

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :
N° de série :

Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre
Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Sciences de l'environnement

Par :SOUILEM Malika

Thème

**Recherche de capacité biologique des extraits obtenue à
partir des différentes parties de *Capparis spinosa* L.
(*Capparidaceae*)**

Soutenu publiquement le : /06/2014

Devant le jury :

Mlle. TELLI Alia	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Présidente
Mr. KEMASSI Abdallah	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Encadreur
Mlle. OUCI Houria	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Examinatrice 1
Mlle. HEMMAME Salima	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Examinatrice 2

Année universitaire 2013/2014

Sommaire

Dédicace	
Remerciement	
Liste des figures	
Liste des photos	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Résumé	
Introduction	1
Chapitre I- Méthodologie du travail	
I.1. Matériels utilisés	3
I.1.1. Matériels biologiques.....	3
I.1.1.1. Plante d'extraction (<i>Capparis spinosa</i> L.).....	3
I.1.1.2. Insecte test.....	7
I.1.1.3. Élevage de l'insecte.....	9
I.1.1.4. Choix de la plante.....	10
I.1.2. Matériels et produits utilisé au laboratoire.....	11
I.1.2.1. Matériels utilisé pour la préparation de l'extrait	11
I.2. Méthodologie du travail.....	11
I.2.1. Préparation des extraits aqueux.....	11
I.2.2. Constitution des lots expérimentaux.....	14
I.3. Test biologique.....	15
I.3.1. Exploitation des résultats.....	16
I.3.1.1. Taux de mortalité.....	16
I.3.1.2. Temps de mortalité.....	16
I.3.1.3. Concentration d'efficacité CE _{50%}	17
Chapitre II- Résultats et discussions	
II.1. Effet de l'extrait foliaire aqueux de <i>Capparis spinosa</i> sur la mortalité.....	19
II.2. Cinétique de la mortalité cumulée observée chez les larves de <i>Culex pipiens</i> témoins et traitées par de l'extrait foliaire aqueux de <i>Capparis spinosa</i>	22
II.3. Efficacité larvicide de l'extrait foliaire aqueux de <i>Capparis spinosa</i> sur les larves de <i>Culex pipiens</i>	25
II.4. Temps létaux 50 de l'extrait foliaire aqueux de <i>Capparis spinosa</i> sur les larves de <i>Culex pipiens</i>	28
Conclusion	34
Références bibliographique	36
Annexe.....	41

Dédicaces

□ □ *À mes chers parents, lumière de ma vie ;*

□ □ *À mes chers sœurs et frères ;*

□ □ *À mes adorables nièces et neveux ;*

□ □ *À toutes mes chères amies ;*

Que ce modeste travail nous y dédions.

SOULEM Malika



Remerciement

□ □ Je remercie en premier et en dernier ALLAH tout puissant, pour son aubaine de m'avoir gardé en bonne santé, en m'accordant le courage et la bonne volonté, et d'avoir guidé mes pas vers le bon chemin pour mener à terme ce modeste travail.

□ □ Je remercie Mon Encadreur **Mr. KEMASSI Abdallah**, Maître de conférences à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie à l'Université de Ghardaïa, pour m'avoir donné la chance d'entamer dans ce modeste travail. Merci pour l'encadrement et de votre présence. J'ai l'honneur de vous exprimer mes très profondes reconnaissances et mes sentiments les plus sincères.

□ □ Je tiens à exprimer mes sincères remerciements aussi à **Mlle. TELLI ALIA** d'avoir accepté de présider mon jury. Mes vives reconnaissances et profonds respects à vous, chère Enseignante.

□ □ J'exprime également ma profonde reconnaissance à **Mlle. OUCI HOURIA** Maître de conférences à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie à l'Université de Ghardaïa, pour avoir accepté d'examiner ce modeste travail. Je lui suis très reconnaissante pour sa disponibilité, sa bienveillance et son soutien permanent, et d'avoir prêté un intérêt constant au sujet de présent mémoire.

□ □ Ma profonde reconnaissance est adressée aussi à **Mlle. HEMMAME SALIMA** Maitre assistant à l'institut de la science de la nature et de vie université de Ghardaïa, pour votre temps précieux que vous avez consacré à l'examen de présent travail, qu'il trouve ici l'expression de ma sincère reconnaissance.

□ □ Mes sincères remerciements à **Mlle. CHERIF Rekia** d'avoir accepté de codiriger avec beaucoup d'attention mon mémoire. Je vous remercie vivement non seulement à ses conseils pertinents, mais grâce à votre assistance pendant toute cette période. Je suis très reconnaissante pour m'avoir guidé et orienté vers ce modeste travail. Son implication personnelle m'a valu l'octroi de la bourse de la coopération française.

□ □ J'adresse également mes remerciements au chef département de la science de la nature et de la vie à université de Ghardaïa **M. BEN BRAHIM Faouzi**, pour leurs soutien moral et leurs encouragements incessants tout au long mon curseur universitaire ainsi que tous les enseignants de spécialité Ecologie végétal et environnement, qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance.



□ □ Ce travail aurait été impossible sans le soutien et l'aide des membres de ma famille, qu'ils trouvent ici à l'expression de toute ma gratitude.

□ □ J'exprime ma reconnaissance à tous les Enseignants et Mes collègues étudiantes à université de Ghardaïa pour leurs encouragement et leur amitié, et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin de à accomplir ce modeste travaille. Spécialement à mes collègues de spécialité « Ecologie végétale et la protection d'environnement » au cours ces années de recherche pour leur soutien déterminant.

□ □ Une mention spéciale à tous ma famille **SOUILEM**, elle m'a soutenue et toujours cru à mes capacités.

□ □ Merci à tous et à toutes pour les efforts consentis d'une façon ou d'une autre.

MERCI



Liste des figures

N°.	Titre	Page
Figure 1 :	Schéma d'extraction par reflux de la poudre de <i>Capparis spinosa</i>	13
Figure 2 :	Représente les constituants d'un goblet.....	15
Figure 3 :	Dispositif expérimental de l'étude.....	18
Figure 4 :	Pourcentages de mortalité cumulée enregistrées chez les larves de <i>Culex pipiens</i> témoins et traitées par l'extrait aqueux de <i>C. spinosa</i>	19
Figure 5 :	Cinétique de la mortalité cumulée observée chez les larves de <i>Culex pipiens</i> témoins et traitées par l'extrait aqueux de <i>C. spinosa</i>	24
Figure 6 :	Droite de régression des probits en fonction de log doses.....	26
Figure 7 :	Action de l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> dans le temps.....	33

Liste des photographies

N°.	Titre	Page
Photo 01 :	<i>Capparis spinosa</i> L. en végétation d'Oued Metlili à région de Ghardaïa...	04
Photo 02 :	Feuilles de <i>Capparis spinosa</i> L.	05
Photo 03 :	Fleurs de <i>Capparis spinosa</i> L.	05
Photo 04 :	Fruits de <i>Capparis spinosa</i> L.	06
Photo 05 :	Récipients utilisé pour l'élevage des moustiques	10
Photo 06 :	Feuilles sèches de <i>Capparis spinosa</i> L.	12
Photo 07 :	Poudre foliaire de <i>Capparis spinosa</i> L.....	12
Photo 08 :	Dispositif d'extractions des principes actifs par reflux	13
Photo 09 :	Différentes concentrations d'extrait de <i>Capparis spinosa</i> L.	14
Photo 10 :	Étape de filtration de la solution.....	14
Photo 11 :	Présentation des lots expérimentaux	16

Liste des tableaux

N°.	Titre	Page
Tableau 1 :	Récapitulatif du mode de vie du moustique.....	09
Tableau 2 :	Taux de mortalité cumulée observé chez les larves du troisième stade (L ₃) de <i>Culex pipiens</i> témoin et traitées par l'extrait aqueux de feuilles de <i>Capparis spinosa</i>	21
Tableau 3 :	Mortalités corrigée et probits correspondants en fonction de la concentration de l'extrait appliquée.....	25
Tableau 4 :	Concentrations létales en mg/ml (CE ₅₀ et CE ₉₀) de l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> à l'égard de <i>Culex pipiens</i> au stade larvaire 3.....	26
Tableau 5 :	Equations des droites de régression, coefficients de régressions et les valeurs de TL _{50%} et TL _{90%} évaluées pour l'extrait de <i>Capparis spinosa</i>	29

Recherche de capacité biologique des extraits obtenue à partir de différentes parties de *Capparis spinosa* L. (Capparidaceae)

Résumé

L'étude porte sur la toxicité des extraits foliaires de la plante *Capparis spinosa* L. (Capparidaceae) récoltée au Sahara septentrional, Est Algérien vis-à-vis des larves L₃ de *Culex pipiens* L. (Diptera- Culicidae). Il est noté que chez les larves du *Culex pipiens* traitées à l'aide de l'extrait aqueux *Capparis spinosa*, un taux de mortalité qui varie en fonction de la concentration en extrait. En effet le pourcentage de la mortalité maximal est rapporté pour les larves traitées par l'extrait végétal concentré à 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40% et 30% est de taux de mortalité de 100% après cinquième jours de l'exposition. Tandis que les extraits 20%, 10% où des taux de mortalité est de l'ordre 50% et 33.3% sont enregistrés respectivement. La CE_{50%} et la CE_{90%} calculée pour les larves du troisième stade (L₃) de *Culex pipiens*, ont montré que l'extrait est révélé intéressant en termes de la toxicité, il présente en effet une CE_{50%} et une CE_{90%} faible, elle est de 0.08 mg/ml et 0.04mg/ml respectivement. L'évaluation des temps létaux 50 (TL_{50%}) et des temps létaux 90 (TL_{90%}), montre que l'extrait de *C. spinosa* à 100%, 90%, 80%, montre une rapidité d'action particulière vis-à-vis des larves de *Culex pipiens*. Ces résultats bien que sont préliminaires, elles témoignent d'une bonne activité larvicide des extraits aqueux de feuilles de *Capparis spinosa*.

Mots clé: Activité larvicide, *Capparis spinosa*, *Culex pipiens*, extraits foliaires, Sahara.

Search biological capacity of extracts obtained from different parts of *Capparis spinosa* L. (*Capparidaceae*)

Abstract

The study on the toxicity of leaf extracts of *Capparis spinosa* L. plant (*Capparidaceae*) harvested in the northern Sahara, Algerian East against the L₃ larvae of *Culex pipiens* L. (Diptera, Culicidae). It is noted that larvae of *Culex pipiens* treated with the aqueous extract *Capparis spinosa*, a mortality rate which varies with the concentration of extract. In effect the percentage of the maximum mortality is reported for the larvae treated with plant extract concentrated to 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40% and 30% mortality rate 100% after five days of exposure. While extracts 20%, 10% where mortality is around 50% and 33.3% respectively were recorded. The CE_{50%} and CE_{90%} calculated for the third-stage larvae (L₃) of *Culex pipiens*, have shown that the extract has proved advantageous in terms of toxicity, it has in effect an EC₅₀ and EC_{90%} low, it is 0.08 mg / ml and 0.04 mg / ml respectively. Evaluation of lethal time 50 (LT_{50%}) and lethal time 90 (TL_{90%}), shows that the extract of *C. spinosa* 100%, 90%, 80%, shows a particular speed of action vis-à towards larvae of *Culex pipiens*. Well what these results are preliminary, they show a good larvicidal activity of aqueous extracts of leaves *Capparis spinosa*.

Keywords: Activity larvicide, *Capparis spinosa*, *Culex pipiens*, aqueuse leaf extracts, Sahara.

بحث القدرة البيولوجية للمستخلصات المائية المتحصّل عليها من مختلف أجزاء لنبات الكبار

ملخص

أجريت الدراسة الحالية حول سمية مستخلصات أوراق نبات الكبار المتواجدة في شمال الصحراء الجزائرية ضد يرقات الطور الثالث لبعوضة *Culex pipiens* (ثنائية الأجنحة ، البعوضيات). دلت نتائج الدراسة على أن معدل الوفيات يختلف مع إختلاف تركيز المستخلصات، حيث تم تسجيل نسبة الحد الأقصى لمعدل الوفيات مع المستخلصات النباتية ذات التراكيز 100%، 90%، 80%، 70%، 60%، 50%، 40% و 30% بعد خمسة ايام من تعرضها للمستخلص. على عكس التراكيز الأخرى 20% و 10%، سجلت وفيات منخفضة 50% و 33.3% في اليوم الخامس على التوالي. أما بالنسبة إلى التركيز الفعال CE_{50} و CE_{90} المقدر لليرقات الطور الثالث (L_3) لبعوضة *C. pipiens* بين مدى أهمية المستخلص من حيث السمية، حيث سجل CE_{50} و CE_{90} بترتيب 0.08 ملغ / مل و 0.04 ملغ / مل على التوالي. بين حساب زمن الوفاة (TL_{50}) 50 و (TL_{90}) 90، أن مستخلص نبات الكبار يتميز بسرعة فعالية و خاصة عند التراكيز العالية 100%، 90% و 80% ضد يرقات البعوضة. ورغم أن هذه النتائج هي أولية، فإنها تظهر نشاطا حيويًا فعالًا للمستخلص المائي لأوراق الكبار ضد اليرقات.

الكلمات الدالة: نشاط قاتل لليرقات، الكبار، *Culex pipiens*، المستخلص الورقي المائي، الصحراء.



Introduction

Introduction

Actuellement ce sont essentiellement des pesticides de synthèses qui sont utilisées pour lutter contre ces agents ravageurs. Ces produits de chimie bien que efficaces, sont toxiques et présentent des conséquences néfastes sur les écosystèmes naturels ; l'accumulation de résidus et la pollution des sols, l'apparition et la généralisation des mécanismes de résistances chez les pathogènes l'équilibre écologique, dû au fait que beaucoup de ces composés de synthèses ont un large spectre d'action, détruisant non seulement les agents nuisibles, mais également les autres populations d'écosystème (KOUASSI, 2001 ; THAKORE 2006). Au regard de ces inconvénients, il est important de trouver des solutions alternatives qui permettront de continuer à lutter contre les phytopathogènes tout en diminuant l'emploi de produits chimiques. Celle-ci peuvent faire appel à la rationalisation des pratiques agricoles (fumigation-stérilisation en horticulture, désinfection des rotations des cultures, contrôle du vecteur de la maladie...), à l'utilisation de variétés végétales résistantes (croisement sélectifs, insertion de gènes...) ou au développement des bio-pesticides.

