

# LE LAURIER ROSE, UN PHYTO-INSECTICIDE CONTRE LE CRIQUET PÈLERIN

TAIL Ghania<sup>(1)</sup> et KARA  
Fatmazohra<sup>(1)</sup>

(1) Département de  
Biologie, Faculté des  
Sciences de la Nature et de  
la Vie, Université Blida 1,  
B.P. 270, route de Soumaa,  
Blida, Algérie. Email :  
ghaniatail@yahoo.fr

## Résumé

**L**es composés secondaires des plantes sont souvent considérés comme étant un moyen de défense de la plante productrice contre divers organismes comme les pathogènes et les ravageurs. Ces composés sont très nombreux et variés, et certains sont largement distribués, comme les alcaloïdes, les tanins et les terpènes. Dans l'optique de rechercher des alternatives aux méthodes de lutte chimique, on a évalué en condition de laboratoire l'effet des alcaloïdes extraits des feuilles du laurier rose (*Nerium oleander*) sur le Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria*. Beaucoup de constituants toxiques ont déjà été isolés du laurier rose avec un domaine d'activité très large (insecticide, antimittotique, propriétés cardiotoniques). Les principes actifs à activité cardiotonique présents chez *Nerium oleander* sont l'oléandrine (ou folinérine), la nériine et la digitoxigénine. Cette composition chimique fait du laurier rose une plante toxique impliquée dans des accidents graves voire fatals. Les alcaloïdes dissous dans l'éthanol à 1% ont été appliqués aux concentrations : de 5, 10, 20 et 50 µl/ml (correspondant respectivement aux concentrations : C1, C2, C3 et C4) pour réaliser le test de toxicité. Le test a été réalisé sur 10 individus pour chaque dose. Le taux de mortalité des criquets huit jours après le traitement avec la dose de 5 µl/ml était de 81,97%. Pour les doses de 20 et 50 µl/ml, ce taux de mortalité était de 100 %. Les extraits alcaloïdiques des feuilles de *N. oleander* présentent un puissant effet insecticide contre *S. gregaria*. Par conséquent, ils peuvent être intégrés dans la lutte contre les locustes ravageuses des cultures.

**Mots clés:** *Schistocerca gregaria*, Alcaloïdes, *Nerium oleander*, lutte alternative

## INTRODUCTION

Devant les dégâts que les criquets infligent aux végétations naturelles, pâturages et cultures et les calamités qui peuvent surgir suite à leurs attaques, la préoccupation majeure des responsables des opérations de lutte anti-acridienne est de cerner ce fléau et de minimiser les pertes en faisant appel à divers procédés de destruction. Les méthodes de lutte utilisées pour limiter les pertes dues locustes sont généralement les insecticides chimiques qui peuvent induire une intoxication chronique des consommateurs, une résistance chez les ravageurs et avoir un impact négatif sur l'environnement [1], [2]. Au cours des

deux dernières décennies, de nombreux travaux ont été menés dans le but de rechercher des méthodes de protection des cultures plus douces, respectueuses de la santé humaine et de l'environnement. La recherche des méthodes alternatives de protection issues du savoir-faire des anciens puis l'usage des phytopesticides, produits de la biodiversité locale se présente aujourd'hui comme une alternative prometteuse. Les plantes sont naturellement dotées de médiateurs chimiques permettant la communication entre les espèces et présentant divers effets. Beaucoup de molécules dans ces composés interviennent dans la défense du végétal contre les ravageurs.

D'après Jacobson (1989) [3], plus de 2000 espèces végétales dotées de propriétés insecticides sont identifiées. Les phytoecdysoides constituent une famille chimique de molécules allélochimiques dont on ne connaît pas précisément leur rôle dans la physiologie des plantes [4]. Bon nombre de ces composés sont actifs sur les insectes dont ils contrôlent le développement. La protection des cultures contre les ravageurs par des extraits végétaux a été étudiée aussi bien sur des larves de lépidoptères [5] que sur des larves d'acridiens [6]. Aussi les huiles essentielles du genévrier, du faux poivrier et de l'armoise sur *Ryzoperta dominica* [7], les extraits de *Melia azedarach* A. Juss., de *Nerium oleander* L., et d'*Inula viscosa* (L.) W. Greuter sur le criquet pèlerin [8]. Nous nous sommes proposés dans la présente étude de tester sur les populations de *Schistocerca gregaria* les effets insecticides de Laurier rose *Nerium oleander* afin d'étudier leur efficacité et envisager leur utilisation comme moyen de lutte alternatif préservant l'environnement.

