

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



Université de Ghardaïa

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 : BEN SAMAOUNE Fatima

Thème

**Évaluation du pouvoir biocides des extraits foliaires
de *Cleome arabica* L. (Capparidaceae)**

Soutenu publiquement le : 17/06/2014

Devant le jury :

M. BENBRAHIM F.	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Président
M. KEMASSI A.	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Encadreur
M. BEN SEMOUNE Y.	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Examineur
M^{me} . NOURI N.	Maître Assistant B	Univ. Ghardaïa	Examinatrice

Année universitaire 2013/2014

Dédicace

J'ai le grand honneur de dédier ce travail aux être les plus chères dans le monde, ma mère, mon père, Je prie le Dieu qu'il leur accorde la miséricorde et leur offre le paradis.

A mes chers frères, ses femmes et ses enfants.

A mes chères sœurs, ses maris et ses enfants.

A ma grande mère et toute ma famille

A ma chère amie Samira et sa famille

A ma chère amie Safaa et sa famille

A tous les étudiants de 2^{ème} master science de l'environnement

A tous ceux qui sèment le bonheur dans mon chemin

A tout qui me connaît.

Fatima .

Remerciements

*Avant tout, nous remercions **ALLAH** tout puissant de nous avoir accordée la force, le courage et les moyens de pouvoir accomplir ce modeste travail.*

Aux membres du jury, qui nous ont fait l'honneur d'examiner ce travail :

*Mes sincères remerciements et ma profonde gratitude s'adressent à mon promoteur monsieur **KEMASSI A.** Maitre-assistant A au département de biologie à la faculté des Sciences de la Nature et de la vie Université de Ghardaïa, pour avoir accepté de diriger ce travail, pour la grande patience, ses encouragements, ses orientations et ses conseils précieux et la confiance qu'elle a bien voulu nous accorder.*

*Monsieur **BENBRAHIM F.** Maitre-assistant A au département de biologie à la faculté des Sciences de la Nature et de la vie Université de Ghardaïa, pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury et pour leur soutien leur aide et conseils précieux.*

*Monsieur **BENSEMOUNE Y.** Maitre-assistant A au département de biologie à la faculté des Sciences de la Nature et de la vie Université de Ghardaïa, pour m'avoir de nous honorer par sa présence pour examiner le travail.*

*Madame **NOURIN N.** Maitre-assistant B au département de biologie à la faculté des Sciences de la Nature et de la vie Université de Ghardaïa, pour m'avoir de nous honorer par sa présence pour examiner le travail.*

*J'adresse également mes sincères remerciements à monsieur **KRAIMAT M.** Maitre-assistant A au département de biologie à la faculté des Sciences de la Nature et de la vie Université de Ghardaïa, pour leur aide .*

*Je n'oublie pas de remercier vivement les membres de l'équipe laborantine, pour leur aide et conseils ainsi que mes collègues avec qui j'ai toujours su entretenir une ambiance chaleureuse et amicale. Surtout **HAUIRI Amina, KHADA Souad, GHADA OumKaltoum, SOUILEM Malika et DAHMAN Bouchra** pour mes aide.*

Finalement, je tiens à remercier ma très chers maman, mes frères et mes sœurs pour leur soutient morale et physique, ainsi que tous ceux qui, de près ou de loin, m'ont aidé dans ma tâche.

Fatima

Liste d'abréviations

A.	<i>Anefal</i>
C.L.	Concentration Létale
C.M.I.s	concentrations minimales inhibitrices
D.L .	Dose Létale
E.E.E.	l'encéphalite équine de l'Est
E.L.S.	Louis encéphalite
L.	Larve
L .	Linné
L.C.	lethal concentration that kills
min	Minute
mm	millimètre
N.	<i>Nicotiana</i>
°C	Degré Celsius
P.D.A.	<i>Potato Dextrose Agar</i>
pH	Potentiel Hydrogène
ppm	partie par million
<i>sp.</i>	espèce
T.L.	Temps Létale
V.N.O .	le virus du Nil occidental
W.E.E.	l'encéphalite équine de l'Ouest

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Taux de mortalité cumulé chez les larves de troisième stade (L_3) <i>Culex pipiens</i> traités par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i>	17
02	Equations des droites de régression, coefficients de régressions et les valeurs de TL_{50} et TL_{90} évaluées pour l'extrait de <i>Cleome arabica</i>	24
03	Equations des droites de régression, coefficients de régressions et les valeurs de CL_{50} et CL_{90} évaluées pour l'extrait de <i>Cleome arabica</i>	26
04	Diamètre des zones d'inhibition de la croissance microbienne par les différents concentration d'extraits (en mm).....	37

Liste des figures

N°	Titre	Page
1	Schéma de préparation de l'extrait aqueux du <i>C. arabica</i> L.....	09
2	Réalisation des tests biologiques.....	10
3	Dispositif expérimental de l'étude.....	13
4	L'effet de l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> sur les larves de troisième <i>Culex pipiens</i>	14
5	Cinétique de la mortalité journalière chez les larves du troisième (<i>Culex pipiens</i>) traité par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i>	19
6	Relation entre <i>Culex pipiens</i> et les différentes concentrations de l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> et le témoin positif en fonction de temps.....	23
7	Relation concentration-activité larvicide de l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i>	25
8	Principe de la lecture d'un antibiogramme.....	35

Liste des photos

N°	Titre	Page
1	Dispositif d'extractions des principes actifs par reflux (originale).....	08
2	Rotor vapor de type Heidolph (originale).....	08
3	Flacons contenant l'extraits aqueux de <i>Cleome arabica</i> à différentes concentrations (originale).....	08
4	Présentation des différents lots expérimentaux (originale).....	10
5	Effet inhibiteur dose dépendant de nos extraits. <i>Staphylococcus sp</i>	40
6	Effet inhibiteur de dose dépendant de nos extraits. <i>C. Albicans</i>	41
7	Effet inhibiteur de dose dépendant de nos extraits. <i>Penicellium sp</i>	41

Évaluation du pouvoir biocides des extraits foliaires de *Cleome arabica* L. (Capparidaceae)

Résumé :

Les résultats de notre étude de l'activité biologique des extraits aqueux de la partie aérien de *Cleome arabica* L. (Capparidaceae) plante de Sahara septentrional récolté dans la région de Ghardaïa chez des larves du troisième stade qu'est les larves *Culex pipiens* révèlent une activité larvicide, une mortalité totale pour tous les concentrations 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40% et 30% ; et une mortalité d'ordre 90% pour les deux faibles concentration 20% et 10%. La dose létale 50 évaluée étant de 0,05191mg/ml. L'extrait aqueux a été testé *in vitro* par la méthode de diffusion à partir d'un disque solide, pour leur pouvoir inhibiteur, vis-à-vis de quelques souches microbienne *Staphylococcus sp.*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli*, *Penicellium sp.* *Candida albicans*. Nous avons révélé des activités antimicrobiennes variables contre les différentes souches microbiennes testées.

Mots-clés : *Cleome arabica*, *Culex pipiens*, extrait, larvicide, antimicrobienne. Sahara septentrional.

Evaluation of the power of biocidal foliar extracts of *Cleome arabica* L. (Capparidaceae)

Abstract :

The results of our study of the biological activity of the aqueous extracts of the air part of *Cleome arabica* L. (Capparidaceae) plant of northern Sahara crop in the region of Ghardaïa among larvae of the third stage and larvae *Culex pipiens* reveal an activity larvicide, total mortality for all concentrations 100 %, 90 %, 80 %, 70 %, 60 %, 50 %, 40% and 30 %; and mortality of order 90% for the two low concentration 20% and 10 %. The lethal dose 50 evaluated because of 0.05191mg /ml . The aqueous extract was tested *in vitro* by the method of dissemination from a solid disc, for their power inhibitor, screw-to-screws a few microbial strains *Staphylococcus sp.*, *Pseudomonas* , *Escherichia coli*, *Penicillium sp.* *Candida albicans*. We have revealed the antimicrobial activities variables against different microbial strains tested.

Keywords : *Cleome arabica*, *Culex pipiens*, extract, larvicide, antimicrobial. Northern Sahara.

تقييم قدرة مستخلص اوراق *Cleome arabica* L. (Capparidaceae) كمبيد بيولوجي

ملخص :

ان نتائج هذه الدراسة من النشاط البيولوجي لمستخلص أوراق من *Cleome arabica* L. (Capparidaceae) نبات من الصحراء الشمالية نبات محصود من منطقة Ghardaïa على يرقات *Culex pipiens* في المرحلة الثالث تشير الى هذا النبات يمتلك نشاط ضد هذه اليرقات بفعالية بنسبة % 100 في التركيزات التالية 100، 90، 80، 70، 60، 50، 40، و 30 من المئة و بنسبة 90 من المئة بالنسبة للتركيزات المنخفضة 20 و 10 من المئة . كما سجلنا التركيز القاتل 50 بمقدار 0,05191mg/ml . كما قمنا بتجريب هذا المستخلص على بعض من السلالات المicroبية *Staphylococcus sp.*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli*, *Penicellium sp.* *Candida albicans* وتطور هذه الميكروبات، فسجلنا تأثيرات مختلفة لهذا المستخلص عليها.

الكلمات الدالة: مستخلص، *Cleome arabica*، الصحراء الشمالية، يرقات، مضاد اليرقات، مضاد الميكروبات

Table des matières

Table des matières

Introduction.....	01
-------------------	----

Partie I : Etude de l'effet larvicide de *Cleome arabica* L.

Chapitre I.- Matériel et Méthodes

I.1.- Matériels utilisés	04
I.1.1.- Matériel biologique	04
I.1.1.1- Matériel végétale	04
I.1.1.1.2.- Choix de la plante	05
I.1.1.2.- Insecte test	05
I.1.1.2.1.- Élevage de l'insecte	07
I.2.- Matériels et produits utilisé au laboratoire	07
I.2.1.- Préparation des extraits aqueux	07
I.2.2.- Constitution des lots expérimentaux	09
I.3.- Test biologique	10
I.3.1.-Exploitation des résultats	11
I.3.1.1. Taux de mortalité	11
I.3.1.2. Temps de mortalité.....	11
I.3.1.3. Concentration d'efficacité CE ₅₀	12

Chapitre II.- Résultats et Discussion

II.1-Action sur la mortalité	14
II.2.- Cinétique de la mortalité journalière chez les larves de (L ₃) de <i>C. pipiens</i> traité par l'extrait aqueux de <i>C. arabica</i>	18
II.3.-Temps létal 50 (TL ₅₀) et 90 (TL ₉₀) de l'extrait foliaire de <i>C. arabica</i>	20
II.4.-Concentration létal 50 (CL ₅₀) et 90 (CL ₉₀) de l'extrait foliaire de <i>C. arabica</i>	24

Partie II : Etude de l'effet antimicrobienne de *Cleome arabica* L.

Chapitre III.- Matériel et Méthodes

III.1.- Evaluation de l'activité antimicrobienne de l'extrait aqueux	29
III.1.1.- Souches microbiennes testées	29
III.1.a.- <i>Staphylococcus sp.</i>	30
III.1.b.- <i>Escherichia coli</i>	30
III.1.c.- <i>Pseudomonas sp.</i>	31
III.1.d.- <i>Candida albicans</i>	32
III.1.e.- <i>Penicillium sp.</i>	32
III.1.2.- Préparation des précultures	33
III.1.3.- Milieux de culture	33
III.1.4.- Essais antimicrobiens	34
III.1.4.1.- Méthode de diffusion à partir d'un disque solide	34
III.1.4.2.- Test de sensibilité aux extraits des plantes : antibioaromatogramme	34
III.1.5.- Lecture.....	35

Chapitre IV.- Résultats et Discussion

IV.1.- Résultats des tests des effets biologiques.....	36
IV.1.1.- Résultats de l'activité antimicrobienne testée par la méthode de diffusion à partir d'un disque solide.....	36
IV.1.1.1.- Sensibilité aux extraits bruts des plantes : test d'inhibition	36
Conclusion.....	42
Références bibliographiques	44
Annexe	52

Introduction

Introduction

Les biocides sont inorganiques ou organiques synthétiques molécules utilisées pour désinfecter, stériliser ou stériliser les objets et les surfaces, et de préserver les matériaux ou les procédés microbiologiques de dégradation dégrader (CHAPMAN, 2003). Les biocides sont des substances actives, ou des préparations contenant une ou plusieurs substances actives, destinées à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre par une action chimique ou biologique. On distingue les substances actives biocides et les produits biocides (M.E.D.D.E., 2012).

Un produit biocide est défini comme un produit « contenant des substances actives ou préparations destinées à détruire, repousser ou rendre inoffensif les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre de toute autre manière par une action chimique ou biologique » (art. 2 de la directive 89/8/CE)

Les produits biocides sont des substances actives et les préparations contenant une ou plusieurs substances actives qui sont destinées à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre de toute autre manière, par une action chimique ou biologique (REGNAULT-ROGER, 2014) .

Les produits biocides sont nécessaires pour lutter contre les organismes nuisibles pour la santé humaine ou animale et les organismes qui endommagent les matériaux naturels ou manufacturés. Les produits biocides peuvent cependant faire peser des risques divers sur les êtres humains, les animaux et l'environnement, en raison de leurs propriétés intrinsèques et des usages qui y sont associés (J.O.U.E., 2012).

Au sens de la récente directive de la commission européenne 98/8/CE concernant la mise sur le marché des biocides, on entend par biocides, les substances actives ou les préparations contenant une ou plusieurs substances actives, destinées à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre de toute autre manière, par une action chimique ou biologique (GRANIER *et al.*, 2001).

Plusieurs facteurs affectent activité biocide, notamment concentration, période de contact, le pH, la température, la présence de matériel interfère, et les types, les chiffres, l'emplacement et l'état de micro-organismes (RUSSELL, 2003).

Actuellement, plusieurs questions sont soulevées concernant la sécurité des produits chimiques synthétiques utilisés en médecine ou dans l'industrie alimentaire. L'usage excessif d'agents antibactériens chimiques dans la médication humaine ainsi que dans l'élevage animal conduit à l'apparition de souches bactériennes résistantes (YAKHLEF, 2011).

Les extraits bruts des plantes commencent à avoir beaucoup d'intérêt comme source potentielle de molécules naturelles bioactives. Ils font l'objet d'étude pour leur éventuelle utilisation comme alternative pour le traitement des maladies infectieuses et pour la protection des aliments contre l'oxydation (YAKHLEF, 2011).

L'isolement et la caractérisation des composés marqueurs à partir de plantes médicinales sont l'un des domaines les plus importants de la recherche (LADHARI *et al.*, 2013 b).

Au cours des dernières années, les efforts ont été dirigés vers l'utilisation d'extraits de plantes afin de fournir des alternatives aux insecticides synthétiques. Comme le résultat d'interactions avec les insectes, les plantes synthétisent une large gamme de différents composés chimiques appelés métabolites secondaires, tels que les alcaloïdes, les polyphénols, terpénoides, des stéroïdes, des huiles essentielles, les lignanes, sucres, acides gras et pour protéger les plantes contre les insectes. La majorité des produits commercialement les insecticides botaniques utilisent les effets des métabolites végétaux qui ont une toxicité aiguë ou chronique pour les insectes (LADHARI *et al.*, 2013a).

Plus de 2000 espèces de plantes sont connues pour posséder certaines activités insecticides, par contenant soit antifédant, insectifuge, insecticides ou composés qui permettent au extrait brut de matériel végétal, ou un extrait composé actif, de protéger produits stockés (KRISHNAPPA et ELUMALAI 2013; LADHARI *et al.*, 2013 a). En plus les substances naturelles qui présentent un large spectre d'action en pharmacologie, comme bactéricides, fongicides, acaricides, etc., peuvent aussi être utilisées comme insecticides de remplacement (AOUINTY *et al.*, 2006).

De nombreux composés ont été identifiés à partir de nombreuses espèces de plantes, avec les plus prometteuses pour les insectes venant des familles, *Méliacées*, *Rutacée*, *Annonacée*, *Astéracées*, *Labiacées*, *Solanacées* et *Pipéracée* (LADHARI *et al.*, 2013 a).

Cleome (L.) de la famille Capparidaceae est un vaste genre, avec 150 espèces dans les pays tropicaux et subtropicaux (BOTANICA, 2003). Certaines espèces de *Cleome* possèdent de remarquables activités biologiques, tels que antimicrobien, anti-diabétique,

antinociceptive, antipyrétique (ELKHAWAGA *et al.*, 2010), analgésique, anti-inflammatoire (PARIMALADEVI *et al.*, 2003 ; ALBARELLO *et al.*, 2006), Anticancéreux (BALA *et al.*, 2010), antimicrobiens (ATIQR RAHMAN *et al.*, 2004), hypoglycémique (EL-ASKARY, 2005), rhumatisme, antioxydant, antinéoplasiques (NORMA *et al.*, 2006), activité insecticides, insectifuge, antifeedant et un effet nématocide (SOMBOON et PIMSAMARN, 2007).