Depuis longtemps, l'homme a utilisé les pesticides pour protéger leurs récoltes. Le premier pesticide utilisé est par l'époussetage du soufre élémentaire utilisé dans la Sumerie environ 4500 ans. Au 15^{ème} siècle, les produits chimiques toxiques comme l'arsenic, le mercure et le plomb ont été appliqués à des cultures pour tuer les parasites. Durant 17^{ème} siècle jusqu'au 19^{ème} siècle, le sulfate de nicotine a été extrait de feuilles de tabac pour l'utilisation d'un insecticide. En 1939, PAUL MÜLLER a découvert que le DDT (Dichloro Diphényl Trichloroéthane) est un insecticide très efficace qui est la plus utilisée en grandes quantités en médecine préventive pour détruire le moustique responsable de la malaria et en agriculture pour l'élimination du doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* S.) (KUMAR, 1991). Il est rapidement devenu le plus largement utilisé des pesticides dans le monde. Dans les années 1940, les fabricants ont commencé à produire de grandes quantités de pesticides de synthèse et leur utilisation s'est généralisée. L'usage des pesticides a augmenté de 50 fois depuis 1950 et 2,3 tonnes de pesticides industriels sont maintenant utilisés chaque année. Environ 56% des pesticides dans le monde sont utilisés dans les pays développés, mais l'utilisation dans les pays en développement est de plus en plus élevée.

Selon le type des organismes cibles, les principales catégories des pesticides sont les herbicides qui sont utilisés contre les mauvaises herbes, les fongicides pour la destruction des microorganismes, les insecticides et les acaricides employés pour la destruction des insectes et des acariens (NATHALIE et FREDERIC, 2004).

Un insecticide est une substance active ou une préparation ayant la propriété de tuer les insectes, leurs larves et/ou leurs œufs. Il fait partie des pesticides destinés à fin de lutter contre des arthropodes qui ne sont pas des insectes (ex : acariens tels qu'araignées ou tiques) ainsi parfois que des répulsifs (NATHALIE et FREDERIC, 2004).

L'utilisation des insecticides d'origine chimique dans les milieux naturels a un impact écologique, plus ou moins important que celle d'un insecticide biologique. Ils sont variés selon leur efficacité, leur toxicité et leur persistance dans l'environnement. Ces produits chimiques peuvent aussi tuer les prédateurs naturels de l'espèce-cible, ce qui perturbe les réseaux trophiques, y compris des agro-écosystèmes. Tandis que les insecticides biologiques d'ordre naturel sont des extraits des plantes obtenus par simple broyage de la partie aérienne ou souterraine préalablement séchée contenant la matière active. Plus de 2000 espèces végétales dotées de propriétés insecticides ont été répertoriées (PHILOGENE et *al.*, 2002).

Plusieurs plantes sont représentées comme insecticides, parmi lesquelles: *Pergularia tomentosa* L. (*Asclepiadaceae*), *Ricinus communis* (*Euphorbiaceae*), *Nerium oleander* (*Apocynaceae*), *Inula viscosa* (*Asteraceae*), *Peganum harmala* (*Zygophyllaceae*), et *Ocimum basilicum* L. (*Lamiaceae*). Cette dernière famille contient les plantes les plus actives. Parmi les composés les plus connus, on peut citer la roténone ou tuba toxine, la nicotine, la pyréthrine (KUMAR, 1991).

Dans notre étude, on a choisi la plante *Capparis spinosa* L. récoltée dans le Sahara septentrional, Est Algérienne à Oued Metlili, région de Ghardaïa, comme plante d'étude pour évaluer l'effet ces extraits aqueux sur la croissance des moustiques.

Concernant l'organisation de texte, deux chapitres sont présentés. Le premier chapitre a pour objet de présenter brièvement l'espèce d'étude *Capparis spinosa* L. (*Capparidaceae*) et les pratiques adoptés dans ce travail. Bien entendue, le deuxième chapitre est un champ de discussion des résultats retenus, puis ensuite, des conclusions générales sont données à la fin, ainsi que les perspectives de futurs travaux.



Chapitre I

Méthodologie du travail

Méthodologie du travail

Les substances naturels utilisées comme produit de bio-contrôle qui sont composées par des substances présentes dans le milieu naturel et peuvent être d'origine végétale, elles limitent l'utilisation des pesticides de synthèse, leur efficacité assure le contrôle des agresseurs et le maintient leur développement en dessous des seuils de nuisibilité. Elles possèdent un large spectre d'action en pharmacologie comme bactéricides, fongicides, acaricides ...etc. pouvant aussi être utilisée comme insecticide de remplacement (CROSBY, 1966).

L'utilisation des extraits des plantes comme un insecticide est connu depuis longtemps, en effet le pyrèthre, la nicotine et la roténone sont déjà connue comme un agent de lutte contre les insectes. De nombreuses espèces végétales ont été testés à fin d'étudier leurs propriétés insecticide et leur toxicité (CROSBY, 1966).

Donc, la présente étude a pour objectif d'obtenir un bio-insecticide à partir des extraits aqueux isolé au niveau de la partie aérienne de l'espèce végétal spontanée *Capparis spinosa* L. récoltée dans le Sahara septentrional, Est Algérienne, aspergée sur les moustiques afin de mettre en évidence, leur influence sur le taux de mortalité et la mue chez les larves des moustiques.

I.1. Matériels utilisés

I.1.1. Matériels biologiques

Le matériel biologique se compose de larves du 3^{ème} stade (L₃) de *Culex pipiens* issus d'un élevage de masse maintenue dans les conditions naturels de la région de Ghardaïa, et par des feuilles de *Capparis spinosa* L. (*Capparidaceae*) récoltées dans les collines de la région de Metlili (Sahara Septentrional Est algérien).

I.1.1.1. Plante d'extraction (*Capparis spinosa* L.)

La plante *Capparis spinosa* L. est un arbrisseau d'un mètre de haut dressant avec des tiges flexueuses, lignifiées à la base, vertes et flexibles plus haut, simples et parfois ramifiées, épineuses portant des feuilles alternes, pétiolées, ovales-arrondies, lisses, vertes, et souvent un peu rougeâtre, avec des épines à la base (BONNIER et LAYENS, 1894) (photo 1). Les fleurs sont axillaires, solitaires, composées de quatre grands sépales verts et de quatre pétales blancs veinés de rose et de nombreuses étamines très longues, rouge violacé; elles s'insèrent de façon singulière par un long pédoncule à l'aisselle des feuilles supérieures et d'un étrange pistil très

long qui sort de la fleur (COSTE, 1906). Le fruit est une baie déhiscente, de forme ovoïde oblong de couleur verte au début puis rougeâtre à maturité. Les graines sont noire, matée, lisses en forme de rein de 03 mm de longueur (SATYANARAYANA et al., 2008).

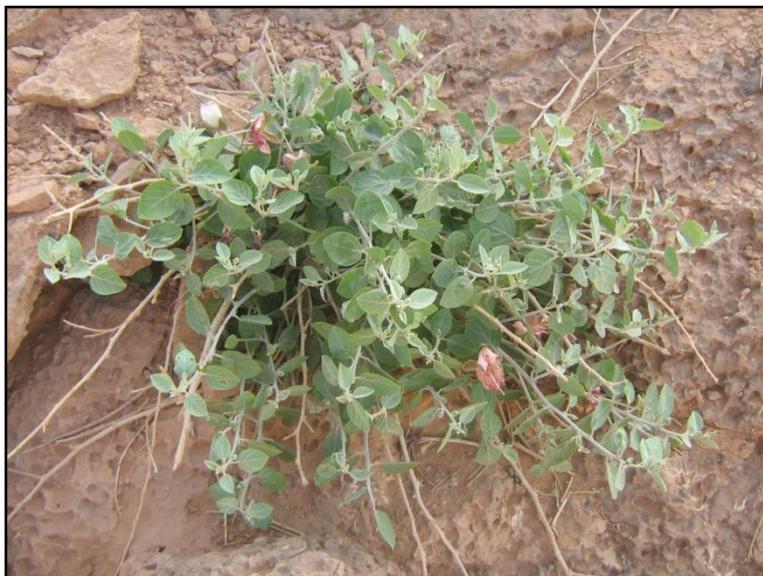


Photo 1: *Capparis spinosa* L. en végétation

Oued Metlili, région de Ghardaïa (SOUILEM M., Avril 2014)

L'espèce *Capparis spinosa* L. au règne appartient végétal, à l'embranchement des Angiospermes, à la classe des Dicotylédones ou *Magnoliopsidae*, à la sous-classe des *Dillenidae*, à l'ordre des Capparales et à la famille des *Capparaceae* au genre *Capparis*. Elle est connue par une appellation le câprier et le Kabbar en Algérie (QUEZEL et SANTA, 1962).

Les feuilles de *Capparis spinosa* sont alternées ovales-arrondies, un peu coriaces, elles sont deux stipules épineuses à la base du pétiole, ce qui a valu le nom spinosa. les feuilles présente une couleur vert-clair teintées de rouge et un longueur de 10 à 40 mm avec un diamètre 10 à 35 mm, à la base atténuée à cunéiforme, aux marges entières, à l'apex aigu à obtus, au pétiole glabrescent de long 04 mm (photo2) (CHRISTOPER, 2003).



Photo 2: Feuilles de *Capparis spinosa* L.

Oued Metlili, région de Ghardaïa (SOUILEM M., Avril 2014)

Les fleurs de câprier sont de couleur blanches ou rosâtre de 04 atteint à 05 cm, s'ouvrant le matin et se flétrissent rapidement, se sont des fleurs tétramères, quatre sépales ovales verdâtre qui sont parfois soudés, alors que les quatre pétales sont toujours libres avec une forme obovale longues de couleur blanc rosés et nombreuses étamines violettes dépassant la corolle, les fleurs sont hermaphrodites ont généralement une symétrie bilatérale (GATIN, 1924). L'ovaire est formé de deux parfois plus carpelles ouverts et soudés (GATIN, 1924 ; KENNY, 1998).



Photo 3: Fleur de *Capparis spinosa* L.

Oued Metlili, région de Ghardaïa (SOUILEM M., Avril 2014)

Les fruits sont en forme silique (capsule allongées) ou silicule (capsule courte) aplatie parallèlement ou perpendiculairement à la cloison. Environ de 2 à 4 cm de longue à couleur vert au début de grossissement et maturité (photo 4). Les fruits contiennent environ de 130 graines avec un minimum de 15 graines pour les petits fruits et 400 graines pour les gros fruits (KENNY, 1998).



Photo 4: Fruit de *Capparis spinosa* L.

Oued Metlili, région de Ghardaïa (SOUILEM M., Avril 2014)

Comme origine, la plante *C. spinosa* est une espèce saharo-arabique et méditerranéenne présente au Sahara central et au Sahara septentrional. Elle est très répandue en Afrique du nord sur le partout du bassin méditerranéen jusqu'au sud de l'Asie et dans Australie (AGHEL et *al.*, 2007; ROMEO et *al.*, 2007). Elle se répartie depuis le littoral méditerranéen jusqu'aux montagnes du Sahara central à plus de 2.000 mètres d'altitude, où on le retrouve sur les parois rocheuses des ravins (BLAMEY et GREY, 2000). Le câprier pousse sur les friches et les éboulis, sur les sols secs et caillouteux, là où poussent généralement les oliviers (GUINOCHET et VILMORIN, 1984).

Le câprier (*Capparis spinosa*) est une plante chaméphyte avec une formation végétale hémicryptophytaie, c'est une plante vivace arbustive spontanée, xérophyte et héliophile (BENSEGHIR-BOUKHARI & SERIDI, 2007). La dissémination des semences se fait essentiellement par endozoochore et la pollinisation est entomogame, leur sexualité est hermaphrodite. Elle est l'une des rares espèces arbustives qui présente autant de qualités avec

de nombreux usages. Elle fournit un condiment recherché, la câpre, qui correspond au bouton floral de la plante (DOUIEB et BENLEMLIH, 2010). Elle est utilisée également comme fourrage, plante mellifère et ornementale. Elle possède, surtout, des qualités médicinales importantes utilisées dans la médecine traditionnelle. (BENSEGHIR-BOUKHARI et SERIDI, 2007). Les différentes parties du *C. spinosa* ont été rapportées pour avoir des activités biologiques comprenant les activités antioxydant (GERMANO et al, 2002), antifongique (ALI-SHTAYEH & ABU-GHDEIB, 1999), anti-hépatotoxique (GADGOLI et MISHRA, 1999) et anti-inflammatoire (AL-SAID et al., 1988).

Le câprier est traditionnellement employé pour des raisons pharmacologiques, comme il est utilisé à aspect culinaire pour ses boutons floraux qui, confits dans le vinaigre. (BONNIER et LAYENS, 1894). De plus, elle est utilisée en pharmacopée traditionnelle pour soigner les infections gastro-intestinales et comme diurétique comme un usage ultérieur, leurs fleurs sont utilisées comme laxatif et pour stimuler l'appétit (COSTE, 1906). En usage externe, ils servent à soigner les infections oculaires. Les racines de *capparis spinosa* sont utilisées comme un extrait pour le traitement des plaques rouges et la faiblesse capillaire (TUTIN et al, 1980).

La plante *C. spinosa* est utilisée pour soigner tout ce qui démange : les boutons de moustique, l'urticaire. Piler les feuilles avec un peu d'eau et en badigeonner la peau. On peut aussi frotter les feuilles sur les zones qui démangent (BONNIER et LAYENS, 1894).

I.1.1.2.- Insecte test

Culex pipiens appartient à la famille des *Culicidae* (ROTH, 1980). Cette dernière est divisée en trois sous-familles; les *Culicinae*, *Anophelinae* et les *Toxorhynchetinae* et elle regroupe environ 3200 espèces réparties sur 37 genres (KNIGHT et STONE, 1977). Comme tous les moustiques, les femelles de *Culex pipiens* sont hématoiphages. Les mâles, par contre se nourrissent de jus sucré. Généralement les moustiques présentent au cours de leur développement une phase aquatique et une phase aérienne. Elles se distinguent des autres Diptères piqueurs par leur long corps grêle, leurs longues pattes et leurs pièces buccales en forme d'aiguille (OMS, 1999).

Les moustiques sont capables de s'adapter à diverses conditions climatiques ou à des changements de conditions environnementales (CLÉMENTS, 2000; BECKER, 2010) et donc de coloniser des écosystèmes très variés. Ainsi, on trouve des moustiques depuis les tropiques jusqu'au cercle arctique, des basses altitudes jusqu'au sommet des montagnes et sur tous les

continents à l'exception de l'Antarctique. Ils colonisent la plupart des habitats aquatiques. Les sites de ponte des moustiques peuvent être extrêmement variés. Ainsi, les larves de moustiques peuvent être présentes dans des étendues d'eau permanentes ou temporaires, fortement polluées ou pures, grandes ou petites ; même les plus petites accumulations d'eau dans les seaux, vases, pneus, empreintes de pas sont des habitats larvaires potentiels (CLÉMENTS, 2000). La position systématique de *Culex pipiens* est comme suivant :

Règne	Animal
Embranchement	Arthropodes
Sous-embranchement	Antennates
Classe	Insectes
Sous-classe	Ptérygotes
Section	Oligonéoptères
Super ordre	Mécoptéroïdes
Ordre	Diptères
Sous-ordre	Nématocères
Famille	<i>Culicidae</i>
Sous-famille	<i>Anophelinae</i>
Genre	<i>Culex</i>
Espèce	<i>Culex pipiens</i> L.

