L<sup>1</sup>, BISSAAD F.Z<sup>3</sup>,  
BOUNACEUR F<sup>4</sup>, DOUMANDJI-MITICHE B<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire des plantes médicinales et aromatiques. Faculté SNV. Université Blida1.

<sup>2</sup>Laboratoire de biotechnologie. Faculté SNV. Université Blida1.

<sup>3</sup>Faculté des Sciences, Université M'Hamed Bougara, Boumerdes.

<sup>4</sup>Equipe de Recherche Biologie de la Conservation en zones Arides et semi Arides. Laboratoire d'Agrobiotechnologie et de Nutrition en Zones Semi Arides. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Tiaret.

<sup>5</sup>Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El-Harrach ; Alger.

\*Auteur correspondant : [outtar25@yahoo.fr](mailto:outtar25@yahoo.fr)

**Résumé :** Notre travail a pour objectif d'utiliser trois biopesticides, *Metarhizium anisopliae var acridum*, le Triflumuron (T.F.M.) et le henné *Lawsonia inermis* sur les larves L5 de *Locusta migratoria* appliqués avec les deux modes de pénétration, contact et ingestion. Pour cela, nous avons testé leur effet sur le l'évolution pondérale et l'activité alimentaire de ces larves. Les résultats obtenus nous montrent que les trois biopesticides appliqués avec les deux types de traitement n'ont aucun effet sur le poids des L5 sauf le *M. anisopliae* appliqué par ingestion qui diminue leur poids. On peut noter aussi que le traitement par ingestion aux trois biopesticides n'a pas un effet sur la consommation et l'accroissement des larves, sauf pour le *M. anisopliae*, qui a provoqué une diminution de la croissance des larves et le Triflumuron qui a causé des gonflements augmentant la croissance des larves. Le traitement au *M. anisopliae* par contact n'a pas un effet significatif sur E.C.I. et E.C.D. Ce champignon a diminué le taux de ces deux indices avec le traitement par ingestion, car on a enregistré une chute du poids des larves traitées. Le Triflumuron et le henné ne présente aucun effet notable sur E.C.I. et E.C.D. avec le traitement par ingestion. Et pour le traitement par contact ces deux indices ont été élevés avec ces deux derniers produits parce qu'il y a une augmentation du poids des larves due aux gonflements. On peut ajouter que quel que soit le traitement étudié aucun effet n'a été relevé sur le coefficient approximatif de digestibilité des larves de *Locusta migratoria*.

**Mots clés :** *Locusta migratoria*, *Metarhizium anisopliae var acridum*, le Triflumuron, *Lawsonia inermis*, évolution pondérale, activité alimentaire.

**Abstract:** Our work aims to use three biopesticides, *Metarhizium anisopliae var acridum*, Triflumuron (T.F.M.) and *Henna Lawsonia inermis* on L5 larvae of *Locusta migratoria* applied with both penetration, contact and ingestion modes. For this we tested their effect on the weight evolution and the feeding activity of these larvae. The results show that the three biopesticides applied with the two types of treatment have no effect on the weight of the L5 except the *M. anisopliae* applied by ingestion which decreases their weight. It can also be noted that treatment with ingestion of the three biopesticides did not affect consumption and larval growth except for *M. anisopliae*, which caused a decrease in larval growth and Triflumuron which Caused swelling to increase larval growth. Treatment with *M. anisopliae* by contact does not have a significant effect on E.C.I. And E.C. This fungus decreased the rate of these two indices with the ingestion treatment, as the weight of the treated larvae decreased. *Triflumuron* and *henna* show no significant effect on E.C.I. And E.C. With ingestion treatment. And for the contact treatment these two indices were elevated with these two last products because there is an increase in the weight of the larvae due to the swellings. It may be added that, regardless of the treatment studied, no effect was observed on the approximate coefficient of digestibility of larvae of *Locusta migratoria*.

**Keys words:** *Locusta migratoria*, *Metarhizium anisopliae var acridum*, the Triflumuron, *Lawsonia inermis*, weight change, feeding activity.

## Introduction

Les criquets et les sauterelles menacent la production agricole depuis que les humains ont des activités agricoles. Il y a plusieurs raisons au fait que les criquets et les sauterelles sont capables de dévaster la végétation et les cultures : les acridiens sont capables d'ingérer une variété importante d'aliments, chaque individu peut manger au quotidien la valeur de son propre poids. Les criquets et les sauterelles ont la capacité de former des essaims migrateurs incroyablement denses, contenant de 40 à 80 millions d'individus (Steedman, 1988).