L'espèce *Cleome arabica* L. (Brassicales: Capparidaceae), est endémique du Sahara septentrional (CHAHMA, 2006). Il a été utilisé en médecine populaire dans le traitement de la gale et l'inflammation, douleurs rhumatismales (SCHMELZER et GURIB-FAKIM, 2013), pour soulager la douleur, traite des maux de tête, les nausées, gastralgies, vomissements et les coliques (TLIG *et al.*, 2012), comme diurétique (OULD EL HADJ *et al.*, 2003), activités cytotoxiques (NAGAYA *et al.*, 1997), larvicide (KEMASSI *et al.*, 2011), antioxydant (NAGAYA *et al.*, 1997 ; LADHARI *et al.*, 2013), antimicrobien, antifongiques (TAKHI *et al.*, 2011), insecticides (LADHARI *et al.*, 2013),

L'objectif de cet travail est d'étude la toxicité de *Cleome arabica* L. espèces (Capparidaceae), par déterminé l'activité potentielle de l'extraits organiques et aqueux des différents concentrations de la plantes étudiée sur les larves de *Culex pipiens* L. (Diptera - Culicidae), c'est-à-dire l'effet larvicide et insecticide.

Le deuxième but de cette étude est évaluer l'activité antimicrobienne (antibactérienne et antifongiques) de l'extrait brut et les différents doses sur de type de levure, un champignon et des espèces bactériennes.

Ce travail se divisé en deux parties la première partie concerne étude de l'effet larvicide des extraits *Cleome arabica* L. La deuxième partie est pour but l'étude l'effet antimicrobienne de ces extraits. Le travail se termine avec une conclusion et des perspectives.

*Partie I : Etude de
l'effet larvicide de
Cleome arabica L.*

Chapitre I.- Matériel et Méthodes

Chapitre I.- Matériel et Méthodes

Les bioinsecticides peuvent se définir au sens large comme des pesticides d'origine biologique, c'est-à-dire, organismes vivants ou substances d'origine naturelle synthétisée par ces derniers, et plus généralement tout produit de protection des plantes qui n'est pas issu de la chimie. Sous ce vocable, les biopesticides comprennent les agents de contrôle des insectes (auxiliaires) comme les arthropodes entomophages (ex. Trichogrammes), les champignons hyphomycètes pathogènes pour les lépidoptères ou coléoptères (ex. Beauveria), les baculovirus responsables des polyédroses nucléaires (NPV) ou des granuloses (GV) chez les lépidoptères, les bactéries (Bacillus), etc... , les insecticides d'origine végétale et les molécules de synthèse biologique (phéromones, molécules allélochimiques). Par contre la majorité des entomologistes exclut systématiquement ces derniers (M.D.D.E.P., 2006 ; SOMBOON et PIMSAMARN, 2007).

Dans cette partie nous s'intéressons l'évaluation du pouvoir biocide de l'extrait d'une plante spontanée caractérisée par sa toxicité connue au Sahara septentrional (*Cleome arabica*) sur le troisième stade larvaire de *Culex pipiens* (Culicidae).

I.2.- Matériels utilisés

I.2.1.- Matériel biologique

I.2.1.1.- Matériel végétale

Cleome arabica L. synonyme de *Cleome amblyocarpa* Barr. & Murb. et *Cleome africana* Botsch. (CHEHMA, 2006), son nom vernaculaire française est Cléome d'Arabie, leur nom vernaculaire Arabe : Mekhinza (MAIZA *et al.*, 1993 ; AAFI *et al.*, 2009), Mnitna, oum jlajel (IUCN, 2005), Netil (CHAHMA, 2006), lamhenze (THOUZERY, 2002), et leur nom Tamahitte Ahoiiar (MAIRE, 1933).

Plante herbacée annuelle d'une couleur vert jaunâtre (Annexe 1 et 2), à tige très ramifiée dressée de 10 à 50 cm (BENCHELAH *et al.*, 2000), glanduleuse, visqueuse et à odeurs fétide (CHEHMA, 2006). Les feuilles comportent trois folioles (trifoliolées) (BENCHELAH *et al.*, 2000, CHEHMA, 2006). Les fleurs bisexuées, Les fruit : capsule cylindrique étroite oblongue-fusiforme (CHEHMA, 2006), Les graines arrondies à réniformes, de 2 mm de diamètre

(SCHMELZER et GURIB-FAKIM, 2013), revêtues de poils aussi longs que le diamètre de la graine (CHAHMA, 2006).

La plante *Cleome arabica* L. a été récoltée de la région d' Oued El-Drin (Ghardaïa). La partie aérienne est nettoyée, séchée à l'ombre et à température ambiante puis stockée à l'abri de la lumière jusqu'à l'utilisation.

I.2.1.1.2.- 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 protéger eux-mêmes.

De nombreuses études 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), *Cleome arabica* L. est retenue par cette étude. Les feuilles de *Cleome arabica* en végétation ont été collectées des collines de la région de Metlili durant le mois de janvier 2014.

I.2.1.2.- Insecte test

Les Culicidae sont responsables de la transmission d'agents pathogènes qu'ils peuvent inoculer pendant leur repas sanguin. Ils représentent, de ce fait, un véritable problème de santé publique. Parmi ces moustiques, certains sont source de nuisance difficilement supportable. C'est le cas de *Culex pipiens* Linné (1758) (Annexe 3), très répandu dans le monde. Il est présent en zones tropicales et tempérées (BERCHI *et al.*, 2012). Cette famille est divisée en trois sous-familles; les *Culicinae*, *Anophelinae* et les *Toxorhynchetinae* et elle regroupe environ 3200 espèces réparties sur 37 genres (BOULKENAFET, 2006).

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 (Linné, 1758)
Sous-ordre	Nématocères (Latreille, 1825)
Famille	<i>Culicidae</i> (Latreille, 1907).
Sous-famille	<i>Anophelinae</i>
Genre	<i>Culex</i> (Linné, 1758)
Espèce	<i>Culex pipiens</i> (Linné, 1758)

Les larves de *Culex pipiens* se retrouvent dans les gîtes les plus divers des milieux urbains et périurbains, plus particulièrement ceux riches en matières organiques. *Culex pipiens* L. est une espèce qui se reproduit dans des habitats naturels et artificiels de différentes tailles. Sa capacité à s'adapter à tous les biotopes lui permet d'être vecteur de plusieurs agents pathogènes responsables de maladies infectieuses parfois mortelles (BERCHI *et al.*, 2012).

Les espèces du genre *Culex* transmettent des maladies parasitaires telles la filariose et la fièvre jaune (AOUINTY, 2006), Virus West Nile, Virus de la fièvre de la Vallée du Rift, Virus de l'encéphalite de Saint-Louis, *Dirofilaria immitis*, *Wuchereria bancrofti* (BASSETTI, 2009). En Algérie, *Culex pipiens* est le moustique qui présente le plus d'intérêt en raison de son abondance et sa nuisance réelle dans les zones urbaines, son développement dans certaines régions est continu pendant toute l'année (SOLTANI *et al.*, 1999; BERCHI, 2000).

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), séparées par 4 mues successives. La durée du stade larvaire dépend de conditions environnementales dont la température et les ressources alimentaires (Annexe 4). Après une 4^e mue larvaire, la larve de 4^e stade donne naissance à une

nymphes (Imago imparfait). Après quelques jours selon les conditions de l'environnement, une mue nymphale va avoir lieu et conduit à l'imago parfait aérien (BOYER, 2006).

I.2.1.1.1.- Élevage de l'insecte

L'élevage de l'insecte est maintenu dans les conditions naturelles de la commune de Ghardaïa. Dans des récipients de 10 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 des zones urbaines à côté de la végétation. D'une façon volontaire, les femelles vont déposer leurs œufs dans ces réceptions. Pour avoir suffisamment des larves de moustique, 3 récipients sont préparés et déposés l'un à côté de l'autre. L'élevage en pleine champs est commencé dès le mois de février 2014. Il est maintenu jusqu'à la fin des travaux expérimentaux.

I.2.- Matériels et produits utilisés au laboratoire

I.2.1.- Préparation des extraits aqueux

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

La partie aérienne de la plante test est rincée à l'eau, est laissée séchée pendant 15 jours à l'air libre et dans la température ambiante. Après le séchage, elles seront broyées jusqu'à sa réduction en poudre et conservées. 100 grammes de la poudre végétale est mis dans un ballon de 500 ml capacité avec suffisamment de la solution aqueuse de méthanol (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. Le mélange est porté à ébullition à 50°C pendant 6 heures (photo 1). L'homogénéat est refroidi et filtré à l'aide d'un papier filtre, puis stocké dans un flacon à l'ambre. Pour éliminer le méthanol, le filtrat est soumis à une évaporation sous vide à l'aide d'un rotor vapor (photo 2). Le produit obtenu, est un extrait aqueux qui servira par la suite aux tests biologiques.

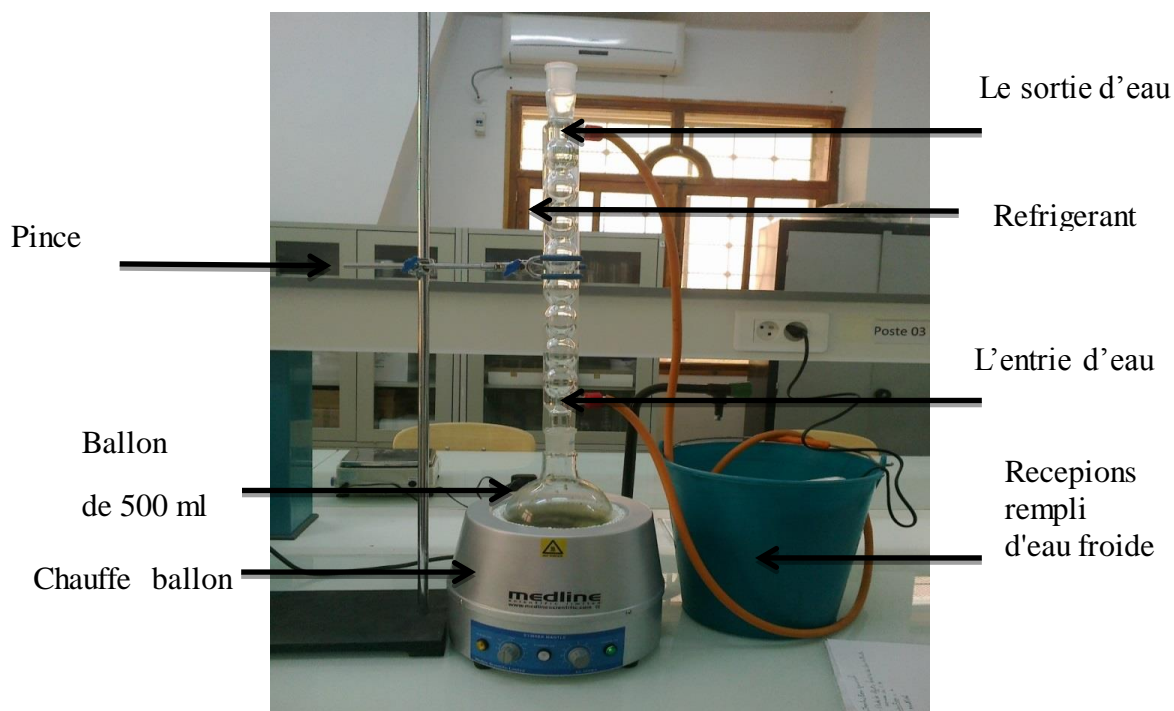


Photo 1 : Dispositif d'extractions des principes actifs par reflux (originale).



Photo 2: Rotor vapor de type Heidolph (originale).

I.2.2.- Constitution des lots expérimentaux

Pour la présente étude, douze (12) lots sont constitués, dont deux lots témoins et dix lots pour les traitements. Chaque lot constitué est caractérisé par une concentration en extrait végétal *Cleome arabica* L ou témoin. Les concentrations en extraits choisies sont l'extrait à 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% et à 10%. Pour chaque lot, trois répétitions sont réalisées (3 gobelets transparents) (Photo 3).



Photo 3: Flacons contenant l'extrait aqueux de *Cleome arabica* à différentes concentrations (originale)

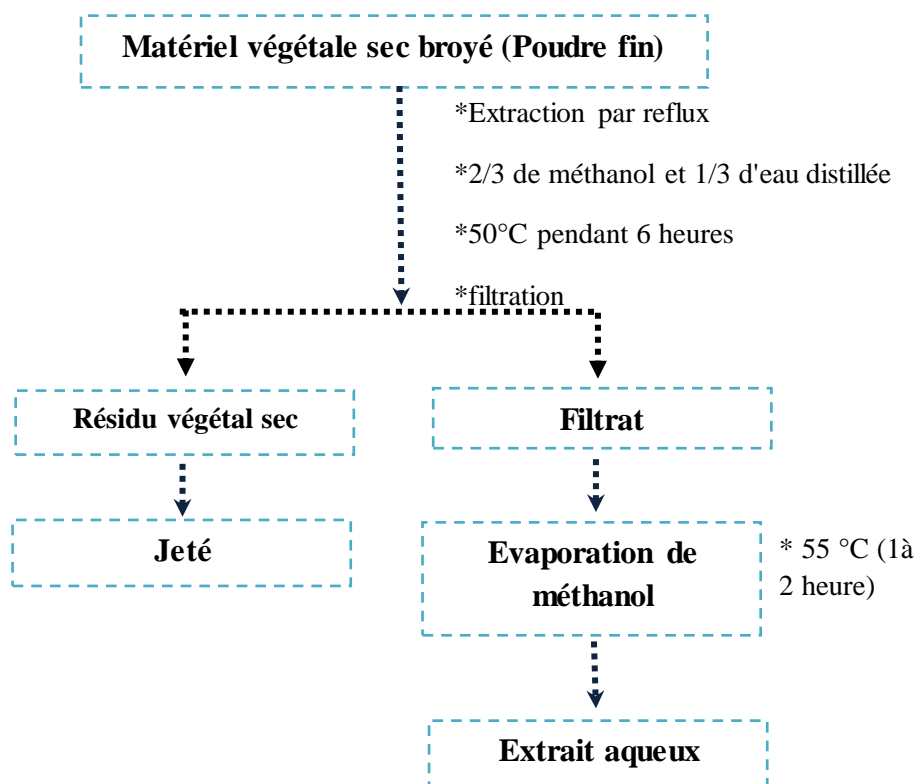


Figure 1 : Schéma de préparation de l'extrait aqueux du *C. arabica* L.

I.3.- Test biologique

L'étude de la toxicité concerne l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. récoltées au Sahara septentrional Est algérien sur les larves de 3^e stade du moustique *Culex pipiens*. Dix (10) larves de 3^e stade sont mises dans un gobelet plastique transparent avec 100 ml de la solution de milieu de culture, pour lequel on rajoute de 4 ml d'extrait végétal ou témoin (figure 2).

L'expérimentation est suivie durant 6 jours en notant quotidiennement le nombre des larves qui meurent et toutes observations jugées utiles et distinctives.

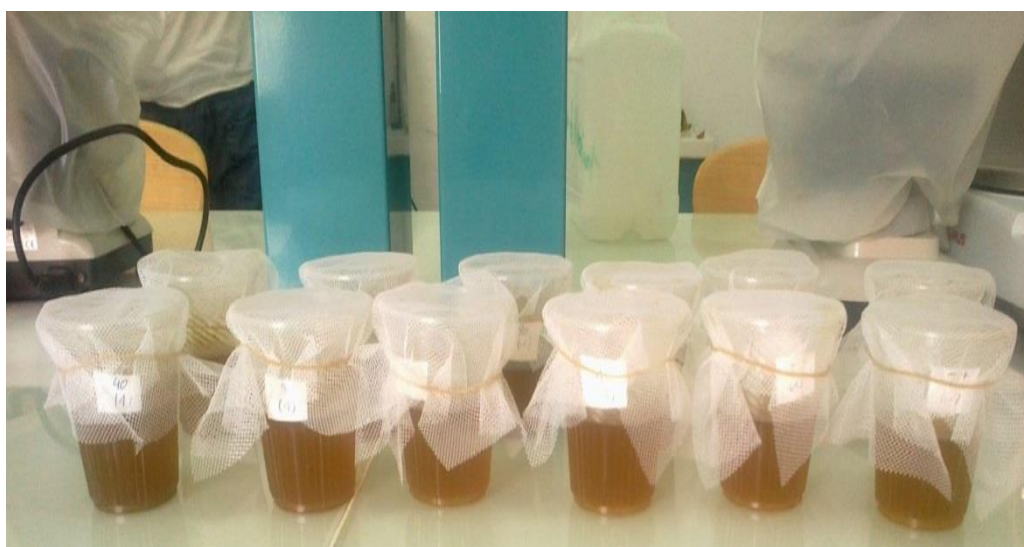


Photo 4 : Présentation des différents lots expérimentaux (originale).

