

# Action du fenthion sur des individus de criquet pèlerin *shitocerca gregaria* et mise en évidence d'un éventuel rythme circadien de sensibilité à cet insecticide

Salah OUKIL<sup>1</sup>, Narimane KAIDI<sup>1</sup> et Salima CHETTIR<sup>1</sup>

1- INRAA Division de Recherche Protection des Cultures CRP Mahdi Boualem BP 37 Baraki 16210 Alger, Algérie E-mail : [oukilsalah143@gmail.com](mailto:oukilsalah143@gmail.com)

**Résumé :** Par application topique de solution de fenthion insecticide organophosphoré à différentes concentration, nous avons évalué les doses léthales 50 et 80 de cet insecticide sur une souche sauvage de *Shitocerca gregaria*. Les traitements ont été réalisés en condition extrême, c'est-à-dire entre 8h et 9 heures et entre 19 h et 20 heures. Les résultats mettent en évidence une variation nycthémerale de sensibilité à cet insecticide entre les individus traités le matin et ceux traités le soir.

**Mots clés :** - *Shitocerca gregaria* - Insecticide - fenthion - Doses léthales -Variation nycthémerale

## INTRODUCTION

L'importance économique des Acridiens grégariaptes n'est plus à démontrer. Un essaim de criquet pèlerin de 10 Km<sup>2</sup> contient environ 2 milliards d'individus, consommant chacun l'équivalent de son propre poids (2 gr.) par jour ce qui correspond à une perte de 4.000 tonnes de végétation fraîche par jour. En période d'invasion, le coût de la lutte chimique contre ce ravageur, s'élève à des centaines de millions d'euros. En Algérie la lutte contre les criquets est exclusivement chimique par utilisation d'insecticides de synthèse dans des écosystèmes souvent très fragile. Chacun en sait les nombreux effets secondaires sur l'environnement, voire sur l'espèce elle-même, par l'apparition de cas de résistance. La FAO en 1984 recensait déjà 550 à 600 espèces d'insectes ravageurs ayant manifesté des phénomènes de résistance (Riba et Silvy, 1989).

Par ailleurs, l'utilisation irrationnelle des pesticides entraîne des inconvénients de type toxicologique en l'occurrence l'accumulation de résidus toxiques parfois persistants dans la biosphère, d'où l'intérêt de l'étude de la toxicité des insecticides de synthèse utilisés dans la lutte antiacridienne. Pour remédier à ces problèmes, l'utilisation de solutions alternatives existent mais restent peu étudiées. Les objectifs de ce travail visent essentiellement à satisfaire les exigences écologiques, économiques et toxicologiques par un éventuel aménagement de la lutte chimique/

## MATERIEL ET METHODES

### Manipulation et traitement:

A partir d'une cage d'élevage les individus de criquet sont prélevés un à un. Chaque criquet est ensuite placée en position ventrale dans une boîte de Pétri. Une solution de 10 µl (Mélange d'acétone + produit pur du fénitrothion) est aussitôt déposée sur le pronotum de chaque individu, à l'aide d'une micropipette calibrée.

Après traitement, les insectes sont transférés au fur et à mesure dans des boîtes en plastique dont une face est grillagée et laissés ainsi à 30°C, une humidité relative de 40 ± 5% et une photopériode LD 12-12., pendant 24 heures temps au bout duquel les mortalités sont relevées.

Pour chaque dose de solution d'insecticide, nous avons traité 10 individus avec 3 répétitions. Des individus traités dans les mêmes conditions avec la même quantité d'acétone pure servent de témoins à chaque essai.