Le criquet migrateur *Locusta migratoria* est l'acridien qui a la plasticité écologique et l'extension géographique les plus grandes (Launois-Luong et Lecoq, 1993).

La lutte antiacridienne demeure l'une des préoccupations majeures dans les stratégies de protection des cultures des régions arides et semi-arides déjà soumises aux aléas et caprices du climat. Dans ces zones, le contrôle des sauteriaux et locustes a toujours nécessité et nécessite encore de vastes campagnes de lutte chimique occasionnant l'utilisation de volumes considérables de pesticides chimiques.

L'utilisation sans cesse croissante des pesticides chimiques, les risques de leur utilisation pour la santé humaine et pour l'environnement ainsi que les coûts élevés des opérations de lutte ont amené certains acteurs à se poser un certain nombre de questions sur l'opportunité et l'efficacité de la stratégie actuelle de lutte et son impact sur l'environnement. C'est dans ce cadre que certains donateurs ont mis l'accent sur la recherche d'une alternative de lutte pouvant avoir peu d'incidences néfastes sur l'environnement tout en apportant une solution durable au problème acridien.

Notre travail a pour but d'utiliser trois biopesticides appartenant à trois catégories différentes, un champignon *Metarhizium anisopliae var acridum*, un dérégulateur de croissance Triflumuron (T.F.M.) et un extrait de plante le henné *Lawsonia inermis*, afin de tester leur effet sur la croissance, l'activité alimentaire des larves L5 et leur impact sur la reproduction de *Locusta migratoria*.

## Matériel et méthodes

Nos essais ont porté sur des larves L5 de *Locusta migratoria* provenant d'un élevage permanent maintenu au niveau de département de zoologie agricole et forestière de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El Harrach, avec des cages en bois adaptés pour chaque stade, à une température de  $30 \pm 3^\circ\text{C}$  et une humidité relative de 50 à 60%. Et l'alimentation, elle est à base de gazon, et un complément de son de blé. Quant aux biopesticides testés, on a utilisé comme champignon le *Metarhizium anisopliae var acridum*, provient de

l'Institut National de la Protection des Végétaux (INPV) d'El Harrach, sous forme d'un biopesticide appelé « Green Muscle » formulé en concentration huileuse de spores, le dérégulateur de croissance est le Triflumuron (T.F.M.) de la famille des Benzohyles urées et comme plante, on a utilisé le henné *Lawsonia inermis*.

## 1. Méthodes

### 1.1. Etude de l'effet de trois biopesticides sur l'évolution pondérale et l'activité alimentaire des larves L5 de *L. migratoria*

Pour réaliser cette étude nous avons pris des larves L5 venant de muer, les mettre dans des boîtes à raison de 5 larves par boîte. On a utilisé les trois produits avec les deux modes de pénétration et l'eau et l'eau distillée comme témoins. Pour chaque produit, on a utilisé deux boîtes, une pour le mode contact et l'autre pour le mode ingestion.

#### a) Effet sur l'évolution pondérale

Chaque jour, les larves L5 mises dans les différentes boîtes témoins et traitées avec les trois biopesticides par les deux modes de traitement ont été pesées individuellement jusqu'à la mue imaginaire ou la mort afin de calculer la moyenne pondérale quotidienne et le gain du poids des larves L5. Ce dernier est exprimé par la différence entre le poids de l'insecte au dernier jour et son poids au premier jour.

#### b) Effet sur l'activité alimentaire

Quotidiennement, le reste du végétal non consommé est récupéré avec les fèces déposées par les 5 larves L5 témoins et 5 L5 traitées. Ils sont emballés avec du papier aluminium portant le nom du produit, le type de traitement et le jour de leur récupération ; ils sont ensuite séchés dans une étuve réglée à  $104^\circ\text{C}$  pendant 24h pour obtenir le poids sec. Trois quantités de 15 g du gazon sont aussi séchées afin de savoir leur poids sec et pour déduire la quantité moyenne sèche du végétal donné aux insectes. La pesée a été effectuée à l'aide d'une balance de précision type 0,0000 g, après avoir récupéré les fèces et le végétal de l'étuve. Ils sont ensuite placés dans un dessiccateur pour toute éventuelle d'humidification. Les fèces et le végétal ont été emballés avec du papier aluminium de même dimensions et de même poids qui est de 0,573 g. Cette valeur est soustraite de celles trouvées après les pesés.