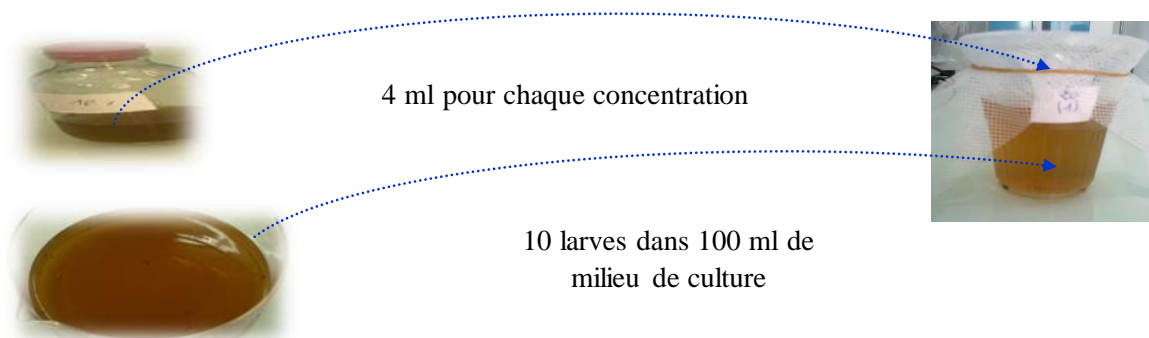


Figure 2 : Réalisation des tests biologiques

I.3.1.-Exploitation des résultats

Pour notre étude, trois paramètres sont étudiées dont: le taux de la mortalité, le temps de mortalité 50 (TL₅₀) et les concentrations d'efficacité CE₅₀ et CE₉₀.

I.3.1.1. 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 larves de 3^e stade témoins et traités, est estimé en appliquant la formule suivante:

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

(OULD EL HADJ et *al.*, 2006)

I.3.1.2. Temps de mortalité

Le temps léthal 50 (TL₅₀), 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 a utilisé, la formule de SCHNEIDER et la table des probits (RAMADE, 2007).

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 (LAZAR, 1968).

I.3.1.3. Concentration d'efficacité CE_{50}

Les lettres CE 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 les tests avec dilutions, le pourcentage de mortalité pour l'ensemble des larves de chacune des concentrations est utilisé pour le calcul de la CE_{50} . La CE_{50} est estimée selon la méthode des probits .

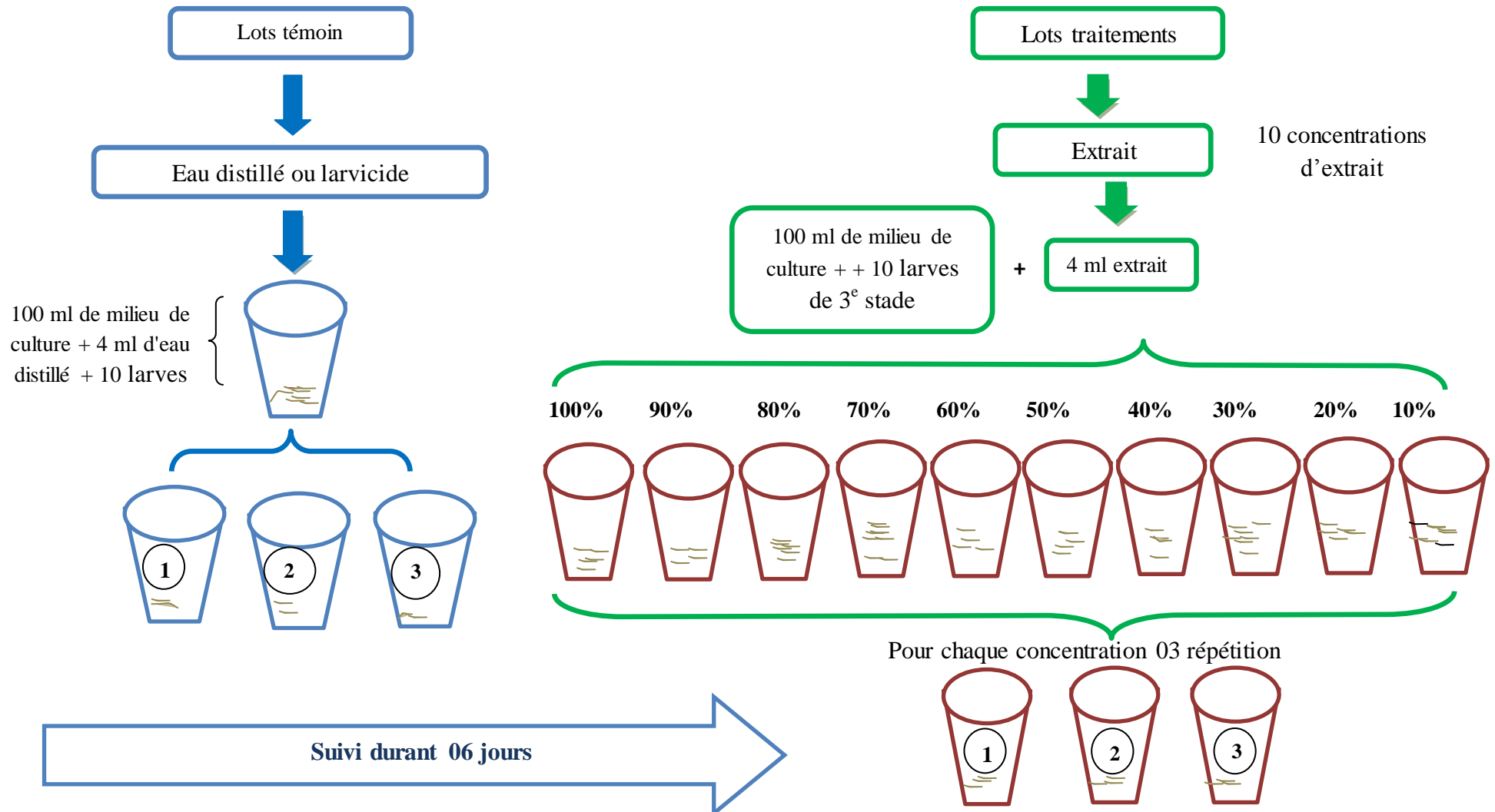


Figure 3 : Dispositif expérimental de l'étude

*Chapitre II.- Résultats
et Discussion*

Chapitre II.- Résultats et Discussion

II.1.-Action sur la mortalité

La figure 4 représente le taux de la mortalité cumulée noté dans les différents lots expérimentaux (tableau 3). Il apparaît une variation de taux de mortalité entre les lots traités par différentes concentration testés soit 100% ,90%, 80%, 70% ,60%,50%,40% ,30%,20% et10% par rapport au témoins.

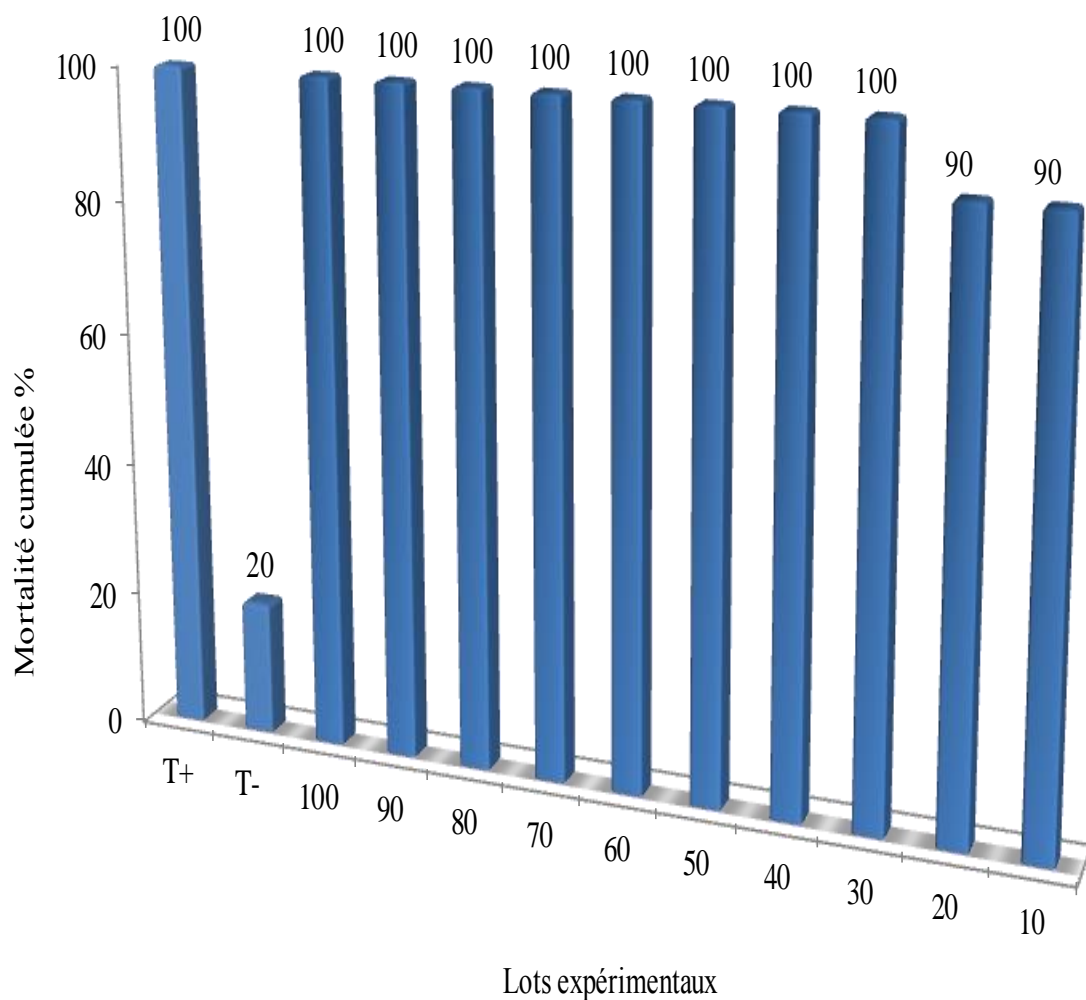


Figure 4 : Effet de l'extrait aqueux de *Cleome arabica* sur les larves de troisième *Culex pipiens*

Les résultats indiquent une bonne activité larvicide sur *Culex pipiens*, traduite par des taux de mortalité élevés pour toutes les doses utilisées. Leur activité est progressive ; nous enregistrons

une augmentation de la mortalité au sien d'avancement de temps d'exposition, le taux de mortalité maximale atteindre 100 % pour les doses les plus élevées. Alors pour les faible concentration 20% et 10%, on a enregistré un mortalité de 90%, le 10% de larves sont évolués à des nymphes ou des adultes.

En 1988, Yang et Tang ont passé en revue plantes utilisées pour les insectes ravageurs de contrôle et ont constaté qu'il existait un lien très fort entre les médicaments et les pesticides des plantes, suggérant la possibilité que *C. arabica* peuvent également être utiles comme activité insecticide (LADHARI *et al.*, 2013 a).

D'après JACOBSON (1989), plus de 2 000 espèces végétales possédant une activité insecticide sont déjà identifiées, plante riche en polyphénols s'est révélée être douée de propriétés toxiques importantes vis-à-vis des larves des moustiques *Culex pipiens*, *Aedes aegypti* et *A. albopictus* (DAVID *et al.*, 2000; APARADH, 2012).

SAXENA *et al.* (1992) ont testés quatre extraits de plantes a montré antihormone juvénile contre les moustiques dans l'acétone extraits de *Ageratum conyzoides* L., *Cleome icosandra*, *Tagetes erectes* et *Tridax procumbens*. Ils ont observé des anti-propriété mineurs contre les moustiques uniquement dans *Ageratum* L., *Cleome tridax* et extraits. Perte de fécondité a été observée dans les traités les moustiques mais aucune solution stérilisante effets pourrait être enregistré. Adultes, obtenues à partir de larves exposés aux extraits de plantes produites significativement plus courte des œufs de radeaux que dans le contrôle (APARADH *et al.*, 2012).

Autre étude sur larvicides de *Culex pipiens*, les travaux de SINGH *et al.* (2001) sur l'extrait de *Solanum nigrum* par l'éthanol a montré activité larvicides vis-à-vis les larves d'*Aedes caspius* et *Culex pipiens* (ABDUL RAHUMAN *et al.*, 2009).

Dans des travaux encore plus récents, les propriétés insecticides de certaines plantes ont été testées sur les larves d'insectes. Nous citons à cet effet, les travaux de JANG *et al.* (2002 a) sur *A. aegypti* et *C. pipiens* en testant l'activité larvicide de certaines légumineuses et les travaux d'ALAOUI (2002) dans lesquels la toxicité de *Mentha pulegium* (Labiée) a été confirmée sur des larves de culicidés. L'activité larvicide des extraits de plantes médicinales aromatiques a aussi été confirmée dans les travaux de JANG *et al.* (2002 b). Par ailleurs, la protection des cultures contre les ravageurs par des extraits végétaux a été étudiée aussi bien sur des larves de lépidoptères (LEE *et al.*, 2002) que sur des larves d'acridiens (BARBOUCHE *et al.*, 2001; AOUINTY *et al.*, 2006).

STEPHAN *et al.* (2001) ont étudié nématocides activité de certaines espèces *Cleome*. Ils ont signalé toxicité du pétrole brut extrait de différentes plantes y compris par la toxicité de *Cleome* contre les œufs de *Meloidogyne javanica*, un nématode cécidogène du et a constaté que le

pré-plantation demande de *Cleome* extraits a entraîné une importante réduction de la racine et à une meilleure croissance des plantes (APARADH *et al.*, 2012).

Des études similaires réalisées par SOMBOON ET PIMSAMARN en 2007, ont indiqué la possibilité de l'utilisation de plantes indigènes telles que *Cleome gynandra* (L.) Briq., *Cleome chelidonii* L., *Cleome viscosa* L. comme agents de contrôle des insectes pour une utilisation sûre dans la protection des céréales stockées. *C. viscosa* a été fortement inhibé la ponte de ces insectes *Sitophilus oryzae* L. Basé sur cette observation, les feuilles et les tiges de cette plante ont été extraites et évaluées pour activités biologiques pour contre les insectes ravageurs.

UPADHYAY *et al.* (2007) ont isolé les huiles essentielles de *Cleome gynandra* et étudiés pour leurs activité insecticides, une ponte a déjà été observée inhibitrices et insectifuge activité et que ces huiles essentielles pourraient être utilisés pour le contrôle des ravageurs de stockage et sont très sûrs.

ABDUL RAHUMAN *et al.* (2009) ont trouvés que les larves d'*Aedes aegypti* et *Culex quinquefasciatus* avec de l'éthanol et extrait aqueux des grains de *Pongamia glabra* ont sensiblement augmenté la mortalité larvaire et période de développement proportionnellement avec l'augmentation des concentrations de l'extrait.

Certaines espèces dont *Cleome hirta* L., sont utilisées comme pesticides à des fins agronomiques (KEMASSI *et al.*, 2012).

Les résultats de LADHARI *et al.*, 2013 (a) suggèrent que la présence d'anti-alimentation et/ou des substances toxiques dans les extraits qui peut être utile pour développer des bioinsecticides à base de *C. arabica* extraits pour une utilisation dans la lutte intégrée contre les ravageurs de noctuelle et autres ravageurs agricoles.

Tableau 1 : Taux de mortalité cumulé chez les larves de troisième stade (L₃) *Culex pipiens* traités par l'extrait aqueux de *Cleome arabica*

		Temps >(h)									
		0.5	1	2	4	8	24	48	72	96	120
Lots expérimentaux <i>Culex pipiens</i> traitées par l'extrait de <i>Cleome arabica</i> à concentration	T+	16,67±2,89	50,00 ± -	66,67±2,89	83,33 ± ,89	83,33± 2,89	83,33 ± 2,89	93,33 ± 1,15	96,67± 0,58	96,67 ±0,58	100 ± -
	T-	0±0	0±0	0±0	0±0	10±1	10±1	10±1	16,67 ±1,15	20±1	20±1
	100	3,33±0,58	6,67±0,58	6,67±0,58	46,67±3,51	53,33 ± 4,51	90 ±1,73	100 ± -	100 ± -	100 ± -	100 ± -
	90	0±0	0±0	3,33±0,58	26,67±2,52	93,33 ±1,15	100±0	100±0	100±0	100±0	100±0
	80	0±0	0±0	23,33 ± 4,04	26,67± 3,79	73,33± 4,62	90±1,73	96,67 ± 0,58	100 ± -	100 ± -	100 ± -
	70	0±0	0±0	33,33 ± 4,04	46,67± 4,62	46,67±4,62	73,33± 2,52	86,67± 1,53	100±0	100±0	100±0
	60	0±0	0±0	10±1	13,33± 0,58	63,33±4,04	90± 1,73	96,67 ± 0,58	96,67± 0,58	100±0	100±0
	50	0±0	0±0	33,33 ± 5,77	46,67 ± ,62	46,67± 4,62	63,33±4,04	86,67 ±1,53	96,67± 0,58	100 ± -	100 ± -
	40	0±0	0±0	3,33 ±0,58	26,67±3,79	70±5,20	93,33 ±1,15	96,67±0,58	96,67±0,58	100±0	100±0
	30	0±0	0±0	0±0	50±4,36	76,67 ±4,04	80±3,46	100±0	100±0	100±0	100±0
	20	0±0	6,67±1,15	6,67±1,15	20±1,73	66,67 ±2,89	70±2,65	76,67 ±2,08	83,33±1,53	90±1,73	90±1,73
	10	0±0	0±0	0±0	20±2,65	40±1,73	53,33 ±1,15	63,33±0,58	73,33±1,53	90±1	90±1

II.2.- Cinétique de la mortalité journalière chez les larves de troisième stade (L₃) de *Culex pipiens* traité par l'extrait aqueux de *Cleome arabica*

La figure 5 représente l'effet de l'extrait aqueux de *C. arabica* sur les larves de troisième stade (*Culex pipiens*). L'étude a été réalisée dans les conditions naturelles, où 10 concentrations et deux témoins négative est l'eau distille et un témoins positif un larvicide sont choisies avec une période de suivi de cinq (5) jours. Le suivi de taux de mortalité a commencé dès la 30 minute juste après le traitement. Les résultats montrent un taux de mortalité de plus de 50 % des huit heures premiers pour les concentrations 100%, 90%, 80%, 70%, 60% et 50%, une mortalité de > 90% est noté au niveau des lots traités par l'extrait à concentrations de 100%, 90% et 80% et 70%, 60%, 50% durant la première jours. Alors que les concentrations 60%, 50%, 40%, 30% sont enregistrés par un taux supérieur de > 87 % et > 80 % respectivement. Une mortalité totale été signé au première jour pour les concentration de 100% et 90%, 80%, 70%, 60%, 50%,

A la fin de cette expérience (5 jours après traitement), les résultats obtenus sont un taux maximal (100%) pour les concentrations 100% et 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40% et 30% et un taux de 90% pour les deux concentrations 20% et 10%.

