

EFFET INSECTICIDE DES EXTRAITS AQUEUX D'EUPHORBIA GUYONIANA (EUPHORBIACEAE) RECOLTEE DANS OUED SEBSEB (SAHARA ALGERIEN) SUR LE *TRIBOLIUM CASTANEUM*

A. Kemassi*^{1,2}, A. Herouini^{1,2}, S. A. Hadj³, R. Cherif¹, M. D. Ould Elhadj²

¹Laboratoire de Mathématique et Sciences Appliquées, Université de Ghardaïa, B.P 455, Ghardaïa, 47000, Algérie.

²Laboratoire de Protection des Écosystèmes en Zones Arides et Semi Arides Université Kasdi-Merbah, Ouargla., BP511 Ouargla 30000 Algérie.

³Département des hydrocarbures Université Kasdi-Merbah, Ouargla., BP511 Ouargla 30000 Algérie.

*Corresponding author: Abdellah Kemassi
akemassi@yahoo.fr

(Received September 2017– Accepted February 2019)

RESUME

A. Kemassi, A. Herouini, S. A. Hadj, R. Cherif, M. D. Ould Elhadj. 2019. Effet insecticide des extraits aqueux d'Euphorbia guyoniana (Euphorbiaceae) récoltée dans Oued Sebseb (Sahara Algérien) sur le Tribolium castaneum. *Journal Scientifique Libanais*. 20(1) : 55-70.

L'étude réalisée porte sur l'effet insecticide des extraits foliaires et racinaires d'Euphorbia guyoniana B. oiss. & Reut. (Euphorbiaceae), récoltées dans Oued Sebseb, Sahara septentrional Est Algérien sur les imagos de Tribolium castaneum (Herbst, 1797). (Coleoptera- Tenebrionidae). L'extrait aqueux d'Euphorbia guyoniana engendre une mortalité de 100% sur la population traitée. Ce pourcentage de mortalité est atteint au bout de moins 10 jours. L'estimation de la concentration d'efficacité 50 (CE50) et 90 (CE90) montre le fort effet insecticide de ces préparations vis-à-vis des imagos de Tribolium castaneum. Pour le lot d'insectes traités par l'extrait foliaire, les valeurs de CE50 et CE90 rapportées sont de l'ordre de 0,0158 mg/ml et 0,0322 mg/ml respectivement, et de 0,0186 mg/ml et 0,0394 mg/ml pour l'extrait racinaire, respectivement. L'évaluation des temps létaux 50 (TL₅₀) montre que les deux extraits

d'Euphorbia guyoniana ont une rapidité d'action particulière vis-à-vis des imagos de Tribolium castaneum.

Mots-clés : *Euphorbia guyoniana*, extrait aqueux, concentration d'efficacité, *Tribolium castaneum*, Sahara.

ABSTRACT

A. Kemassi, A. Herouini, S. A. Hadj, R. Cherif, M. D. Ould Elhadj. 2019. Insecticidal effect of *Euphorbia Guyoniana* (Euphorbiaceae) aqueous extracts harvested in Oued Sebseb (Algerian Sahara) on the *Tribolium Castaneum*. *Lebanese Science Journal*. 20(1): 55-70.

The study was conducted to evaluate the insecticidal effect of foliar and root extracts of Euphorbia guyoniana Boiss. & Reut. (Euphorbiaceae), harvested from Oued Sebseb, northern Algerian Sahara on the adults of Tribolium castaneum (Coleoptera-Tenebrionidae). The aqueous extract of Euphorbia guyoniana caused 100% mortality of the treated population after 10 days. Determination of lethal concentrations (EC50 and EC90) showed strong insecticidal effect of Euphorbia aqueous preparations in adults of Tribolium castaneum. The values of EC50 and EC90 for leaf aqueous extracts were 0.0158 mg / ml and 0.0322 mg / ml, respectively; while those of root aqueous extracts were 0.0186 mg / ml and 0.0394 mg / ml respectively. The evaluation of the lethal times 50 (TL50) showed that both leaf and root extracts of Euphorbia guyoniana had rapid mortality action against adults of Tribolium castaneum.

Keywords: *Euphorbia guyoniana*, aqueous extract, efficiency concentration, *Tribolium castaneum*, Sahara.

INTRODUCTION

Les insectes phytophages sont considérés comme un fléau qui menace les ressources alimentaires de l'Homme. Dans les pays en voie de développement particulièrement en Asie et en Afrique, les dégâts causés par les insectes sont importants à cause des conditions climatiques adéquates à leur développement. En raison des fortes pullulations de ces insectes, la lutte à l'aide des pesticides chimiques de synthèse est le moyen le plus utilisé. Bien que les pesticides soient efficaces, leurs effets collatéraux sur l'environnement sont incontestablement inestimables et le devenir de ces produits chimiques dans les écosystèmes reste méconnu (Alzouma, 1990).

Suite à l'augmentation de l'attention de la collectivité scientifique nationale et internationale sur les risques relatifs aux usages des pesticides chimiques, il

y eut la nécessité de rechercher des méthodes alternatives moins toxiques pour lutter contre les organismes nuisibles, notamment l'utilisation des préparations à base de certaines plantes (Kemassi *et al.*, 2010, 2012, 2013, Idrissi et Hermas 2008, Ould El Hadj *et al.* 2006, Zouiten *et al.* 2006, Candan *et al.*, 2003).

Les plantes de la famille Euphorbiaceae ont des substances secondaires qui ont des effets antimicrobials, antifongiques et insecticides (Ould El Hadj *et al.* 2006, Zouiten *et al.* 2006). En effet, *Euphorbia guyoniana* est une plante toxique à effets divers ; elle est aussi utilisée en pharmacopée de nombreuses populations sahariennes contre les morsures de serpents et comme expectorante et diurétique. Elle est à éviter en pâturage (Gubb, 1913 ; Maire, 1933).