#### 1.1.1. Effet sur la consommation journalière des larves L5

Les pesées faites sur la matière sèche d'aliment qui reste et sur les fèces de chaque 5 larves mises dans chaque boîte, nous a permis de calculer :

a) **L'ingera** : c'est la différence entre la quantité de la matière sèche de l'aliment distribué chaque jour et

celle du reste d'aliment récupéré après 24h pour les 5 larves se trouvant dans chaque boîte de traitement.

**b) L'egesta :** c'est le poids sec des fèces des 5 larves mises dans chaque boîte de traitement.

**2. Evaluation des indices nutritionnels de consommation et d'utilisation de la nourriture**

L'objectif de ce paramètre est la connaissance de l'impact de nos trois biopesticides sur la consommation, l'assimilation et la digestibilité de la nourriture ainsi que la transformation de cette dernière en matière corporelle chez les larves L5 de *L. migratoria*, c'est pour cela qu'on a étudié les indices nutritionnels suivants :

**a) Indice de consommation (I.C.)**

Il s'exprime par le rapport entre le poids de la nourriture ingérée et celui de l'animal au cours de 24 Heures (Waldbauer, 1964 cité par Tira, 1975 cité par Acheuk, 2000).

$$I.C = \frac{\text{Poids de la nourriture ingérée}}{\text{Poids moyen de l'animal}}$$

**b) Pourcentage d'efficacité de conversion de la nourriture ingérée (E.C.I. %)**

Elle est définie par le rapport entre l'accroissement du poids de l'animal en 24 h et le poids de la nourriture ingérée au cours de même laps de temps. Ce rapport est multiplié par 100 (Tira, 1975 cité par Acheuk, 2000).

$$E.C.E = \frac{\text{Gain du poids}}{\text{Poids de la nourriture ingérée}} \times 100$$

**c) Pourcentage d'efficacité de conversion de la nourriture digérée (E.C.D. %)**

Cet indice est appelé également indice d'assimilation de la nourriture digérée. Il est défini par le rapport entre l'accroissement du poids de l'animal et le poids de la nourriture retenu au cours de la digestion en un temps donné. Ce rapport est multiplié par 100 (Tira, 1975 cité par Acheuk, 2000).

$$E.C.D = \frac{\text{Gain du poids}}{\text{Ingera} - \text{Egesta}} \times 100$$

**d) Pourcentage du coefficient d'utilisation digestif (C.U.D. %)**

Il est appelé aussi coefficient approximatif de digestibilité et il est défini par le rapport de la différence entre les poids des ingera et des egesta, sur le poids des ingera. Ce rapport est multiplié par 100 (Tira, 1975 cité par Acheuk, 2000).

$$C.D.D = \frac{\text{Ingera} - \text{Egesta}}{\text{Ingera}} \times 100$$

**e) Indice de croissance (I.Cr.)**

Il est appelé aussi l'indice de croissance relative et il est exprimé par le rapport du gain du poids sur le poids moyen de l'animal (Hamadoun et Strebler, 1989 cité par Acheuk, 2000)

$$I.Cr = \frac{\text{Gain du poids}}{\text{Ingera}}$$

**3. Analyse statistique**

Pour donner une signification statistique aux résultats trouvés à travers les différents paramètres étudiés, le traitement des données est effectué à l'aide du logiciel XL. STAT version 6.0 - ANOVA-, dont on a utilisé l'analyse de la variance à intervalle de confiance de 95%.

**Résultats et discussions**

**1. Effet de trois biopesticides sur l'évolution pondérale et le gain du poids des L5 de *L. migratoria***

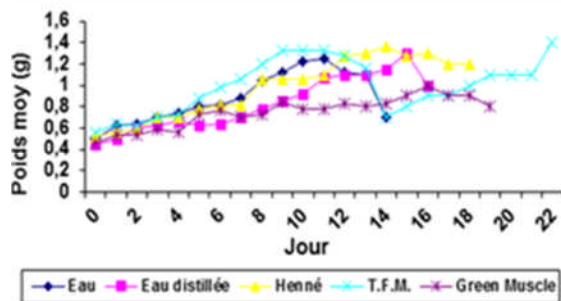


Figure 1. L'évolution pondérale des L5 de *L. migratoria* traitées aux trois biopesticides par contact. P > 0,05; DNS

