

**AFPP – CINQUIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE
SUR LES MÉTHODES ALTERNATIVES DE PROTECTION DES PLANTES
LILLE – 11 AU 13 MARS 2015**

**EVALUATION DE L'ACTIVITE INSECTICIDE DES EXTRAITS ETHANOLIQUES DE *CALOTROPIS PROCERA*
ET DE *ARTEMISIA JUDAICA* SUR *SCHISTOCERCA GREGARIA* (FORSKAL, 1775) (ORTHOPTERA :
ACRIDIDAE)**

M. A. BEN HASSAN ⁽¹⁾ et O. KHALFI-HABES ⁽²⁾

⁽¹⁾ Ecole Nationale Supérieure Agronomique El Harrach Alger – Algérie, ma.benhassan@hotmail.fr

⁽²⁾ Ecole Nationale Supérieure Agronomique El Harrach Alger – Algérie, habess.ouassila@gmail.com

RÉSUMÉ

L'effet des extraits éthanoliques de deux plantes *Calotropis procera* et *Artemisia judaica*, a été testé par contact et par ingestion sur la mortalité et le potentiel reproducteur des imagos du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria*. Les résultats ont montré que les extraits provoquent une forte mortalité, et que le pourcentage de mortalité des imagos augmente avec la dose et le temps. Les DL50 calculées montrent que les extraits de *C. procera* sont plus efficaces que ceux de l'armoise pour les deux modes de traitement. L'examen des temps létaux 50 (TL50) pour la dose moyenne montre que le temps le plus court est obtenu avec l'extrait de *Calotropis procera*. En plus de la forte mortalité enregistrée dans les populations traitées, les deux extraits réduisent significativement le potentiel reproducteur du criquet.

Mots-clés : Extraits éthanoliques, *Calotropis procera*, *Artemisia judaica*, mortalité, DL50, TL50, potentiel reproducteur, *Schistocerca gregaria*.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE INSECTICIDAL ACTIVITY OF ETHANOLIC EXTRACTS FROM *CALOTROPIS PROCERA* AIT. AND *ARTEMISIA JUDAICA* AGAINST *SCHISTOCERCA GREGARIA* (FORSKAL, 1775) (ORTHOPTERA: ACRIDIDAE)

The effect of ethanolic extracts of two plants *Calotropis procera* and *Artemisia judaica*, was tested by contact and ingestion on mortality and reproductive potential of the adults of the desert locust *Schistocerca gregaria*. The results showed that the extracts cause high mortality and that the percent mortality of the adults increases with dose and time. LD50 calculated show that the extracts of *C. procera* is more effective than these of artemisia for the two modes of treatment. Examination of the 50 lethal time (LT50) for the medium dose shows that the shortest time is obtained with the extract of *Calotropis procera*. In addition to the high mortality in the treated populations the two extracts significantly reduce the reproductive potential of locusts.

Keywords: Ethanolic extracts, *Calotropis procera*, *Artemisia judaica*, Lethal Dose, Lethal Time, reproductive potential, *Schistocerca gregaria*.

INTRODUCTION

Le Criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria* Forskål, 1775) est considéré comme l'un des principaux fléaux de l'humanité en raison de ses graves invasions et des conséquences désastreuses, que celui-ci engendre au plan économique, social ou environnemental. Ses ravages s'étendent à la majorité des pays arides et semi-arides, de la côte ouest de l'Afrique à l'Inde. De par sa polyphagie et sa voracité, les préjudices causés par ce bio agresseur sur diverses cultures et végétations sont considérables. Face à ce fléau la lutte chimique a été la plus utilisée. Principalement les opérations antiacridiennes sont basées sur l'utilisation d'une gamme de pesticides organiques de synthèse constituée par des organo-chlorés, des organo-phosphorés, des carbamates, des pyrèthrinoides et récemment des dérégulateurs de croissance. Certes ces pesticides ont rendu d'énormes services à l'homme dans la lutte contre les acridiens, mais leur utilisation massive et irrationnelle pendant plus d'un demi-siècle a engendré depuis quelques années des effets pervers comme le développement du phénomène de résistance acquis par les ravageurs traités, les déséquilibres biologiques des écosystèmes aboutissant à la disparition d'espèces animales et végétales (CHABOUSSOU, 1980) et à la pollution de la biosphère (RAMADE, 1978). Devant l'ampleur du problème, la stratégie de la protection des plantes doit faire appel à d'autres alternatives de lutte préservatrices de l'environnement. Parmi ces alternatives, le recours aux bio-pesticides d'origine végétale s'impose pour limiter l'usage des pesticides organiques de synthèse et réduire les inconvénients qui incombent à ces derniers. Rappelons par ailleurs, que les décisions prises par certains pays et la prise de conscience chez le consommateur ont contribué au regain d'intérêt pour l'utilisation des molécules végétales susceptibles de remplacer les pesticides. En effet les plantes contiennent des molécules allélochimiques capables d'agir comme des produits toxiques pour les ravageurs. Ces substances allélochimiques sont des métabolites secondaires végétaux n'exerçant aucune action sur les activités fondamentales (croissance, développement, reproduction...) de l'organisme végétal, mais interviennent dans les relations plantes - insectes. L'utilisation des plantes comme source de pesticides est relatée par de nombreux auteurs HASSANEIN *et al.* (2004), REGNAULT-ROGER, (2005), KHALFI 2007, EL-SHARABASY 2010, NEBIH *et al.* (2011), VERMA *et al.*, 1989). De par les huiles essentielles qu'elles renferment, de nombreuses plantes sont réputées actuellement comme possédant des propriétés insecticides. Leur action toxique (par contact et inhalation), leur répulsivité, leur anti-appétence, de même que leurs effets néfastes sur le potentiel reproducteur des acridiens, ont été à maintes reprises prouvés, BENDOU (2001), MOUSSA (2003), (BELHADI 2005), BEZAZE 2011 et TAIL *et al.*, 2011), ABBASSI *et al.*,(2004),OUTTAR (2009),ACHEUK (2013), BENZARA *et al.* (2013) et ACHEUK (2012).