Dans ce contexte, la présente étude recherche le potentiel insecticide des extraits aqueux d'*Euphorbia guyoniana* Bois. & Reut. (Euphorbiaceae) récoltée dans le Sahara septentrional Est algérien.

METHODOLOGIE

Principe adopté

La présente étude porte sur les effets insecticides d'*Euphorbia guyoniana* sur quelques paramètres biologiques du *Tribolium castaneum* (Coleoptera-Tenebrionidae). Les critères d'appréciation sont non seulement le taux de mortalité, mais aussi les effets en termes de l'activité locomotrice et la prise de nourriture chez les individus traités.

Matériel biologique

Les plantes d'*Euphorbia guyoniana* ont été collectées d'Oued Sebseb durant le mois de mars 2014. Les parties aériennes et souterraines d'*Euphorbia guyoniana* (tiges et racines) ont été utilisées pour la préparation des extraits.

Euphorbia guyoniana B. & R.

Cette plante est souvent appelée Lebbina ou Oum-Ellebina chez les populations du Sahara septentrional Algérien. C'est une plante vivace de la famille des Euphorbiaceae à système racinaire très développé, pénétrant profondément dans le sol, d'environ 1 m de hauteur. Ses tiges, dressées, non charnues et très ramifiées, contiennent du latex. Les feuilles, petites, linéaires et alternées, se dessèchent rapidement. Elle présente des graines sans caroncule, noirâtres et munies d'un côté longitudinales gris. La floraison s'échelonne sur les saisons d'hiver et du printemps (Ozenda, 1991 ; Chehma, 2006).

Chez les populations du Sahara septentrional Algérien est souvent appelée Lebbina ou Oum-Ellebina. C'est une laticifère vivace de la famille des Euphorbiaceae, d'environ 1 m de hauteur. Ses tiges sont dressées, non charnues et très ramifiées. Les feuilles sont très petites, linéaires et alternés (souvent absentes sur les rameaux fleuris). Elle présente des graines sans caroncule, noirâtres et munies d'un côté longitudinales gris. La floraison s'échelonne sur les saisons d'hiver et du printemps (Ozenda, 1991 ; Chehma, 2006). Bien qu'elle soit toxique, *Euphorbia guyoniana* est utilisée en pharmacopée des populations sahariennes contre les morsures de serpents et comme expectorante et diurétique. (Gubb, 1913 ; Maire, 1933).

Insecte test

Tribolium castaneum est un ravageur des denrées alimentaires stockées, surtout connu dans les régions tropicales et subtropicales (Howe, 1956 ; 1965 ; Sokolof, 1972, 1974, 1977). Dans les pays du sahel africain, cet insecte cause des dégâts importants au niveau des stocks des céréales (Roorda et al., 1982). Dès l'âge de trois jours, la femelle pond quotidiennement environ 500 à 800 œufs qui éclosent au bout de cinq jours à 30°C. Les larves circulent librement dans les denrées infestées et s'y nymphoses sans cocon. À 30°C, la vie larvaire dure à peu près trois semaines et l'adulte émerge de la nymphe six jours après sa formation. La longévité de l'insecte varie de 2 à 8 mois suivant les conditions abiotiques particulièrement thermiques. Le *Tribolium castaneum* est capable d'infester le blé, maïs, orge, sorgho, millet, manioc, arachide, coton, ricin, cacao (Delobel et Tran, 1993 ; Cruz et Col, 1988).

Élevage de l'insecte

L'élevage de l'insecte est maintenu dans les conditions naturelles de laboratoire pédagogique del'université de Ghardaïa-Algérie. Les échantillons de semoule infestés d'insectes sont prélevés à partir d'un entrepôt appartenant aux Coopératives des Céréales de Légumes Secs (CCLS) de Ghardaïa-Algérie. La souche échantillonnée était maintenue en élevage de masse dans des récipients cubiques en plastique contenant des semoules. Les individus de *Tribolium castaneum* sont maintenus dans des conditions de laboratoire suivantes : température de $32 \pm 2^\circ\text{C}$, une humidité relative de $67 \pm 3\%$ et une photopériode 12h/12h.

Préparation des extraits végétaux

L'extraction par reflux est utilisée pour l'extraction des principes actifs par l'utilisation d'un mélange du solvant (1/3eau + 2/3méthanol). Elle permet le traitement à chaud de solides (matériel végétal) à l'aide de solvant en phase liquide ou partiellement

vaporisés. Le corps du dispositif d'extraction, contient un ballon de 2000ml dans le quel 100g de poudre végétale des tiges ou de la racine d'*Euphorbia guyoniana* est déposée avec suffisamment de solution aqueuse de méthanol. Le ballon est surmonté par un réfrigérant et fixé à l'aide des pinces et d'un support. Le chauffage est assuré par une chauffe-ballon réglé à 50°C. Le solvant est vaporisé puis condensé tout en restant en contact avec le matériel végétal. Les pertes de solution utilisée pour l'extraction sont quasi-nulles (Øyvind et Kenneth, 2006 ; Fattorusso et Tagliatalata-Scafati, 2007 ; Kemassi, 2014) .

Après refroidissement, une filtration est réalisée à l'aide du papier filtre standard, le résidu sec est jeté et le filtrat est recueilli. Ensuite, ce dernier subit une évaporation sous vide à l'aide d'un rotor-vapeur réglé à une température de 50 C°. L'extrait aqueux est récupéré et conservé à l'abri de la lumière dans des flacons hermétiquement fermés. D'après la littérature, le méthanol et l'eau ainsi que leur mélange à différents ratios sont beaucoup utilisés pour les extractions mixtes de plusieurs groupes chimiques (Bruneton, 1993)., pour cela, ce type d'extraction est maintenu pour notre étude.