## 2. MATERIEL et METHODES

### Les Criquets -

Les individus de *Schistocerca gregaria* ayant servi aux expériences, proviennent d'un élevage de masse réalisé au niveau département d'Acridologie de l'Institut National de la Protection des Végétaux d'El Harrach (Alger). Les individus sont élevés dans des enceintes parallélépipédiques, de dimensions 60 x 40 x 56 cm. L'élevage est maintenu à une température de 30°C, à une humidité relative voisine de 80 % et à une photopériode alternée L/D : 12h /12h. Les criquets sont alimentés quotidiennement de blé *Triticum durum*, de chou *Brassica oleracea*, de

gazon *Pennisetum dichotomum* et d'un complément protéique à base de son de blé. Les mêmes conditions de température et d'humidité ont été retenues pour réaliser nos expériences.

### Extraction des Alcaloïdes totaux à partir des feuilles de *Nerium oleander*-

Les feuilles de *N. oleander* ont été récoltées en septembre 2011 au niveau du Département d'Agronomie de l'Université Saad Dahlab de Blida. 50 g de feuilles de la plante ont été séchés à l'ombre et à l'abri de l'humidité et ensuite broyés. Pour mesurer le rendement en alcaloïdes, dans les feuilles, trois répétitions ont été effectuées. Les extraits secs finaux ont été pesés et les teneurs en composés recherchés sont exprimées en g de composé par 100 g du poids sec des feuilles. Les Alcaloïdes totaux ont été obtenus par triple extraction liquide – liquide selon la méthode de Ross et Rain (1977) in Harborne (1998) [9], 25g de poudre des feuilles ont été extraits au soxhlet par 250 ml d'éthanol absolu pour analyse durant cinq heures. L'opération est répétée 5 fois pour le Laurier, et ce pour la richesse du laurier en alcaloïdes. L'extrait éthanolique a été ensuite évaporé à sec sous vide à 40 °C par un rotavapor type Bruchi à vitesse 4. Le résidu sec a été repris par 150 ml de chloroforme pour analyse (reag. ISO type Riedel-de Haen) et acidifié par 10 ml d'HCl (type A – Fisher) à 5 % au pH 3 ; il a été laissé reposé pendant 30 minutes à la température ambiante. La phase aqueuse acide a été extraite par 150 ml de chloroforme, basifiée par 10 ml le NaHCO<sub>3</sub> (type BDH) à 5 % au pH 9 et laissée reposée pendant 15 minutes à la température ambiante. La phase chloroformique a été évaporée à sec sous vide. Le résidu sec, constitué d'alcaloïdes totaux, a été pesé puis repris par l'éthanol à 1 % pour les tests biologiques.

### Tests Biologiques-

Dix imagos nouvellement exuvies sont traités par ingestion. La technique consiste à tremper des feuilles de blé au préalable, avant la mise en contact avec les insectes, dans la solution éthano-alcaloïdique de la plante à tester pendant 20 à 30 secondes puis à sécher à l'air libre pendant 30 minutes pour évaporer l'éthanol. les concentrations testées sont 5, 10, 20 et 50 µl/ml d'éthanol à 1%. Pour chaque concentration, les essais ont été répétés trois fois. Parallèlement 10 individus de même âge nourris sur un substrat alimentaire traité avec l'éthanol à 1%, constituent le lot témoin.

### Analyse des données-

L'analyse de la variance (ANOVA) à deux facteurs a été utilisée pour l'analyse des résultats des essais chez les séries témoins et traitées grâce au logiciel SPSS version 13.0. Les comparaisons des moyennes ont été effectuées à un degré de signification de 5 % en utilisant le test S.N.K. (Student-Newman-Keuls). Les données sont représentées sous forme de moyenne (± Ecart type) établie sur un effectif qui est précisé dans les résultats. La chronologie de la mortalité des imagos étudiés a été estimée au moyen de la régression (Excel). Les mortalités ont été corrigées selon la méthode d'Abbott [10]. Les (DL50) et les (DL90) sont déterminées à partir de l'équation de la droite de régression obtenue théoriquement en prenant en compte les probits des mortalités corrigées en ordonnées et les log à base de 2 des doses en abscisse. On déterminera la dose qui correspond à un probit de 5 (50% de mortalité) d'où la DL50 et la dose qui correspond à un probit de 6.28 (90% de mortalité) d'où la DL90.