La mortalité observée pour chacun des lots tests a fait l'objet d'une correction, pour tenir compte de celle provoquée par toute autres facteurs que l'exposition au pesticide et qui correspond à celle observée sur le témoin. Pour cela, nous avons utilisé la formule d'Abbott (1925)



Application topique sur L5 de Criquet



Larves L5 de Criquet



Pesé de Larve L5 de Criquet



Cage d'élevage de Criquet

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les expérimentations concernant le rythme nycthémeral de sensibilité des L5 de *Shitocerca gregaria* vis-à-vis du fénitrothion, ont été effectuées le matin entre 8 heures et 9 heures et le soir entre 19 heures à 20 heures. Au vu des résultats des mortalités tableau 1, nous remarquons d'une manière générale que pour toutes les doses les mortalités sont plus importantes chez les larves L5 traitées le matin que chez celles traitées le soir. C'est ainsi que l'on enregistre une différence de mortalité fluctuant de 2 à 7%. Les résultats des tests statistiques réalisés sur les valeurs des DL<sub>50</sub> et 80 de chaque répétition, et selon celles-ci, nous montrent que la différence de sensibilité entre les deux moments de traitements est significative ou non. En effet si l'on compare les DL<sub>50</sub>, la différence entre le matin et le soir n'est pas significative. Par contre si l'on considère les DL<sub>80</sub>, celles-ci sont significativement différentes.

La mise en évidence d'un rythme circadien de la sensibilité des insectes aux insecticides semble devoir être attribuée à Beck (1963). Cet auteur, par application de pesticides variés à différents moments de la journée chez *Blatella germanica* obtient des réponses significativement différentes en fonction des heures d'application.

Reinhardt et Ester en 1971 ont testé tous les 3 heures au moyen de dépôt test sur deux espèces d'insecte : une espèce diurne *Musca domestica* et une nocturne *Sitophilus granarius* en utilisant 3 insecticides organo-phosphorés à savoir, le dichlorvos, le butonate et le nadel. Les résultats montrent que chez *Musca domestica*, la plus forte sensibilité est enregistrée 3 heures après le début de l'éclaircissement pour le nadel et le dichlorvos, tandis qu'elle se situe à minuit pour le butonate. Chez *Stophius granarium*, la sensibilité au butonate est maximale au passage obscurité-lumière. Shipp et ottan (1976) en utilisant du malathion par application topique, trouvent chez *Musca domestica* une DL<sub>50</sub> de 0,066 ppm à l'aube contre 0,017ppm à minuit.

Onyeocha et Fuzeau-Braesch en 1991 ont par application topique testé sur des larves de *locusta migratoria* un insecticide la deldrine. Les résultats ont montré que cet insecticide présente une toxicité plus importante durant la nuit.

En 2012, Bartosz Piechawicz et al., ont testé 6 familles d'insecticides de synthèse sur des abeilles ouvrières à intervalle de deux heures pendant 24 heures par application topique de solution à base de ces insecticides. Ces auteurs ont montré que la toxicité la plus élevée de la plupart de ces insecticides se situe à la mi-journée chez les jeunes ouvrières

## Conclusion et Perspectives

Dans ce travail, nous avons mis en évidence l'existence d'une variation nycthémerale de la sensibilité du Criquet pèlerin vis-à-vis de cet insecticide. Cette étude mériterait d'être poursuivie en expérimentant à intervalles de temps plus court de façon à mieux caractériser un véritable rythme, mais elle montre d'ores et déjà l'importance de ce phénomène, qui dans bien des cas pourrait amplement modifier les valeurs de références chez certains insectes. La connaissance du rythme de sensibilité d'un insecte vis-à-vis de la toxicité d'un produit phytosanitaire permet une utilisation plus rationnelle des insecticides de synthèses sur le terrain.

Dose en ng/individu	Tests effectués le matin Mortalités moyennes corrigées en pourcentage	Tests effectués le soir Mortalités moyennes corrigées en pourcentage
15	90 ± 10	83 ± 5,7
12,5	75 ± 5,7	73 ± 5,7
7,5	50 ± 10	47 ± 5,7
6	40 ± 10	37 ± 5,7
4,2	30 ± 10	30 ± 0