Tests biologiques

Pour permettre cette étude, neuf (09) lots d'insectes sont constitués, dont un lot témoin et quatre lots traités par l'extrait de la partie aérienne et quatre autres lots traités par l'extrait racinaire. Chaque lot est constitué de 3 boîtes de Pétrie contenant chacune 20 individus de *Tribolium* de même âge. Chaque lot est traité par une concentration de l'extrait végétal d'*E. guyoniana* suivant les concentrations : 100%, 75%, 50% et 25%.

Le test biologique réalisé consiste à alimenter les individus de *Tribolium* par de la semoule traitée par les extraits végétaux à différentes doses. Pour cela, 10g de semoule par boîte de Pétrie est mélangée avec 2ml d'extrait végétal ou témoin (eau distillée).

Le suivi expérimental est fait durant 10 jours en notant quotidiennement le nombre des individus morts et toutes anomalies de comportement observées.

Exploitation des résultats

Taux de mortalité

La mortalité est le premier critère de jugement de l'efficacité d'un traitement chimique ou biologique. Le pourcentage de la mortalité observée chez les adultes témoins et traités par les extraits végétaux est estimé en appliquant la formule suivante (Ould Elhadj *et al.*, 2006):

Mortalité observée = [Nombre de morts/Nombre total des individus] × 100
Concentration d'efficacité CE50

Les lettres CE désignent la «concentration d'efficacité», la CE₅₀correspond à la quantité d'une matière administrée en une seule fois qui cause la mort de 50% d'un groupe traité. LaCE₅₀ est une façon de mesurer le potentiel toxique à court terme (toxicité aiguë) d'une matière (Tedonkeng Pamo et *al.*, 2002; Kemassi, 2014). Pour la présente étude, la méthode des Probits est suivie.

Temps de mortalité

Les temps létaux 50 et 90 (TL₅₀ et TL₉₀), correspondent au temps nécessaire pour que 50% ou 90% des individus d'une population morte suite à un traitement par une substance donnée. Il est calculé à partir de la droite de régression des probits correspondants au pourcentage de la mortalité corrigée en fonction des logarithmes du temps de traitement. Il y est utilisé, la formule de SCHNEIDER et la table des Probits (Tedonkeng Pamo et *al.*, 2002; Kemassi, 2014).

Formule de SCHNEIDER : $MC = [M2-M1/100-M1] \times 100$

MC : % de mortalité corrigée ;

M2 : % de mortalité dans la population traitée ;

M1 : % de mortalité dans la population témoin.

RESULTATS ET DISCUSSION

Rendement d'extraction

Le rendement d'extraction varie en fonction de l'espèce végétale, l'organe utilisé pour l'extraction, le stade de la plante, les conditions de séchage et à la nature du solvant utilisé au cours de l'extraction ou du fractionnement. Les rendements d'extraction correspondent au pourcentage du principe actif dissout dans le solvant organique utilisé pour l'extraction par rapport au poids du végétal utilisée pour l'extraction (KEMASSI, 2014). Le tableau 1 regroupe les valeurs du rendement d'extraction en principes actifs dissouts de différentes parties du végétale.

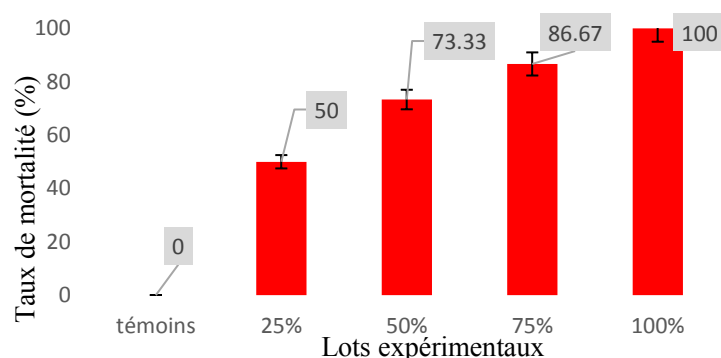
Tableau 1. Rendement d'extraction en métabolites secondaires d'*Euphorbia guyoniana*.

	Organe	
	Tige + Feuille	Racine
Rendement d'extraction (%)	4,3%	6,3%

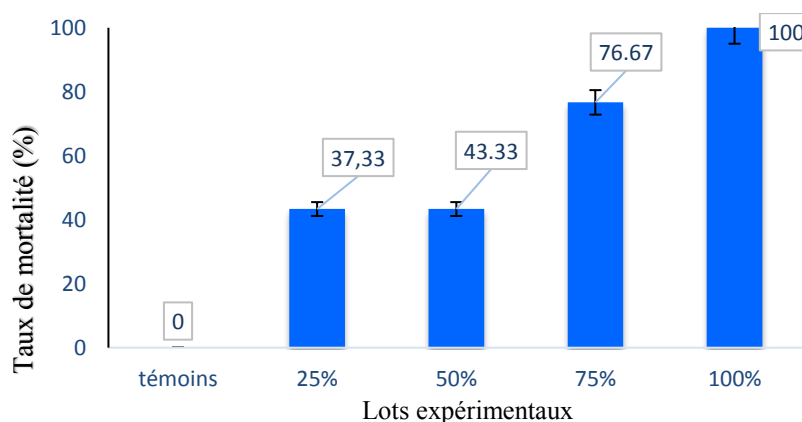
Il apparaît que les rendements d'extractions estimés à partir du poids sec de l'extrait par rapport au poids de la matière végétale sèche montrent qu'ils varient considérablement en fonction de la partie du végétal utilisée pour l'extraction. Pour les racines d'*Euphorbia guyoniana*, le rendement d'extraction est de 6,3%, cette valeur est supérieure à celle notée pour les tiges et les feuilles (4,3%). Ces valeurs du rendement d'extraction sont relativement élevées par rapport à d'autres plantes. Des travaux similaires ont rapporté la variabilité existante dans les valeurs du rendement d'extraction en métabolites secondaires en fonction de la partie du végétal utilisée au cours de l'extraction (Mogode, 2005). Dans ses travaux sur les feuilles d'*Euphorbia retusa* Forsk (Euphorbiaceae) récoltée au Sahara Algérien, Haba (2008) rapporte un rendement de 3% pour l'extrait méthanolique. Alors que Kemassi (2014) note des rendements d'extraction de 1,96% pour l'extrait hydro-méthanolique d'*Euphorbia guyoniana* obtenu par reflux.