On fait comparé notre résultats par des étude de même que notre objective, les études de LADHARI *et al.* en 2013 (a), sur l'évaluation de l'effet insecticide des extraits aqueux et organique (hexane, de chloroforme et méthanol) de *Cleome arabica* L. vis-à-vis les larves du coton noctuelle, *Spodoptera littoralis* (Boisduval). Il on trouvés que *C. arabica* a une effet importante sur les larves *S. littoralis*, l'extrait préparé par le méthanol a été le plus actif. AOUNTY (2006), en étude l'effet toxique d'extrait aqueux des feuilles des ricins (*Ricinus communis*) sur les larves des moustiques (*Aedes*) ; rapporte que les larves traitées par l'extrait de la partie foliaire de cette plante présente un taux de mortalité de 100% pendant 24 heures.

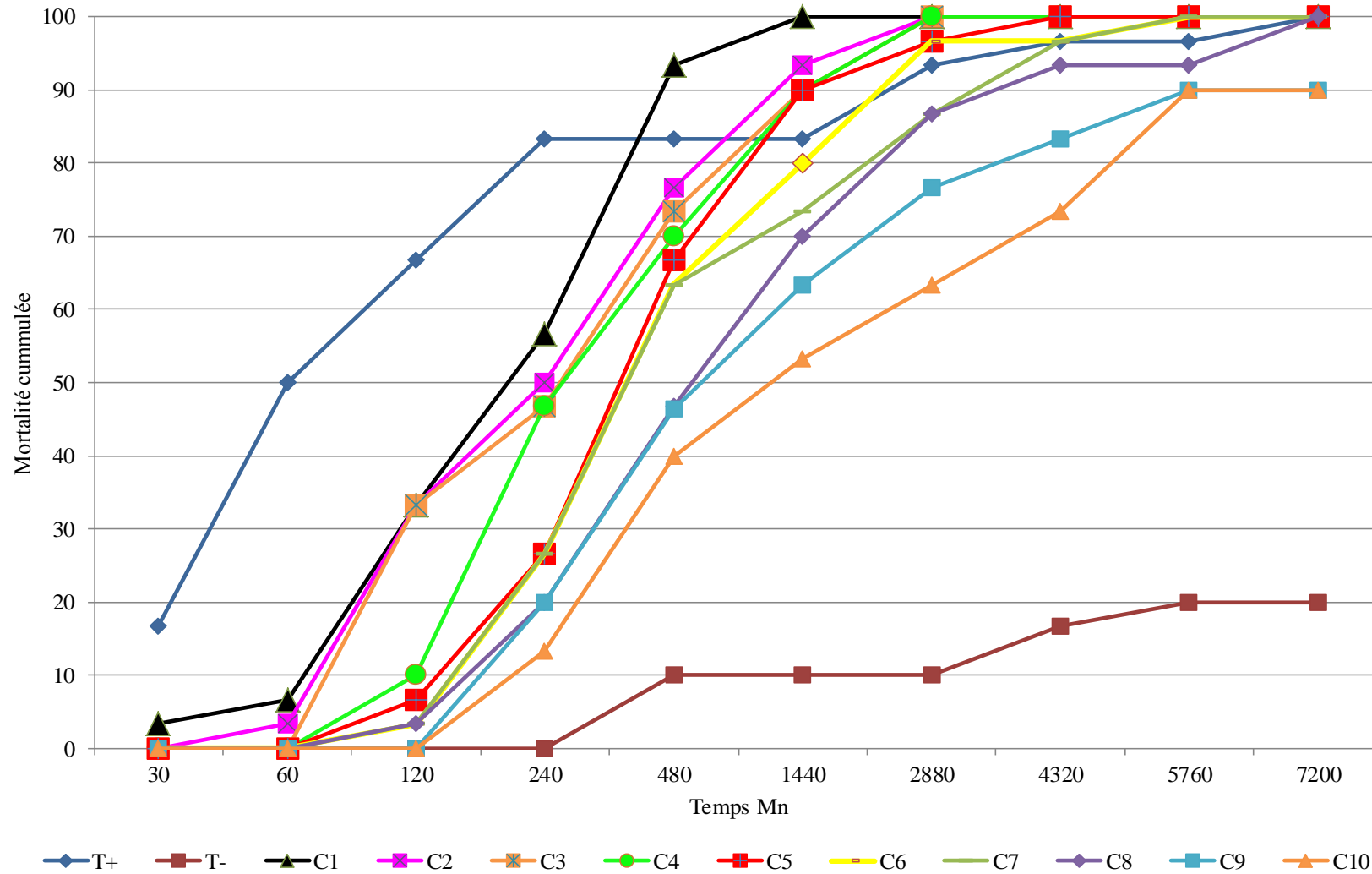


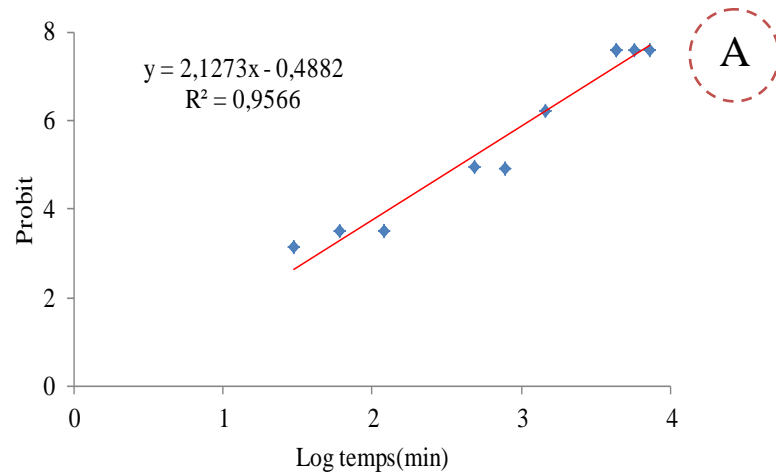
Figure 5 : Cinétique de la mortalité journalière chez les larves du troisième (*Culex pipiens*) traité par l'extrait aqueux de *Cleome arabica*

II.3.-Temps léthal 50 (TL₅₀) et 90 (TL₉₀) de l'extrait foliaire de *Cleome arabica*

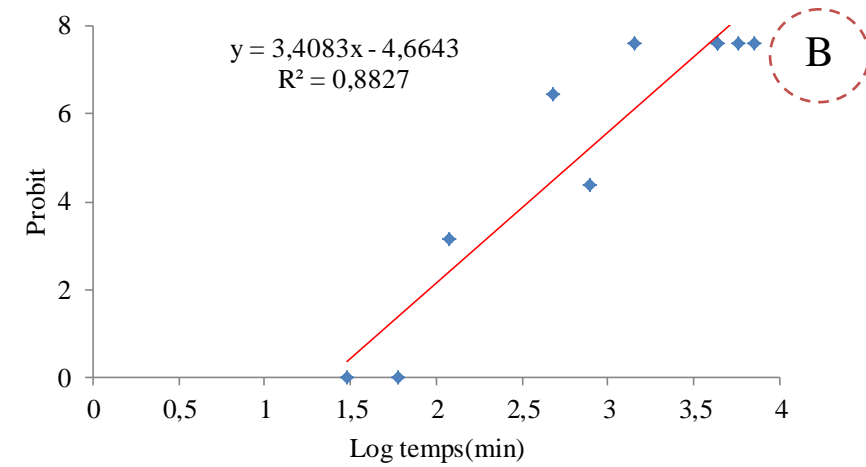
Les calculs de temps léthal 50% (TL₅₀) ont été effectués en dressant la droite de régression des probits correspondants aux pourcentages des mortalités corrigées en fonction des logarithmes des temps de traitement au moyen de la régression (Excel). Les données sont groupées en classe de temps, dans cette étude en heures. 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 étudiée.

A vu des valeurs de la TL₅₀ et TL₉₀ (tableau 2) de chaque concentration de l'extrait aqueux de *C. arabica* et le droite de régression des probits en fonction du logarithme du durées de traitement (Figure 11- A, B, C, D, E, F, G, H, I, J et K), il est noté que la valeur de TL₅₀ et TL₉₀ la plus courte, soit 6,33 heures sont enregistrée chez la dose la plus élevée (100%) suivi par la concentration de 90 % avec une durée de 11,41 (TL₅₀). Alors que le taux qui permet de réaliser un taux de mortalité de 50% des larves *Culex pipiens* traitées par l'extrait concentré à 10% de *Cleome arabica* est plus de 38,33 heures.

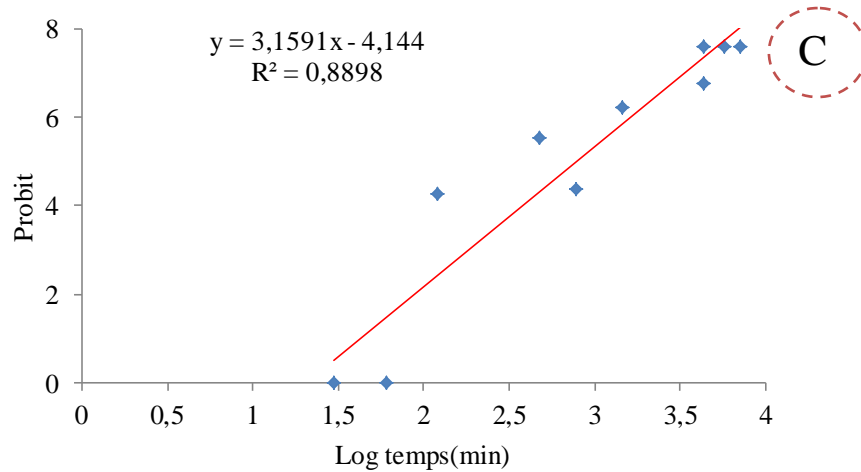
En 2010, BECHROUCH et al, ont montré l'activité larvicides d'huile essentielle de *Pistacia lentiscus* (Anacardaceae) sur *Ectomyelois ceratoniae* Zeller et *Ephestia kuehnilla* Zeller (Lepidopterapuralidae) . Le TL₅₀ rapporté varie de 37,4 h par la dose la plus faible (23ml/l d'air) à 13,3 h pour le plus élevé (68 ml/l d'air) sur *E. kuehnilla*, alors que *E. ceratoniae*, il varie de 75,3 à 34,3 heures par les doses les plus faibles et les plus élevés respectivement.



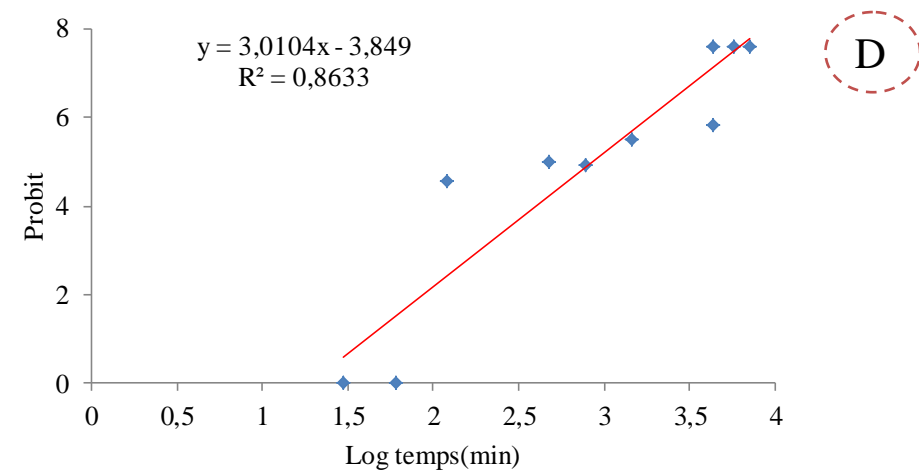
A) Action de l'extrait (100%) de *Cleome arabica* dans le temps sur les larves L₃*Culex pipiens*



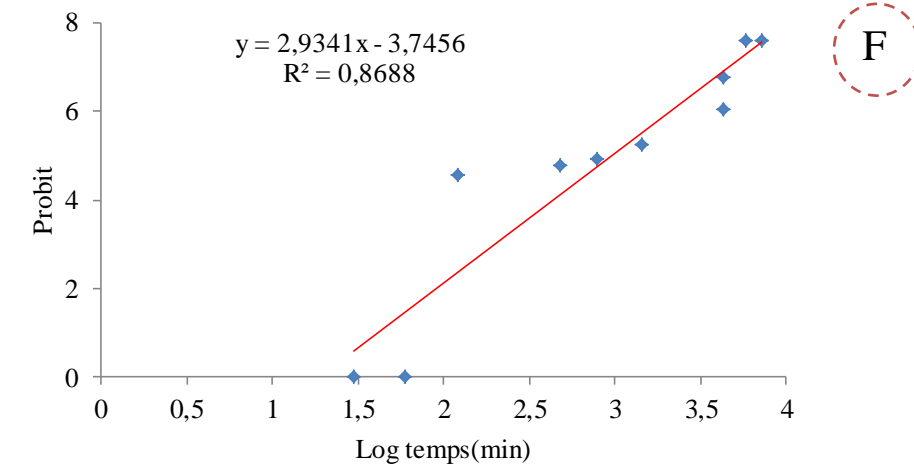
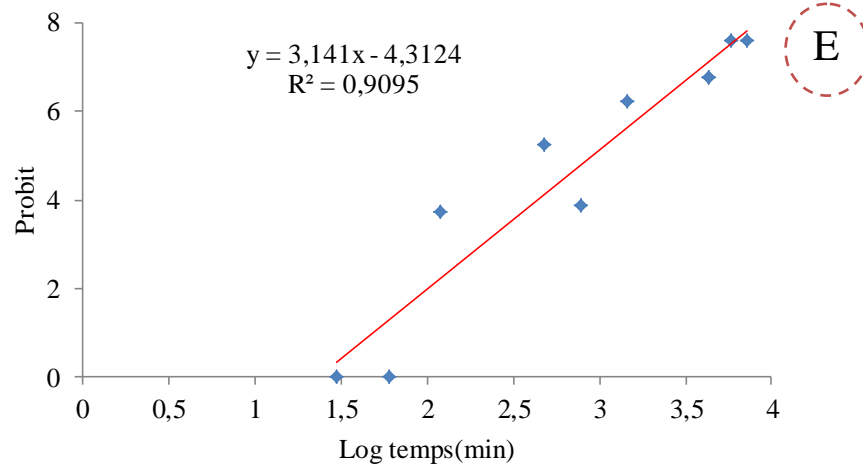
B) Action de l'extrait (90%) de *Cleome arabica* dans le temps sur les larves L₃*Culex pipiens*



C) Action de l'extrait (80%) de *Cleome arabica* dans le temps sur les larves L₃*Culex pipiens*