### 3. RESULTATS ET DISCUSSION

#### 1.1. Evolution de la mortalité

Dans les conditions de notre étude, les alcaloïdes extraits des feuilles de *Nerium oleander* affectent la survie des adultes du Criquet pèlerin, *Schistocerca gregaria*. Le taux de mortalité croît selon les concentrations ( $F = 113,44$  ;  $dl = 3 ; 32$  ;  $p \leq 0,001$ ) et en fonction du temps ( $F = 197,87$  ;  $dl = 3 ; 32$  ;  $p \leq 0,002$ ) (Fig. 1). Il faut aussi noter qu'il y a une forte variabilité individuelle quant à la réponse aux concentrations appliquées. Nos résultats montrent un effet biopesticide lent des solutions appliquées sur les adultes du Criquet pèlerin. Les molécules bioactives semblent avoir un effet efficace, le 9<sup>ème</sup> jour après traitement pour toutes les concentrations testées. Après 24 heures,

les insectes ne sont pas influencés par les traitements du fait que les pourcentages post traitement des populations observées se maintiennent à des valeurs élevées. On observe ainsi une toxicité graduelle allant de la neutralité à un effet faiblement toxique qui n'a été atteint que le 3<sup>ème</sup> jour. Notre expérience a permis de constater un effet insecticide à la limite de la toxicité au 5<sup>ème</sup> jour concernant en particulier les concentrations C3 et C4 et qui a commencé à augmenter pour atteindre le 100% de mortalité avec la concentration la plus élevée (C4) (Fig. 1). *N. oleander* renferme une teneur égale à 13.14% du poids sec des feuilles en alcaloïdes [11]. L'effet insecticide de *Nerium oleander* a également été observé chez *Lymantria dispar* [12], où les chenilles du dernier stade larvaire de cet insecte ont été

exposées aux différents composés extraits de cette plante. Jus, flavonoïdes, sève, macération à l'éthanol ou encore décoction des tiges et feuilles ont permis de déduire que toutes les parties du Laurier rose étaient toxiques et présentées un effet insecticide. La rapidité d'action des alcaloïdes de *Nerium oleander* sur les adultes du criquet pèlerin est due probablement à l'oleandrine, l'alcaloïde majoritaire chez le laurier rose qui a provoqué au bout de 9 jours la mortalité de 100% de la population testée. En effet, la présence d'une substance active n'est pas le seul déterminant, sa concentration dans l'organe, est un point capital dans la réalisation du blocage de la prise de nourriture [13],

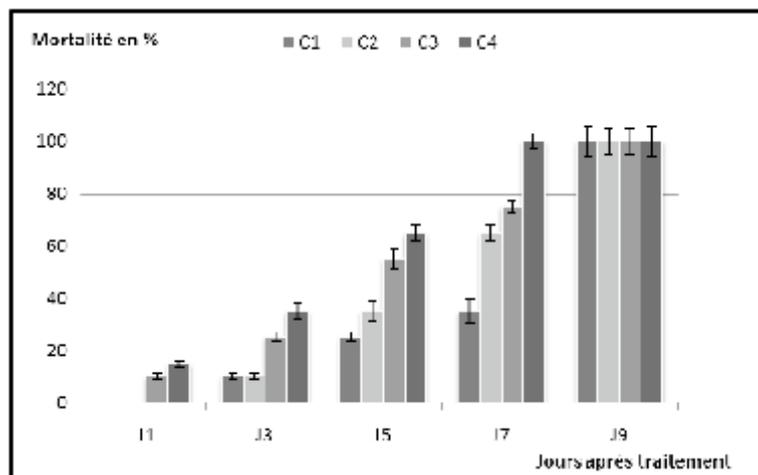


Fig.1 : Evolution journalière de la mortalité (%) des adultes de *S. gregaria* en fonction de la concentration des extraits éthano-alcaloïdiques de *N.oleander* après 24 heures d'exposition ( $m \pm$  Ecart type,  $n = 30$  par dose).