Effet sur la mortalité

La figure 1 représente le taux de la mortalité cumulée de *Tribolium castaneum* témoins et traités par les extraits d'*E. guyoniana* (tableau 2). Il apparaît une variation dans les taux de mortalité cumulée entre les lots traités par les différentes concentrations soit 100%, 75%, 50%, 25% par rapport au témoin.



A. Taux de mortalité cumulée observé chez les imagos de *Tribolium castaneum* témoins et traités par des différentes concentrations (25-100%) de l'extrait aqueux des racines d'*Euphorbia guyoniana*



B. Taux de mortalité cumulée observé chez les imagos de *Tribolium castaneum* témoins et traités par l'extrait aqueux de la partie aérienne d'*Euphorbia guyoniana*

Figure 1(A,B). Pourcentage de la mortalité cumulée observé chez les imagos de *Tribolium castaneum* témoins et traités par les extraits aqueux d'*Euphorbia guyoniana*.

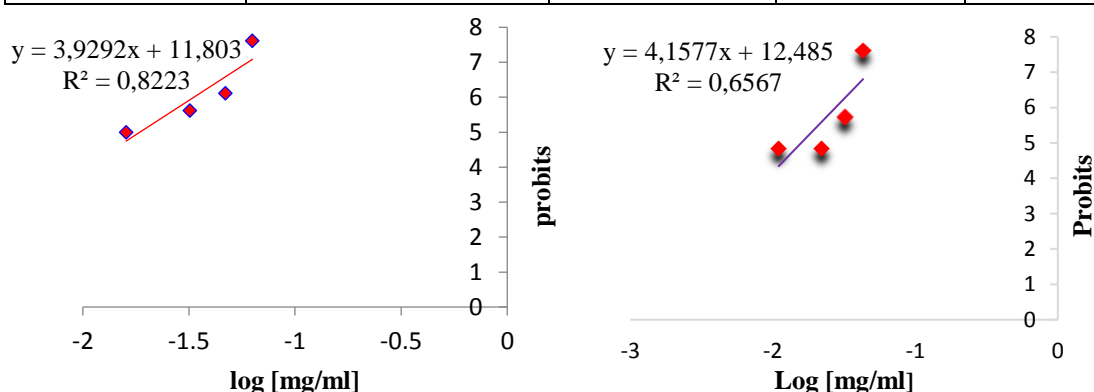
Au vu des résultats de la figure 1, il est noté que le taux de la mortalité varie selon les concentrations. Les valeurs rapportées pour le lot témoin sont plus faibles que celles notées pour les lots traitements. Aucune mortalité n'est notée au niveau du lot témoin. L'extrait aqueux pur d'*E. guyoniana* engendre une mortalité de 100% chez les imagos de *Tribolium castaneum* traités. Au niveau des lots traités par l'extrait aqueux pur des tiges et racines d'*E. guyoniana*, le taux de mortalité noté est de 100%. Bien que pour les autres lots traitements, les pourcentages de mortalité observés évoluent en fonction de la concentration en extraits appliquée ; un pourcentage de mortalité de 86,67% est noté au niveau du lot traité par l'extrait des racines à 75% de concentration. Alors que pour les deux autres concentrations soit 50% et 25%, il est de 73,33% et 50% respectivement. Pour l'extrait aqueux des tiges, un pourcentage de mortalité de 76,67% est noté au niveau des lots traités par l'extrait à 75% de concentration. Pour les deux autres concentrations soit 50% et 25%, le taux de mortalité enregistré est de 43,33% pour chacune. D'après Jacobson (1989), plus de 2000 espèces végétales possédant une activité insecticide. Dans l'ensemble, l'extrait aqueux d'*E. guyoniana* semble très toxique vis-à-vis de *Tribolium castaneum*. Kemassi, (2014), rapporte que, des syndromes d'intoxication sévères sont observés chez les individus du Criquet pèlerin nourris par des feuilles de chou traitées par les extraits aqueux d'*E. guyoniana* et de *Cleome arabica* L. (Capparidaceae); des pertes en eau plus importantes sous forme de fèces liquides (diarrhée), une faible activité motrice, l'incapacité de jointure tarsique, difficultés et incapacités de muer sont observés.

Efficacité biocide de l'extrait aqueux de partie aérienne et souterraine d'*Euphorbia guyoniana* sur les imagos de *Tribolium castaneum*

Pour estimer la concentration létale 50 (CE50) à partir du-quelle on obtient 50% de la mortalité, il a été procédé à la transformation des pourcentages des mortalités corrigées en probits, et à la transformation en logarithme décimale des doses appliquées: Ces transformations nous permettent d'établir des équations des droites de régression de log de la dose en fonction des probits (Cavelier, 1976).

Tableau 2. Équation de régression, coefficient de régression et les valeurs de DL₅₀ et DL₉₀ pour l'extrait aqueux d'*Euphorbia guyoniana*.

Organe	Equation de régressions	Coefficients de régressions	Dose létale [mg/ml]	
			DL ₅₀	DL ₉₀
Racine	Y= 4.1577+12.485	R ² = 0.6567	0.0158	0.0322
Partie aérienne	Y= 3.9292x+11.803	R ² = 0.8223	0.0186	0.0394



A. Relation entre *T. castaneum* et la dose de l'extrait aqueux de la partie aérienne d'*E. guyoniana*.

B. Relation entre *T. castaneum* et la dose de l'extrait aqueux des racines de d'*E. guyoniana*.

Figure 2. (A, B). Relation entre *Tribolium castaneum* et la dose des extraits aqueux des tiges et des racines d'*Euphorbia guyoniana*.