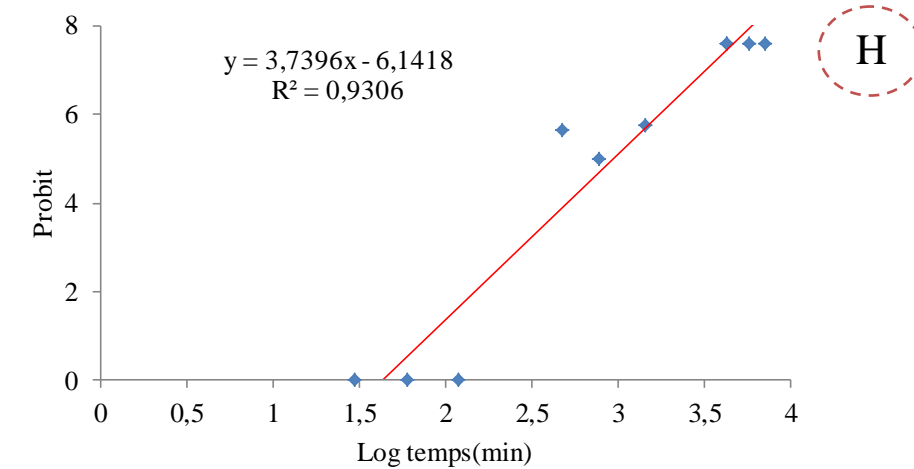
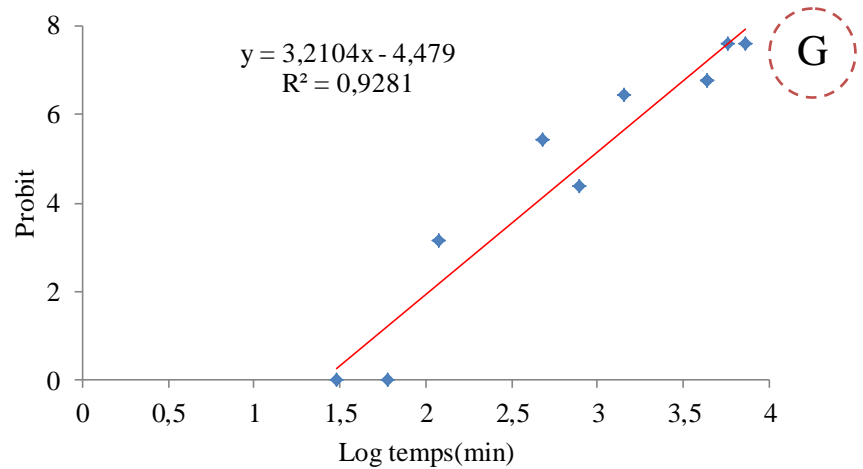


D) Action de l'extrait (70%) de *Cleome arabica* dans le temps sur les larves L₃*Culex pipiens*



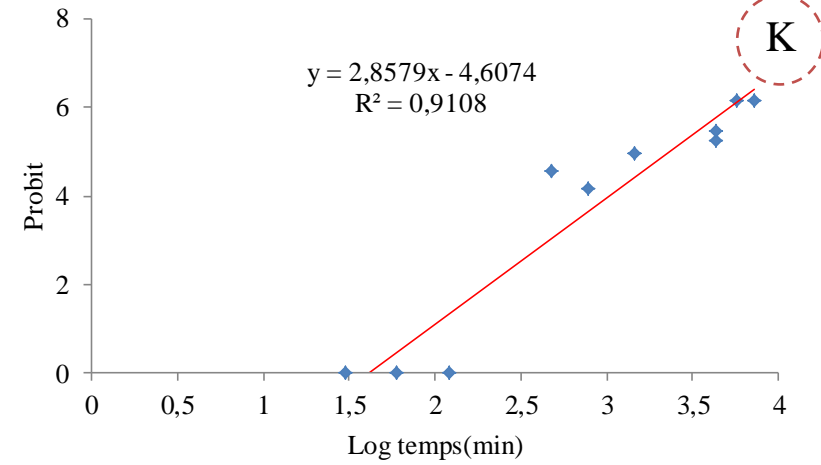
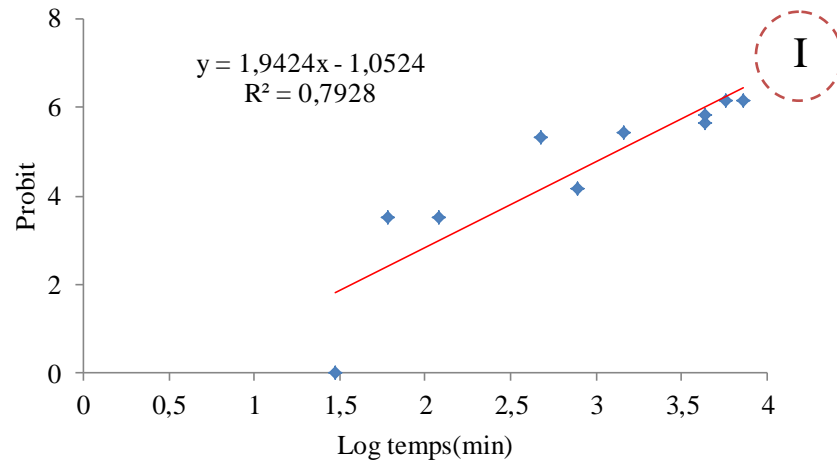
E) Action de l'extrait (60%) de *Cleome arabica* dans le temps sur les larves L_3 de *Culex pipiens*

F) Action de l'extrait (50%) de *Cleome arabica* dans le temps sur les larves L_3 de *Culex pipiens*



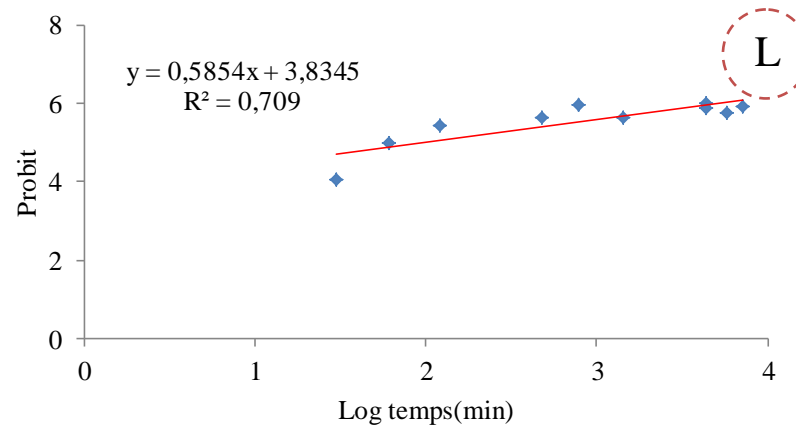
G) Action de l'extrait (40%) de *Cleome arabica* dans le temps sur les larves L_3 de *Culex pipiens*

H) Action de l'extrait (30%) de *Cleome arabica* dans le temps sur les larves L_3 de *Culex pipiens*



I) Action de l'extrait (20%) de *Cleome arabica* dans le temps sur les larves L₃ de *Culex pipiens*

K) Action de l'extrait (10%) de *Cleome arabica* dans le temps sur les larves L₃ de *Culex pipiens*



L) Action de l'extrait (T+0%) de *Cleome arabica* dans le temps sur les larves L₃ de *Culex pipiens*

Figure 6 : Relation entre *Culex pipiens* et les différentes concentrations de l'extrait aqueux de *Cleome arabica* et le témoin positif en fonction de temps

Tableau 2 : Equations des droites de régression, coefficients de régressions et les valeurs de TL₅₀ et TL₉₀ évaluées pour l'extrait de *Cleome arabica*

	Équation de régression et	Coefficient de régression	TL ₅₀ (h)	TL ₉₀ (h)
T+	$y = 0,5854x + 3,8345$	$R^2 = 0,709$	1,63	4.21
100%	$y = 2,1273x - 0,4882$	$R^2 = 0,9566$	6,33	25,37
90%	$y = 3,4083x - 4,6643$	$R^2 = 0,8827$	11,41	27,13
80%	$y = 3,1591x - 4,144$	$R^2 = 0,8898$	13,07	33.28
70%	$y = 3,0104x - 3,849$	$R^2 = 0,8633$	14,49	38,65
60%	$y = 3,141x - 4,3124$	$R^2 = 0,9095$	15,37	39,33
50%	$y = 2,9341x - 3,7456$	$R^2 = 0,8688$	15,95	43,60
40%	$y = 3,2104x - 4,479$	$R^2 = 0,9281$	14,94	37,47
30%	$y = 3,7396x - 6,1418$	$R^2 = 0,9306$	15,89	35,01
20%	$y = 1,9424x - 1,0524$	$R^2 = 0,7928$	21,76	99,49
10%	$y = 2,8579x - 4,6074$	$R^2 = 0,9108$	38,33	107,68

II.4.-Concentration létal 50 (CL₅₀) et 90 (CL₉₀) de l'extrait foliaire de *Cleome arabica*

Dans le but de donner une signification plus logique aux quantités de matière végétale solubles dans les extraits aqueux, ces derniers ont été concentrés par évaporation dans une étuve portée à 40°C pendant 48 h, jusqu'à l'obtention d'un résidu sec dont la quantité est exprimée en mg. Cela permet d'exprimer les concentrations létales des résidus secs solubles dans l'eau en g/ml.

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

Concentration en %	concentration en g /ml	Log Concentration	probit
100%	0.77	2,89	7,614
90%	0,693	2,84	7,614
80%	0,616	2,79	6,751
70%	0,539	2,73	7.614
60%	0,462	2,66	7,614
50%	0,385	2,59	6,751
40%	0,308	2,49	7,614
30%	0,231	2,36	7,614
20%	0,154	2,19	6,150
10%	0,077	1,89	6,150

Selon le tableau 3, la figure au-dessous représente la relation entre la concentration et le taux de mortalité corrigé exprimé par le probit :

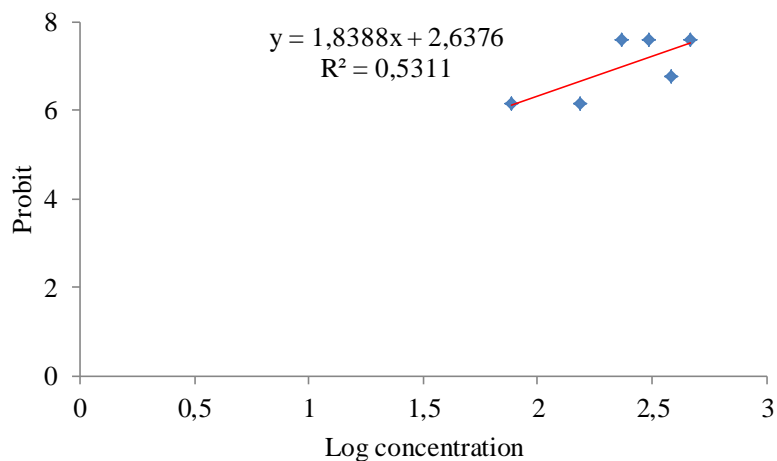


Figure 7 : Relation concentration-activité larvicide de l'extrait aqueux de *Cleome arabica*

Les résultats de CL₅₀ et CL₉₀ sont répertoriée dans le tableau 6 qui sont déterminé par le graphe (figure 7).

Tableau 3 : Equations des droites de régression, coefficients de régressions et les valeurs de CL₅₀ et CL₉₀ évaluées pour l'extrait de *Cleome arabica*

Équation de régression et coefficients de régressions	Concentration létal (mg /ml)	
	CL ₅₀	CL ₉₀
$y = 1,8388x + 2,6376$ $R^2 = 0,5311$	0,05191	0,010425

Les CL₅₀ et CL₉₀ calculées pour des larves du troisième stade (L₃) de l'espèce *Culex pipiens* ; ont montré que une dose de 0,052 mg/ml admet un taux de mortalité de 50% des larves de même espèce et une quantité de 0,0010 mg/ml réalisé un taux de 90%.

Dans ce même axe s'inscrivent plusieurs travaux comme ceux de les travaux de SOMBOON et PIMSAMARN en 2006, trouvent que tous les *Cleome sp.* les extraits méthanolique étaient toxiques pour adultes de *S. oryzae*. Le test des insectes ont été sensibles à la toxicité de la *C. viscosa*, suivie par *C. gynandra* et *C. chelidonii*. En outre, *C. viscosa* extrait également augmenté la mortalité des insectes. Concernent la toxicité des extraits de plantes ont été observées par concentration létale médiane (CL50) à 72 h après le traitement. Les résultats d'une solution des extraits méthanolique de *C. gynandra*, *C. chelidonii* et *C. viscosa*. les valeurs CL50 étaient 988,1111 et 198 ppm, respectivement. Les valeurs CL50 *C. viscosa* a montré plus toxique que *C. gynandra* et *C. chelidonii*. En outre, l'extrait a également un effet nématocide fort avec un pourcentage de la valeur de 72,69 pour la plante, parasites nématode *Meloidogyne incognita* Chitwood; cependant, l'extrait perde de sa force de subfractionation. Ces résultats indiquent que le polar extrait (méthanol) causé la accroissement toxicité par contact application. Toutefois, *C. viscosa* extrait a causé un pourcentage réduit de ponte des œufs et des adultes.

TRABOULSI *et al.* (2002) ont démontré l'activité insecticide de quatre plantes médicinales récoltées au Liban (*Myrtus communis* L., *Lavandula stoechas* L., *Origanum syriacum* L. et *Mentha microphylla* K. Koch) sur les larves de *Culex pipiens molestus* Forskal. Les CL50 obtenues étaient comprises entre 16 à 89 mg/l. Des composés phénoliques tels que le carvacrol (61,0 %) et le thymol (21,8 %) étaient quantitativement les plus importants dans l'essence de *O. syriacum*, un des échantillons les plus actifs (CL50 = 36 mg/l). L'évaluation de l'activité larvicide de ces composés dans les mêmes conditions a démontré que le thymol (CL50 = 36,0 mg/l) et le carvacrol (CL50 =

37,6 mg/l) étaient très certainement à l'origine de cette activité (TCHOUMBOUGNANG *et al.*, 2009).

L'étude de TCHOUMBOUGNANG *et al.* (2009), sur l'extraction des huiles essentielles de quatre plantes cultivées au Cameroun, à leur analyse chimique et à l'évaluation de leur potentiel larvicide sur *A. gambiae*. Tous les échantillons ont montré une activité intéressante sur des larves au stade 4, l'essence de lemongrass étant l'échantillon le plus efficace, avec une CL50 de $18,0 \pm 0,7$ ppm. Cette espèce aromatique étant très couramment rencontrée et utilisée traditionnellement sur le continent africain, ce résultat ouvre des perspectives intéressantes pour son application dans la production des biocides. Ils ont envisagés de poursuivre cette étude afin de préciser la nature du (ou des) composé(s) responsable(s) de cette activité par un fractionnement mené en parallèle avec les tests biologiques.

Il est évident par les travaux de ABDUL RAHUMAN *et al.* (2009) que tous les extraits a montré stable et faible effets larvicides; cependant, la plus grande mortalité larvaire a été trouvé dans la tige, l'écorce l'eau chaude, de l'acétone, méthanol et extraits de *Cedrus deodara* (LC50=133,85 , 141,60 , et 95,19 ppm, LC90= 583,14 , 624,19 , 639,99 et ppm) des lames et l'eau chaude, de l'acétone, le chloroforme et le méthanol extraits de *Nicotiana tabacum* (LC50=76,27 , 163,81 , 83,38 , et 105,85 ppm, LC90 =334,72 , 627,38 , 709,51 , 524,39 et ppm) vis à vis les larves de *Culex quinquefasciatus*, respectivement. Les valeurs de mortalité étaient sensiblement plus élevés que les valeurs de contrôle. En fonction de la sélection préliminaire résultats, 100% mortalité larvaire obtenu seul pour l'extraits brut. La présente observation a montré que tous les extraits a montré toxicité stable et significative, tandis que les souches de écorce l'eau chaude, de l'acétone, méthanol et extraits de *Cedrus deodara* et les lames d'eau chaude, de l'acétone, le chloroforme et le méthanol extraits de *Nicotiana tabacum* causé 100% de mortalité contre les larves de *C. quinquefasciatus* de 24 h à 1 000 ppm.

L'étude de KRISHNAPPA et ELUMALAI (2013) sur la toxicité du solvant différentes brut extraits de *Basella rubra* et *Cleome viscosa* ont été testés contre les larves d' *Aedes aegypti*. Les données ont été enregistrées et des données statistiques allant CL50, LC90, LCL, UCL ont été calculés. Les extraits benzène de feuilles de *Cleome viscosa* ont des effet larvicides efficace et l' extrait méthanolique était moins efficace avec les valeurs CL50 allant de 82,43 à 123,34 ppm.

RAHUMAN *et al.* (2007) ont testé des extraits d'écorce et de feuilles de *J. curcas* sur *Aedes aegypti* et *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). Ils ont réalisé des extraits de

plantes à l'aide d'acétate de méthyle, de butanol et d'éther de pétrole. Après 24h, l'extrait de *Jatropha dilué* dans l'éther de pétrole est le seul à avoir eu une efficacité notable sur les deux espèces étudiées. Les DL50 et DL90 mesurées sont respectivement de 8,79 et 35,39 ppm pour *A.aegypti* et de 11,34 et 46,52 ppm pour *C. quinquefasciatus* (ABDOUL HABOU et al., 2013).

Les études de SAHREEN *et al.* (2010); XIA *et al.* (2010) et BOUZID *et al.* (2011) montrent que le méthanol et l'eau ainsi que leur mélange à différents ratios sont les solvants les plus utilisés pour une haute récupération de composés phénoliques (BENBRINIS, 2012). Ces deux solvants ont été utilisés dans cette étude pour obtenir les extraits à partir de la partie aérienne de *Cleome arabica*.