La vie du moustique est composée de 3 stades distincts: les stades larvaire, nymphal (tous deux aquatiques) et le stade adulte (aérien). Le stade larvaire est composé de 4 étapes différentes (nommées simplement stade 1, 2, 3 et 4), séparés par 4 mues successives. La durée du stade larvaire dépend de conditions environnementales dont la température et les ressources alimentaires. Après une 4^{ème} mue larvaire, la larve de 4^{ème} stade donne naissance à une nymphe (Imago imparfait). Après quelques jours selon les conditions de l'environnement, une mue nymphale va avoir lieu et conduit à l'imago parfait aérien (tableau 1) (SEBASTIEN, 2006).

Tableau 1- Récapitulatif du mode de vie du moustique (OMS, 2003).

Formes	Milieu de vie	Alimentation	La taille	Déplacement	Durée de vie
Œuf	Aquatique	/	D'environ 0,5 mm		Deux à trois jours.
Larve	Aquatique	Matières organiques, de microorganismes	De stade 1 (1 à 2 mm) à stade 4 (1,5 cm)	Mobile	Six à dix jours et plus.
Nymphe ou Pupe	Aérienne	ne se nourrit pas	Sous forme de virgule ou d'un point d'interrogation.	Mobile	duré de un à cinq jours.
Adulte	Aérienne	Jus sucrés, de nectars et d'autres sécrétions végétales, les femelles partent en quête d'un repas sanguin pour la maturation des œufs.	De 5 à 20 mm	En volant	De 03 à 04 semaines.

I.1.1.3.- Élevage de l'insecte

L'élevage de l'insecte est maintenu dans les conditions naturelles de la commune de Metlili. Dans des récipients de 5 litres capacité remplis d'eau de robinier l'élevage est maintenu. La souche utilisée, c'est une souche locale commune à cette région. Les récipients d'eau sont placés dans une palmeraie à côté d'une draine d'évacuation des eaux d'irrigation supplémentaire afin d'avoir une source de contamination des récipients par les moustiques. D'une façon volontaire, les femelle vont déposées leurs œufs dans ces récipients. La nourriture des larves est assurée par de la poudre de biscuit (source du sucres) et par de la levure de Bière (source de protéines et des vitamines). Pour avoir suffisamment des larves de moustique, trois (03) récipients sont préparés est déposés l'un à coté de l'autres avoisinant le drain. L'élevage en pleine champs est commencé dé le mois de février 2014 et est maintenu jusqu'à la fin des travaux expérimentaux.



Photo 5- Récipient utilisé pour l'élevage des moustiques
(SOUILEM M., Avril 2014)

I.1.1.4.- Choix de la plante

La capacité que possèdent les plantes de se protéger a été réexaminée en détail depuis le début du siècle en vue d'être exploitée à des fins agronomiques et dans le domaine de la santé publique (VERSCHAFFCLT, 1910). Les propriétés insecticides des métabolites d'origine végétale comme la nicotine, la roténone et le pyrèthre sont connues. Certes, l'avènement des insecticides de synthèse a mis en veilleuse les recherches sur les produits naturels d'origine végétale. La lutte contre les insectes entre donc dans une nouvelle phase puisque cette approche «botanique» fournit des moyens de lutte en meilleure harmonie avec l'environnement, moyen provenant des organismes à se protéger eux-mêmes. Les progrès notoires accomplis dans ce domaine sont dus en grande partie à la collaboration étroite des pyrotechniciens, des entomologistes, des chimistes et des toxicologues (SAXENA, 1988). A cet effet, en se basant sur la liste des plantes toxique citée par BOUREGAA et BOUZIDE (2011), la plante *Capparis spinosa* L. est retenue par cette étude. Leurs feuilles ont été collectées en des collines de la région de Metlili durant le mois d'octobre 2013.

I.1.2.- Matériels et produits utilisé au laboratoire

I.1.2.1.- Matériels utilisé pour la préparation de l'extrait

Afin de permettre cette étude, plusieurs types d'appareillage ont été utilisés citant par exemple: du matériels utilisés lors de l'extraction tel que:

- Balance de précision pour effectuer les pesés des poudres
- Béchers de 500 ml utilisé pour l'extraction;
- Erlenmeyer de 1000 ml utilisé pour l'extraction;
- Papiers filtres pour la filtration des extraits d'échantillons de plantes;
- Ballons de 500 ml utilisé pour l'extraction;
- Chauffe ballon pour l'évaporation des solvants;
- Réfrigérant;
- Rotor-vapor pour la concentration des extraits par évaporation de méthanol utilisés pour l'extraction;
- Flacon en verre;
- Méthanol et eau distillée.
- Goblets.

I.2 - Méthodologie du travail.

I.2.1- Préparation des extraits aqueux

Les extraits aqueux sont obtenus par solubilisation des fractions actives dans de l'eau distillée et du méthanol, le type d'extraction choisie est une extraction par reflux.

La partie aérienne de la plantes testée est rincée à l'eau, est laissée séchée pendant 6 jours à l'air libre et dans la température ambiante. Une fois séchées, elles seront broyées et conservées dans des bocaux hermétiques en verre portant une étiquette où le nom de l'espèce, la date et lieu de récolte sont mentionnés (photo 6 et 7). Une quantité de 100g de la poudre végétale est mise dans un ballon de 500ml capacité avec suffisamment de la solution aqueuse de méthanol (2:1) (2/3 de méthanol et 1/3 d'eau distillée). Le ballon est surmonté par un réfrigérant permettant la condensation des fractions volatiles organiques lors d'extraction.



Photo 6 : Feuilles sèches de *Capparis spinosa* L. **Photo 7 :** Poudre foliaire de *Capparis spinosa* L.

Le mélange est porté à ébullition à 50°C pendant 6 heures (photo 8, figure1). L'homogénat est refroidi et filtré à l'aide d'un papier filtre. Pour éliminer le méthanol, le filtrat est soumis à une évaporation sous vide à l'aide d'un rotor-vapor. Le produit obtenu, est un extrait aqueux qui servira par la suite aux tests biologiques.

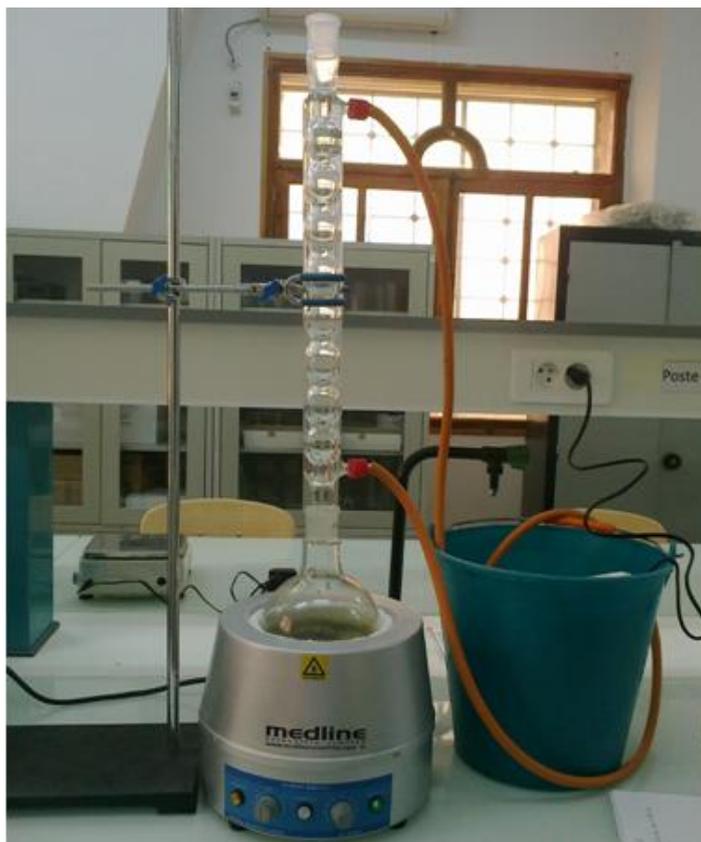


Photo 8- Dispositif d'extractions des principes actifs par reflux

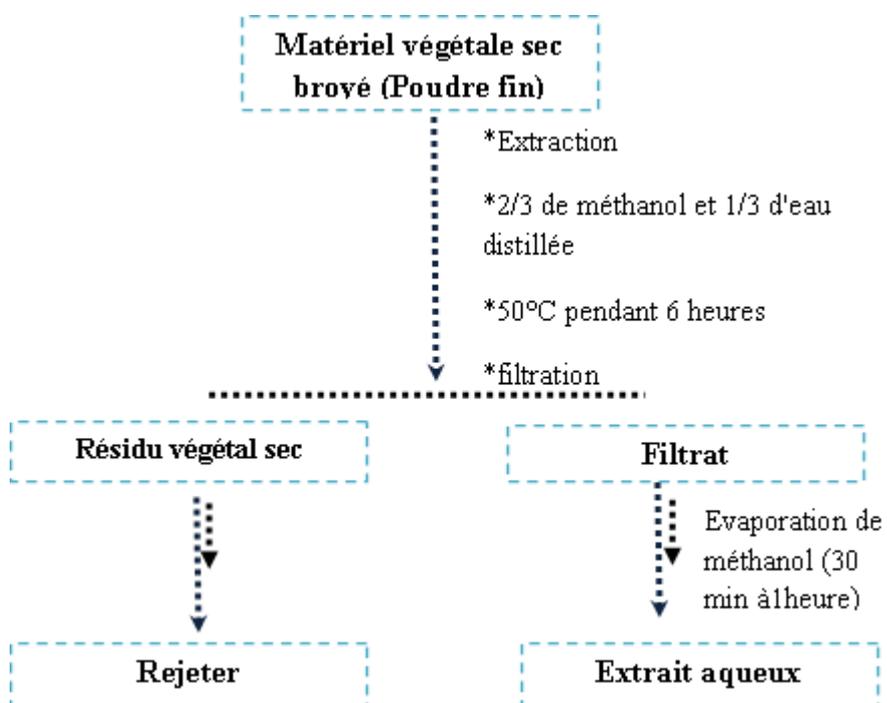


Figure 1- Schéma d'extraction par reflux de la poudre de *Capparis spinosa* L.

I.2.2.- Constitution des lots expérimentaux

Pour la présente étude, douze (12) lots pour chaque-un trois répétitions sont réalisées (03 Goblets) qui constituent deux lots témoins et dix lots pour les traitements par une concentration en extrait végétal *Capparis spinosa* définie dont l'extrait à 100%, à 90% à 80%, 70%,60%,50%,40%,30%, 20%, et 10%. Photo 10).



Photo 9- Étape de filtration de la solution



Photo 10- Différentes concentrations d'extrait de *Capparis spinosa* L.

(SOUILEM M., Avril 2014)

I.3. Test biologique

L'étude de la toxicité concerne l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. récoltées au Sahara septentrional Est algérien sur les larves de 3^{ème} stade du moustique *Culex pipiens*. Dix (10) larves de 3^{ème} stade sont mises dans un goblet avec 100 ml de la solution de milieu de culture, pour lequel on ajoute 4ml d'extrait végétal ou témoin. L'expérimentation est suivie durant Cinq (05) jours en notant quotidiennement le nombre des larves qui meurent et toutes observations jugées utiles et distinctives.

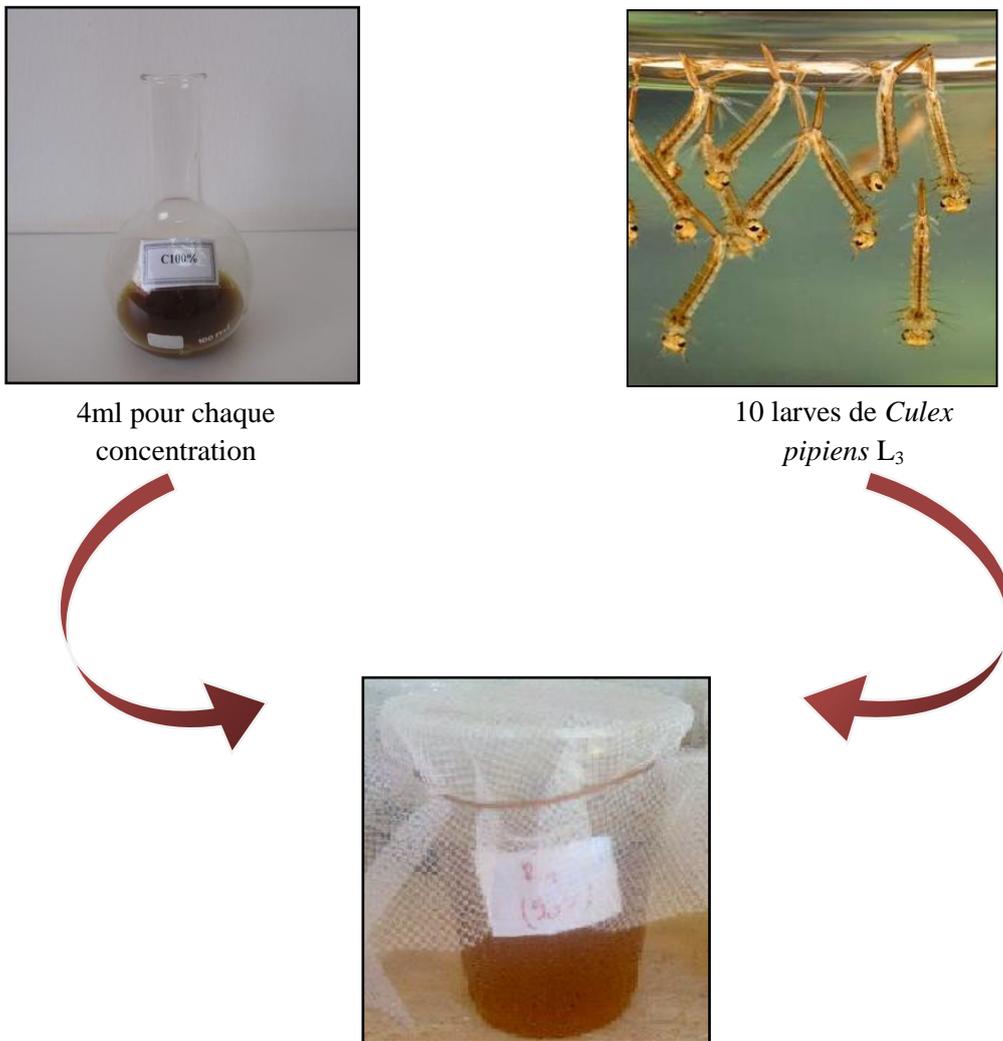


Figure 2- Représente les constituants d'un goblet.