Les tests de l'effet biocide des extraits d'*Euphorbia guyoniana* ont été effectués sur les imagos de *Tribolium castaneum*, afin d'estimer les doses entrainant une mortalité de 50% et 90% des imagos selon le modèle des Probits. Au vu des résultats de (tableau2) et la (figure 2), il est noté que les concentrations qui causent la mortalité de 50% et 90%

des imagos traités par l'extrait aqueux des tiges+feuilles sont de l'ordre de : $DL_{50} = 0.0186$ mg/ml et $DL_{90} = 0.0394$ mg/ml. Pour l'extrait des racines, il ressort que les doses létales qui causent la mortalité de 50% et 90% des imagos sont de l'ordre de 0.0158 mg/ml et 0.0322 mg/ml respectivement. En effet, les travaux de Bourgoïn (1981), Dagnogo et Coz (1982) ont noté ces mêmes variations, notamment la forte sensibilité de *Culex pipiens* L. (Diptera- Culicidae) à un grand nombre de souches bactériennes pathogènes dont *Bacillus sphaerique*. Les CL_{50} calculées par Aouinty et al. (2006) sur les larves du quatrième stade (L_4) de *Culex pipiens*, sont de l'ordre 530mg/l pour l'extrait aqueux de *Tetraclinis articulata* Vahl (Cupressaceae), et alors que pour l'extrait aqueux de *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae), il est de 600mg/l. Satymoorthy et al. (1997) ont montré l'activité larvicide des extraits aqueux de 16 plantes sur larves d'*Aedes aegypti* (Diptera- Culicidae). Ils ont obtenu une valeur de DL_{50} la plus faible de $2,40 \pm 0,31$ mg/l pour l'extrait de *Nicotia narustica* L. (Solanaceae). Kamel et al. (1970), In Mahmoudian et al., (2002), l'effet insecticide de feuilles de *Peganum harmala* L. (Zygophyllaceae) sur *Tribolium castaneum* est très marqué.

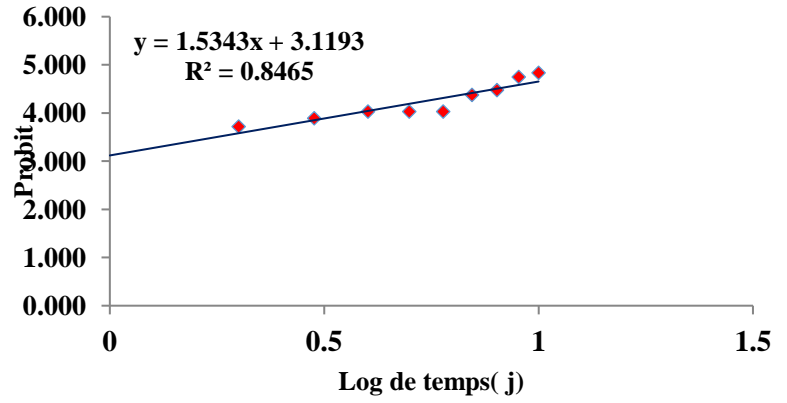
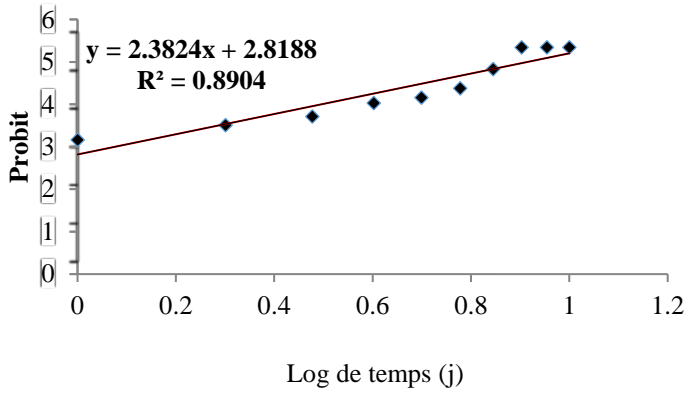
Temps létaux 50 de l'extrait aqueux de partie aérienne et souterraine d'*Euphorbia guyoniana* sur les imagos de *Tribolium castaneum*

Les calculs de temps létaux 50% (TL_{50}) ont été effectués en dressant la droite de régression des probits correspondants aux pourcentages des mortalités en fonction des logarithmes des temps de traitement. Les données sont groupées en classe de temps, dans cette étude en jour. Les méthodes d'analyse de survie permettent d'associer la fréquence et le délai de survie de l'événement étudié qui est la mort des insectes. Le temps qui s'écoule entre le début du traitement et la date de la dernière observation est étudié. Au dernier jour du comptage le nombre de survivants, est noté. L'action dans le temps d'une substance vis-à-vis d'un organisme vivant, varie en fonction de la dose, la fréquence et le mode d'application, l'espèce test et son stade de développement (Sanchez-Bayo, 2009). La variabilité dans les valeurs de TL_{50} constatées entre les différentes parties de la plante dont la partie aérienne et des racines est probablement due aux variations dans la composition chimique entre les deux parties aériennes et souterraines, la nature des constituants chimiques de chaque partie de cette plante. Au vu des valeurs de la TL_{50} de chaque concentration en extrait végétal (tableau 3), il apparaît que l'extrait des racines d'*Euphorbia guyoniana* semblent toxiques que celui de la partie aérienne, et il montre une rapidité d'action particulière vis-à-vis des imagos de *Tribolium castaneum*.

Tableau 3. Équation des droites de régression, coefficients de régressions et les valeurs de temps létaux 50 (TL₅₀) évaluées pour les 4 concentrations.