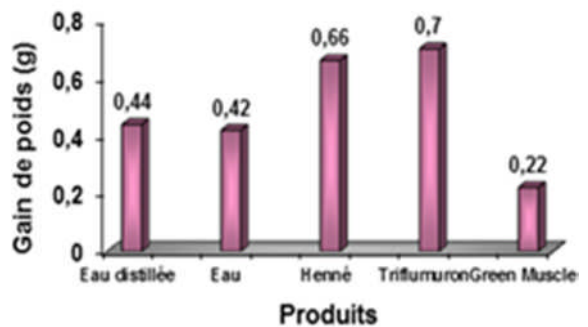


Figure 2. Gain de poids chez les L5 de *L. migratoria* traitées aux trois biopesticides par contact. P > 0,05; DNS

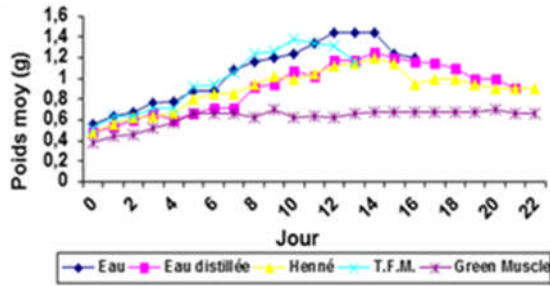


Figure 3. L'évolution pondérale de L5 de *L. migratoria* traitées aux trois biopesticides par ingestion.  $P>0,05$ : DNS (TFM et H)  $P<0,05$ : DS (Ma)

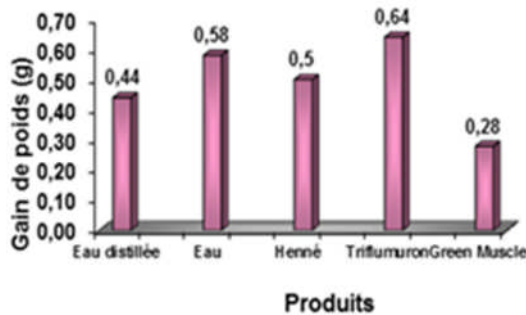


Figure 4. Gain du poids chez les L5 de *L. migratoria* traitées aux trois biopesticides par ingestion.  $P>0,05$  : DNS

Moussa (2003), a trouvé que le traitement à l'huile de Neem a provoqué une inhibition de la croissance des larves L4 et L5 de *Locusta migratoria migratoria* et *Locusta migratoria migratorioides*.

Belhadi (2005), a montré que les feuilles de *Rosmarinus officinalis* et *Nerium oleander* sont très peu appréciées par les larves L5 et les imagos qui ont enregistré des gains de poids très faible comparativement aux témoins.

Ould El Hadj *et al.*, (2005), confirme que les larves du cinquième stade de *Schistocerca gregaria* mises en présence de chou trempé dans les extraits de neem, de méliá et d'eucalyptus, perdent respectivement 56%, 37% et 19,5% de leurs poids initiaux.

Abdelaoui *et al.*, (2006), montrent que l'ingestion de l'acide gibbérellique provoque une diminution de la croissance pondérale des larves de *Locusta migratoria migratoria*. Tirchi et Mohouche (2008), annoncent que le traitement par ingestion au Triflururon sur les larves de *Schistocerca gregaria* entraîne une diminution de la croissance pondérale chez les L4 et les L5. Hemour (2009), a confirmé que le traitement au *M. anisopliae* par une application topique sur *Schistocerca gregaria*, entraîne une diminution de la croissance pondérale des adultes femelles, mais il réduit faiblement le poids des imagos femelles.

## 2. Effet de trois biopesticides sur l'activité alimentaire des L5 de *L. migratoria*

Selon les résultats indiqués sur la figure 5, 6, 7 et 8, on constate que les trois biopesticides ont provoqué une diminution de la prise de nourriture des larves L5 femelles de *L. migratoria*, ce qui implique une baisse du poids de leurs excréments pour les traitées au Triflururon et celles traitées au *M. anisopliae*. Le traitement au henné par contact a provoqué une réduction de la prise de la nourriture des larves, mais il n'a pas diminué le poids de leurs fèces. Cependant le traitement par ingestion des trois biopesticides n'a pas un effet sur la consommation des larves L5 femelles de *L. migratoria*.