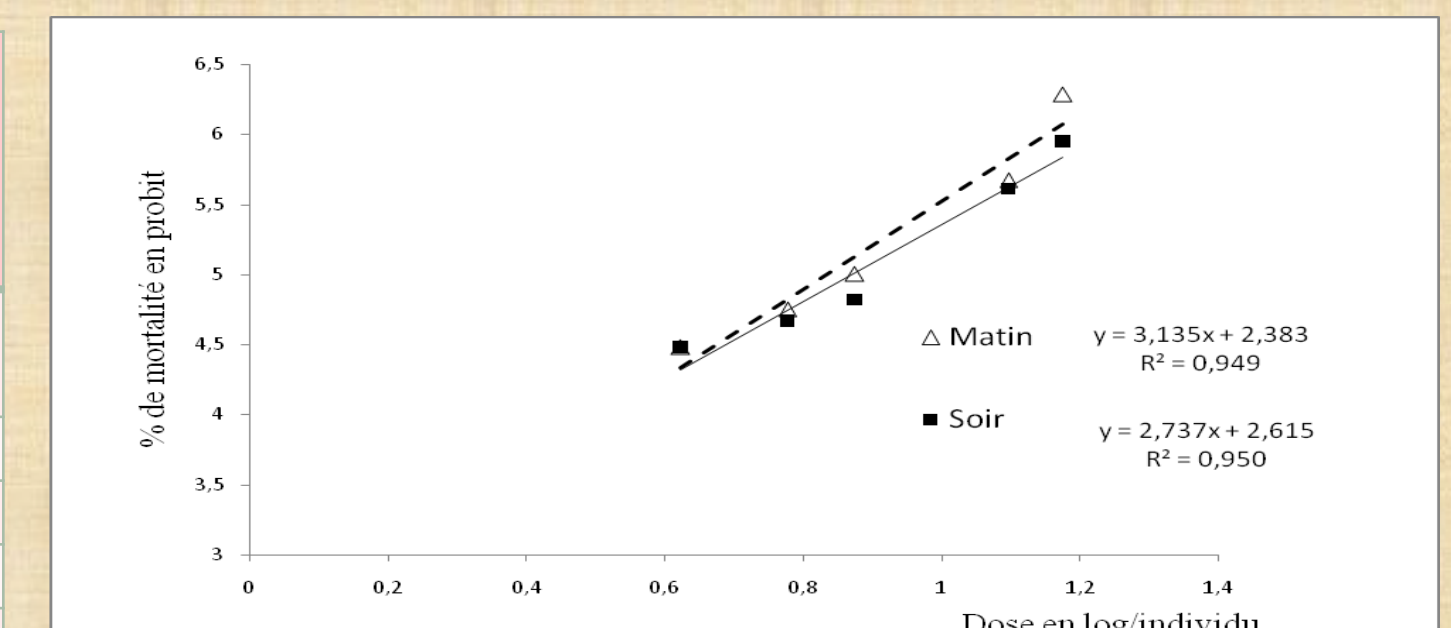


Figure 1: Droite de régression linéaire des mortalités moyennes des L5 de *shitocerca gregaria* traitées le matin et le soir

Sur ce graphique nous avons porté en ordonnée les pourcentages de mortalités moyennes après transformation en probit et correction par la formule d'Abbott et en abscisse les doses en logarithme décimal.

A partir des équations de ces droites, nous avons calculé les DL<sub>50</sub> et 80. Pour la DL<sub>50</sub> et 80 des traitements effectués le matin, nous obtenons les valeurs en logarithme décimal respectivement de 0,83 pour la DL<sub>50</sub> et 1,10 pour la DL<sub>80</sub> et le soir 0,86 et 1,17 (tableau 2 ci-dessous). L'utilisation de l'exponentielle 10, nous a permis la conversion des DL en ng de fénitrothion pur par individu, soit des DL<sub>50</sub> et 80 respectivement de 6,76ng et 12,58ng/individu le matin et de 7,40 et 14,80ng/individu le soir. Le poids moyen d'une larve L5 est de 0,8g, le rapport Dose/800mg, nous a permis d'avoir les DL<sub>50</sub> et 80 par mg d'insecte.