Photo11- Présentation des lots expérimentaux. (SOUILEM M., Avril 2014)

II.3.1.- Exploitation des résultats

Dans notre étude, trois paramètres sont étudiés dont: le taux de la mortalité, le temps de mortalité 50% ($TL_{50\%}$) et les concentrations d'efficacité $CE_{50\%}$ et $CE_{90\%}$.

II.3.1.1.- Taux de mortalité

D'après OULD EL HADJ et *al*, en (2006), 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 larves de 3^{ème} stade témoins et traités, est estimé en appliquant la formule suivante:

$$\text{Mortalité observée} = [\text{Nombre de morts}/\text{Nombre total des individus}] \times 100\%$$

II.3.1.2.- Temps de mortalité

Le temps léthal 50 (TL_{50}), correspond au temps nécessaire pour que 50% des individus d'une population morte suite à un traitement par une substance quelconque. 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.

Formule de SCHNEIDER:
$$MC = [M_2 - M_1 / 100 - M_1] \times 100\%$$

- MC : % de mortalité corrigée;
- M_2 : % de mortalité dans la population traitée;
- M_1 : % de mortalité dans la population témoin.

II.3.1.3.- Concentration d'efficacité $CE_{50\%}$

Les lettres C.E. désignent la «concentration d'efficacité» ; la $CE_{50\%}$ est la quantité d'une matière, administrée en une seule fois, qui cause la mort de 50% (la moitié) d'un groupe traité. La $CE_{50\%}$ est une façon de mesurer le potentiel toxique à court terme (toxicité aiguë) d'une matière. Pour la présente étude, la méthode des probits est suivie.

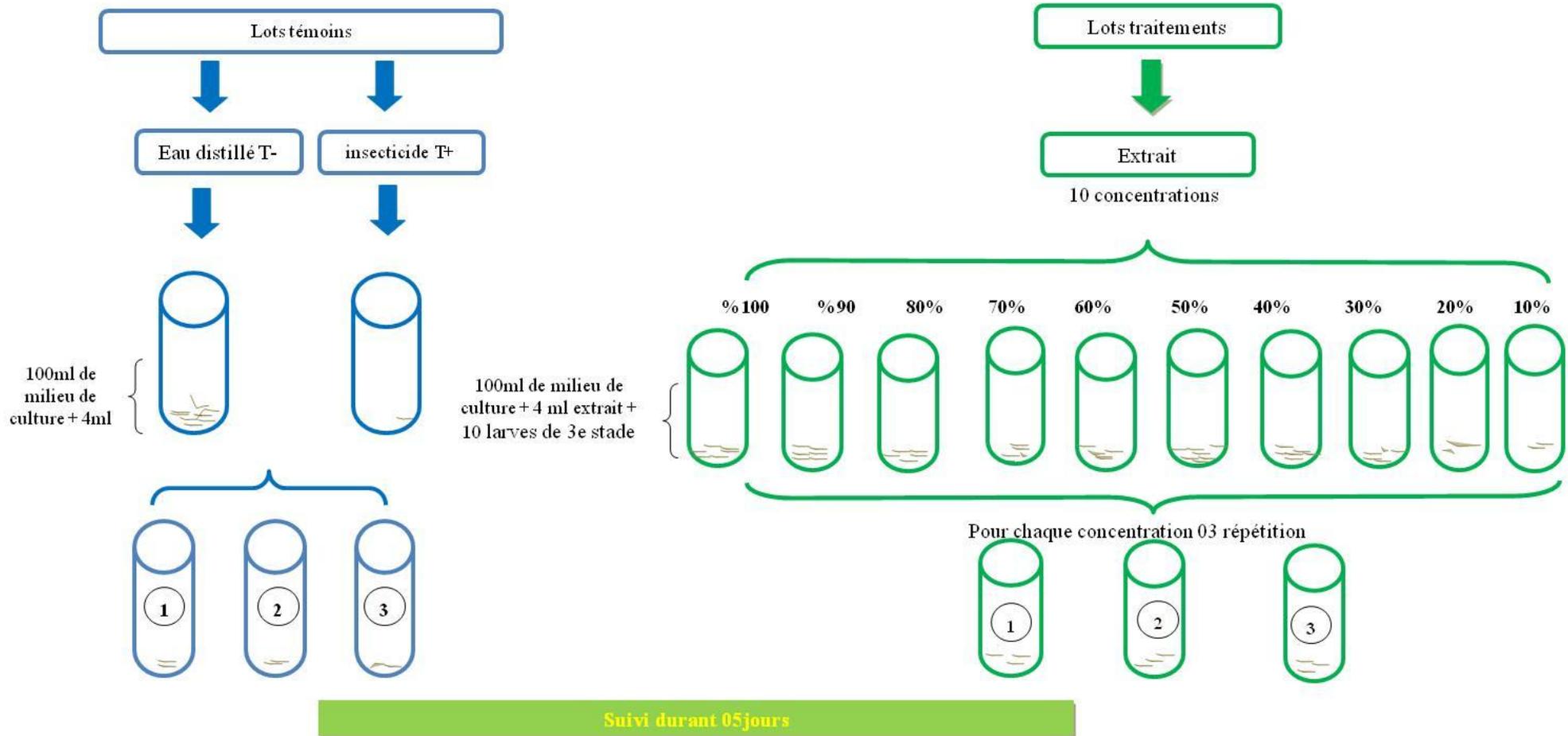


Figure 3- Dispositif expérimental de l'étude



Chapitre II

Résultats et discussions

Résultats et discussions

Pour la présente étude, les effets toxicologiques des extraits aqueux de la plante *Capparis spinosa* L. sur la mortalité des larves de troisième stade de *Culex pipiens* témoins et traitées par des extraits aqueux de cette plante du Sahara. En effet, le suivi a une durée de cinq (05) jours dans les conditions normales.

II.1.- Effet de l'extrait foliaire aqueux de *Capparis spinosa* sur la mortalité

Dans les études toxicologiques, la mortalité est le paramètre le plus important pour vérifier l'efficacité biocide d'une substance ou préparation expérimentée. Les pourcentages de la mortalité notée dans les différents lots témoins et traités par l'extrait aqueux de *C. spinosa* à différentes concentrations sont représentés dans la figure (4).

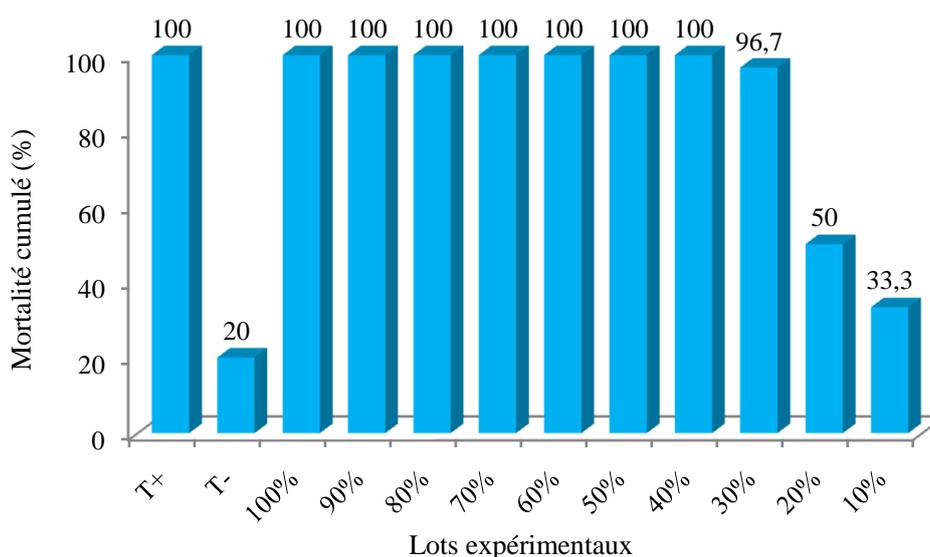


Figure 4- Pourcentages de mortalité cumulée enregistrées chez les larves de *Culex pipiens* témoins et traitées par l'extrait aqueux de *C. spinosa*.

La Figure 4 présente la variabilité dans le taux de mortalité cumulée enregistrée chez les larves de *Culex pipiens* témoins et traitées par l'extrait aqueux de *C. spinosa*.

Au vu des résultats de pourcentage de la mortalité noté pour les larves de troisième stade de *Culex pipiens* traitées, il apparaît que le pourcentage de la mortalité cumulée varie selon la concentration appliquée. Un pourcentage de la mortalité est rapporté pour les larves traitées par l'extrait végétal avec des pourcentages de 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40% et 30% est de taux de mortalité de 100%, alors que pour les autres concentrations soit 20%, 10% où des taux de mortalité de l'ordre de 50% et 33.3% respectivement sont

enregistrés. Ces résultats sont concomitants avec celles obtenue par BENSABA (2013), où elle montre l'action des extraits aqueux de *Capparis spinosa* L. (*Capparidaceae*) sur quelques paramètres biologiques du moustique. Elle a mentionnée, en premier temps, que à partir un traitement à 100%, 75%, 50%, 25%, 15% , le taux de la mortalité est 100%, alors que pour les autres concentrations soit 10%, 5% et 01% le taux de la mortalité rapporté est de 96,67%, 93,33% et 53,33% respectivement.

D'après des recherches sur l'efficacité des extraits aqueux sur la mortalité larvaire, il est bien montré par l'auteur AOUINTY et *al.*, en (2006) mettent en évidence l'effet larvicide de l'extrait aqueux du bois du *Tetraclinis articulata* (*Cupressaceae*) et des feuilles du *Ricinus communis* (*Euphorbiaceae*) sur les larves du *Culex pipiens*, ; ils rapportent une mortalité de 100% obtenu au bout de 24 heures.

D'autre part, DAVI et *al.*, (2009) ont étudié l'efficacité des extraits aqueux de 15 espèces de légumineuses pour le contrôle d'*Aedes aegypti*, les résultats ont prouvés que l'extrait aqueux de *Ambura nacearensis* (*Fabaceae*), *Anadenanthera macrocarpa* (*Fabaceae*), *Dioclea megacarpa* (*Leguminosae*), *Enterolobium contortisiliquum* (*Fabaceae*) et *Piptadenia moniliformis* (*Fabaceae*) ont causé une mortalité des larves de 100% après une heure jusqu'à troisième heure d'exposition.

Dans la recherche sur le potentiel larvicide de l'extrait aqueux des feuilles de *Cestrum nocturnum* (*Solanaceae*), CHETAN et *al.*, (2010) notent que l'extrait aqueux des feuilles de *Cestrum nocturnum* (*Solanaceae*) engendre une mortalité larvaire de 100% en 24 heures une fois examiné avec les concentrations de 45µg/ml à l'aide une extraction par soxhlet et 25µg/ml (percolation). Dans une autre étude sur l'effet des extraits à l'éther de pétrole de *Lantana camara* (*Verbenaceae*), *Tridax procumbens* (*Asteraceae*) et *Datura stramonium* (*Solanaceae*) sur les larves de troisième stade de *Culex pipiens*, rapportent une mortalité de 100% après 24 heures d'exposition (ANITHA et *al.*, 2012).

Tableau 2-Taux de mortalité cumulée observé chez les larves du troisième stade (L₃) de *Culex pipiens* témoin et traitées par l'extrait aqueux de feuilles de *Capparis spionosa*

Temps	Lots expérimentaux												
	Témoin		Larves de <i>Culex pipiens</i> traitées par l'extrait de <i>Capparis spinosa</i> à concentration										
	T+	T-	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	
1/2h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2h	10,00±1,00	0,00	13,3 ±0,58	3,3±0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4h	20,00±1,00	0,00	16,7 ± 0,58	10,00±1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8h	56,7 ± 1,53	0,00	23,3±0,58	13,3 ±0,58	6,70±0,58	6,70 ±0,58	3,3 ±0,58	3,3 ± 0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24h	76,7 ± 0,58	3,3 ±0,58	30,00±1,00	16,7 ± 0,58	13,3 ± 0,58	10,00±1,00	10,00±0,00	6,70 ± 0,58	6,70 ± 0,58	3,3 ± 0,58	3,3 ± 0,58	0,00	0,00
48h	90,00±1,00	3,3 ± 0,58	70,00±1,00	30,00±1,00	30,00±1,00	20,00±1,73	23,3±0,58	30,00±1,73	33,3 ± 1,15	23,3 ±0,58	16,7 ± 0,58	0,00	0,00
72h	100±0,00	3,3± 0,58	93,3 ±1,15	36,3 ±1,53	63,3 ±2,31	70,00±1,73	40,00±1,00	63,3 ± 3,06	63,3 ± 1,53	70,00±1,00	16,7± 0,58	3,3 ± 0,58	0,00
96h	100±0,00	16,7 ± 0,58	100±0,00	93,3 ± 0,58	93,3 ± 1,15	90,00±1,00	70,00±2,00	70,00±2,00	90,00±1,00	93,3 ±0,58	23,3 ± 0,58	16,70±0,58	0,00
120h	100±0,00	20 ± 1,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00	96,70±0,58	50,00±1,00	33,3±1,53

II.2.- Cinétique de la mortalité cumulée observée chez les larves de *Culex pipiens* témoins et traitées par de l'extrait foliaire aqueux de *Capparis spinosa*

A l'issu des résultats obtenu dans la figure (5), qui représente le taux de mortalité dans le temps, chez les différents lots traités en comparaison avec un cas dit témoins. Après avoir suivi la cinétique de la mortalité des larves de troisième stade *Culex pipiens* traités par les extraits aqueux purs et dilués à différentes concentrations de *C. spinosa* pendant cinq jours (120 heures), nous avons remarqué une variation dans le taux de la mortalité journalière, observé au niveau des lots de traitements par rapport aux lots témoins.

Au niveau des lots témoins et traités, aucune mortalité n'a été observée pendant la première heure de l'expérimentation. Pour les lots 100%, 90%, la mortalité est déclenchée après deux (02) heures où les taux de mortalité sont rapportés à 13.3%, 3.3% respectivement, ces valeurs de taux de mortalité des larves augmentent chaque jour pour atteindre un taux maximal (100%) pendant 72 heures et 96 heures respectivement. Cela est dû à la longue durée d'exposition aux extraits qui s'accumule dans le corps des larves.