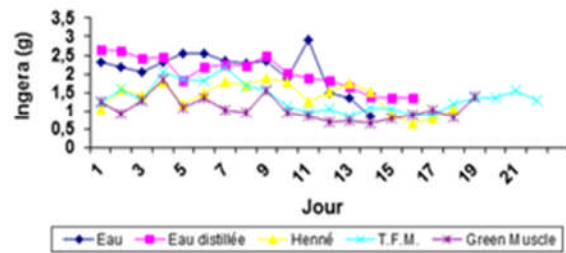


Figure 5. L'évolution pondérale des Ingera des L5 de *L. migratoria* traitées aux trois biopesticides par contact.  $P<0,05$ : DS

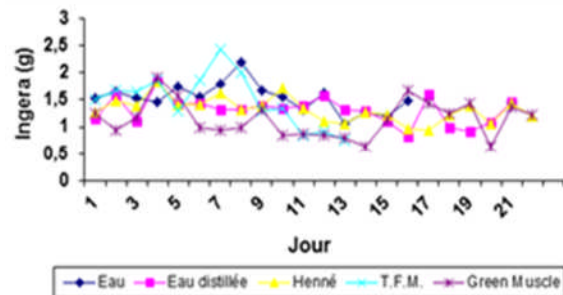


Figure 6. L'évolution pondérale des Ingera des L5 de *L. migratoria* traitées aux trois biopesticides par ingestion.  $P>0,05$ : DNS

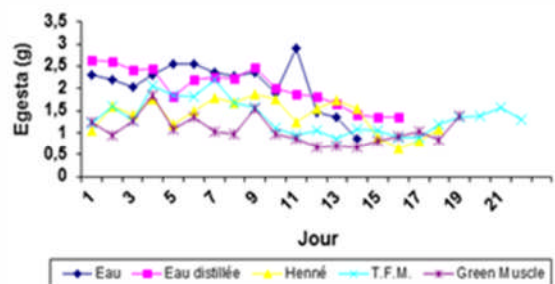


Figure 6. L'évolution pondérale des egesta des L5 de *L. migratoria* traitées aux trois biopesticides par contact.  $P<0,05$ : DS (TFM et Ma)  $P>0,05$ : DNS (H)

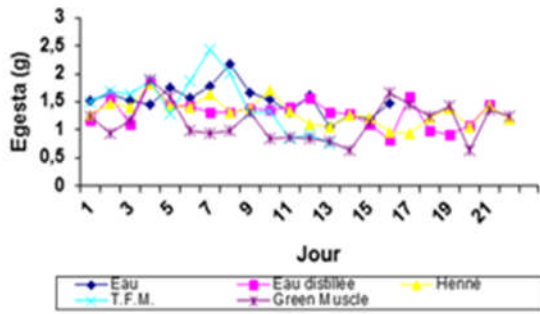


Figure 8. L'évolution pondérale des egesta des L5 de *L. migratoria* traitées aux trois biopesticides par ingestion. P>0,05: DNS

Les résultats présentés sur la figure 9, 10, 11 et 12, nous montre que l'effet de ces trois biopesticides sur l'activité alimentaire des larves L5 de *L. migratoria*, a été évalué par les indices nutritionnels, qui nous ont permis de constater que le traitement de contact des trois produits a inhibé la consommation des larves comparativement aux témoins, cela a été justifié par la lecture des indices de consommation des traitées qui sont inférieurs à ceux des témoins.

Les indices de croissance, enregistré chez les traitées par le Triflumuron et le henné sont élevés, cela est dû aux gonflements causés après le traitement par ces deux produits. Chez les larves traitées au *M. anisopliae*, on note un faible accroissement du à leur faible consommation.

On peut conclure aussi que le traitement par ingestion aux trois *biopesticides* n'a pas un effet sur la consommation et l'accroissement des larves, sauf pour le *M. anisopliae*, qui a provoqué une diminution de la croissance des larves et le Triflumuron qui a causé des gonflements augmentant la croissance des larves. On peut signaler aussi que le traitement au *M. anisopliae* par contact n'a pas un effet significatif sur E.C.I. et E.C.D. Ce champignon a diminué le taux de ces deux indices avec le traitement par ingestion, car on a enregistré une chute du poids des larves traitées.