#### 3.2. Concentrations létales CL50 et CL90

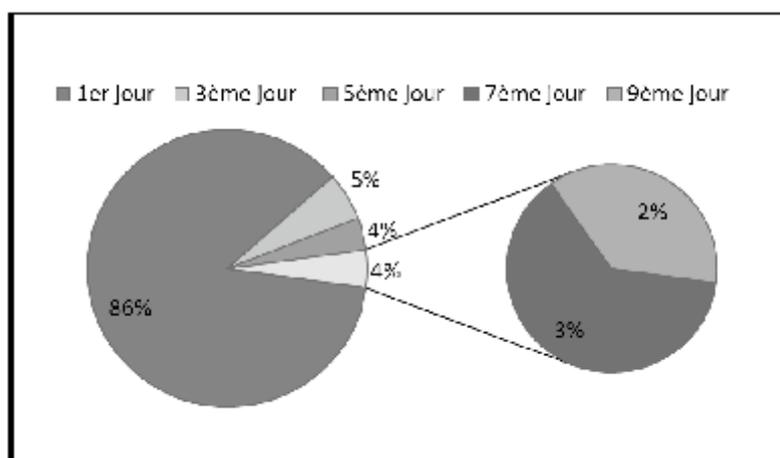
La concentration létale 50 (CL50) et 90 (CL 90) renseigne sur l'importance de l'effet de l'extrait éthano-alcaloïdiques de *N.oleander* selon la concentration testée et en fonction du temps. Nous avons calculé les concentrations létales pour 50% et 90%

des populations de *S .gregaria* (Tab. II). Les concentrations correspondantes à chaque phytopréparation respective sont très élevées 24 heures après l'application de l'extrait éthano-alcaloïdiques de *N. oleander*, elles correspondent à de grandes quantités de matériel végétal à récolter pour préparer les différents extraits. Ces

concentrations diminuent graduellement du 3<sup>ème</sup> au 9<sup>ème</sup> jour. Au troisième et cinquième jour après traitement, les CL50 sont de l'ordre de 150g et 100g de poudre *N. oleander* par litre respectivement. Au 9<sup>ème</sup> jour, les CL50 sont les plus faibles et ne dépassent pas les 45g de poudre de la plante (Tab.I, Fig.2).

**Tableau I. Valeurs des concentrations létales 50 et 90 des phytoinsecticides utilisées en traitement sur les adultes de *S. gregaria*.**

CL (g/l)	1 <sup>er</sup> jour	3 <sup>ème</sup> jour	5 <sup>ème</sup> jour	7 <sup>ème</sup> jour	9 <sup>ème</sup> jour
CL50	2 321,57	149,90	100,48	73,70	43,26
CL90	56 849,55	577,03	345,90	245,76	130,86



**Fig.2.**  
Comparaison des CL50 de différentes concentrations des extraits éthano-alcaloïdiques utilisées sur les adultes de *S. gregaria*

Au cours de leurs processus évolutifs, les plantes, pour pallier aux bioagressions, se sont spécialisées dans la synthèse des métabolites secondaires à effets insecticides ou insectifuges. Certaines familles de végétaux métabolisent des alcaloïdes, souvent violemment toxiques, des acides ou des hétérosides ou encore des molécules aromatiques comme certains alcools: phénols, cétones, aldéhydes, et terpènes produits en permanence par des plantes aromatiques. Plusieurs de ces classes de molécules peuvent être présentes dans une même plante, et vont agir sur le comportement d'un grand nombre

d'insectes phytophages par des processus de répulsion ou d'antiappétence [14].

La toxicité du *Nerium oleander* (Apocynacées) a été démontrée par plusieurs auteurs aussi bien sur l'homme [15], sur les animaux que sur les oiseaux et les insectes. Il suffit de 80gde poudre de laurier rose pour tuer un boeuf et 10g pour tuer une oie [16]. Leur toxicité s'exerce de façon sélective sur le système nerveux (neurotoxique), le système reproducteur (reprotoxique) ou le système digestif des bioagresseurs [17], [18].

#### 4. CONCLUSION

Les essais en milieu réel restent à effectuer pour évaluer l'efficacité pratique de ces plantes. Nos résultats montrent que le laurier rose largement disponible en tant que plante spontanée peut constituer un outil alternatif prometteur pour la lutte contre le Criquet pèlerin. Notre expérience a montré que sous des conditions contrôlées, l'efficacité des différents extraits ne commence à devenir effective qu'au 5<sup>ème</sup> jour. Il serait donc intéressant de réaliser une seconde application à partir du 5<sup>ème</sup> jour.