Phase de traitement	DL <sub>50</sub> en ng/mg d'insecte	DL <sub>80</sub> en ng/mg d'insecte	Equation de la droite de régression	Coefficient de corrélation
Matin	6,76 ng/individu 0,008ng/mg/d'insecte(a)	12,58 ng/individu 0,016ng/mg d'insecte (c)	y= 3,1355x+2,3833	R <sup>2</sup> = 0,95
Soir	7,40 ng/individu 0,009ng/mg d'insecte (ab)	14,80ng/individu 0,018ng/mgd'insecte (d)	y=2,7376x +2,6153	R <sup>2</sup> = 0,95

\*Les doses létales moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes

## Références bibliographiques

- ABBOTT W.S., 1925.- A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol., 18 : 265-267
- ARRUDA U.L.V., DESOUZA H.L.M., DEMELLO E.J.R., PIEDRABUENA A.E., 1984.- Sensitivity of *Ceratitis capitata* to the insecticide fenthion: Comparaison between a laboratory population and population from different localities and host fruits. (En Portugais). Rev. Bras. Biol., 44:425-433
- AZAB. P.K., AHIA, ELHALIM AM., 1974.- On Tolerance of the mediterranean fruit fly *C. capitata* to currently used insecticides. Agric. Res. Rev., 52 : 73-80
- BARTOSZ P., KINGA S., MICHAL S., 2012.- Circadian changes in susceptibility of young honeybee workers to intoxication by Pyrethroid, carbamate, organophosphorus, benzoyl urea and pyridine derivative insecticides. Journal of Plant Protection Research. Vol. 52, (2): 286-289
- BECK J.D., 1963.- Physiology and ecology of photoperiodism. Bull. Entomol. Soc. AM., 9 : 8-16
- FONDACARO J.D et BUTZ A., 1970.- Circadian rhythm of locomotor activity and susceptibility to methyl parathion of adult *Tenebrio molitor* (Coleoptera : Tenebrionidae). Ann. Entomol.Soc. Amer. 63 : 952-955
- HAROLD J.B., 1969.- Diurnal rhythm of sensitivity to Diazinon in adulte Western Rootworm in Nebraska. J. Econ.Entomol., 62 (5) : 1097-1098
- KEISER L., KOBAYASHI R.M., SHNEIDER E.L., TOMIKAYA L., 1973.- Laboratory assessment of 73 insecticides against the oriental fruit fly, melon fly and Mediterranean fruit fly. J. Econ. Entomol., 66 (4): 637-839
- MELOU J.P., 1985.- Variabilité de la sensibilité au parathion, en fonction de l'heure d'exposition, chez une souche sauvage de *Drosophila melanogaster* Mg. (Dip. Drosophilidae) capturée au Bénin. Oeol. Applic., 61 : 15-21
- ONYECHA O.A., FUZEAU-BRAESCH B., 1991.- Circadian rhythm changes in toxicity of the insecticide dieldrin on larvae of the migratory locust *Locusta migratoria migratorioides*. Volume 8, (2) : 103-109
- POLCIK B., NOWOSIELSKI J.W., NAEGELE J.A., 1964.- Daily sensitivity rhythm of two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*, to DDVP. Science, 145: 405-406
- REINHARDT R., et ESTHER H., 1971.- Recherche sur les variations de la sensibilité au cours de la journée de quelques insectes aux insecticides organo-phosphorés. Zool. JB ; Syst. Bd., 28 : 511-519
- SHIPPE, OTTAN J., 1976.- Circadian rhythms of sensitivity to insecticides in *Musca domestica* (Diptera, Muscidae). Entomol.Exp. Appl., 1 : 163-171.
- SOULTANOPOULOS C., BROUMAS T., 1977.- Entomophages, 221-237. In : FAO 1979. Méthodes recommandées pour les destructions et la mesure de la résistance des ravageurs agricole aux pesticides. Méthode pour les mouches de fruits Tephritidae. Méthode FAO n° 20. Bull. Phytosan. FAO, 22 (2) : 643-646