Le Triflumuron et le henné ne présente aucun effet notable sur E.C.I. et E.C.D. avec le traitement par ingestion. Et pour le traitement par contact ces deux indices ont été élevés avec ces deux dernier produits parce qu'il y a une augmentation du poids des larves due aux gonflements. On peut ajouter que quel que soit le traitement étudié aucun effet n'a été relevé sur le coefficient approximatif de digestibilité des larves de *Locusta migratoria*.

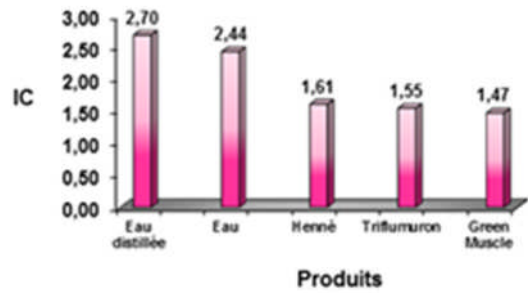


Figure 9. L'indice de consommation des L5 de *L. migratoria* traitées aux trois biopesticides par contact. P<0,05: DS

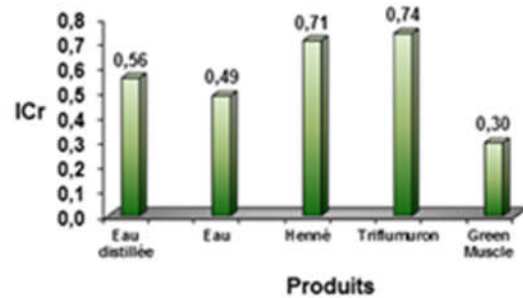


Figure 10. L'indice de croissance des L5 de *L. migratoria* traitées aux trois biopesticides par contact. P<0,05: DS

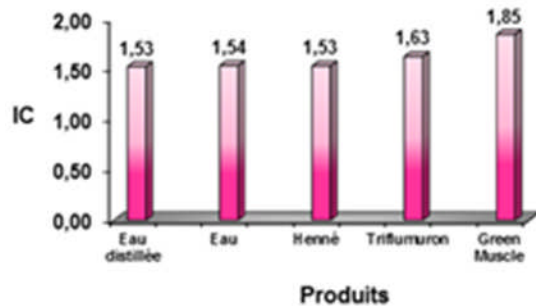


Figure 11. L'indice de consommation des L5 de *L. migratoria* traitées aux trois biopesticides par ingestion. P<0,05: DS

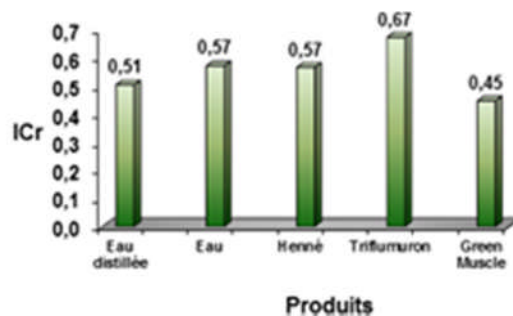


Figure 12. L'indice de croissance des L5 de *L. migratoria* traitées aux trois biopesticides par ingestion. P<0,05: DS

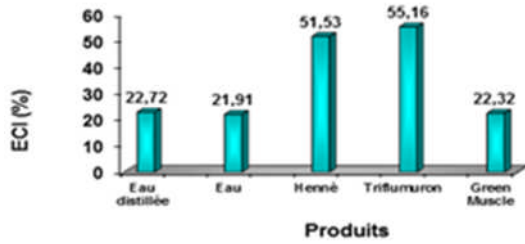


Figure 13. L'efficacité de conservation de la nourriture ingérée par les L5 de *L. migratoria* traitées aux trois biopesticides par contact.  $P < 0,05$ : DS (TFM et H)  $P > 0,05$ : DNS (Ma)

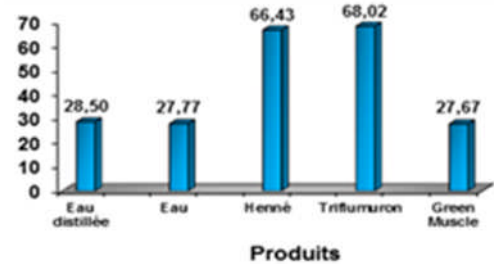


Figure 14. L'efficacité de conservation de la nourriture digérée par les L5 de *L. migratoria* traitées aux trois biopesticides par contact.  $P < 0,05$ : DS (TFM et H)  $P > 0,05$ : DNS (Ma)