L'action biocide induite par les substances allelochimiques des plantes est de nos jours reconnue par de nombreux scientifiques. Grace aux progrès de la technologie, ces composés sont isolés, identifiés et expérimentés pour leur activité fongicide, herbicide, nématocide, acaricide, insecticide etc.

Afin de contribuer au développement durable et diminuer l'utilisation de la lutte chimique, notre étude se propose de valoriser l'action biocide par contact et ingestion des extraits éthanoliques de *Calotropis procera* et *Artemisia judaica* plantes médicinales répandues en Algérie sur le criquet pèlerin. Notre investigation est complétée par l'étude de l'effet de ces extraits éthanoliques sur l'évolution pondérale, le gain du poids, le développement, l'activité alimentaire et le potentiel reproducteur des imagos de *S. gregaria*.

MATERIEL ET MÉTHODE

Les criquets sont élevés dans des cages de 62 cm de hauteur, 62 cm de longueur et 62 cm de largeur. Ces dernières sont maintenues à une température de $33\pm 2^{\circ}\text{C}$, une photopériode de 12 heures d'éclairement et 12 heures d'obscurité, et une humidité relative de $45\pm 5\%$. La nourriture utilisée est constituée de gazon (*Stenotaphrum americanum*), de blé dur (*Triticum durum*), de son de blé et de chou (*Brassica oleracea*). Le renouvellement de la nourriture, le nettoyage de la cage, l'humidification et la vérification des pondoirs s'effectuent quotidiennement.

Matériel biologique végétal

Les espèces végétales retenues dans le présent travail sont : *Calotropis procera* (Asclépiadaceae) et *Artemesia judaica* (Asteraceae). Les parties des plantes utilisées sont les feuilles récoltées à l'état végétatif. Les feuilles de pommier de Sodome nous proviennent de la région d'Adrar en Septembre 2012 et l'armoïse de la région de Tamanrasset en Novembre 2012.

Méthode de préparation des extraits végétaux

Les feuilles de *C. procera* et de *A. judaica* sont séchées à l'ombre au laboratoire de biologie animale de l'ENSA.

La poudre des feuilles a été introduite dans une cartouche puis placée dans un Soxhlet de 250 ml. L'extraction est faite dans un premier temps par épuisement avec l'éthanol à 95 %. L'extrait éthanolique a été concentré au rotavapor à la température de 70°C ce qui a permis de récupérer une pâte que nous avons conservé dans un flacon ouvert afin d'éliminer toute trace de solvant.

A la pâte obtenue nous ajoutons de l'éthanol pur à 60 %. Le mélange constitue donc le produit à tester. Pour chaque extrait nous avons utilisé trois doses en progression géométrique de raison 2.

D1=0,05 g de pâte /ml d'éthanol à 60 %.

D2=0,1 g de pâte /ml d'éthanol à 60 %.

D3= 0,2 g de pâte /ml d'éthanol à 60 %.

TRAITEMENTS DES IMAGOS

Deux modes de traitement, comportant chacun 3 répétitions et un témoin, ont été réalisés, l'un par contact et l'autre par ingestion. La pulvérisation de l'extrait éthanolique se fait sur les criquets ou sur l'aliment, selon le mode de traitement. Elle a été effectuée sur 10 imagos. Les lots d'insectes témoins sont traités à l'éthanol 60 %. Le comptage de la mortalité des imagos a été fait pendant 15 jours.

Pour mesurer l'impact des extraits sur le potentiel reproducteur des ravageurs nous avons isolés des mâles et des femelles ayant survécu au traitement. Les insectes isolés sont placés dans une cage à raison de 3 couples par cage (chaque couple correspond à une répétition). Notre étude est effectuée aussi bien pour le test ingestion que pour le test contact. Dans chaque cage nous avons placé 2 ou 3 pondoirs. Ces pondoirs sont mis dans des conditions appropriées pour l'incubation des œufs. Le contrôle des pondoirs se fait quotidiennement pour vérifier l'humidité du sable, les éclosions des œufs et les larves néonates mortes. Quant aux larves néonates vivantes, elles sont récupérées et mises dans des cages réservées à l'élevage des larves.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Evaluation de l'action biocide par effet contact

Les résultats consignés dans les tableaux 1 et 2, montrent que les pourcentages de mortalité corrigée obtenus augmentent avec la dose, ils varient de 44,44 à 72,22 % pour l'extrait de *C. procera*, et de 38,88 à 83,33 % pour celui de *A. judaica*

Tableau 1: Mortalité corrigée des imagos de *S. gregaria* traités par effet contact avec l'extrait de *C. procera*

Table 1: Corrected mortality of imagos *S. gregaria* treated by contact with extract of *C. procera*

Dose (g/ml)	ln (dose X (100))	R1	R2	R3	Moyenne	% Mortalité	M C (%)	Probits
T	-	3	5	4	4	40	-	-
0,05	1,61	9	7	4	6,67	66,67	44,44	4,86
0,1	2,3	10	9	5	8,00	80,00	66,67	5,43
0,2	2,99	10	9	6	8,33	83,33	72,22	5,59

R1, R2 et R3 correspondent aux répétitions ; M C : Mortalité Corrigée.