Les résultats des tests d'activités larvicides réalisés sur l'extrait aqueux *C. arabica* L. indiquent une relation directe des pourcentages de mortalité des larves L3 avec la concentration. Il a été évalué que 40% est la concentration minimale nécessaire pour obtenir 100 % de mortalité des larves de *C. pipiens*.

L'effet toxique des extraits analysés est également clairement mis en évidence avec les valeurs des CL50 et des CL90 : exprimé en 0,05191mg /ml et 0,010425 mg/ml respectivement.

A partir cette étude, nous avons apporté notre contribution à l'étude du pouvoir larvicide (larves des moustiques) des extraits aqueux de *Cleome arabica* L. (Capparidaceae) sur les larves de troisième stade de *Culex pipiens* (Culicidae).

*Partie II : Etude de
l'effet antimicrobienne
de Cleome arabica L.*

Chapitre III.- Matériel et Méthodes

Chapitre III.- Matériel et Méthodes

La lutte contre les souches microbiennes est liée à leur pathogénicité et se fait principalement par l'usage d'antibiotiques. Un antibiotique est une molécule naturelle, synthétique ou semi-synthétique dont le rôle est de détruire des micro-organismes et bactéries (effet bactéricide) ou d'en bloquer la croissance (effet bactériostatique). Leur rôle et leur utilité ne sont plus à démontrer, puisque leur utilisation, depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, a contribué à l'amélioration de l'espérance de vie de plus de dix ans. L'emploi de ces antibiotiques est assez large et couvre aussi bien le domaine de la santé humaine et animale que le domaine agroalimentaire ou environnemental. Leur recours, souvent abusif, a entraîné l'apparition de phénomènes d'antibiorésistance qui se traduisent par la capacité d'un micro-organisme à résister aux effets des antibiotiques entraînant leur inefficacité (AOUNI *et al.*, 2013).

En raison de l'effet secondaire des produits chimiques antimicrobiens et de la résistance que les micro-organismes pathogènes établissent contre les antibiotiques, beaucoup d'attention a été prêtée aux extraits bruts des plantes qui commencent à avoir beaucoup d'intérêt comme source potentielle de molécules naturelles bioactives. Ils font l'objet d'études pour leur éventuelle utilisation comme alternative pour le traitement des maladies infectieuses (YAKHLEF *et al.*, 2011).

Aujourd'hui, le recours aux plantes pour se soigner est en croissance constante et sont de plus en plus utilisées par l'industrie pharmaceutique, 40% des médicaments commercialisés proviennent ou sont dérivés de la nature (YANNICK, 2009). Les végétaux possèdent une gamme de substances très variées pour lutter contre les divers agents pathogènes. Ces substances sont exprimées de façon constitutive ou inductive (ASSELIN, 1993 ; DJABOU, 2006).

III.1.- Evaluation de l'activité antimicrobienne de l'extrait aqueux

III.1.1.- Souches microbiennes testées

Les germes qui ont été testés pour déceler l'activité antimicrobienne des extraits de *Cleome arabica* L. sont les suivants :

- Trois souches cliniques isolées de patients hospitalisés (laboratoire d'analyse de biologie médicale Ibn Rochd Ghardaïa) *Staphylococcus sp.*, *Pseudomonas* et *Escherichia coli* ;

- Nous avons utilisé un seul type de levure de référence, à savoir *Candida albicans*, isolé de patients hospitalisés au Gadi Bakir de Ghardaïa et un champignon est *Penicellium sp.*

III.1.a.- *Staphylococcus sp.*

Les staphylocoques sont des cocci à gram positif qui tendent à se grouper en amas (NAUCIEL, 2000) irrégulier à la façon d'une grappe de raisin (AVRIL, 2000).

Il s'agit de germes ubiquitaires, les *staphylocoques* sont des bactéries commensales de la peau et des muqueuses de l'homme et des animaux (QUINN *et al.*, 2011).

Chez l'homme, les *staphylocoques* en particulier les espèces *S. aureus* et *S. epidermidis*; font partie de la flore résidente cutanée de nombreux individus qui sont des «porteurs asymptomatiques».

Selon la classification de GARRITY *et al* (2007) ; Le genre *Staphylococcus* appartient au :

Règne	Bacteria
Division	Firmicutes
Classe	Bacilli
Ordre	Bacillales
Famille	Staphylococcaceae
Genre	Staphylococcus

III.1.b.- *Escherichia coli*

Les *Escherichia coli* producteurs de Shiga-toxines (STEC) sont des agents pathogènes importants émergents en santé publique. Ces bactéries sont à l'origine des épidémies de colites hémorragiques et de syndrome hémolytique et urémique (SHU). La grande majorité des cas est liée à la consommation d'aliments contaminés.

Ce sont des hôtes communs de la microflore intestinale de l'homme et des animaux à sang chaud (mammifères et oiseaux). La majorité des souches d'*E. coli* sont commensales, mais certaines ont toutefois été associées à des pathologies intestinales ou extra-intestinales (SAVOYE, 2011).

Les *Escherichia coli* classent comme suit :

Règne	Bacteria
Embranchement	Proteobacteria
Classe	Gamma Proteobacteria
Ordre	Enterobacteriales
famille	Enterobacteriaceae
genre	<i>Escherichia</i>

III.1.c.- *Pseudomonas*

Le genre *Pseudomonas* et les espèces voisines comprennent des bactéries largement distribuées dans l'environnement, et dont certaines sont d'importants pathogènes pour l'homme. Ce sont des germes résistants à de nombreux antibiotiques.

Un certain nombre de bacilles à Gram négatif de l'environnement se comportent comme des bactéries opportunistes et sont souvent à l'origine d'infections nosocomiales. Il s'agit souvent de bactéries résistantes à de nombreux antibiotiques. Une des plus redoutables est *Pseudomonas aeruginosa* (PHILIPPON, 1995).

Les staphylocoques sont des cocci à Gram positif qui tendent à se grouper en amas (CHAMBERS, 1997)

Règne	Bacteria
Division	Proteobacteria
Classe	Gammaproteobacteria
Ordre	Pseudomonadales
Famille	Pseudomonaceae
Genre	<i>Pseudomonas</i>

I.1.d.- *Candida albicans*

Levure non pigmentée, non capsulée, à bourgeonnement multiple et formant un pseudo-mycélium et du mycélium vrai. Saprophyte endogène de la lumière intestinale humaine et des cavités génitales par contiguïté (femme) (ATHAMENA, 2009).

Les levures sont typiquement unicellulaires, quoique très souvent les cellules restent collées les unes aux autres après la division cellulaire (FUERST, 1976). C'est un champignon fréquemment retrouvé au niveau de la bouche et du tractus gastro-intestinal de plusieurs personnes normales. Parmi les conditions favorisant une infection à candida, notons le diabète, la grossesse, les antibiotiques, les cortico- stéroïdes et toute maladie pouvant affecter l'état général d'un individu. La nystatine (Mycostatin) est très efficace dans le contrôle des infections muco-cutanées (PIERI et KIRKIACHARIAN, 1992).

Candida albicans été classé comme le suivant :

Règne	Fungi
Division	Ascomycota
Classe	Saccharomycetes
Ordre	Sacharomycetales
Famille	Saccharomycetaceae
Genre	<i>Candida</i>

III.1.e.- *Penicillium sp.*

Le genre *Penicillium* réunit des champignons filamenteux, appartenant au phylum des Ascomycètes. Ce genre comprend environ 227 espèces définies essentiellement d'après les caractères du thalle, des pénicilles et des spores.

Règne	Fungi
Division	Ascomycota
Sous-division	Pezizomycotina
Classe	Eurotiomycetes
Ordre	Eyrotiales
Famille	Trichocomaceae
Genre	<i>Penicillium</i> Link, 180

Les *Penicillium* sont des champignons pour la plupart très communs dans l'environnement, polyphages, pouvant être responsables de nombreuses dégradations. Ils ont pour habitat naturel le sol, les denrées alimentaires, les matières organiques en décomposition, le compost, les céréales.

Les espèces du genre *Penicillium* se développent normalement dans des milieux où l'activité de l'eau est plus élevée que celle permettant la croissance des *Aspergillus*, à des températures plus basses. Il s'agit de contaminants fréquents des régions tempérées (TABUC, 2007).

III.1.2.- Préparation des précultures

Les souches microbiennes à tester ont été cultivées dans des boîtes de pétrie contenant de milieu de culture

- Chapman pour *Staphylococcus sp.*;
- Milieu BCP *Escherichia coli* ;
- Gélose CN pour *Pseudomonas* ;
- Le gélose Sabouraud pour *Candida albicans*
- Muller Hinton *Penicillium sp.*

Après 18h d'incubation à 37°C, pour chaque microorganisme, dans 10 ml d'eau distillée stérile.

III.1.3.- Milieux de culture

Les milieux de culture utilisés pour la réalisation des tests antimicrobiens est le suivant:

Le PDA est le milieu usuel de culture pour la plupart des champignons. Il contient de la pomme de terre, du sucre sous forme de dextrose et de la gélose (Agar). Il est préparé selon la procédure suivante:

- Peser 39 gramme de poudre de PDA (BDH) dans un erlenmeyer de 1,5 -2 litres;
- Ajouter 1 litre d'eau distillée;
- Mettre au bain-marie pour faciliter la dissolution de la gélose;
- Stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15min à une pression de 1,2 bar;

- Laisser refroidir jusqu'à 55°C pour éviter la condensation de vapeur.

III.1.4.- Essais antimicrobiens

Deux méthodes différentes sont employées pour l'évaluation de l'effet antimicrobien des extraits de *Cleome arabica* L. pour différentes concentrations : La méthode de diffusion à partir d'un disque de papier (ESSAWI et SROUR, 2000) qui permet la mise en évidence de l'activité antimicrobienne des différents extraits et la méthode des microdilutions (BILLERBECK *et al.*, 2002) qui a pour objectif la détermination des CMI (concentrations minimales inhibitrices) à partir d'une gamme de concentrations de produit dans le milieu de culture.

III.1.4.1.- Méthode de diffusion à partir d'un disque solide

La méthode de diffusion à partir d'un disque solide a été utilisée pour mettre en évidence l'activité antimicrobienne des germes pathogènes vis-à-vis des extraits à différentes concentrations.

III.1.4.2.- Test de sensibilité aux extraits des plantes : antibioaromatogramme

Le PDA appropriés est coulé dans des boîtes de pétri de 90 mm de diamètre et inoculée avec une suspension microbienne fraîchement préparée. Six concentrations sont testées (100%, 90 %, 80% , 70%, 60%, 50%) et un témoin est l'eau distillée stérilisée, totale de sept boîtes sont utilisées pour chaque souche. Un disque de papier filtre stérile de 5 mm de diamètre est imbibé par chaque extrait puis déposé à la surface de le PDA ensemencé.

Les bactéries sont incubées pendant 24 heures, le champignon et la levure pendant 48 heures à 34°C. Dès l'application des disques imprégnés l'extrait diffuse de manière uniforme et après 24 heures d'incubation, la présence autour des disques d'une zone d'inhibition circulaire dans laquelle il n'y a pas de croissance de micro-organismes dénote la sensibilité de ceux-ci à cet extrait. Plus la zone d'inhibition est grande, plus le germe est sensible.

III.1.5.- Lecture

Elle s'effectue par la mesure des diamètres de la zone d'inhibition, d'où :

Diamètre de 5 mm : absence d'activité ;

Diamètre entre 5 et 10 mm : activité faible ;

Diamètre entre 10 et 16 mm : activité moyenne ;

Diamètre ≥ 16 mm : activité très forte (BOUMEHRAS *et al.*, 2010).

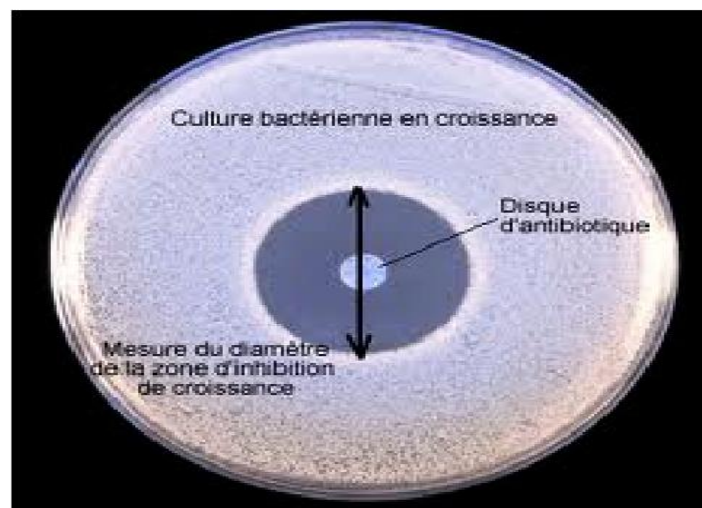


Figure 8 : Principe de la lecture d'un antibiogramme
(www.bitechnologie.fr)

Chapitre IV.- Résultats et Discussion

Chapitre IV.- Résultats et Discussion

IV.1.- Résultats des tests des effets biologiques

IV.1.1.- Résultats de l'activité antimicrobienne testée par la méthode de diffusion à partir d'un disque solide

IV.1.1.1.- Sensibilité aux extraits bruts des plantes : test d'inhibition

Ce test a été réalisé pour étudier l'antibiogramme standard des germes utilisés et le comparer avec l'effet de nos extraits bruts. Les disques d'antibiotiques sont déposés à la surface d'un milieu gélosé, préalablement ensemencé avec une culture pure de la souche à étudier. La sensibilité des bactéries aux antibiotiques est appréciée selon le même protocole qu'avec les disques de papiers imprégnés d'extrait.

Les résultats du test de sensibilité microbienne aux extraits (antibioaromatogrammes) de six concentration 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50% et un témoin négative eau distillé stérilisé sont regroupés dans le tableau 4. Les valeurs indiquées sont les moyennes de trois mesures. L'action bactériostatique se traduit par l'apparition d'une zone d'inhibition autour du disque de papier imprégné d'extrait étudié. Le diamètre de la zone d'inhibition diffère d'une souche microbienne à une autre et d'une concentration à un autre.

Tableau 4 : Diamètre des zones d'inhibition de la croissance microbienne par les différents concentration d'extraits (en mm)

Les souches microbiennes	Témoin	100%	90%	80%	70%	60%	50%
<i>C. Albicans</i>	1,67±2.89	10±2	11±0	10,00±0.00	10,33±0.58	0,00±0.0	0±0
<i>Penicillium sp.</i>	0,00±0.00	7,67±2.31	7,00±1.00	6,33±1.15	6,33±1.15	5,33±0.58	5,67±0.58
<i>E. Coli</i>	4,67 ±4,04	10,00 ±0,00	9,67 ±0,58	9,33 ±1,15	8,67 ±1,15	8,00 ±1,00	6,33 ±5,51
<i>Staphylococcus sp.</i>	2,33 ±4,04	14,33 ±0,58	9,33±0,58	9,00±1,00	8,67 ±1,53	7,67 ±0,58	7,33 ±0,58

Les résultats obtenus montrent que le extraits aqueux de *C. Arabica* L. exerce un effet inhibiteur sur les différents souches microbiennes (Leveur, champignon et bactérie) par rapport au contrôle négatif (eau distillé stérilisé).

Le tableau 7 et le photo 5 indiquent que les concentrations 100 %, 90%, 80% et 70% de cet extrait montre une activité antifongique pour *Candida albicans* un seul antifongique (nystatine = Mycostatine), levure responsable de mycoses chez l'homme par des zones d'inhibition entre 10 et 11 mm, aucune zone d'inhibition de croissance n'a été constatée pour les concentrations de 60% et 50%.

Il apparaît que toutes les concentration d'extraits se sont révélés actifs avec un degré différent entre 7 et 6 mm pour 100%, 90%, 80% et 70% et un zone d'inhibition > 5 mm pour les concentrations (60% et 50) sur la souche fongique *Penicillium sp.* (photo 6).

Les résultats de l'activité antibactérienne de la partie aérienne de *Cleome amblyocarpa* Barr. & Murb ont montré que les différents concentrations de l'extrait se sont révélés actifs avec un degré différent, sur *E. coli* par un diamètre > 10 mm pour l'extrait brut et des diamètres des zones d'inhibitions faibles et proches entre 7 et 9 mm, mais il y a une résistance car il y a un développement des bactéries autour les disque.

L'extrait de la plante, en présentant des zones d'inhibition de croissance avec toutes les souches bactériennes sauf *Pseudomonas*, de même ces données révèlent que la puissante activité inhibitrice, qui est apparue avec *Staphylococcus sp.* (une zone d'inhibition > 14 mm) pour l'extrait brut et une activité faible pour les autres concentration entre 9 et 8 mm pour 90%, 80% et 70, supérieur à 7 mm pour 60% et 50% (photo 7).