A partir de la huitième (08) heures, le pourcentage de la mortalité notée dans les extraits 80%, 70%, est de 6.7%, et il atteint son taux maximal (100%) durant les 96 heures (4^{ème} jour). Pour les lots d'insectes traités par l'extrait à 60% et 50%, le taux de la mortalité est de 3,33%. Après 24 heures, on observe un pourcentage de la mortalité de 6,7% pour la concentration 40% et est de 3,3% pour les insectes des lots traités par l'extrait à 30% et 20%. Par contre chez les larves traitées par l'extrait dilué à 10%, la mortalité est observée dès le troisième (3^{ème}) jour de l'expérimentation.

En parallèle, dans l'étude réalisée par BENSABA (2013), sur le potentiel larvicide de *Culex pipiens* traitées par l'extrait foliaire de *Capparis spinosa* L. récoltée dans l'oued Metlili, Sahara septentrional, (Est Algérien), le taux de la mortalité noté pour les larves de troisième stade de *Culex pipiens* traitées, il est apparu que le taux de la mortalité maximal (100%) est rapporté pour les extraits 100%, 75% et 50%. En effet les taux de mortalité des larves augmentent chaque jour pour atteindre un taux maximal après une durée variable entre les lots. Pour les extraits à 25% et 15% de concentration, le taux maximal de mortalité (100%) est atteint après le 4^{ème} et le 5^{ème} jour, et pour les extraits à 10%, 5% et 1% , le taux de mortalité maximal rapporté est de 96.67%, 93,33% et 53,33% respectivement au bout de cinquième jour. Par contre la mortalité chez les larves des lots témoins est enregistré après 4 jours d'exposition avec un taux de mortalité de 6,67%, cette valeur reste constante jusqu'à le 10^{ème} jour où les survivantes ont pu achever leur dernière mue.

En (2011), une étude a été effectuée par BENZARA sur les effets de l'extrait aqueux des graines de *Peganum harmala* L. (*Zygophyllaceae*) sur les larves L₅ de *Locusta migratoria cinerascens* (*Orthoptera:Oedipodinae*) montre que le taux de mortalité est le même pour les trois doses (0.031 g/ml, 0.062 g/ml, 0.125 g/ml) si bien que celles-ci provoquent des taux de mortalité équivalents de 20%. Elle augmente légèrement pour les doses (0.125g/ml et 0.25g/ml) avec des mortalités respectives 40% et 60%. Après 10 jours de traitement, la mortalité n'augmente pas significativement dans la mesure où elle ne dépasse pas 20% pour les doses (0.125 g/ml et 0.25g/ml). Cette mortalité reste en deçà de 20%, non seulement par la dose 0.031g/ml, mais aussi pour la dose 0.062 g/ml. Durant le test biologique, plusieurs actions pouvaient être notées: Une action larvicide se traduisant par une mortalité des larves appréciable en 1 à 10 jours, une action juvénile (allongement de durée de la vie larvaire), d'où un retard, voire une inhibition de la nymphose, en outre, pouvaient apparaître des nymphes anormales avec une mortalité très élevée au moment de la nymphose. Le signe le plus évident des changements comportementaux observés chez les larves de *Culex pipiens* était la perte d'équilibre qui a finalement mené à la mort. Par ailleurs aucun changement comportemental n'a été obtenu dans les lots témoin. Ces effets peuvent être dus à la présence des composés de neurotoxine dans les extraits de plantes qui peuvent agir sur la croissance (inhibent les hormones régulatrices de croissance) des insectes (EICH et al., 2008).

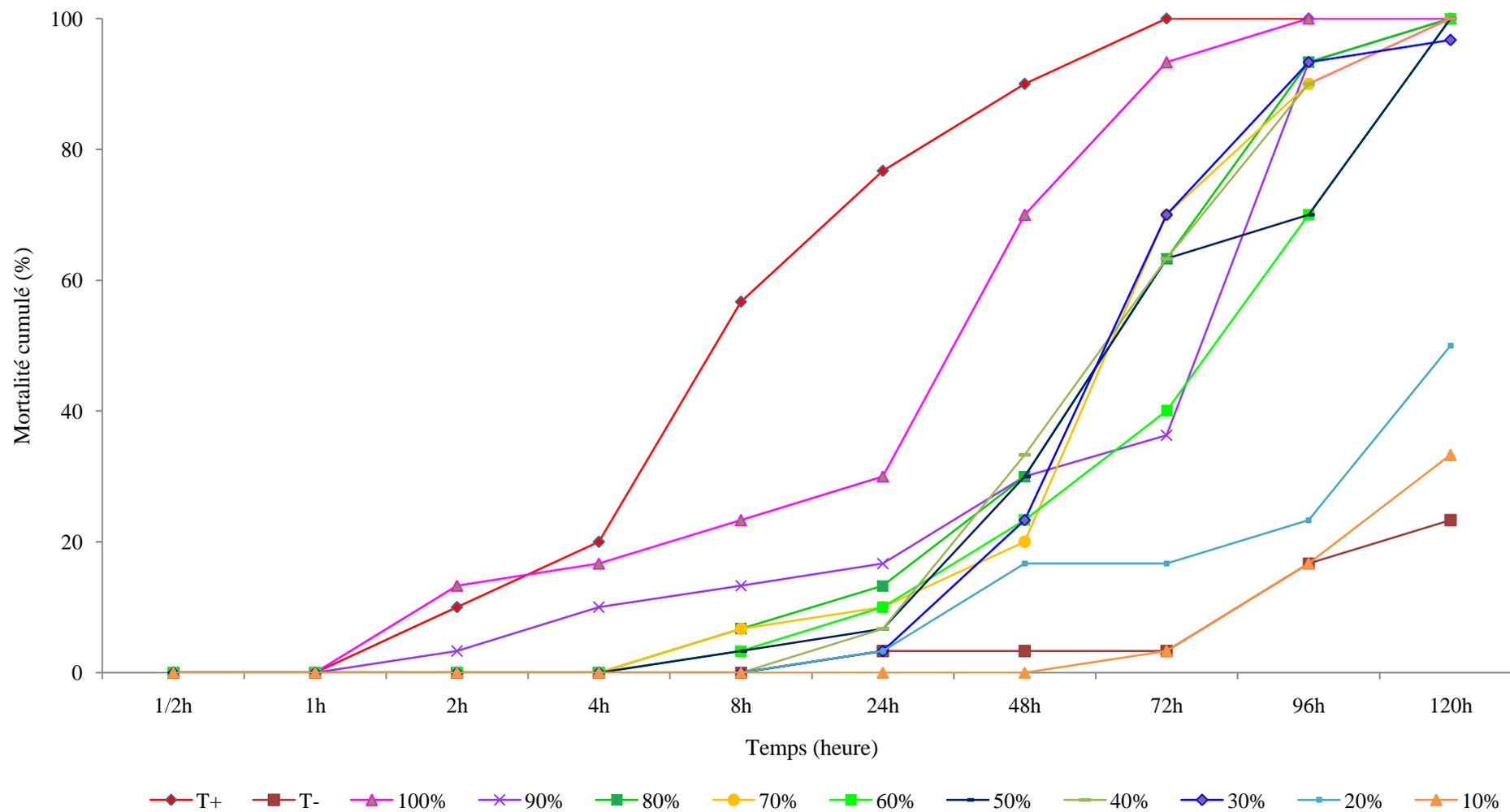


Figure 5 - Cinétique de la mortalité cumulée observée chez les larves de *Culex pipiens* témoins et traitées par l'extrait aqueux de *C. spinosa*

II.3.- Efficacité larvicide de l'extrait foliaire aqueux de *Capparis spinosa* sur les larves de *Culex pipiens*

Pour estimer la concentration létale 50 (CE_{50%}) et 90 (CE_{90%}) à partir duquel on obtient 50% de mortalité, il est procédé à la transformation des pourcentages de mortalité corrigée en probit, 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).

Le tableau 3 montre le taux de la mortalité corrigés et les probits correspondants enregistrés selon la concentration de l'extrait végétal de *C. spinosa* L. Afin d'estimer des concentrations d'efficacité de 50% et 90%, la droite de régression logarithmique de ces concentrations est dressée en fonction des probits des pourcentages de mortalité corrigées.

Tableau 3 - Mortalités corrigée et probits correspondants en fonction de la concentration de l'extrait appliquée.

Concentration			Mortalité corrigée	
Pourcentage (%)	[mg/ml]	log [mg/ml]	Pourcentage (%)	Probits
100	86	1,93	100	7,614
90	72	1,86	100	7,614
80	64	1,81	100	7,614
70	56	1,75	100	7,614
60	48	1,68	100	7,614
50	40	1,60	100	7,614
40	32	1,51	100	7,614
30	24	1,38	95,7	6,723
20	16	1,20	34,81	4,608
10	8	0,90	13,04	3,885

Les concentrations d'efficacité sont calculées à l'aide de l'équation de la droite de régression (tableau 4).

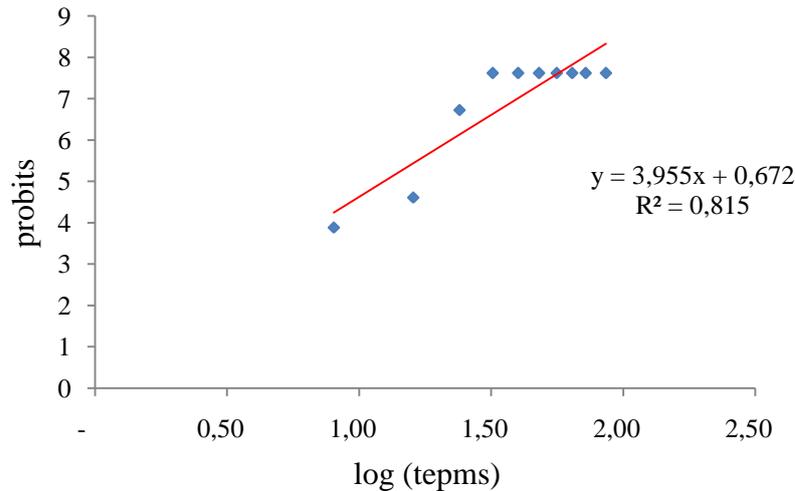


Figure 6-Droite de régression des probits en fonction de log de dose

La $CE_{50\%}$ et la $CE_{90\%}$ calculée pour les larves de troisième stade (L_3) de *Culex pipiens*, ont montré que l'extrait est révélé intéressant en termes de la toxicité, il présente en effet une CE_{50} et une CE_{90} plus faible, elle est de 0.08 mg/ml et 0.04mg/ml respectivement.

Tableau 4- Concentrations létales en mg/ml ($CE_{50\%}$ et $CE_{90\%}$) de l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* à l'égard de *Culex pipiens* au stade larvaire (L_3).

Équation de régression	Coefficient de régression (R^2)	Concentrations létales (CE) (mg/ml)	
		$CE_{50\%}$	$CE_{90\%}$
$y = 3.955x + 0.6728$	$R^2 = 0.8158$	0.08	0.04

A fin déterminer le paramètre de concentration d'efficacité, plusieurs études sont réalisés sur l'activité larvicide de *Anopheles gambiae giles* par l'utilisation des huiles essentielle obtenue par l'hydro-distillation des feuilles sèches de *Cymbopogon citratus Stapf*, *Ocimum canum sims*, *Ocimum gratissimum L.* et *Thymus vulgaris L.* cultivés au Cameroun ont été analysées, les $CE_{50\%}$ et les $CE_{80\%}$ mesurées pour les quatre huiles essentielles indiquent le même ordre de réactivité. L'huile essentielle de *C. citratus* est l'extrait le plus efficace avec des valeurs respectives de : $CE_{50\%} = 18$ ppm et $CE_{80\%} = 25$ ppm (FRANÇOIS et al., 2008).

Autre étude réalisée sur le potentiel toxique des extrait aqueux du bois du *Tetraclinis articulata* (*Cupressaceae*) et les feuilles du *Ricinus communis* (*Euphorbiaceae*) vis-à-vis des larves L₃ du *Culex pipiens*. Ils ont mentionnés que la concentration d'efficacité des CE_{50%} est de l'ordre de 530 mg/l et de 600mg/l respectivement. Cependant, la valeur de CE_{50%} de l'extrait aqueux de *C. spinosa* est plus inférieure à celle notée par l'auteur SÁ et al., (2008) pour l'extrait aqueux d'écorce de *Myracrodruon urundeuva* (*Anacardiaceae*), elle est de l'ordre 8,81mg/ml (AOUINTY et al., 2006).

Dans ce contexte, l'estimation de la concentration efficace des extraits aqueux de 15 espèces légumineuses pour le contrôle d'*Aedes aegypti*. Les résultats ont démontré que l'extrait aqueux de *Anadenanthera macrocarpa* (*Fabaceae*) présente une CE_{50%} de 0,43±0,01 mg/ml et une CE_{90%} de 0,71± 0,02 mg/ml (DAVI et al., 2009).

D'autre côté, CHETAN et al., en (2010) a étudié sur la recherche de potentiel larvicide de l'extrait aqueux des feuilles de *Cestrum nocturnum* (*Solanaceae*) ont trouvé une CE_{50%} de l'ordre de 14 µg/mL. En (2011), une étude a été effectuée avec EL-SHEIKH et al., sur les extraits éthanoliques, d'acétone et de l'éther de pétrole de *Cupressus sempervirens* (*Cupressaceae*) sur les larve de troisième stade de *Culex pipiens* L. (Diptera-Culicidae), mentionne que les valeurs de CE_{50%} sont arrangées dans un ordre décroissant comme suit : éthanolique (CE_{50%}=263.6ppm), extrait acétonique (CE_{50%}=104.3ppm), extraits d'éther de pétrole (CE_{50%}= 37.8ppm). Cependant, la valeur CE_{50%} de l'extrait aqueux de *C. spinosa* est plus inférieure à celle rapportée par ANITHA et al., (2012), dans leurs études sur les larve de troisième stade de *Culex pipiens*, où ils notent des CE_{50%} de l'ordre de 25ug/ml, 288ug/ml et 220ug/ml pour les extraits à l'éther de pétrole de *Lantana camara* (*Verbenaceae*), *Trida xprocumbens* (*Asteraceae*) et *Datura stramonium* (*Solanaceae*) respectivement. Le rapport de l'Organisation mondiale de la Santé rapporte que les extraits des plante montrant CE_{50%}<40 ppm (0,04%; 0,4 ppm) a un certain potentiel pour être appliqué comme molluscicides ou larvicide composé (WHO, 1993).

Selon MASOTTI et al., (2011). faisaient leurs recherche sur l'activité larvicide de l'extraits éthanoliques provenant de deux espèces d'armoises, *Artemisia campestris* var. *glutinosa* et *A. molinieri*, sur les larves du moustique *Culex pipiens* L. montre que les concentrations d'efficacité (CE_{50%}) étaient faibles, allant de 9091ppm pour les extraits d'*A. molinieri* à 9898 ppm pour ceux d'*A. campestris* var.