Tableau 2: Mortalité corrigée des imagos de *S. gregaria* traités par effet contact avec l'extrait de *A. judaica*

Table 2: Corrected mortality of imagos *S. gregaria* treated by contact with extract of *A. judaica*

Dose (g/ml)	ln (dose X (100))	R1	R2	R3	Moyenne	% Mortalité	M C (%)	Probits
T	-	3	5	4	4	40	-	-
0,05	1,61	4	8	7	6,33	63,33	38,88	4,69
0,1	2,3	5	7	9	7	70	50	5
0,2	2,99	9	10	8	9	90	83,33	5,96

R1, R2 et R3 correspondent aux répétitions ; M C : Mortalité Corrigée.

Determination des DL50 et des TL50 des extraits des deux plantes par effet contact

Evaluation des DL50

L'efficacité de ces extraits a été également estimée par les DL50 représentées par les droites de régressions indiquées dans les figures 1 et 2.

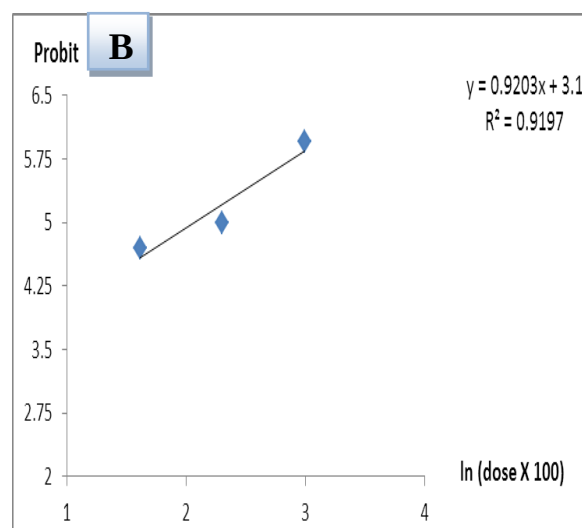
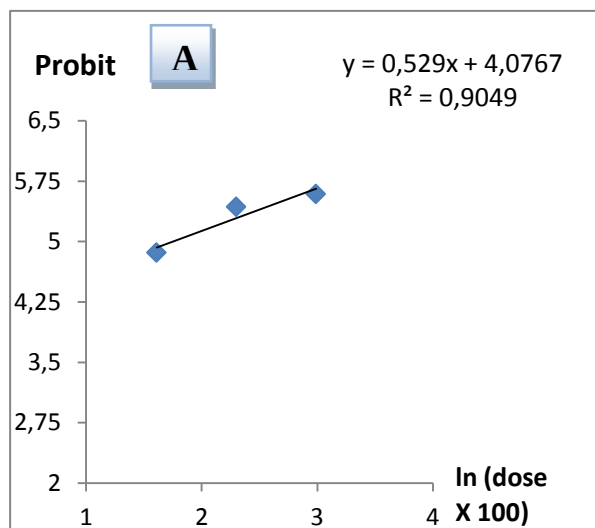
Les DL50 obtenues pour les deux extraits, montrent qu'elles sont supérieures à la dose minimale (0,05 g/ml) et inférieures à la dose moyenne (0,1 g/ml).

Le calcul de la DL50 donne une valeur de 0,057 g/ml pour *C. procera*. Le coefficient de corrélation se rapproche de 1 ($R=0,95$), et indique ainsi une forte corrélation entre la mortalité et la dose. La DL50 enregistrée pour l'extrait de *A. judaica* est égale à 0,078 g/ml avec un coefficient de détermination égal à 0,96.

D'après les DL50 obtenues, l'extrait éthanolique de *C. procera* est le plus efficace par contact pour les imagos de *S. gregaria*.

Figure1: Régression mortalité dose (Traitement par contact) A : *C. procera* B : *A. judaica*

Figure1: Regression of mortality dose (Treatment by contact) A : *C. procera* B : *A. judaica*



Nos résultats vont dans le même sens que BENZARA *et al.* (2013), ces auteurs ont obtenu une dose létale par contact de 0,19 g/ml avec l'extrait aqueux des graines de *Peganum harmala* sur les larves du 5^{ème} stade de *Locusta migratoria*.

Selon Al-SARAR *et al.*, (2012), le cardénolide extrait de *C. procera* détermine une DL50 de l'ordre de 34,35 mg/kg suite aux traitements de l'escargot adulte *Monacha cantiana*.

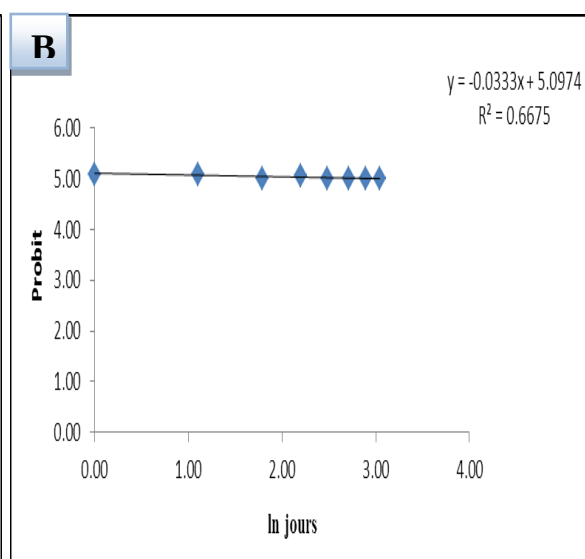
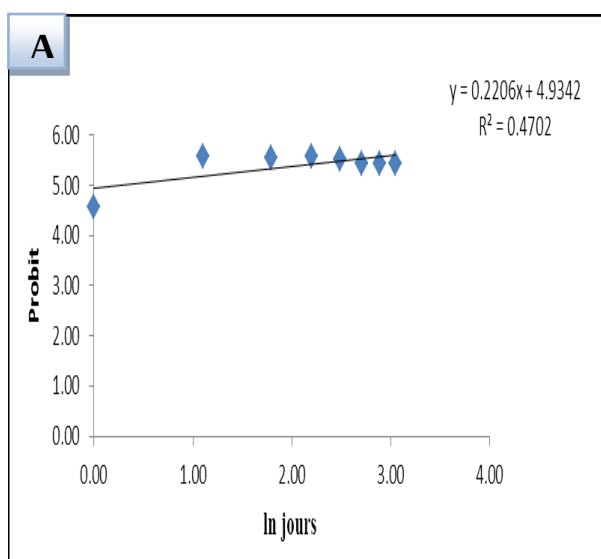
L'action toxique de l'extrait éthanolique de *C. procera* contre les larves L3 de *Musca domestica* est aussi affirmée par BEGUM *et al.* (2011), les CL50 obtenues sont égales à 282,5 ppm.