Par ailleurs, nos résultats montrent donc une grande variabilité des qualités bactériostatiques des extraits vis-à-vis des différentes souches. Les souches de *Staphylococcus* à gram positif sont plus sensibles que les autres souches bactériennes testées. La résistance de ces dernières n'est pas surprenante, en fait, ces bactéries possèdent une résistance intrinsèque aux agents biocides qui est en relation avec la nature de leurs membranes externes composées de lipopolysaccharides qui forment une barrière imperméable aux composés hydrophobes. En présence d'agents perméabilisants de la membrane externe, des substances inactives contre ces bactéries deviennent actives (YAKHLEF, 2010).

Les souches de *Pseudomonas* se révèlent les plus résistantes, cela est liée à sa grande capacité de développer des résistances vis-à-vis de nombreux agents antimicrobiens, d'où son implication fréquente dans les infections hospitalières (MANN *et al.*, 2000).

Plusieurs études ont eu pour objet la détermination du pouvoir antimicrobien de certains extraits de *Cleome*, on cite celles de BELLAKHDAR en 1997, ont signalé que, dans le Sahara Occidental et Dra région, de fruits et de feuilles, mélangé avec *Cleome arabica* L. et de l'huile d'olive sont utilisés comme anti-inflammatoires onguents.

BOURICHE *et al.* (2003), a trouvé que *Cleome arabica* renferme une plus grande quantité de flavonoïdes (19%) en raison de laquelle il possède une activité anti-inflammatoire.

ATIQR RAHMAN *et al.* en 2004 singent que *Cleome amblyocarpa* est un plante médicinale antimicrobienne les infections bactériennes.

Les effets de *Cleome arabica* extrait de feuille, la rutine et quercétine sur le soja lipoxydase minime (Lox) activité a fait l'objet d'une enquête par BOURICHE *et al.* (2005). Il a été constaté que l'extrait a été bénéfique pour le traitement des maladies inflammatoires, en particulier ceux qui sont caractérisés par un excès leukotriene génération. ISMAIL *et al.* (2005), étudié propriété anti-inflammatoire et flavanoïdes de *Cleome arabica* feuilles et brindilles.

SMYTH (1903), étudié les effets anthelminthique, antipyrétique et tonic propriétés de *Cleome serrulata*. KHAFAGI (1987) étudié anthelminthiques et activité antibactérienne de solution éthanolique d'extraits de douze espèces végétales y compris *Cleome droserifolia* (Forssk.) Del. contre six souches bactériennes. GANESAN (1994) étudiée propriétés antifongiques de 30 plantes contre *Drechslera oryzae* et signalé que la phase aqueuse extraits de feuille de *Cleome aspera* pourrait inhiber efficacement germinales allongement du tube. PERUMALSAMY et RAJA (1996), étudiée propriétés antibactériennes d'extraits aqueux de certaines mauvaises herbes y compris *Cleome* espèces. BADRI *et all.* (1996), ont étudié l'accumulation de métaux dans *Cleome droserifolia*.

NORMA *et al.* en 2006, EL-KHAWAGA *et al.* (2010) et BAINIWAL *et al.* (2013) trouvent que les différentes espèces *Cleome* montrent différentes propriétés médicinales, pour traiter des agents antimicrobiens.

Les travaux de MUHAMMAD et SALMAN (2013), trouvent que l'extrait de *C. viscosa* a montré plusieurs activités biologiques que l'activité hépatoprotectrice, activité antimicrobienne, Elle possède également des propriétés antimicrobiennes et antifongiques (TAKHI *et al.*, 2011), UPADHYAY *et al.* en 2014, ont évalué l'activité antimicrobienne des faibles concentrations pétrole, éther, chloroforme, méthanol et l'extrait aqueux successivement de *C. viscosa* et calculé les zones minimales d'inhibition des bactéries suivantes *B. subtilis*, *S. aureus*, *S. mutans*, *E. coli*, *K. pneumoniae*, et *P. aeruginosa*.

SAMY *et al.*, (1999) a étudié l'activité antibactérienne de différentes plantes ethnobotaniques avec *Cleome gynandra* et *Cleome viscosa*. *Cleome* ces espèces ont été testées contre trois gram positif et sept bactéries gram négatives par la méthode de diffusion sur papier filtre. Il a été constaté que l'extrait de ces espèces contrôle sensiblement la croissance de toutes les bactéries.

L'activité antibactérienne de *Cleome gynandra* ont été étudiées par VIJAYAKUMAR *et al.*, (2005) contre *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* et *Enterobacter faecalis* VIJAYAN *et al.* (2003), ont étudié l'activité antifongique de *Cleome viscosa*, SUDHAKAR *et al.* (2006), ont testés l'activité antimicrobienne de solution éthanolique d'extraits des feuilles et fleurs de *Cleome viscosa* contre *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* et *Pseudomonas aeruginosa*. BOSE *et al.* (2007), ont étudié l'activité antimicrobienne, analgésique, anti-inflammatoire et antipyrétique du éthanolique d'extraits de *Cleome rutidosperma* (APARADH *et al.*, 2012).

MPUCHANE et GASHE (1996) ont déterminé la sensibilité aux antibiotiques des *Klebsiella* isolés de *Corchorus olitorius* et *Cleome gynandra* (APARADH *et al.*, 2012).

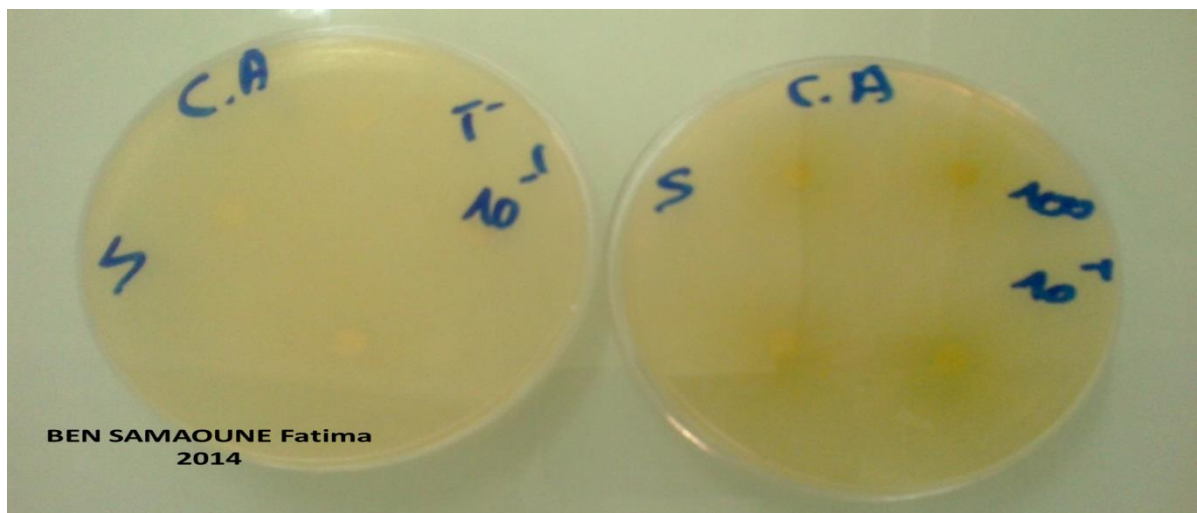


Photo 5 : Effet inhibiteur de dose dépendant de nos extraits.
Staphylococcus sp.

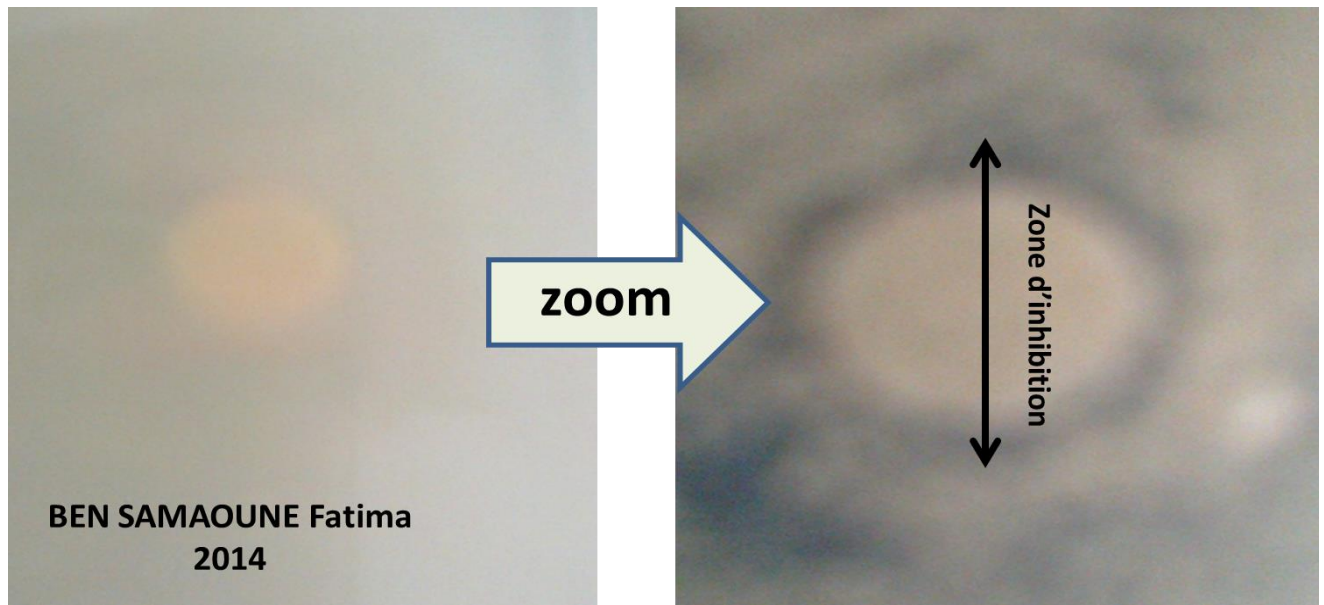


Photo 6 : Effet inhibiteur de dose dépendant de nos extraits
C. Albicans

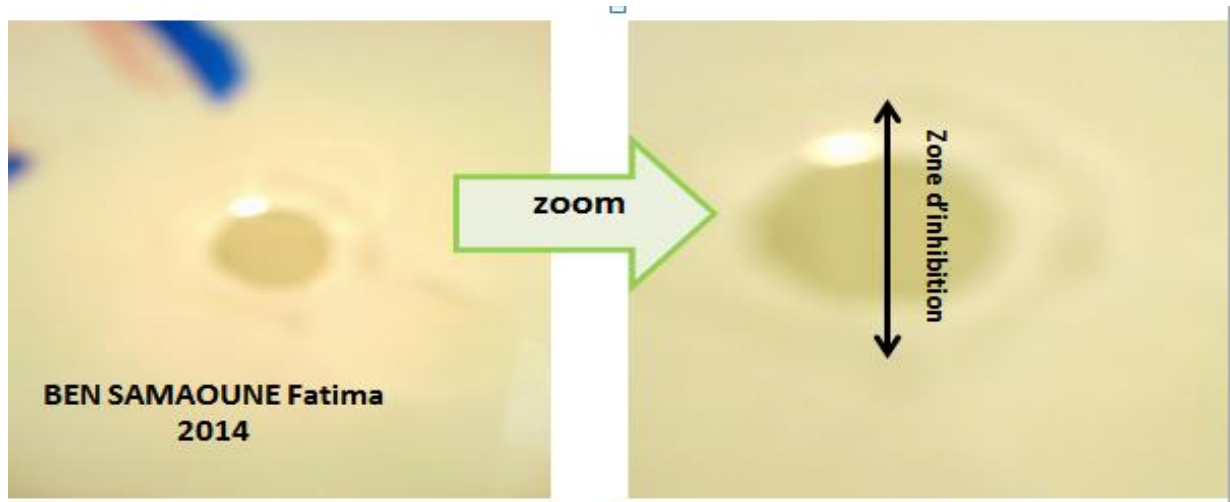


Photo 7: Effet inhibiteur de dose dépendant de nos extraits.
Penicellium sp.

Ce travail vise à étudier l'activité antimicrobienne des extraits de *Cleome arabica* L. (Capparidaceae). L'extrait aqueux a été testé *in vitro* par la méthode de diffusion à partir d'un disque solide, pour leur pouvoir inhibiteur, contre un ensemble de bactéries pathogènes: trois souches cliniques isolées de patients hospitalisés *Staphylococcus sp.*, *Pseudomonas* et *Escherichia coli*, un champignon est *Penicellium sp.* et une seule espèce de levure *Candida albicans*. Les extraits ont révélé des activités antimicrobiennes variables vis-à-vis des différentes souches microbiennes testées.

Conclusion

Conclusion

Le Sahara, le plus vaste et le plus chaud des déserts du monde, possède dans sa partie Nord, le Sahara septentrional, une végétation diffuse et clairsemée. L'état de la flore spontanée dans cette zone ainsi que les relations entre l'homme et les espèces végétales, méritent une attention particulière. Certaines espèces possèdent des propriétés pharmacologiques qui leur confèrent un intérêt médicinal.

Cleome arabica L.(Capparidacea) synonyme de *Cleome amblyocarpa* Barr. & Murb. et *Cleome africana* Botsch. c'est une espèce commune dans tout le Sahara septentrional, Egypte et en Afrique tropicale. plantes largement utilisées en médecine traditionnelle à travers le monde entier.

Ce travail avait pour objectifs d'évaluer le pouvoir biocide d' extrait obtenus à partir de feuilles de *C. arabica* L. Nous avons réalisé une extraction par l'utilisation de méthanol et l'eau distillé comme solvants. Il est noté que le teste biologique de l'effet larvicide de notre plante sur 390 larves de *Culex pipiens* (Culicidae) pendent cinq jours par 10 concentrations témoigne par un témoin négative et un témoin positive 80% et 20% des concentrations a un effet très fort sur la mortalité des larves d'ordre de 100% et 90% respectivement. Cette teste et aussi effectué pour l'étude de la toxicité des extraits foliaires bruts et diluée, les résultats de la calcule de les concentration létales CL50 et des CL90 : exprimé en 0,05191mg/ml et 0,010425 mg/ml respectivement.

En outre, nous nous sommes intéressés aux l'effet antimicrobienne ce extrait sur l'inhibition des quelques souches microbienne. Il est avéré que notre plante *Cleome amblyocarpa* Barr. & Murb. a un effet antifongique remarquable, et un effet antibactérienne moyen, Tandis que c' effet, il est a signalé une résistance des souches microbiennes de l'extrait teste.

D'autres études approfondies sont nécessaires et se résument dans les points suivants :

- D'autres domaines nécessitant de l'attention sont le mode d'action insecticide et de la sécurité humaines questions.
- La meilleure formulation pour améliorer l'activité insecticide et de la stabilité et de réduction des coûts.
- Utiliser des solvants organiques à polarité différente pour l'extraction afin d'extraire les différentes familles de composés chimiques.

- Le recours à des molécules naturelles (d'intérêt écologique et économique) aux propriétés insecticides ou insectifuges, de moindre toxicité pour l'homme, se révèle être une démarche alternative à l'emploi des insecticides de synthèse.
- Une études chimiques de l'extrait méthanoïque sont actuellement en cours pour identifier les composés responsables de ce comportement perturbation de *Culex pipiens*.
- Suivi les tests biologiques par des tests de caractérisation et d'identification phyto-chimique des extraits végétaux ou bien des huiles essentielles pour identifier le principe actif.
- Application des tests sur le terrain.
- Cette étude préliminaire reste insuffisante et ne permet pas d'expliquer les différents résultats d'activité recherchée, parce que l'activité antimicrobienne des extraits de plantes est due aux différents agents chimiques présents dans ces extraits.
- Partant du fait qu'une substance pouvant être très active *in vitro*, peut perdre cette activité une fois pénétrée dans le corps; Une étude *in vivo* est souhaitable, pour obtenir une vue globale sur l'activité antimicrobienne des extraits testés.
- Isolement et caractérisation des composés actifs dans les différents extraits par des méthodes plus spécifiques.
- Evaluation d'autres effets biologiques *in vitro* comme *in vivo* des extraits bruts et de leurs composés actifs en utilisant différentes techniques.