BREAM et al., (2009), dans leurs études sur L'activité toxicologique et les activités répulsif de quatre éthanol du pétrole, les extraits d'éther provenant de différentes parties de la

plante indigène de l'eau, *Phragmites australis* a été étudiée contre le 2^{ème} stade larves et adultes de *Culex pipiens*. Les extraits dans l'éther de pétrole ont montré un potentiel larvicide supérieur et répulsif que l'activité des extraits de l'éthanol pour les différentes parties des plantes testées. Selon les valeurs de concentration efficace provoquant 50% de mortalité (CE_{50%}), les extraits d'éthanol de feuilles étaient les plus efficaces où CE_{50%} est de l'ordre 98,72mg/cm² suivi par les tiges où CE_{50%} est 619,52 mg/cm². D'autre part, les valeurs de CE_{50%} du pétrole testé, les extraits à l'éther de différentes parties de la plante varient de 16,13mg/cm² (tiges) à 60,06 mg/cm² (feuilles). Les extraits de plantes testée a montré des effets variables sur la nymphose et l'émergence des adultes. En outre, différents morphogénique anomalies ont été observées dans les stades immatures et adultes. Toutes les concentrations d'extraits de plantes utilisés dans la présente étude a montré une activité répulsive contre les adultes avec un effet en fonction de la part de l'usine (solvant utilisé dans l'extraction) et de la dose de l'extrait. L'extrait de plante la plus efficace présentant 100% répulsion ou dissuasion mordant est l'extrait d'éther de pétrole de feuilles à une dose de 6,6 mg/cm².

Les résultats de cette étude peuvent contribuer à concevoir une autre façon de lutter contre les moustiques à base actuellement sur les applications d'insecticides synthétiques. Ces extraits peuvent être développées dans le commerce en tant que mesure efficace de protection personnelle contre les piqûres de moustiques et de contrôler les maladies causées par pathogènes par les moustiques.

II.4.- Temps létaux 50 de l'extrait foliaire aqueux de *Capparis spinosa* sur les larves de *Culex pipiens*

Les calculs du temps léthal 50% (TL_{50%}) et 90% (TL_{90%}) ont été effectués en dressant la droite de régression des probits correspondants aux pourcentages de la mortalité en fonction des logarithmes du temps de traitement. Les données sont groupées en classe de temps, dans cette étude en heurs 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.

Tableau 5- Équations des droites de régression, coefficients de régressions et les valeurs de TL_{50%} et TL_{90%} évaluées pour l'extrait de *Capparis spinosa*

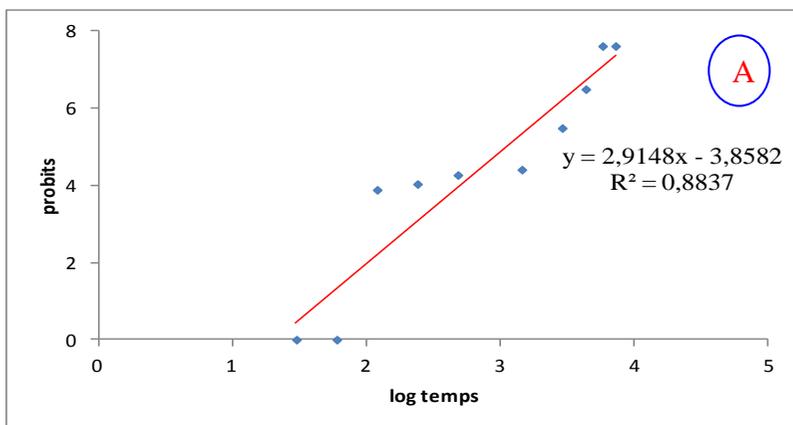
Concentration (%)	Équation de régression	Coefficient de régression (R ²)	Temps létaux (heure)	
			TL _{50%}	TL _{90%}
100	y= 2.9148x- 3.8582	R ² = 0.8837	18,266	50,303
90	y= 2.5052x -3.1403	R ² = 0.8275	34,738	112,872
80	y= 3.1810x -5.8956	R ² = 0.8958	44,347	112,173
70	y= 3.1288x -5.8980	R ² = 0.8853	47,578	122,252
60	y= 3.0196x -5.6325	R ² = 0.8841	55,404	147,295
50	y= 3.2096x -6.3925	R ² = 0.8437	59,137	148,376
40	y= 2.9400x -5.4607	R ² = 0.8754	60,210	164,333
30	y= 2.8758x -5.9184	R ² = 0.7067	104,571	291,962
20	y= 2.0186x -4.1057	R ² = 0.7108	292,226	1135,887
10	y= 1.2650x -2.5495	R ² = 0.4370	401,120	1722,401
T ⁺	y=3,1746x-4,1883	R ² = 0.9195	13,083	33,153

A vu des valeurs de la TL_{50%} et de TL_{90%} de chaque concentration en extrait végétal testé et la droite de régression des probits en fonction du logarithme des durées de traitement (Figure 7 A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K). Les résultats du tableau (5) montrent que l'extrait de *Capparis spinosa* à 100%, 90 et 80% ; le TL_{50%} noté est de 18,266, 34,738 et de 44,347 heures respectivement. Tandis que, pour les extraits de 70%, 60% et 50% ; le TL_{50%} noté est de d'ordre 47,578, 55,404 et 59,137 heures respectivement. Pour les extraits de 40%, 30% et 20%; le TL_{50%} noté est de l'ordre 60,210, 104,571 et 292,226 heures respectivement. Alors que, chez les larves traitées par l'extrait aqueux de 10% et l'insecticide (témoin positif), le temps létale TL_{50%} est de l'ordre 401,120 et 13,083 heures respectivement.

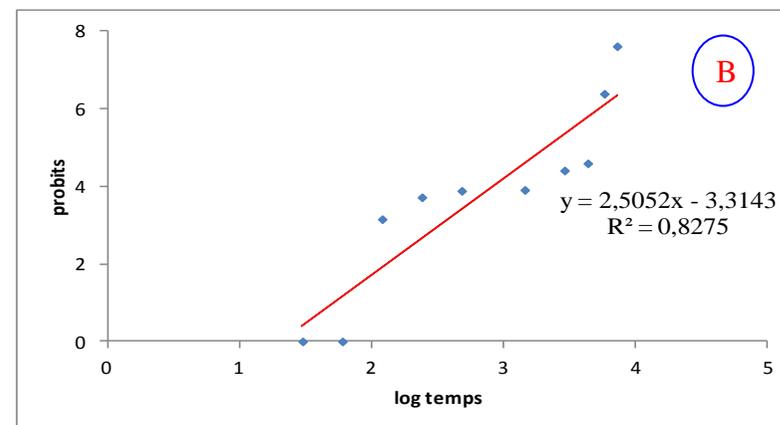
Bien que, les TL_{90%} estimés sont d'ordre 50,303, 112,872 et 112,173min pour les concentrations appliquées soit 100%, 90%, 80% respectivement. Par contre pour les extraits de 70%, 60%, 50% ; le TL_{90%} noté est 122,252, 147,295 et 148,376 heures respectivement. Pour les extraits de 40%, 30%, 20% ; le TL_{90%} noté est de l'ordre 164,333, 291,962 et 1135,887 heures respectivement. Quant où la concentration 10% et le témoin positif (insecticide) le TL_{90%} est 1722,401 et 33,153 heures respectivement.

Cette variabilité dans les valeurs de TL_{50%} et TL_{90%} constatée, entre les différentes concentrations est due aux variations du pourcentage de mortalité cumulée enregistrée entre concentrations et le moment d'apparition des premiers cas de mortalité.

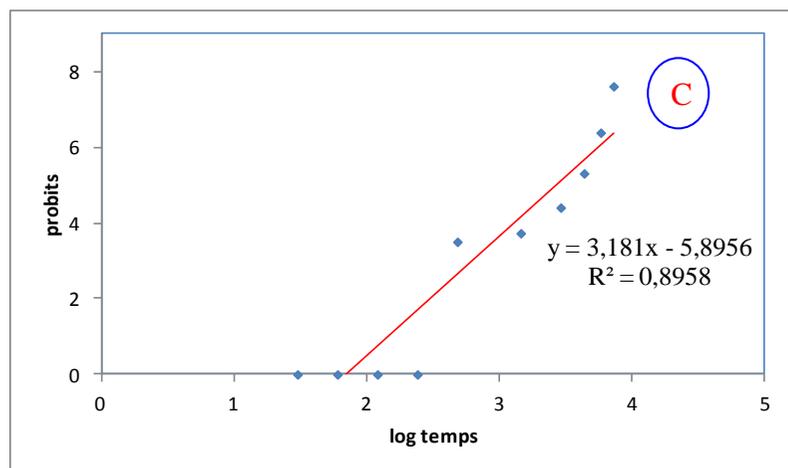
D'après BOUNECHADA en (2011) note chez les larves L₅ de *Tribolium castaneum* Herbst (*Coleoptera-Tenebrionidae*), des TL_{50%} plus court: soit 3.9 jours, pour mélia *Melia azedarach* L. (*Meliaceae*) et 6.8 jours pour *Peganum harmala* (*Zygophyllaceae*). Alors que chez les adultes de la même espèce, il est de l'ordre de 5.5 jours et 12,6 jours pour *Melia* et *Peganum* respectivement. D'autre part, ASGAR et MOHADDESE (2011) dans leurs études sur les huiles essentielles d'*Aziliaeryn gioides* Hedge et Lamond (*Apiaceae*) notent un TL_{50%} 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 10,38 heures. Utilisant un champignon entomopathogène *Metarhizium anisopliae* sur les larves L₅ de *Schistocerca gregaria* (*Orthoptera-Acrididea*), HALOUANE (1997) note un TL_{50%} de l'ordre de 4,85 jours pour une concentration de 1,3.103 spores/ml. Ces variations dans les valeurs de TL_{50%} constatée entre les deux plantes et pour la même plante entre les différentes concentrations en extraits est probablement due aux variations dans la composition chimique entre les deux plantes, et la nature des constituants chimiques de chaque extrait. En parallèle avec l'étude de BENZARA(2011) sur l'effet des l'extraits aqueux des graines de *Peganum harmala* L. (*Zygophyllaceae*) sur les larves de 5^{ème} stade de *Locusta migratoria cinerascens* (*Orthoptera :Oedipodinae*) montre un TL_{50%} de l'ordre de 48 heure (2 jours) pour le traitement par contact et un TL_{50%} de l'ordre de contact 34.67 heures (01 jour et 12 heures) par injection. Selon OULD EL HADJ et al, 2006 notent chez les larves L₅ des TL_{50%} plus court: pour le Neem *Azadirracha indica* soit 7,5 jours, pour mélia *Melia azedarach* 8,2 jours, et 10,4 jours pour *Eucalyptus globulus*. Alors que chez les adultes de *S. gregaria*, il est de l'ordre de 8,1 jours, 8,3 jours et 9,6 jours pour les extraits foliaires de Neem, Mélia et Eucalyptus respectivement. HALOUANE (1997) utilise un champignon entomo-pathogène *Metarhizium anisopliae* sur les larves L₅ de *S. gregaria*, il a trouvé un TL_{50%} de l'ordre de 4,85 jours pour une concentration de 1,3.103 spores/ml.



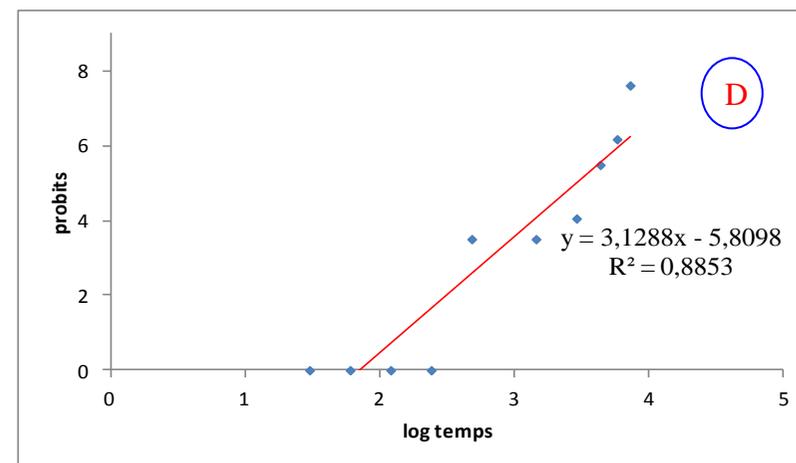
Action de l'extrait à concentration de 100% dans le temps



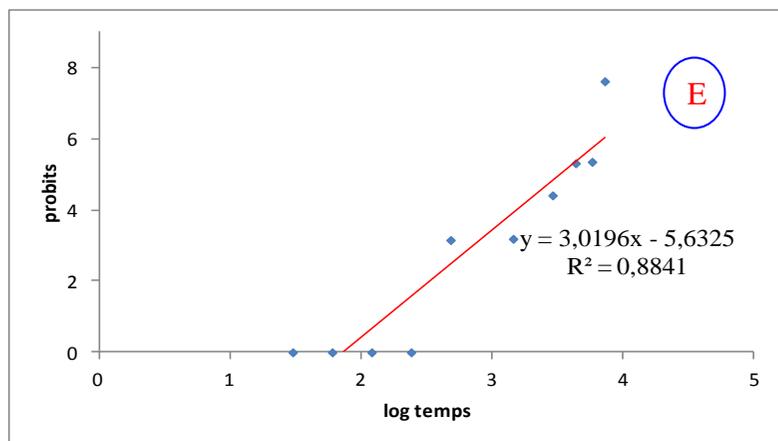
Action de l'extrait à concentration de 90% dans le temps



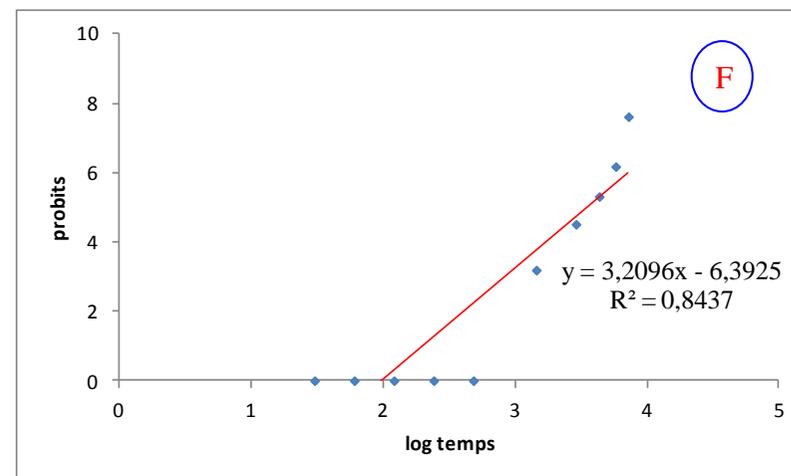
Action de l'extrait à concentration de 80% dans le temps