Evaluation des TL50

Le temps léthal 50 renseigne sur l'effet des extraits dans le temps. A partir des équations des droites de régression (Fig. 2) nous avons calculé les valeurs des TL 50 pour la doses 2 de chaque extrait.

Figure 2: Régression mortalité temps (Traitement par conact) A : *C. procera* B : *A. judaica*

Figure 2: Regression of mortality time (Treatment by conact) A : *C. procera* B : *A. judaica*



Les résultats obtenus montrent que les extraits expérimentés provoquent une mortalité qui varie en fonction du temps. Nous constatons qu'à la dose 2, les deux extraits déterminent des TL50 très proches (1,34 - 1,35 jours).

BENZARA et *al.* (2013), a montré que La TL50 obtenue en traitant par contact les larves L5 de *L. migratoria* par l'extrait aqueux des graines de *P. harmala* est de 2 jours.

Evaluation de l'action biocide par effet ingestion

D'après les tableaux 3 et 4, nous constatons que les pourcentages de mortalité corrigée chez les imagos traités par ingestion varient de 63,64 à 90,91% pour *C. procera*, et de 36,36 à 77,27% pour *A. judaica*. Les résultats obtenus montrent que la mortalité augmente avec la dose.

Tableau 3: Mortalité corrigée par effet ingestion des imagos de *S. gregaria* traités par *C. procera*

Table 3: Corrected mortality of imagos of *S. gregaria* treated by ingestion with extract of *C. procera*

Dose (g/ml)	ln (dose X (100))	R1	R2	R3	Moyenne	% Mortalité	M C (%)	Probits
T	-	3	5	4	2,67	26,67	-	-
0,05	1,61	5	10	7	7,33	73,33	63,64	5,35
0,1	2,3	10	7	10	9,00	90,00	86,36	6,1
0,2	2,99	8	10	10	9,33	93,33	90,91	6,33

R1, R2 et R3 correspondent aux répétitions ; M C : Mortalité Corrigée.

Tableau 4 : Mortalité corrigée par effet ingestion des imagos de *S. gregaria* traités par *A. judaica*

Table 4 : Corrected mortality of imagos of *S. gregaria* treated by ingestion with extract of *A. judaica*

Dose (g/ml)	ln (dose X (100))	R1	R2	R3	Moyenne	% Mortalité	M C (%)	Probits
T	-	3	5	4	2,67	26,67	-	-
0,05	1,61	2	7	7	5,33	53,33	36,36	4,65
0,1	2,3	7	6	6	6,33	63,33	50,00	5
0,2	2,99	9	7	9	8,33	83,33	77,27	5,75

R1, R2 et R3 correspondent aux répétitions ; M C : Mortalité Corrigée.

Evaluation de la DL50

La dose létale 50 enregistrée pour l'extrait de *C. procera* est égale à 0,027 g/ml, celle obtenue avec l'extrait de *A. judaica* est égale à 0,084 g/ml. Nous pouvons donc déduire que *C. procera* a un effet acaricide plus élevé que *A. judaica* (Figure 3).

Les résultats démontrent qu'il existe une relation étroite entre les doses et les taux de mortalité obtenus. Ceci est confirmé par le coefficient de corrélation R proche de 1, donc la corrélation est dite positive.

Figure 3 : Régression mortalité dose par effet ingestion

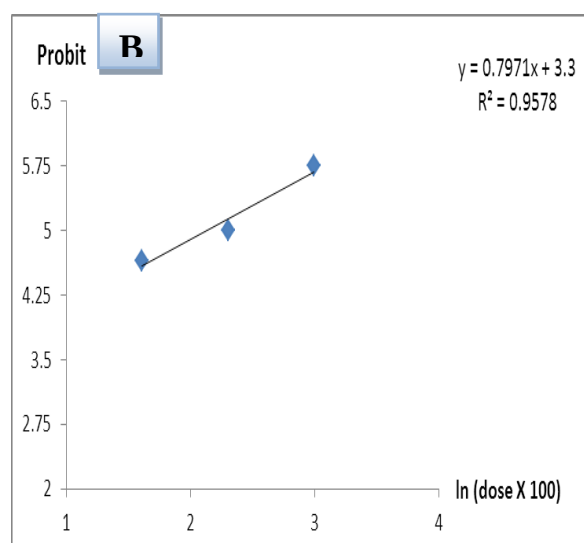
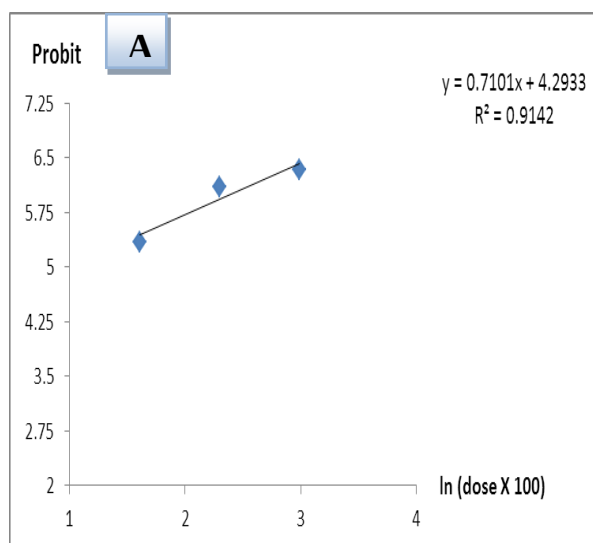
A : *C. procera*