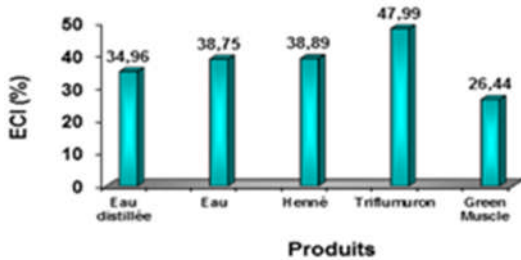


Figure 15. L'efficacité de conservation de la nourriture ingérée par les L5 de *L. migratoria* traitées aux trois biopesticides par ingestion.  $P > 0,05$ : DNS (TFM et H)  $P < 0,05$ : DS (Ma)

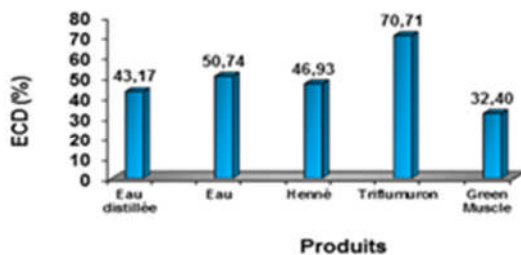


Figure 16. L'efficacité de conservation de la nourriture digérée par les L5 de *L. migratoria* traitées aux trois biopesticides par ingestion.  $P > 0,05$ : DNS (TFM et H)  $P < 0,05$ : DS (Ma)

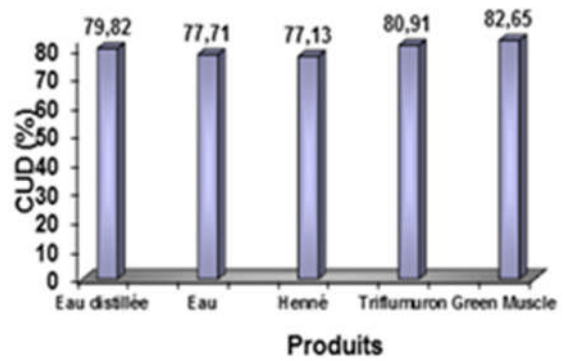


Figure 17. Le coefficient d'utilisation digestif des L5 de *L. migratoria* traitées aux trois biopesticides par contact.  $P > 0,05$ : DNS

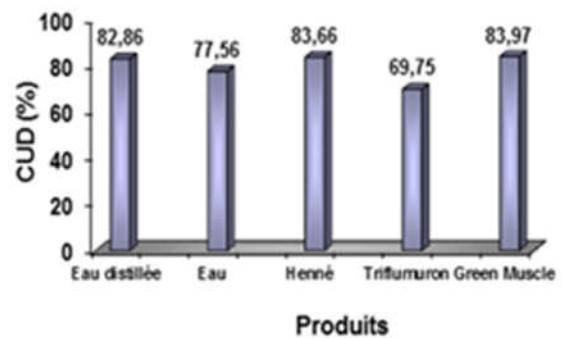


Figure 18. Le coefficient d'utilisation digestif des L5 de *L. migratoria* traitées en mode ingestion par trois biopesticides.  $P > 0,05$ : DNS

Nos résultats concernant le traitement par ingestion au Triflumuron sont en accord avec ceux de Hanrieder et al., (1993), qui confirment que le Triflumuron n'a pas un effet remarquable sur l'activité alimentaire des larves de *Locusta migratoria migratorioides*. Par conséquent, les plantes trouvées dans les cages (*Pennisetum*) ont été entièrement consommées pendant les 20 jours de la période d'essai.

Kooyman (2007), signale que le *Metarhizium* agit par contact, pas par ingestion, et leur corpuscules hyphales font la concurrence avec l'insecte pour les nutriments et cette concurrence devient plus forte tandis que la biomasse fongique augmente. Finalement, l'insecte ne peut plus absorber assez de nutriments et meurt effectivement de faim. Ceci justifie les résultats obtenus au cours de notre étude à savoir la diminution de la prise de la nourriture des larves traitées au *M. anisopliae*.