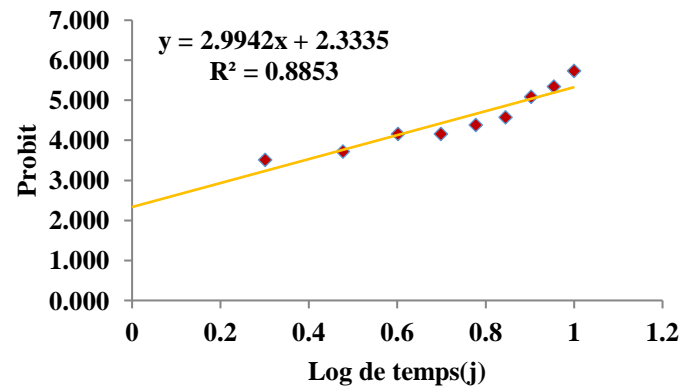
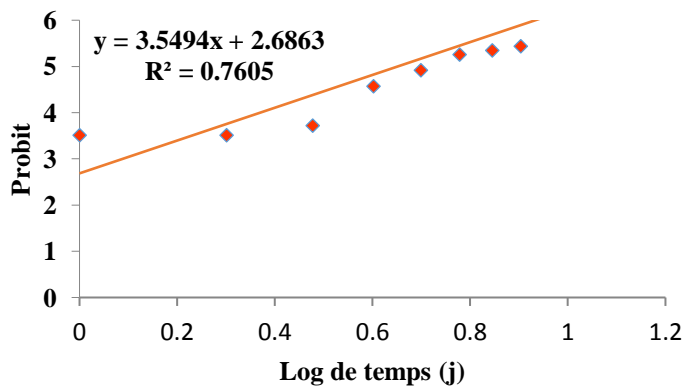
Partie du végétal	Concentration (%)	Équation de régression	Coefficient de régression (R ²)	Temps létaux (en jours) TL ₅₀
Partie aérienne	100	Y=3.5494x+2.6863	R ² =0.7605	4,4860
	75	Y=2.9942x+2.3335	R ² =0.8853	7,7724
	50	Y= 2.3824x+2.8188	R ² =0.8904	8,2328
	25	Y=1.5343x+3.1193	R ² =0.8465	16,8179
Racines	100	Y=1.9957x+2.865	R ² =0.7328	3,6881
	75	Y=2.6171x+2.7217	R ² =0.854	7,4224
	50	Y= 2.3588x+2.2963	R ² =0.9126	7,7049
	25	Y=1.9957x+2.865	R ² =0.7328	11,7436

Au vu des valeurs de la TL₅₀ de chaque concentration en extrait végétal des racines et la droite de régression des probits en fonction du logarithme des durées de traitement (Figure 3 A, B, C, D), il apparaît que l'extrait des racines d'*E. guyoniana* à 100% semble plus toxique que celui de la partie aérienne (tiges+feuilles) de cette même plante, les temps létaux rapportés sont de 3,89 jours et 4,49 jours pour les extraits aqueux purs des racines et de la partie aérienne respectivement. Quant aux autres concentrations soit 75%, 50% et 25 %, les TL₅₀ notés sont de l'ordre de 7,42, 7,71 et 11,74 jours pour l'extrait des racines respectivement, et sont de l'ordre de 7,77 jours, 8,23 jours et 16,81 jours pour l'extrait de la partie aérienne à 75%, 50% et 25% de concentration respectivement. Bounechada (2011) note chez les larves L₅ de *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera-Tenebrionidae), des TL₅₀ plus court : soit 3,9 jours, pour *Melia azedarach* L. (Meliaceae) et de 6,8 jours pour *Peganum harmala* L. (Zygophyllaceae). Alors que chez les adultes de la même espèce, il est de l'ordre de 5,5 jours et 12,6 jours pour *Melia azedarach* et *Peganum harmala* respectivement. Asgar et Mohaddese (2011) dans leurs étude sur les huiles essentiels de *Azilia eryngioides* Hedge et Lamond (Apiaceae), notent un TL₅₀ plus court de l'ordre de 15,31h chez les adultes de *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera-Tenebrionidae), alors que chez les adultes de *Sitophilus granarius* (L.) (Curculionidae), il est de l'ordre de 10,38h.



(A). Action de l'extrait à concentration de 50% dans le temps

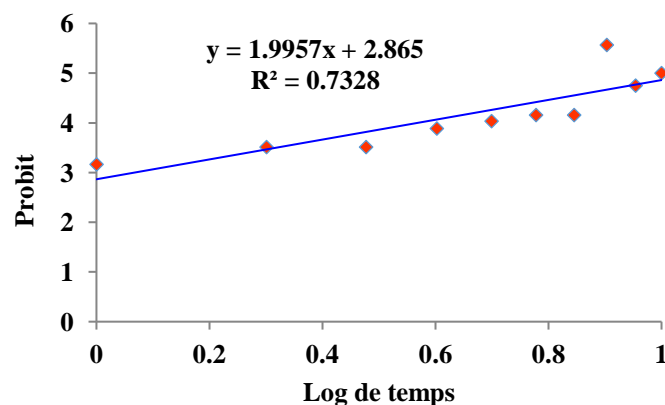
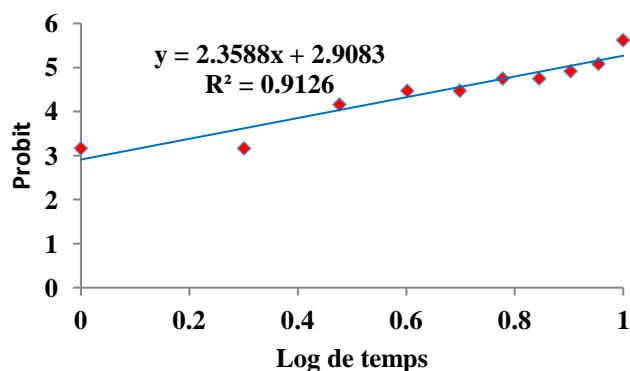
(B). Action de l'extrait à concentration de 25% dans le temps