B : *A. judaica*

Figure 3 : Regression of mortality dose (Treatment by ingestion)

A : *C. procera*

B : *A. judaica*



L'action toxique par ingestion de certaines plantes sous forme d'extrait sur *les acridiens* a été mise en évidence par plusieurs chercheurs. BENZARA *et al.* (2013), ont obtenu une DL50 égale à 0,095 g/ml en traitant par ingestion avec l'extrait aqueux des graines de *Peganum harmala* les larves du 5^{ème} stade de *Locusta migratoria cinerascens*. Des résultats similaires sont rapportés par TAIL *et al.* (2011), concernant *S. gregaria* traitée par ingestion, avec l'extrait alcaloïdique du laurier rose et de l'eucalyptus. Les DL50 enregistrées sont de l'ordre de 3,02g/100ml de solvant pour le laurier rose et 6g/100ml de solvant, pour l'extrait alcaloïdique de l'eucalyptus.

Evaluation des TL50

D'après nos résultats, on remarque que les TL50 sont étroitement liés aux doses testées. Pour *C. procera*, le TL50 enregistrée chez les imagos traités par ingestion est de 2,16 jours. Le temps létal 50 obtenu avec l'extrait de *A. judaica* est de 16,35 jours. Nous pouvons donc affirmer que *C. procera* agit plus rapidement par ingestion que *A. judaica*. Le coefficient de corrélation R est proche de 1 ce qui signifie que la mortalité augmente avec le temps.

Figure 4 : Régression mortalité dose par effet ingestion

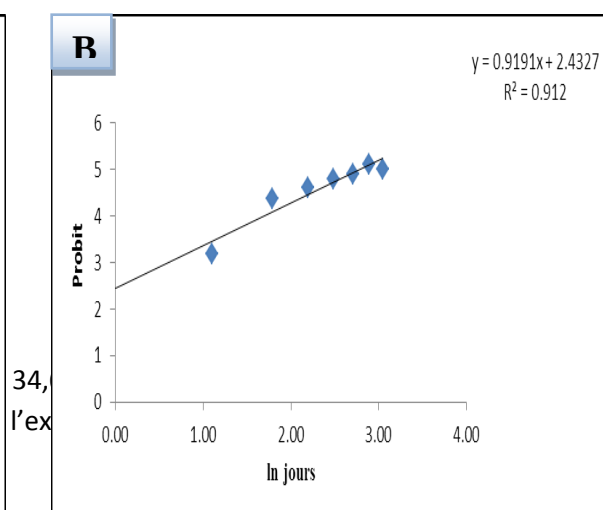
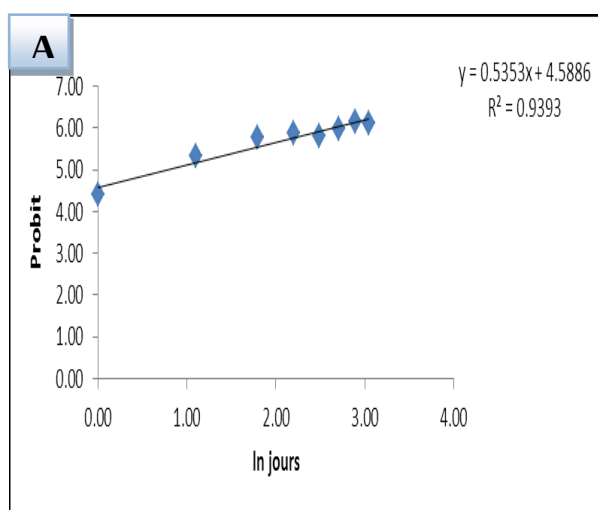
A : *C. procera*

B : *A. judaica*

Figure 4 : Regression of mortality dose (Treatment by ingestion)

A : *C. procera*

B : *A. judaica*



34,
l'ex

Les résultats consignés dans la figure 5 montrent que le nombre moyen d'oothèque déposée par femelle traitée à l'extrait de *A. judaica* par contact est de 1,5. Par contre chez le témoin et les femelles traitées par *C. procera* nous n'enregistrons qu'une seule oothèque par femelle. Par ingestion aucune oothèque n'est émise par les femelles traitées avec l'armoise. Les femelles témoins produisent une moyenne de deux oothèques par femelle. Enfin chez les criquets traités par l'extrait de *C. procera* nous n'avons enregistré qu'une oothèque par femelle. Nous pouvons donc déduire que le traitement par contact n'a pas un impact important sur la production des oothèques chez les femelles traitées.