Ould Ahmedou et al., (2001), ont étudié le comportement alimentaire des larves L4 de *Schistocerca gregaria* devant *Glinus lotoides* (Aizoacées). Ils ont trouvé que les larves ont très peu consommé de *G. lotoides*, et par conséquent leur CUD est faible par rapport à ceux des témoins. L'assimilation digestive est insignifiante, par conséquent elle entraîne une perte sensible du poids des larves.

D'après Hemour (2009), une prise de nourriture importante a été évaluée chez les ailés de *S. gregaria* traités par la dose sublétales de *M. a. var. acridum*. Avec un taux plus élevé chez les insectes traités pour le C.U.D. et des taux faibles chez les individus traités pour E.C.I. et E.C.D.

### Conclusion

On peut conclure que les trois biopesticides appliqués par les deux types de traitement n'ont aucun effet sur le poids des L5 de *Locusta migratoria* sauf *M. anisopliae* appliqué par ingestion qui a diminué leur poids.

On constate aussi que les trois biopesticides appliqués par le mode contact ont provoqué une diminution de la prise de nourriture des L5, mais n'ont pas un effet sur la consommation des L5 par le mode ingestion.

### Références bibliographiques

**Abdellaoui K., Benhalima-Kamel M., et Benhamouda M. H., 2006.** Activité biologique de l'acide gibbérellique sur *Locusta migratoria migratoria*. (Orthoptera; Acrididae). Congrès international d'entomologie et de Nématologie, Inst. Nati. Agro., El-Harrach - Alger. 17-20 avril 2006.

**Acheuk F., 2000.** Effet de quelques substrats alimentaires sur quelques paramètres de la biologie et de la reproduction de *L. migratoria* (*Orth. Oedipodinae*). Etude de l'efficacité de deux insecticides de synthèse : Dursban et Décis au laboratoire, et des perturbations histopathologiques du tube digestif. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 206 pp.

**Hanrieder G., Wilps H., Krall S., 1993.** The effect of Alsystin (Triflumuron) on larvae of the migratory locust *Locusta migratoria migratorioides* Investigations carried out in the semi-desert area of Sudan's Red Sea Province. Anz. Sch- idlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz 66, Ed. Verlag Paul Parey, Berlin, und Hamburg, pp. 10-15.

**Hemour S., 2009.** Effet d'un bio pesticide « Green Muscle » (*Metarhizium anisopliae var. acridum* IMI 330189) sur la reproduction du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* Forskål (1775) (*Acrididae, Cyrtacanthacridinae*) en conditions contrôlées. Thèse Magister, Ecole. Nati. Agro., El Harrach, 163 p.

**Kooyman C., 2007.** *Metarhizium anisopliae var. acridum*, la matière active du Green Muscle®, pp.11-13, Atelier international sur l'avenir des biopesticides en lutte contre le criquet pèlerin, Saly, Sénégal 12-15 février 2007. Ed. The orthopterist's society. 32p.

**Launois-Luong M.H. et Lecoq M., 1993.** Manuel explicatif du code OMM de transmission des informations sur les criquets ravageurs. Ed. Org. Météo. Mond. et Org. Islam. Educ. Scie. Cult., Genève, 30 p.

**Ould Ahmedou M. L., Bouaichi A., Idrissi Hassani L. M., 2001.** Mise en évidence du pouvoir répulsif et toxique de *Glinus lotoides* (Aizoacées) sur les larves du criquet pèlerin, *Schistocerca gregaria* Forskål (Orthoptera, Acrididae). Zool. baetica, 12: 109-117.

**Ould El Hadj M. D., Tankari Dan- Badjo A., Halouane F., Doumandji S., 2005.** Etude de la toxicité de trois plantes acridifuges chez *Schistocerca gregaria* Forskål, 1775 (*Orthoptera, Cyrtacanthacridinae*). 6ème Journée d'Acridologie - Inst. Nati. Agro., El-Harrach - Alger. 06 mars 2005.

Steedman A., 1988. *Locust Handbook*. Ed. London : Overseas Development Natural Resources Institute. 180 pp.

**Tirchi N., et Mouhouche F., 2008.** Effet d'un dérégulateur de croissance des insectes : Triflumuron sur les larves de *Schistocerca gregaria* (*Cyrtacanthacridinae, Acrididae*). 3ème Journées Nationales sur la protection des végétaux - Inst. Nati. Agro., El-Harrach - Alger. 7 et 8 avril 2008.