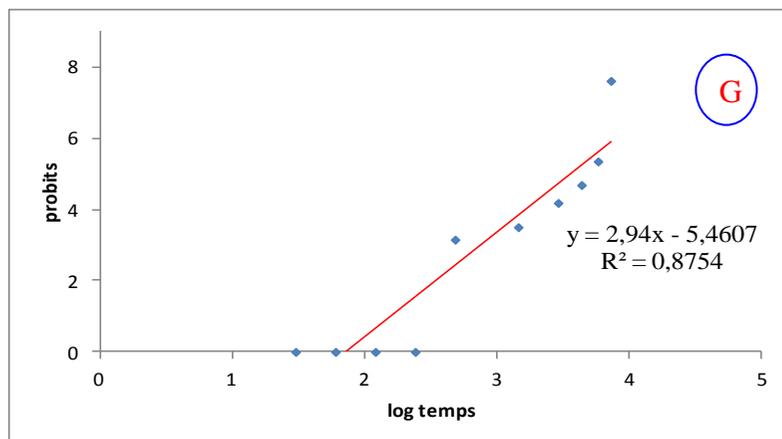
Action de l'extrait à concentration de 70% dans le temps



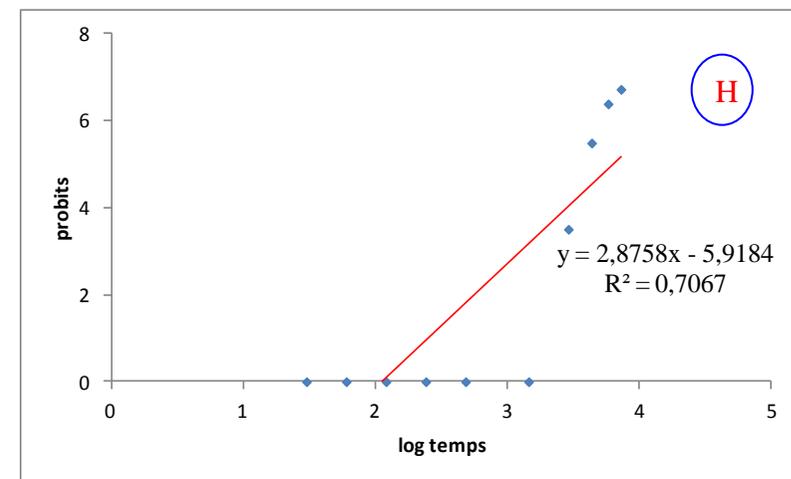
Action de l'extrait à concentration de 60% dans le temps



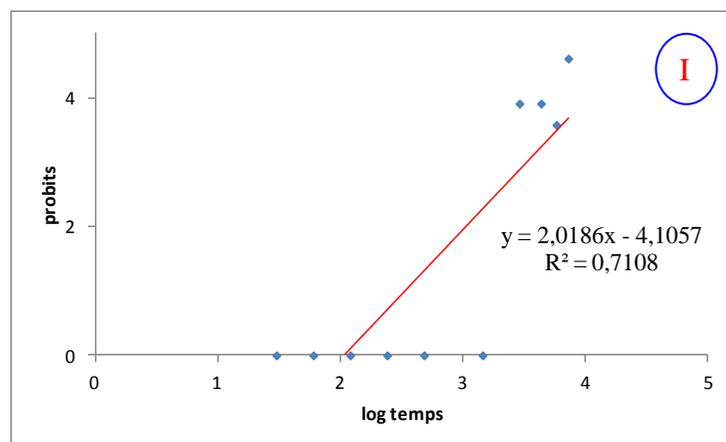
Action de l'extrait à concentration de 50% dans le temps



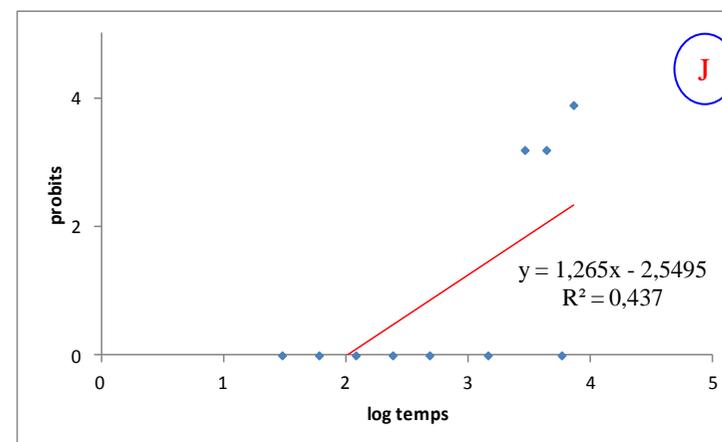
Action de l'extrait à concentration de 40% dans le temps



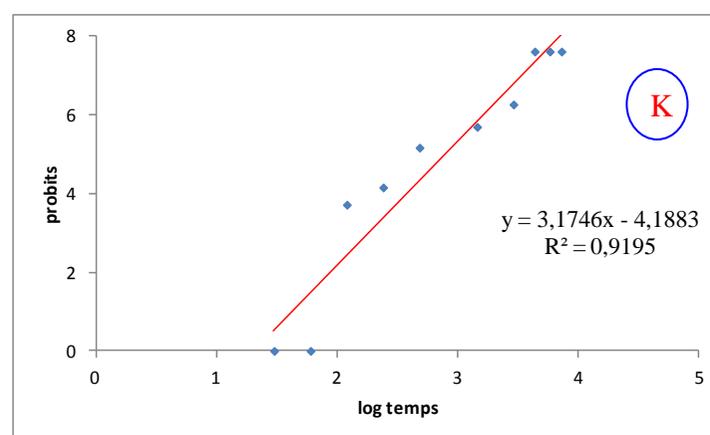
Action de l'extrait à concentration de 30% dans le temps



Action de l'extrait à concentration de 20% dans le temps



Action de l'extrait à concentration de 10% dans le temps



Action de l'insecticide (T^+) dans le temps

Figure 7 A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-K Action de l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* dans le temps



Conclusion

Conclusion

Le présent travail a pour objectif d'étudier la toxicité de l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. (*Capparidaceae*) récoltée au Sahara septentrional, Est algérien sur les larves du troisième stade de *Culex pipiens* Linné 1758 (*Diptera-Culicidae*), a mis en exergue le pouvoir biocide de l'extrait végétal vis-à-vis les larves de cet insecte. L'étude de potentiel toxique de l'extraits aqueux de *Capparis spinosa* L. (*Capparidaceae*), a fait ressortir leur action sur la mortalité, la cinétique de mortalité, la concentration d'efficacité 50 (CE_{50%}) et le temps de mortalité 50 (TL_{50%}).

Les extraits utilisés sont d'origine foliaire de la plante *Capparis spinosa* qui sont séché à l'aire libre dans des conditions normales de l'expérimentation. A fin de voir la variation de l'efficacité des extraits, différentes concentrations sont effectués soit à 100%, 90%, 80%, 70%, 60%,50%, 40%, 30%, 20% et 10%.

D'après les résultats des analyses, il est constaté en premier lieu que les extraits aqueux pure et dilué à 90%,80% ,70%,60 % , 50%, 40% et 30% présente un taux de mortalité maximal chez les larves de troisième stade du *Culex pipiens*, alors que pour les autre concentrations soit 20%, 10% où des taux de mortalité de l'ordre de 50% et 33.3% respectivement. Au de là, on peut dire que la mortalité des larves est variée en fonction de la concentration d'extrait, cette action est probablement liée à la concentration des extraits en molécules actives capable de tuer les larves.

Afin d'évaluer la concentration d'efficacité CE_{50%} et la CE_{90%} de l'extrait végétal tester sur les larves du troisième stade (L₃) de l'espèce *Culex pipiens*, ont montré que l'extrait révélé intéressant en termes de toxicité, il présente en effet une CE_{50%} et une CE_{90%} faibles ; se sont de l'ordre de 0.08 mg/ml et 0.04 mg/ml respectivement. Ces résultats, bien qu'ils soient préliminaires, ils illustrent bien l'intérêt que présente l'extrait aqueux de la feuille du *Capparis spinosa* dans la lutte anti-larvaire.

Dans ce contexte, l'utilisation des substances produites par les végétaux impliquées dans la résistance face aux parasite sont très diversifiées, et peuvent être repoussantes, toxiques ou encore indigestes. Elles peuvent aussi être mortelles. A cet effet, elles peuvent constituer une solution alternative à la lutte chimique, leurs propriétés pesticides et leur relative innocuité environnementale en font des composés très appréciables pour les traitements phytosanitaires avenir.

A la lumière de ces résultats, il est intéressant de conclure que les extraits aqueux de *Capparis spinosa* L. possèdent un effet toxique agissant même à faibles concentrations vis-à-vis des larves de troisième stade du *Culex pipiens*.

De ce fait, une meilleure connaissance de ce phénomène pourrait offrir des perspectives intéressantes pour la gestion et la protection de l'environnement, et ainsi contribuer à diminuer l'utilisation d'insecticides de synthèse. Pour cela, et en termes de perspectives, et afin de poursuivre la recherche complémentaire des mécanismes moléculaires des composés actifs de la plante *Capparis spinosa* L., il est vivement souhaité de:

- Caractériser des composés bioactifs dans les extraits du câprier,
- Déterminer les activités biologiques de l'extrait végétal, par différents tests *in vitro* et *in vivo*, de chaque composé pour mieux déterminer le principe actif responsable de l'effet de mortalité de chaque extrait,
- Utiliser des solvants organiques à polarité différente pour l'extraction, afin d'extraire les différentes familles de composés chimiques;
- Tester leurs efficacités en plein champ;
- Etudier l'action des extraits végétaux sur d'autres paramètres biologiques et physiologiques;
- Suivi les tests biologiques par des tests de caractérisation et d'identification phyto-chimique des extraits végétaux pour identifier le principe actif.



Références bibliographiques

-Références bibliographiques.

1. AGHEL, N., RASHIDI, I. ET MOMBEINI, A. 2007. Hepatoprotective activity of Capparis spinosa root bark against CCl₄ induced hepatic damage in mice. Iranian Journal of Pharmaceutical Research, 6(4): 285-290.
2. ALI-SHTAYEH, M.S. ET ABU-GHDEIB, S.I. 1999. Antifungal activity of plant extracts against dermatophytes. Mycoses, 42: 665-672.
3. AL-SAID, M.S., ABDELSATTAR, E.A., KHALIFA, S.I. ET EL-FERALY, F.S. 1988. Isolation and identification of an anti-inflammatory principle from Capparis spinosa. Pharmazie, 43: 640-641.
4. ANITHA RAJASEKARAN ET GEETHAPRIYA DURAIKANNAN., 2012. Larvicidal activity of plant extracts on *Aedes Aegypti* L. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine 1578-1582p.
5. AOUINTY B., OUFARA S., MELLOUKI F., 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 – 71p.
6. ASGAR E., 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). 405-411p.
7. BECKER N., 2010. Mosquitoes and Their Control, Second edition (Springer; 2nd ed. Edition
8. BEN SAHA D., 2013. Action des extraits aqueux de Capparis spinosa L. (Capparidaceae) sur quelques paramètres biologiques du moustique, Université de Ghardaïa.48P
9. BENSEGHIR-BOUKHARI, L.A. ET SERID R., 2007. Le câprier, une espèce arbustive pour le développement rural durable en Algérie. Méditerranée, 109: 100-105.
10. BENZARA A., 2011. Effet des extraits aqueux des graines de *Peganum harmala* L. (Zygophyllaceae) sur les larves de 5^e stade de *Locusta migratoria* cinerascens (Orthoptera-Oedipodinae). Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El Harrach, Alger, 7p
11. BLAMEY M. ET GREY-WILSON C., 2000. Toutes les fleurs de Méditerranée, Les guides du naturaliste, Delachaux et Niestlé. ISBN 2-603-01179-0.
12. BONNIER & LAYENS, 1894. Tables synoptiques des plantes vasculaires de la flore de France.

13. 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).6p.
14. BOUREGA A et BOUZIDE N., 2011. Inventaire des plantes toxiques dans la région de Ghardaïa (Sahara septentrional Est Algérien).mémoire licence université de Ghardaïa. 74p.
15. BREM, A.S., HASSAN, M.I., FOUHA, M.A., AND EL-SHEIKH, T.M. 2009. Toxicity and repellent activity of *Phragmites australis* extracts against the mosquito vector *Culex pipiens*. *Tunisian Journal of Plant Protection* 4: 157-172.
16. CHETAN JAWALE, RAMBHAU KIRDAK AND LAXMIKANT DAMA., 2010. Larvicidal activity of *Cestrum nocturnum* on *Aedes aegypti*. *A Journal of the Bangladesh Pharmacological Society (BDPS)*. 39-40 p.
17. CHRISTOPER B., 2003. *Encyclopedia of Garden Plants A-Z*. Third edition. Dorling Kindersley, London, ISBN 0-7513-3738-2. Editor-in-chief.
18. CHUNYU Z et al., 2013. Anatomical Adaptations of the Xerophilous Medicinal Plant, *Capparis spinosa*, to Drought Conditions. Key Laboratory of Molecular Biophysics, Ministry of Education, Wuhan 430074, China.161pages.
19. CLEMENTS A. N., 2000. *The biology of mosquitoes development, nutrition and reproduction*. (CABI Publishing, Eastbourne).
20. CROSBY, 1966. Naturel pest control agents. In Gould, R.F. édition, *Adv. Chem. Ser.* 53, 1-16pages
21. DAVI F. FARIAS, MARIANA G. CAVALHEIRO, MART.NIO P. VIANA,VANESSA A. QUEIROZ, LADY C.B. ROCHA-BEZERRA, ILKA M. VASCONCELOS,SELENE M. MORAIS and ANA F.U. CARVALHO,2009. Water extracts of Brazilian leguminous seeds as rich sources of larvicidal compounds against *Aedes aegypti* L, *Academia Brasileira de Ciências*. 593P.
22. DAVIS N., TOMUTA N., SCHECHTER C., ISASI C., SEGAL-I , STEIN D., ZONSZEIN J., WYLIE-R.,2009. Comparative study of the effects of a 1-year dietary intervention of a low-carbohydrate diet versus a low-fat diet on weight and glycemic control in type 2 diabetes.
23. DOUIEB, H. ET BENLEMLIH, M. 2010. Improvement organoleptic qualities of fermented caper through an experimental factorial design *Capparis spinosa* L. *Internet Journal of Food Safety*, 12: 35-44P.
24. EICH E. SOLANACEAE et CONVULVULACEAE, 2008. *Secondary metabolites Biosynthesis, Chemotaxonomy, Biological and Economic Significance (A Handbook)*.Springer-Verlag, Berlin Heidelberg