(D). Action de l'extrait à concentration de 100 % dans le temps

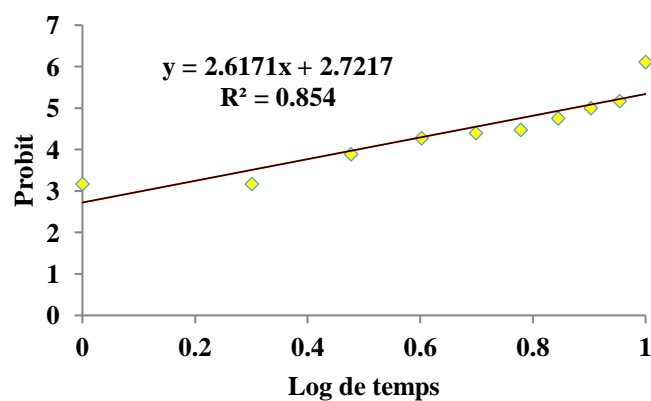
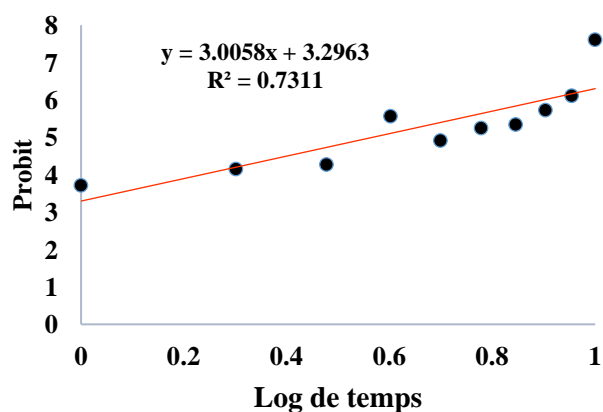
(C). Action de l'extrait à concentration de 75% dans le temps

Figure 3. (A ; B ; C ; D). Action de l'extrait de la partie aérienne d'*Euphorbia guyoniana* dans le temps sur les adultes de *Tribolium castaneum*



(E). Action de l'extrait à concentration de 50% dans le temps

(F). Action de l'extrait à concentration de 25% dans le temps



(G). Action de l'extrait à concentration de 100% dans le temps

(H). Action de l'extrait à concentration de 75% dans le temps

Figure 4. (E ; F ; G ; H). Action de l'extrait des racines d'*Euphorbia guyoniana* dans le temps sur les adultes de *Tribolium castaneum*.

CONCLUSION

L'étude de la toxicité des extraits des racines et de la partie aérienne d'*Euphorbia guyoniana*, récoltée au Sahara septentrional Est algérien, sur les adultes de *Tribolium castaneum* montre que ces extraits ont une toxicité particulière vis-à-vis des imagos de *Tribolium castaneum* ; un pourcentage de mortalité de 100% est rapporté chez les individus traités par les extraits purs. L'évaluation des doses létales (DL) montre le fort pouvoir insecticide de l'extrait racinaire d'*Euphorbia guyoniana* par rapport à l'extrait de la partie aérienne des racines.

REFERENCES

- Alzouma I., 1990.-Les problèmes de la post-récolte en Afrique sahélienne. *In*: Fouabi K. and Philogene J. (eds.). Actes du Séminaire International de la post-récolte en Afrique. Abidjan, Côte d'Ivoire. 29 jan. - 02 fev. pp. 22-27.
- Aouinty B. Oufara S. Mellouki F. et Mahari S. 2006. -Évaluation préliminaire de l'activité larvicide des extraits aqueux des feuilles du ricin (*Ricinus communis* L.) et du bois de thuya (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast.) sur les larves de quatre moustiques culicidés : *Culex pipiens* (Linné), *Aedes caspius* (Pallas), *Culiseta longiareolata* (Aitken) et *Anopheles maculipennis* (Meigen) *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 10(2): 67–71.
- Asgar E. and Mohaddese M., 2011.- Insecticidal activity of the essential oil isolated from *Azilia eryngioides* (PAU) hedge et lamond against two beetle pests. *Chilean Journal of Agricultural Research* 71(3): 406-411.
- Bourgouin C., 1981. - *Bacillus sphaericus* : Etude de l'activité larvicide vis à vis d'*Anopheles stephensi*. Essai d'isolement et de caractérisation d'un facteur toxique. Mém. Thèse de 3ème cycle. Univers. Paris-Sud Orsay.
- Bounechada M. et Arab R., 2011.- Effet insecticide des plantes *Melia azedarach* L. et *Peganum harmala* L. sur *Tribolium castaneum* herbst (Coleoptera- tenebrionidae). *Agronomie*. 1: 1-6.
- Bruneton J. 1993.- *Pharmacognosie, phytochimie : Plantes médicinales (2e édition)*. Ed. Lavoisier, Paris, 915 p.
- Candan, F., Unlu, M., Tepe, B., Daferera, D., Polissiou, M., Sokmen, A. et Akpulat, H.A., 2003.-"Antioxidant and antimicrobial activity of the essential oil and methanol extracts of *Achillea millefolium* subsp. *Millefolium* Afan. (Asteraceae)." *Journal of Ethnopharmacology*, 87: 215-220.
- Cavelier A. ,1976.- Cours phytopharmacie. Ed. Institut National Agronomique d'ELHarrach..T.1, 514p.
- Chehema A., 2005. Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional algérien cas des régions de Ouargla et Ghardaïa.. Thèse de doctorat. Univ. Badji Mokhtar Annaba. 178 pages.
- Chehema A., 2006.- Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien Laboratoire de protection des écosystèmes en zone arides et semi arides, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 140 p.
- Dagnogo M. et Coz, J., 1982.- Un insecticide biologique : *Bacillus sphaericus*. 1 Activité larvicide de *Bacillus sphaericus* sur quelques espèces et souches de moustiques. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. et Parasitol.* 20(2) : 133-138.
- Fattorusso E. and Tagliatela-Scafati O., 2007. - *Modern Alkaloids. Structure, Isolation, Synthesis and Biology*. Ed. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, République Fédérale d'Allemagne, 691p.