Figure 5 : Nombre d'oothèques par femelle de *S. gregaria*
Figure 5 : Number of egg pods per female of *S. gregaria*

A : contact B : ingestion
A : contact B : ingestion

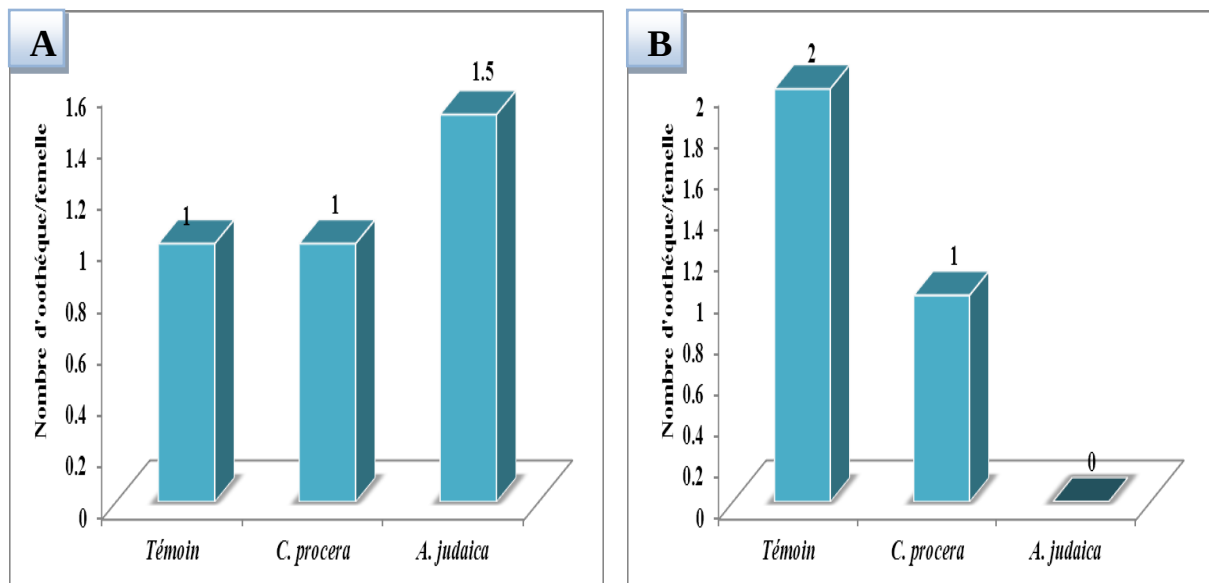
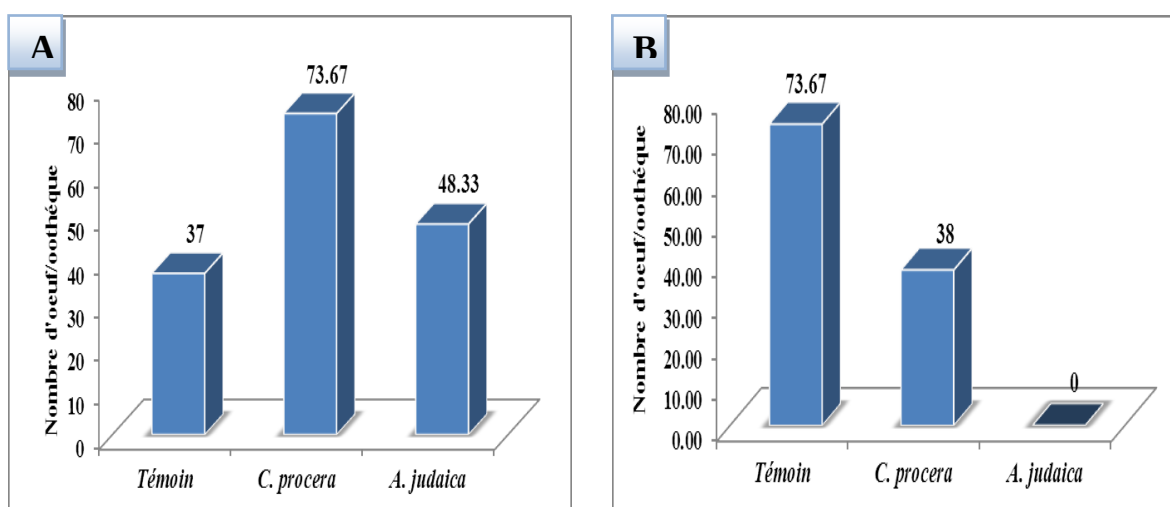


Figure 6 : Effet sur le nombre d'œufs par oothèque
Figure 6 : Effect on the number of eggs per pods

A : contact B : ingestion
A : contact B : ingestion



Les résultats obtenus concernant l'essai contact (Figure 6A) met en exergue un effet favorable des extraits sur le potentiel reproducteur du criquet pèlerin puisque le nombre d'œufs

déposés par oothèque dépasse largement le témoin. Nous remarquons que le nombre d'œufs déposés par oothèque est enregistré avec le traitement par *C. procera* (73,67 œufs). Les femelles ayant subi le traitement par l'armoise affichent une fécondité d'environ 49 œufs.

Contrairement à l'essai par contact (Figure 6B), nous constatons que par ingestion les deux plantes exercent une action inhibitrice sur le potentiel biotique du ravageur. En effet le nombre d'œufs recensés est égal à 38 chez les femelles traitées par le pommier de Sodome et nul chez celles traitées par l'armoise. Cette diminution de la ponte s'explique probablement par une perturbation de l'ovogenèse de l'insecte.