## Références bibliographiques

- [1] Marion-Poll F., Dinan L. & Laffont R., (2002)- Place des phytoécydsoïdes dans la lutte contre les insectes phytophages. In: Biopesticide d'origine végétale. Regnault-Roger C., - Phillogène B.J.R. & Vincent C. Eds. Paris, 97-113.
- [2] Phillogène B.J.R., Regnault-Roger C. & Vincent C., (2002)- Produits phytosanitaires d'origine végétale: promesse d'hier et d'aujourd'hui. In: Biopesticide d'origine végétale. - Regnault-Roger C., Phillogène B.J.R. & Vincent C. Eds. Paris, 1-17.
- [3] Jacobson M. (1989)- Botanical pesticides, past present and future In Arnason JT. et al. (Ed.). *Insecticides of plant origin*. Washington, D.C. : American Chemical Society Symposium, series 387, p. 1-10.
- [4] Metcalf R.L., (1994)- Insecticides in pest management. In: Introduction to insect pest management 3rd Ed. Metcalf R.L. & Luckmann W.H., Wiley, New York, 245-314.
- [5] Lee H.K., Park C., Ahn Y.J., (2002)- Insecticidal activities of asarones identified in *Acorus gramineus* rhizome against *Nilaparvata lugens* (Homoptera: Delphacidae) and *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae). *Jap. Soc. Appl. Entomol. Zool.* **37** (3), p. 459-464.
- [6] Barbouche N., Hajjem B., Lognay G., Ammar M. (2001)- Contribution à l'étude de l'activité biologique d'extraits de feuilles de *Cestrum parqui* L'Hérit. (Solanaceae) sur le criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk.). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* **5** (2), p. 85-90.
- [7] Khalfi-Habes O., Boutekdjiret C. & Hacib H., (2009) – Evaluation du potentiel biopesticide de trois huiles essentielles extraites de plantes algériennes sur *Rhyzoperta dominica* (F.) (Coleoptera, Bostrychidae). Proceedings du Colloque International sur la gestion des risques phytosanitaires, vol.1, 297-307.
- [8] Tail G., & Doumandji-Mitiche B., (2006) - Effet acidifuge des plantes *Melia azedarach*, *Nerium oleander* et *Inula viscosa* et de leurs extraits sur le comportement alimentaire du Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria*. Résumés de la VI ème conférence internationale d'entomologie, 2-6 juillet 2006, p: 99.
- [9] Harborne J.-B., (1998) - Phytochemical methods: a guide to modern techniques of plant analysis. (3rd ed.) London: Chapman & Hall., 302 p.
- [10] Abbott W.-B., (1925)- A method for compting the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18, 266-267.
- [11] Tail G., Allal-Benfekih L., Kara F/Z & Aci L., (2011)- Activité biocide des alcaloïdes extraits de *Nerium oleander* (Apocynacees) et d'*Eucalyptus globulus* (Myrtacees) vis-a-vis des Adultes du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) (Orthoptera, Acrididae). Proceeding Neuvième Conférence Internationale sur Les Ravageurs en Agriculture Montpellier.
- [13] Legall P., (1989)- Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les *Acridoidea* (Orthoptera). *Bulletin écologie*, 20, 245-261.
- [14] Bernays E.A. & Chapman R.F., (1994) - Host-plant selection by phytophagous insects. *Contemporary topics in entomology*; 2, New York: Chapman & Hall, 1994.
- [15] El Modafar C., Tantaoui A., El Boustani (2000)- Time course accumulation and Fungitoxicity of date palm phytoalexins towards *Fusarium oxysporum* f.so.albedinis cell wall-degading enzymes. *Phytophthol.*, 148:405-411.
- [16] Alfonso H.A & Sanchez L.M., (1994)- Veterinary and human toxicity. The British library. Document Supply Center p 47.
- [17] Weinzerl, R., (1998) - Botanical insecticides, soaps and oils. In: *Biological, Biotechnological control of insect pest*, Eds, J.E. Rechcigl & N.A. Rechcigl. Boca Raton, Florida, pp. 101-121.
- [18] Regnault-Roger C. & Phillogène B., (2008) - Past and Current Prospects for the Use of Botanicals and Plant Allelochemicals in Integrated Pest Management. *Pharmaceutical Biology*, Vol. 46, No. 1-2, Pages 41-52.