25. EL-SHEIKH., TAREK M., Mostafa I. Hassan, Mohamad A. Fouda ., Ahmed S. Bream., 2011. Toxicity And Repellent Activity Of *Phragmites Australis* Extracts Against The Mosquito Vector *Culex Pipiens* Department of Zoology, Faculty of Science, Al-Azhar University, Cairo, Egypt, Zoology Department, Faculty of Arts and Sciences, Omar El Mokhtar University, El-Beida, Libya., Tunisian Journal of Plant Protection 172 Vol. 4, No. 2, 172P
26. FRANÇOIS T., PIERRE M, MODESTE L., SAMEZA., EDWIGE G N., GUY B ., TIAKO F., PAUL H., AMVAM Z ., CHANTAL M., 2008. Activité Larvicide Sur *Anopheles Gambiae* Giles Et Composition Chimique Des Huiles Essentielles Extraites De Quatre Plantes Cultivées Au Cameroun Université De Douala Cameroun *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2009 13(1), 77-84
27. GADGOL I, C et MISCHRA,SH.1999. Antihepatotoxic Activity Of P-Methoxybenzoic Acid From *Capparis Spinosa* .J. Ethnopharmacology, 66:187-192.
28. GERMANO, M.P., DE PASQUALE, R., D'ANGELO, V., CATANIA, S., SILVARI, V. ET COSTA, C. 2002. Evaluation of extracts and isolated fraction from *Capparis spinosa* L. buds as antioxidant source. J. Agric. Food Chem., 50: 1168-1171.
29. GUINOCHE et VILMORIN, 1984. Flore de France, éd. C.N.R.S., (5 vol.).
30. HALOUANE F., 1997. Cycle biologique de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera acrididae). Efficacité *Metarhizium anisopliae* (Meth) (Hyphomycetes, deuteromycotina) et effet sur quelque paramètres physiologiques de *Shistocerca gregaria*. Thèse Magister, sci. Agro. Inst. Nat. Agro., El Harrach, Alger, 237 p.
31. KARNOUF N., 2010. Effet des extraits de *Capparis spinosa* L. sur la dégranulation et le chimiotactisme des neutrophiles humains. Université de Farhat Abbas –Setif. 79 pages.
32. KENNY.L.1998. Le câprier : importance économique et conduite. Bulletin de liaison du programme National de Transfert de technologie en Agriculture. Institut agronomique et Vétérinaire. Hassan II. Agadir. Paris :379 ,451.
33. KNIGHT K. L et STONE A., 1977. A catalogue of the mosquitoes of the world (Diptera: Culicidae), 2è éd. Thomas Say Foundation. 6-611p
34. KOUASSI ,2001; THAKORE. 2006 .La lutte biologique: une alternative viable à l'utilisation des pesticides, Vertige O .2(2).
35. KUMAR R. (1991). La lutte contre les insectes ravageurs. *Insect pest control*. Edition Lavoisier, Tec & Doc, Paris, pp 1-17.
36. MASOTTI V., DE JONG L., MOREAU X., RABIER J., LAFFONT-SCHWOB I., THIÉRY A., 2011. Larvicidal activity of extracts from *Artemisia* species against *Culex*

- pipiens* L. mosquito: comparing endemic versus ubiquitous species for effectiveness. Marseille université France. 19-25P.
37. MATILE, 1993. Diptères d'Europe occidentale. Ed. Boubée, Paris, T.I, 439P.
 38. NATHALIE B. et FREDERIC D., 2004. Insecticides organochlorés aux Antilles identification des dangers et valeurs toxicologiques de référence (VTR). Institut des villes sanitaire. 52 pages.
 39. OMS., 1999. La lutte antivectorielle, méthode à usage individuel et communautaire. 449p.
 40. OMS., 2003. Entomologie du paludisme et contrôle des vecteurs: Guide du stagiaire. Provisoire, OMS, Genève. 102 p.
 41. 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 *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera Cyrtacanthacridinae). Sécheresse, vol.17(3): 407-414p.
 42. PHILOGENE B.J.R., REGNAULT R.C. ET VINCENT C., 2002. Produits phytosanitaires insecticides d'origine végétale : promesses d'hier et d'aujourd'hui. In Regnault- Biopesticides d'origine végétale. Lavoisier, Tec & Doc, Paris, pp 1-17.
 43. QUEZEL, P. et SANTA, S. 1962. Nouvelle flore de l'Algérie et régions désertiques méridionales. Tome 1. Centre national de la recherche, Paris, 570 p.
 44. ROMEO, V., ZIINO, M., GIUFFRIDA, D., CONDURSO, C. et VERZERA, A. 2007. Flavour profile of capers (*Capparis spinosa* L) from the Eolian Archipelago by HS-SPME/GC-MS. Food chemistry, 101: 1272-1278.
 45. ROTH, M., 1980- Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes. Doc. Tech. ORSTOM.23 -213p.
 46. SÁ RA, SANTOS NDL., SILVA CSB., NAPOLEÃO TH., GOMES FS., CAVADA BS., COELHO LCBB., NAVARRODMF., BIEBER LW AND PAIVA PMG., 2008. Larvicidal activity of lectins from *Myracrodruon urundeuva* on *Aedes aegypti*. Comp Biochem Physiol Part C: Toxicol Pharmacol 149. 300–306p.
 47. SATYANARAYANA T, MATHEWS AA, VIJETHA P., 2008. Phytochemical and pharmacological Review of Some Indian Capparis Species. *Pharmacognosy Reviews*, 2, 36-45.
 48. SAXENA R. C., 1988. Neem a source of natural insecticides. Insecticides of plant origin, n°387, IRRI, Los Banos, Philippines: 110-135p
 49. SEBASTIEN B., 2006. Résistance métabolique des larves des moustiques aux insecticides Université Joseph Fourier, 8-78p

50. STEPHENS J.M., 1994. Horticulture sciences département coopérative Extension service .Institute of food and Agricultural Sciences .Université of Florida. Gainesville. FL32611.
51. TUTIN et *al.*, 1980. Flora Europaea, (5 vol.).
52. VERSCHAFFELT C., 1910. The cause determining the selection of food in some herbivorous insects. Pro. Acad. Sci., vol. 13, Amsterdam: 536-542p.
53. WHO 1993. *Tropical Disease Research*. Geneva: World Health Organization.



Annexes

- Annexe.

- **DDT** : Dans les années 50, des insecticides comme le DDD et le DDT sont utilisés en grandes quantités en médecine préventive (pour détruire le moustique responsable de la malaria) et en agriculture (élimination du doryphore). D'autres biocides sont mis au point pour l'industrie textile et du bois, pour les usages domestiques (aérosols tue-mouches), pour l'entretien des routes et pour une utilisation en médecine.
- **Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata*), ou Doryphore de la pomme de terre** : est une espèce d'insectes de l'ordre des coléoptères et de la famille des chrysomélidés aux élytres jaunes rayés de noir. Ce phytophage, spécialisé dans les plantes de la famille des Solanaceae, est un ravageur important, tant à l'état adulte qu'à l'état larvaire, des cultures de pommes de terre qu'il peut anéantir en cas de défoliation totale. Il peut aussi s'attaquer à d'autres solanacées cultivées comme la tomate et l'aubergine. S'il reste un problème sérieux dans certaines régions (Nord-Est des États-Unis, Canada, Europe orientale), il est moins redouté de nos jours en Europe occidentale et notamment en France.
- **Chaméphyte** : est un type de plante vivace des régions froides ou montagneuses, dont les organes permettant de passer la mauvaise saison (bourgeons) sont situés entre 10 et 50 centimètres au-dessus du sol.
- **Hémicryptophytes** : les plantes vivaces dont les bourgeons persistant durant la mauvaise saison sont situées au niveau du sol.
- **Endozoochore** : Les graines sont disséminées par les déjections d'un animal, après ingestion.
- **Entomogame** : se dit des plantes dont la pollinisation se fait par l'intermédiaire des insectes.
- **Déhiscence** : est l'ouverture spontanée d'organes végétaux clos (anthères, fruits) suivant des zones définies une capsule septifrage qualifie la déhiscence d'une capsule qui a lieu de part et d'autre des placentas. Se dit donc de la déhiscence d'une capsule par rupture des cloisons intercarpellaires.
- **Biopesticide** : les produits antiparasitaires composés soit de microorganismes trouvés à l'état naturel ou génétiquement modifiés (agents microbiens), de phéromones et d'autres composés sémiocchimiques, ou de substances biochimiques qui ont été acceptés et homologués à titre de biopesticides par l'EPA. Les biopesticides forment un sous-groupe des produits à risque réduit. Par exemple : *Bacillus thuringiensis*, gluten de maïs, savon insecticides, etc.
- **Extracteur de Soxhlet**: (ou appareil de Soxhlet) est une pièce de verrerie utilisée en chimie analytique et en chimie organique qui permet de faire l'extraction par solvant continue d'une espèce chimique contenue dans une poudre solide. Cet appareil porte le nom de son inventeur : Franz von Soxhlet.

- **Percolation** : (du latin percolare, « filtrer », « passer au travers ») désigne communément le passage d'un fluide à travers un milieu plus ou moins perméable, par exemple dans la préparation du café. Ce terme a aussi un sens plus précis en physique et en mathématiques : c'est un processus physique critique qui décrit, pour un système, une transition d'un état vers un autre. C'est un phénomène de seuil associé à la transmission d'une « information » par le biais d'un réseau de sites et de liens qui peuvent, selon leur état, relayer ou non l'information aux sites voisins.

Recherche de capacité biologique des extraits obtenue à partir de différentes parties de *Capparis spinosa* L. (*Capparidaceae*)

Résumé L'étude porte sur la toxicité des extraits foliaires de la plante *Capparis spinosa* L. (*Capparidaceae*) récoltée au Sahara septentrional, Est Algérien vis-à-vis des larves L₃ de *Culex pipiens* L. (*Diptera- Culicidae*). Il est noté que chez les larves du *Culex pipiens* traitées à l'aide de l'extrait aqueux *Capparis spinosa*, un taux de mortalité qui varie en fonction de la concentration en extrait. En effet le pourcentage de la mortalité maximal est rapporté pour les larves traitées par l'extrait végétal concentré à 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40% et 30% est de taux de mortalité de 100% après cinquième jours de l'exposition. Tandis que les extraits 20%, 10% où des taux de mortalité est de l'ordre 50% et 33.3% sont enregistrés respectivement. La CE_{50%} et la CE_{90%} calculée pour les larves du troisième stade (L₃) de *Culex pipiens*, ont montré que l'extrait est révélé intéressant en termes de la toxicité, il présente en effet une CE_{50%} et une CE_{90%} faible, elle est de 0.08 mg/ml et 0.04mg/ml respectivement. L'évaluation des temps létaux 50 (TL_{50%}) et des temps létaux 90 (TL_{90%}), montre que l'extrait de *C. spinosa* à 100%, 90%, 80%, montre une rapidité d'action particulière vis-à-vis des larves de *Culex pipiens*. Ces résultats bien que sont préliminaires, elles témoignent d'une bonne activité larvicide des extraits aqueux de feuilles de *Capparis spinosa*.

Mots clé: Activité larvicide, *Capparis spinosa*, *Culex pipiens*, extraits foliaires, Sahara.

Search biological capacity of extracts obtained from different parts of *Capparis spinosa* L. (*Capparidaceae*)

Abstract

The study on the toxicity of leaf extracts of *Capparis spinosa* L. plant (*Capparidaceae*) harvested in the northern Sahara, Algerian East against the L₃ larvae of *Culex pipiens* L. (*Diptera, Culicidae*). It is noted that larvae of *Culex pipiens* treated with the aqueous extract *Capparis spinosa*, a mortality rate which varies with the concentration of extract. In effect the percentage of the maximum mortality is reported for the larvae treated with plant extract concentrated to 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40% and 30% mortality rate 100% after five days of exposure. While extracts 20%, 10% where mortality is around 50% and 33.3% respectively were recorded. The CE_{50%} and CE_{90%} calculated for the third-stage larvae (L₃) of *Culex pipiens*, have shown that the extract has proved advantageous in terms of toxicity, it has in effect an EC₅₀ and EC_{90%} low, it is 0.08 mg / ml and 0.04 mg / ml respectively. Evaluation of lethal time 50 (LT_{50%}) and lethal time 90 (TL_{90%}), shows that the extract of *C. spinosa* 100%, 90%, 80%, shows a particular speed of action vis-à towards larvae of *Culex pipiens*. Well what these results are preliminary, they show a good larvicidal activity of aqueous extracts of leaves *Capparis spinosa*.

Keywords: Activity larvicide, *Capparis spinosa*, *Culex pipiens*, aqueous leaf extracts, Sahara

بحث القدرة البيولوجية للمستخلصات المائية المتحصّل عليها من مختلف أجزاء لنبات الكبار

ملخص

أجريت الدراسة الحالية حول سمية مستخلصات أوراق نبات الكبار المتواجدة في شمال الصحراء الجزائرية ضد يرقات الطور الثالث لبعوضة *Culex pipiens* (ثنائية الأجنحة، البعوضيات). دلت نتائج الدراسة على أن معدل الوفيات يختلف مع اختلاف تركيز المستخلصات، حيث تم تسجيل نسبة الحد الأقصى لمعدل الوفيات مع المستخلصات النباتية ذات التراكيز 100%، 90%، 80%، 70%، 60%، 50%، 40%، و 30% بعد خمسة أيام من تعرضها للمستخلص، على عكس التراكيز الأخرى 20% و 10%، سجلت وفيات منخفضة 50% و 33.3% في اليوم الخامس على التوالي. أما بالنسبة إلى التركيز الفعال (CE_{50%}) و (CE_{90%}) المقدر لليرقات الطور الثالث (L₃) لبعوضة *C. pipiens* بين مدى أهمية المستخلص من حيث السمية، حيث سجل CE_{50%} و CE_{90%} بترتيب 0.08 ملغ / مل و 0.04 ملغ / مل على التوالي. بين حساب زمن الوفاة 50 (TL_{50%}) و زمن الوفاة 90 (TL_{90%})، أن مستخلص نبات الكبار يتميز بسرعة فعالية و خاصة عند التراكيز العالية 100%، 90% و 80% ضد يرقات البعوضة. ورغم أن هذه النتائج هي أولية، فإنها تظهر نشاطا حيويًا فعالًا للمستخلص المائي لأوراق الكبار ضد اليرقات.

الكلمات الدالة: نشاط قاتل لليرقات، الكبار، *Culex pipiens*، المستخلص الورقي المائي، الصحراء.