Figure 7 : Effet sur la fertilité

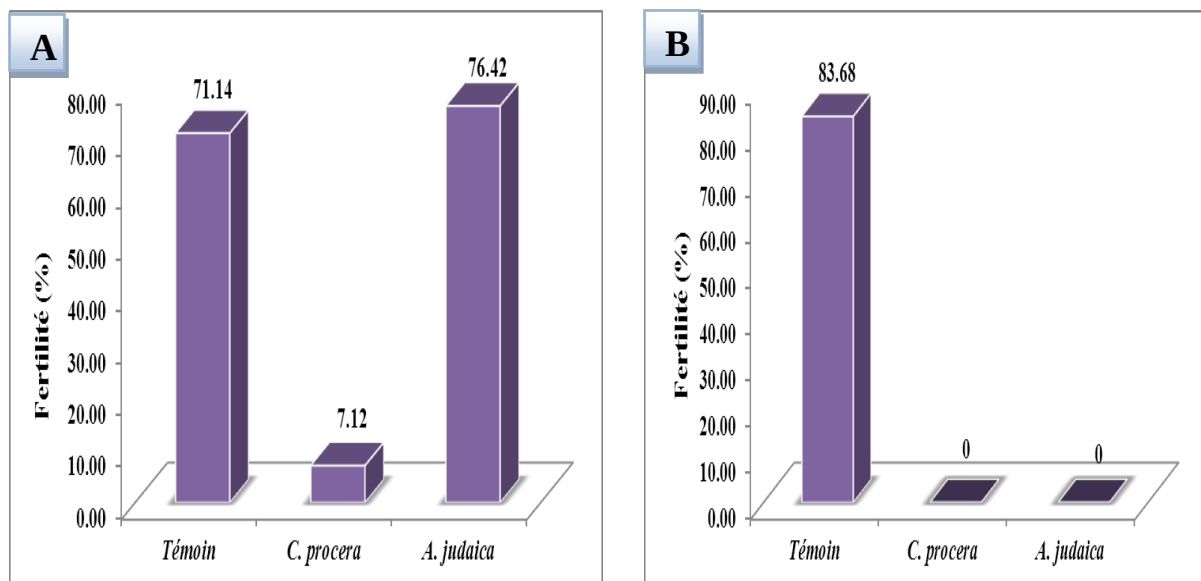
A : contact

B : ingestion

Figure 7 : Effect on fertility

A : contact

B : ingestion



L'effet biocide des deux plantes se répercute aussi sur la fertilité de l'insecte. Les traitements par *C. procera* ont réduit le nombre d'œufs éclos comparativement à la série témoin que ce soit par contact ou par ingestion (fig. 7). Cependant le traitement réalisé avec l'armoise a entraîné une augmentation du pourcentage d'éclosion des œufs avec l'essai contact et une inhibition totale avec le test ingestion.

L'inhibition du potentiel reproducteur chez les insectes traités par des extraits végétaux est relatée par une abondante littérature. Une baisse de la fécondité a été observée chez *C. maculatus* et *Zabrotis subfasciatus* après traitement par le latex de *Calotropis procera* (RAMOS *et al.*, 2011). Selon ABBASSI *et al.* (2004), les alcaloïdes de *Calotropis procerea* seraient à l'origine du blocage du développement ovarien et de la vitellogenèse chez les femelles et l'absence de la maturité sexuelle chez les mâles. En effet les extraits de *C. procerea* sont connus pour leur effet abortif et anti-sperme chez les mammifères (QURESHI *et al.*, 1991). Selon SALUNKE *et al.*, (2005), les flavonoïdes extraits de *C. procera* ont une action ovocide sur les œufs de *Callosobruchus chinensis* à la dose de 10 mg/ml.

CONCLUSION

En conclusion, notre étude a démontré l'efficacité des deux plantes dans le contrôle des acridiens . Les DL50 calculées montrent que les extraits de *C. procera* sont plus efficaces que ceux de l'armoïse pour les deux modes de traitement. L'examen des temps létaux 50 (TL50) pour la dose moyenne montre que le temps le plus court est obtenu avec l'extrait de pommier de Sodome. Nous remarquons aussi que ces extraits végétaux influencent le potentiel reproducteur du criquet provoquant une baisse du nombre d'oothèque par femelle chez celles traitées par l'armoïse suite au test ingestion. Notons par ailleurs qu'aucun effet négatif n'est observé sur le nombre d'œufs déposés par oothèque chez les femelles traitées par contact. Cependant le traitement par ingestion a entraîné une baisse significative du nombre d'œufs déposés par oothèque. L'effet biocide des deux plantes se répercute aussi sur la fertilité de l'insecte. Les traitements par *C. procera* ont réduit le nombre d'œufs éclos que ce soit par contact ou par ingestion. Cependant le traitement réalisé avec l'armoïse a entraîné une augmentation du pourcentage d'éclosion des œufs avec l'essai contact et une inhibition totale avec le test ingestion. Ces plantes peuvent contribuer à réduire l'utilisation des acaricides de synthèse potentiellement plus toxiques. Donc il serait indispensable de bien les maîtriser en tenant compte de leur efficacité aux conditions environnementales.

REMERCIEMENTS

Je remercie Mme KHALFI HABES O. Maître de conférences au département de Zoologie agricole et forestière de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'Alger, pour avoir voulu accepter de diriger ce travail.

BIBLIOGRAPHIE

ABBASSI K., ATAY KADIRI Z. et GHAOUT S., 2004 - Activité biologique des feuilles de *Calotropis procera* (Ait. R. Br) sur le criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria*, Forsk. 1775). *Zool. baetica* , vol. 15, pp. 153-166.

ACHEUK F. et DOUMANDJI-M. B., 2013 - Insecticidal activity of alkaloids extract of *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae) against fifth instar larvae of *Locusta migratoria cinerascens* (Fabricius 1781) (Orthoptera: Acrididae). *International Journal of Science and Advanced Technology* V. 3 N. 6 PP. 8-13.

ACHEUK F., 2012 – Evaluation des effets du Téflubenzuron et de l'extrait méthanolique de la plante *Haplophyllum tuberculatum* (Rutacée) sur le développement et la reproduction du criquet migrateur : *Locusta migratoria* (Linné, 1758) (Orthoptera: Oedipodinae). Thèse Doct. Ecol. Nati. Sup. Agro. El Harrach, 138p.