- Gubb A. S., 1913.- La flore Saharienne : Un aperçu photographique. Ed. Adolphe, Jourdan, Alger, 129 p.
- Haba H., 2008.- Etude phytochimique de deux Euphorbiaceae sahariennes : *Euphorbiaguyoniana* Boiss. & Reut. et *Euphorbiaretusa* Forsk. Thèse de doctorat en sciences, université de Batna, 305 p.
- Idrissi Hassani L. M., and Hermas J., 2008. Effet de l'alimentation en *Peganumharmala* L. (Zygophyllaceae) sur le tube digestif du criquet pèlerin *Schistocercagregaria* Forsk. (Orthoptera, Acrididae). Zool. Baetica, 19: 71-84.
- 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.
- Kemassi A., 2008.- Toxicité comparée des extraits de quelques plantes acridifuges du Sahara septentrional EST algérien sur les larves du cinquième stade ET les adultes de *Schistocercagregaria* (Forskål, 1775). Mémoire de Magister en Agronomie Saharienne, Université Kasdi Merbah-Ouargla, 168 p.
- Kemassi A., Boual Z., Ould El Hadj- Khelil A., Dadi Bouhoun M. et Ould El Hadj M. D., 2010.-Activité biologique de l'extrait d'*Euphorbiaguyoniana* (Boiss. & Reut.) (Euphorbiaceae) sur les larves du cinquième stade et sur les adultes de *Schistocercagregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera-Acrididae) .Université Kasdi Merbah-Ouargla, BP 511 Ouargla 30000 Algérie.
- Kemassi A., Z. Boual, I. Lebbouz, M. Daddi Bouhoun, M.L. Saker, A. Ould El Hadj- Khelil et M.D. Ould El Hadj., 2012.- Étude de l'activité biologique des extraits foliaires de *Cleome arabica* (Capparidaceae). Lebanese Science Journal, vol. 13(2): 81-97.
- Kemassi A., Bouziane N., Boual Z., Mesbahi Z., Ghenabzia M., Kafi M., Benbrahim F., Hadjseyd A., Gharib T., Ould El Hadjkhelil A. et Ould Elhadj M. D., 2013.-Étude de la toxicité des extraits foliaires d'*Euphorbiaguyoniana* Boiss. et Reut. (Euphorbiaceae) chez *Schistocercagregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera-Acrididea). PhytoChem&BioSub Journal, vol. 7 (1): 2-13.
- Kemassi, 2014.- Toxicité comparée des extraits d'*Euphorbia guyoniana* (Stapf.) (Euphorbiaceae), *Cleome arabica* L. (Capparidaceae) et de *Capparis spinosa* L. (Capparidaceae) récoltés de la région de Ghardaïa (Sahara septentrional) sur les larves du cinquième stade et les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera-Cyrtacanthacridinae) thèse de doctorat en Écologie Saharienne et Environnement, université de Kasdi Merbah-Ouargla, 264 p.
- Mahmoudian M., Jalilpour H. And Salehian P. 2002. Toxicity of *Peganumharmala*: Review and a Case Report". Iranian Journal of Pharmacology & Therapeutics. IJPT, 1- 4.
- Maire R., 1933.- Études sur la flore et la végétation du Sahara central. Mémoire de la société d'histoire naturelle de l'Afrique du nord. Mission du Hoggar II, Alger, 361 p.

- Mogode D. J., 2005. -Etude phytochimique et pharmacologique de *CassianigricansVahl* utilisé dans le traitement des dermatoses au Tchad. Thèse de doctorat de pharmacie, Université de Bamako, 235 p.
- Ould El Hadj M. D., Tankari Dan-Badjo A., Halouane F. et Doumandji S., 2006.- Toxicité comparée des extraits de trois plantes acridifuges sur les larves du cinquième stade et sur les adultes de *Schistocercagregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera-Cyrtacanthacridinae). *Sécheresse*, 17(3): 407-414.
- Øyvind M. A. and Kenneth R. M., 2006.-Flavonoids. Chemistry, Biochemistry and Applications. Ed. CRC Press, Taylor & Francis Group- USA, 1212 p.
- Ozenda P., 1991.- Flore et végétation du Sahara. Ed. CNRS, 3ème édition augmentée, Paris : 662 p.
- Sanchez-Bayo F., 2009.- De modèles toxicologiques simples à la prédiction d'effets toxiques dans le temps. *Ecotoxicology*, 18:343–354.
- Satiyamoorthy P., Lugasi , Evgi H., Van Damme P., Aburabra Gopas J., et GOLAN-Goldhirsh A., 1997.-Larvicidal Activity in Desert Plants of Negev and Bedowin Market, Plant Products. *International journal of Pharmacogony*, 265 - 273p.
- Tedonkeng Pamo E., Tapondjou L., Tenekeu G. and Tendonkeng F., 2002.- Bioactivité de l'huile essentielle des feuilles de l'*Ageratum houstonianum* Mill sur les tiques (*Rhipicephalus appendiculatus*) de la chèvre naine de Guinée dans l'ouest Cameroun. *Tropicultura*, 20(3) : 109-112.
- Zouiten, H., K. Abbassi, Z. Atay-Kadiri, M. Mzari, M. El Mahi and Essassi E. M., 2006. Insecticidal activity of *Solanum sodomaeum* (Solonaceae) extracts on *Schistocercagregaria* (Forskål) larvae. *J. Orthop. Res.*, 15(2): 171-173.