AL-SARAR A., HUSSEIN H., ABOBAKR Y., et BAYOUMI A., 2012 - Molluscicidal activity of methomyl and cardenolide extracts from *Calotropis procera* and *Adenium arabicum* Against the Land Snail *Monacha cantiana*. *Molecules*, 17, 5310-5318 Pp.

BEGUM N., SHARMA B. et PANDEY R. S., 2011 - Evaluation of insecticidal efficacy of *Calotropis procera* and *Annona squamosa* ethanol extracts against *Musca domestica*. *J Biofertil Biopestici* V. 1:1. 6 P.

BELHADI A., 2005- Impact de quelques plantes sur certains paramètres biologiques et physiologiques du criquet pèlerin, *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) en conditions contrôlées. Thèse Magister Sci. Agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 186 p.

BENDOU R., 2001- Contribution à l'étude anatomique et histophysiologique de l'appareil digestif de *Locusta migratoria* (Orthoptera-Oedipodinae), Action des extraits de polyphénols totaux

de feuilles d'olivier (*Olea europea*) sur tractus digestif du criquet migrateur, Mém. Mag. sci. Agr. Ecol. Nat. Sup. Agro., El-Harrach, 163p.

BENZARA A., BEN ABDELKRIM A., et KHALFI-HABES O., 2013 - Effects of Aqueous Extracts of Seeds of *Peganum harmala* L. (Zygophyllaceae) on 5th Stage Larvae *Locusta migratoria cinerascens* (Fabricius, 1781) (Orthoptera: Oedipodinae). *Journal of Life Sciences*, Vol. 7, No. 2, pp. 159-164.

BEZAZ G., 2011- Effet du laurier rose (*Nerium oleander*) sur le criquet migrateur (*Locusta migratoria*) (Acrididae, Oedipodinae). Mém. Mag., Ecol. Nati. Sup. Agro., El Harrach, 148 P.

EL-SHARABASY H. M., 2010 - Acaricidal activities of *Artemisia judaica* L. extracts against *Tetranychus urticae* Koch and its predator *Phytoseiulus persimilis* Athias Henriot (Tetranychidae: Phytoseiidae). *Journal of Biopesticides*, 3(2): Pp. 514-519.

HASSANEIN A. A., ABOU-YOUSEF M. H., SOLIMAN M. M. et SHAABAN M. N. 2004 - The biological effects of certain plant extractions against cotton leafworm. The second international conference on the role of biochemistry in environment and agriculture, 404 - 414 pp.

KHALFI O., 2007 - Evaluation du potentiel biocide et étude de l'influence de la composition des huiles essentielles de quelques plantes algériennes sur *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrychidae) et *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). Thèse Doct. Sci Agr., Ecol. Nati. Sup. Agro. El Harrach, 116 p.

MOUSSA A., 2003 - Effet de l'huile de neem (*Azadirachta indica*) sur quelques paramètres biologiques et physiologiques de *Locusta migratoria migratoria* (Linné, 1758) et *Locusta migratoria migratorioides* (R et F, 1850) (Orthoptera, Acrididae). Mém. Mag. Sci. Agro., Ecol. Nati. Sup. Agro., El Harrach, 123 p.

NEBIH D. H., BELKAHLA H., et KHEIR N., 2011 - Effet des extraits aqueux de deux espèces d'armoise algérienne (*Artemisia herba alba* et *A.judaica*) in vitro sur les larves (L2) de *Meloidogyne*. Neuvième conférence internationale sur les ravageurs en agriculture Montpellier – France, 26 et 27 octobre 2011, 7 P.

OUTTAR F., 2009 - Utilisation de quelques biopesticides sur le criquet migrateur *Locusta migratoria* (Linné, 1758) (Oedipodinae, Acrididae), Mém. Mag., Ecol. Nati. Sup. Agro. El Harrach, 186 p.

QURESHI, M. A.; QURESHI, N. M.; ARSHD, R. et BEGUM, R. 1991. A study on anti-sperm activity in extracts from different part of *Calotropis procera*. *Pakistan Journal of Zoology*, 23 (2): 161-165.

RAMOS M. V., ARAÚJO E. S., OLIVEIRA R. S. B., TEIXEIRA F. M., PEREIRA D. A., CAVALHEIRO M. G., SOUZA D. P., OLIVEIRA J. S., FREITAS C. D. T., 2011 - Latex fluids are endowed with insect repellent activity not specifically related to their proteins or volatile substances. *Braz. J. Plant Physiol.*, 23(1): 57-66.

REGNAULT- ROGER C., 2005 – Enjeux phytosanitaire pour l'agriculture et l'environnement, Ed. Lavoisier, Paris 1013 P.

SALUNKE B. K., KOTKAR H.M., MENDKI P.S., UPASANI S. M., MAHESHWARI V. L. (2005). Efficacy of flavonoids in controlling *Callosobruchus chinensis* (L.) (Coleoptera: Bruchidae), a post-harvest pest of grain legumes. *Crop Protection*, Vol. 24, n°10, pp. 888-893.

TAIL G., ALLAL-BENFEKIH L., KARA F., et ACI L., 2011 - Activite biocide des alcaloïdes extraits de *Nerium oleander* (Apocynaceae) et d'*Eucalyptus globulus* (Myrtaceae) vis-a-vis des adultes du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (forsk., 1775) (Orthoptera, acrididae). Neuvième conférence internationale sur les ravageurs en agriculture Montpellier – France, 26 et 27 octobre 2011, 9 P.

VERMA B. S., VERMA K.U., JANGWAN N.K. et DHINDSA K., 1989. Toxicity of some indigenous plant extracts to root knot, seed gall and citrus nematodes. *Pesticides Bombay*, 23: 25-27 pp.