Références
bibliographiques

Références bibliographiques

- AAFI A., GHANMI M., SATRANI B., ABERCHANE M., ISMAILI MY.R. et EL ABID A. 2009** - Diversité et valorisation des principales plantes aromatiques et médicinales (PAM) de l'écosystème cédraie au Maroc.
- ABDEL MOTAAL A., EZZATA S.M. et HADDADB P.S. 2011** - Determination of bioactive markers in *Cleome droserifolia* using cell-based bioassays for antidiabetic activity and isolation of two novel active compounds. *Phytomedicine* 19, 38– 41 pp.
- ABDOUL HABOU Z., HAUBRUGE E., ADAM T. et VERHEGGEN F. J. 2013** – Insectes ravageurs et propriétés biocides de *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae) : synthèse bibliographique. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 17(4), 604-612 pp.
- ABDUL RAHUMAN A., BAGAVAN A., KAMARAJ C., VADIVELU M., ABDUZ ZAHIR A., ELANGO G. et PANDIYAN G. 2009** - Evaluation of indigenous plant extracts against larvae of *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). *Parasitol Res.* 104: 637–643 pp.
- ACEBEY CASTELLON I. L., 2007** - Caractérisation de terpènes antileishmaniens isolés par bioguidage d'une plante bolivienne *Hedyosmum angustifolium* (Ruiz & Pavon) Solms. Thèse de doctorat. l'université de Toulouse . P :7.
- ALBARELLO N., CLAUDIA SIMOES C., GONÇALVES ROSAS P. F., TATIANA CARVALHO DE CASTRO T., GIANFALDONI M. G., HENRIQUES CALLADO C. et MANSUR E. 2006** - In vitro propagation of *Cleome spinosa* (capparaceae) using explants from nursery-grown seedlings and axenic plants. *In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant* 42:601–606 pp.
- ALBARELLO N., SIMÕES-GURGEL C., DE CASTRO T. C., M. GAYER C. R., PINTO COELHO M. G., DE Moura R. S. et MANSUR E. 2013** - Anti-inflammatory and antinociceptive activity of field-growth plants and tissue culture of *Cleome spinosa* (Jacq.) in mice. *Journal of Medicinal Plants Research.* Vol. 7(16), 1043-1049 pp.
- AOUNTY 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.* 2006 10 (2), Maroc, 67 – 71pp.
- AOUNI M., PELEN F. et SOULIMANI R., 2013** - Étude de l'activité antimicrobienne d'un mélange de 41 huiles essentielles et domaines d'application. *Phytothérapie* (2013) 11:225-236.

- APARADH V., APARADH T., MAHAMUNI R. J. et KARADGE B.A. 2012** - Taxonomy and physiological studies in spider flower (*Cleome* species): a critical review. *PLANT SCIENCES FEED* 2 (3) : 25- 46 pp.
- ASSELIN A., 1993** - Quelques enzymes végétales à potentiel antimicrobien. *Phytoprotection*, vol. 74, n° 1, 3-18 pp.
- ATHAMENA S. 2009** - Etude quantitative des flavonoïdes des graines de *Cuminum cyminum* et les feuilles de *Rosmarinus officinalis* et l'évaluation de l'activité biologique. Université El-hadj Lakhdar Batna. Thèse de Magister. P : 41.
- ATIQR RAHMAN M., MOSSA J. S., AL-SAID M. S. et AL-YAHYA M. A. 2004** - Medicinal plant diversity in the flora of Saudi Arabia 1: a report on seven plant families. *Fitoterapia* 75. Elsevier. 149–161 pp.
- AVRIL J.L., DABERNAT H., DENIS F. et MONTEIL H. 2000** - Bactériologie clinique. 3ème édition Ellipses (Ed) Paris, P : 602 .
- BAINIWAL L. K., VIJAYVERGIA P. V. et VIJAYVERGIA R. 2013** - Determination of preliminary phytoconstituents, total phenolic and flavonoids contents in the roots, leaves and stems of *Cleome viscosa* linn. *International Journal of Biological & Pharmaceutical Research*. 2013; 4(12): 891-895 pp.
- BALA A., KAR B., HALDAR P. K., MAZUMDER U. K. et BERA S. L. 2010** - Evaluation of anticancer activity of *Cleome gynandra* on Ehrlich's Ascites Carcinoma treated mice. *Journal of Ethnopharmacology* 129. Elsevier Ireland Ltd. P: 131–134 pp.
- BASSETTI S., 2009** - «Nouvelles» maladies infectieuses en Suisse à cause du changement climatique. *Forum Med Suisse* 9 (50), P: 905- 910 pp.
- BELLAKHDAR, J. 1997** - La pharmacopée marocaine traditionnelle. Ibis Press (Ed). Paris, 764 p.
- BENBRINIS S., 2012** - Evaluation des activités antioxydante et antibactérienne des extraits de *Santolina chamaecyparissus*. Thèse de Magister. UNIVERSITE FERHAT Abbas-SETIF. P :61.
- BENCHELAH A .C., BOUZIANE H., MAKHA M., OUAHES C., 2000** - Fleurs du Sahara. Atlantica. Paris. P : 112, 117, 162.
- BERCHI S., AMEL A. 2010** - Sensibilité de *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae) aux Spinosad et Imidacloprid. *Pharmaco-Epidemiologie*.
- BERCHI S., AOUATI A. et LOUADI K., 2012-** Typologie des gîtes propices au développement larvaire de *Culex pipiens* L. 1758 (Diptera-Culicidae), source de nuisance à Constantine (Algérie). *ecologia mediterranea* – Vol. 38 (2): 05 -15 pp.
- BERCHI, 2000** - Résistance des certaines populations de *Culex pipiens* L. au malation à constantine (Algérie). *Bull. Soc. Ent. France* 105(2) : 125-129 pp.

- BILLERBECK V. G., ROQUES C., VANIERE P. et MARQUIER P., 2002** - Activité antibactérienne et antifongique de produits à base d'huiles essentielles. *Hygiènes*. 3 (10) : 248-251pp.
- BOUDJELLAL K. 2009** - Etude de l'activité biologique des extraits du fruit de l'*Elaeagnus angustifolia* L. Mémoire de magister . Université de Batna. P : 11.
- BOULKENAFET F., 2006** - Contribution à l'étude de la biodiversité des Phlébotomes (Diptera : Psychodidae) et appréciation de la faune Culicidienne (Diptera : Culicidae) dans la région de Skikda. Mémoire magister. Université Mentouri Constantine.
- BOULKENAFET, 2006** - Contribution à l'étude de la biodiversité des Phlébotomes (Diptera : Psychodidae) et appréciation de la faune Culicidienne (Diptera : Culicidae) dans la région de Skikda. Thèse de magister. Université Mentouri Constantine. P : 14.
- BOUREGAA F., BOUZIDE D., 2011-** Inventaire des plantes toxiques dans la région de Ghardaïa Sahara septentrional Est Algérien. P : 74.
- BOURICHE H., MILES E.A., SELLOUMA L. et CALDER P.C. 2005** - Effect of *Cleome arabica* leaf extract, rutin and quercetin on soybean lipoxygenase activity and on generation of inflammatory eicosanoids by human neutrophils. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids* 72 : 195–201 pp.
- BOURICHE, H., SELLOUM, L., TIGRINE, C. et BOUDOUKHA, C. 2003** - Effect of *Cleome arabica* leaf extract on rat paw edema and human neutrophil migration. *Pharmaceutical Biology*, 41(1): 10-15 pp.
- BOYER S., 2006** - Résistance métabolique des larves de moustiques aux insecticides. Thèse de docteur, Université Joseph Fourier Grenoble. P : 8, 7.
- CHAMBERS H. F., 1997-** Methicillin resistance in staphylococci: molecular and biochemical basis and clinical implications. *Clin. Microbiol. Rev.* 10 : 781-791 pp.
- CHAPMAN J. S. 2003** - Biocide resistance mechanisms. *International Biodeterioration & Biodegradation* 51. 133 – 138 pp.
- Directive 98/8/CE.** La réglementation européenne des produits Biocides. Chambre de Commerce et d'Industrie de Strasbourg et du Bas Rhin – Enterprise Europe.
- EL-ASKARY H. I. 2005** - Terpenoids from *Cleome droserifolia* (Forssk.) Del. *Molecules* 10, 971–977 pp.
- EL-KHAWAGA O. Y., ABOU-SEIF M.A., EL-WASEEF A. et NEGM A.A, 2010** - Hypoglycemic, Hypolipidemic and Antioxidant Activities of *Cleome droserifolia* in Streptozotocin-Diabetic Rats. *Physiology & Biochemistry*, Vol. 6 No. 4, 28-41 pp.

- EL-KHAWAGA O. Y., ABOU-SEIF M. A., EL-WASEEF A. et NEGM A. A. 2010** - Hypoglycemic, Hypolipidemic and Antioxidant Activities of *Cleome droserifolia* in Streptozotocin-Diabetic Rats. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, Vol. 6 No. 4, 28-41pp.
- ESSAWI T. et SROUR M., 2000** - Screening of some Palestinian medicinal plants for antibacterial activity. *J.Ethnopharm.* 70 : 343-349 pp.
- EZZAT S. M., ABDEL-SATTAR E., HARRAZ F. M., et HAREIB S. A. 2014** - Antihyperglycemic and antihyperlipidemic effects of the methanol extracts of *Cleome ramosissima* Parl., *Barleria bispinosa* (Forssk.) Vahl. and *Tribulus macropterus* Boiss. *Bulletin Faculty Pharmacy.* Cairo University.
- FEENY P. P., 1976.**- Plant appetency and chemical defense. *Ed. Plenum Press*, New York: 1-40 pp.
- FUERST F. 1976** - Microbiologie Clinique. *Ed HRW* . Québec. P: 507 .
- GARRITY G.M., LILBURN T.G., COLE J.R., HARRISON S.H., EUZÉBY J. et TINDALL B.J. 2007** - Taxonomic Outline of the Bacteria and Archaea, Release 7.” Part 9- the Bacteria: Phylum” Firmicutes”: Class “Bacilli.
- GRANIER D., BEAUMONT J., MEUNIER S., AUJAY R., STRUB M.P. et BLANCHARD O. 2001** - Mise au point des techniques de prélèvement et d’analyse des biocides dans l’environnement intérieur. *INERIS DRC-01-23537.* P : 3.
- HAMMERTON, J. L. 1981** - Weed problems and weed control in the common wealth Caribbean. *Tropical Pest Management*, 27(3): 379-387 pp.
- J.O.U.E., 2012** - Règlement (UE) N ° 528/2012 du parlement européen et du conseil. du 22 mai 2012 concernant la mise à disposition sur le marché et l’utilisation des produits biocides (Texte présentant de l’intérêt pour l’EEE). *Journal officiel de l’Union européenne.* P :167.
- KEMASSI A., BOUAL Z., LEBBOUZ I., DADDI BOUHOUN M., SAKER M.L., OULD EL HADJ-KHELIL A. et. OULD EL HADJ M.D. 2012** - Etude de l’activité biologique des extraits foliaires de *Cleome arabica* L. (capparidaceae). *Lebanese Science Journal*, Vol. 13, No.2, 52-68pp.
- KRIDA G., MOUTAILLER S., BOUATTOUR A., et FAILLOUX A.B. 2008** - La fièvre de la vallée du Rift : compétence vectorielle de *Culex pipiens* en Tunisie. Santé et Environnement dans le bassin Méditerranéen (Carthage, 13-15 novembre 2008) l’UNESCO. P :17.
- KRISHNAPPA K. et ELUMALAI K. 2013** - Mosquitocidal properties of *Basella rubra* and *Cleome viscosa* against *Aedes aegypti* (Linn.) (Diptera:Culicidae). *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 17: 1273-1277 pp.

- LADHARI A., LAARIF A., OMEZZINE F. et HAOUALA R. 2013 (a)** - Effet des extraits du Spiderflower, *Cleome arabica*, sur l'alimentation et la survie des larves du coton Leafworm, *Spodoptera littoralis*. *Journal of Insect Science*: Vol. 13. 13-61 pp.
- LADHARI A., OMEZZINE F., DELLA GRECA M., ZARRELLI A., ZUPPOLINI S. ET HAOUALA R. 2013 (B)** - Phytotoxic activity of *Cleome arabica* L. and its principal discovered active compounds. *South African Journal of Botany* 88, 341–351pp.
- LAZAR P., 1968- Les essais biologiques. Revue de statistique appliquée. Tome 16 (3):5-35.
- M.D.D.E.P.2006** - Recherche et développement de biopesticides et pesticides naturels à faible toxicité pour les organismes non ciblés et respectueux de l'environnement. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Université Laval. P : 13-21.
- M.E.D.D.E., 2012** - Les produits biocides l'essentiel de la réglementation. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Française.
- MAIRE, R. 1933** - Etudes sur la flore et la végétation du Sahara central. Mémoire de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, No 03, Alger, P : 361 .
- MAIRE, R. 1965** – encyclopédie biologique : flore de l'Afrique du nord. Paul Lechevalier, Paris. P : 115, 116, 126, 127.
- MANN C. M., COX S. D., MARKHAM J. L. 2000** - The outer membrane of *Pseudomonas aeruginosa* contributes to the essential oil of *Melaleuca alternifolia* (tea tree oil), *Letters in appl. Microbiol.* 30 : 294-297 pp.
- MARC F., SAIHI M., TEYSSANDIER M. 2007** – Maladies transmissibles et insectes piqueurs sur le territoire métropolitain. ENSP. P : 13.
- N'GUESSAN K., SORO D., AMON A. D. E. 2011** - Plantes utilisées en médecine traditionnelle dans le traitement des maladies cardiovasculaires, en pays Abbey et Krobou, dans le Sud de la Côte-d'Ivoire. *Phytothérapie* (2011) 9:199-208 pp.
- NAGAYA H., TOBITA Y., NAGAE T., ITOKAWA H., TAKEYA K., HALIMT A. F. ET ABDEL-HALIMT O. B. 1997** - Cytotoxic triterpenes from *Cleome africana*
- NAUCIEL C. 2000** - Bactériologie médicale. Masson (Ed).Paris, P : 276.
- NORMA A., CLAUDIA S., PAULA FARIA G.S., ALVES R., TATIANA CARVALHO D.C., MARCIA GARCIA G., CATIA HENRIQUES C. et ELISABETH M. 2006** - In vitro propagation of *Cleome spinosa* (capparaceae) using explants from nursery-grown seedlings and axenic plants. *Society for In Vitro Biology. In Vitro Cell. Dev. Biol.—Plant* 42:601–606 pp.
- NOZZOLILLO C., TREYVAUD AMIGUET V., BILY A. C., HARRIS C. S., SALEEMA A. , ANDERSEN M., JORDHEIM M. 2010** - Novel aspects of the flowers and floral pigmentation of

two *Cleome* species (*Cleomaceae*), *C. hassleriana* and *C. serrulata*. *Biochemical Systematics and Ecology* 38. 361-369 pp.

OULD EL HADJ M. D., HADJ-MAHAMMED M. et ZABEIROU H. 2003 - Place des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle de la région de Ouargla (Sahara septentrional Est). *Courrier du Savoir* – N°03, 47-51 pp.

OULD EL HADJ M. DIDI, HADJ-MAHAMMED M. et ZABEIROU H. 2003 - place des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle de la région de Ouargla (Sahara septentrional est). *Courrier du Savoir* – N°03, Algérie, p. 47-51.

PARIMALAKRISHNAN S., AKALANKA DEY, ANTON SMITH A. et MANAVALAN R. 2007 - Evaluation of anti-inflammatory, antinociceptive and antipyretic effects of methanol extract of *Cleome chelidonii*. *int. J. Biol. Chem. Sci.* 1(3): 223-228 pp.

PHILIPPON A. 1995 - Quelques bacilles à Gram négatif aérobies stricts non fermentaires et sensibilité aux antibiotiques. *Lett. Infectiol.* 10 : 619-630 pp.

PHILOGENE B. J. R., 1991- L'utilisation des produits naturels dans la lutte contre les insectes: problèmes et perspectives. La lutte antiacridienne. Ed. AUPEL-UREF, Paris: 269-270.

Phytochemistry, Vol. 44, No. 6, pp. 1115-1119.

PIERI F., KIRKIACHARIAN S. 1992 - Pharmacologie et Thérapeutique, 2^{ème} édition Marketing. Paris. P : 443.

QUINN P.J., MARKEY B.K., LEONARD F.C., HARTIGAN P., FANNING S. et FITZPATRICK E.S. 2011 - Veterinary Microbiology and Microbial Disease. Edition Blackwell-science, USA. 893 pp.

RAMADE F., 2007- Introduction à l'écotoxicologie: fondement et application. *Ed. Tec et Doc*, P : 618 .

REGNAULT-ROGER, C. 2014 - Produits de Protection des Plantes : Innovation et sécurité pour une agriculture durable. Lavoisier. Paris. P : 23.

RUSSELL A. D. 2003 - Biocide use and antibiotic resistance: the relevance of laboratory findings to clinical and environmental situations. *Lancet Infect Dis* 2003; 3: 794–803 pp.

SAVOYE F., 2011 - Optimisation du protocole de recherche des *Escherichia coli* Producteurs de Shiga-toxines (STEC) dans les aliments. Thèse de doctorat. université de Bourgogne. 16-17pp.

SAXENA R. C., 1988.- Neem a source of natural insecticides. Insecticides of plant origin, n°387, IRRI, Los Banos, Philippines: 110-135 pp.

SOLTANI N., REHIMI N., DRARDJA H. & BENDALI F., 1999.- Activité du triflumuron à l'égard de *Culex pipiens* et impacts sur deux espèces larvivoires non visées.- *Annales de la Société Entomologique de France* (N.S.), 35: 59-64 pp.

- SOLTANI N., REHIMI N., DRARDJA H. et BENDALI F., 1999** - Activité du triflumuron à l'égard de *Culex pipiens* et impacts sur deux espèces larvivoires non visées.- *Annales de la Société Entomologique de France* (N.S.), 35: 59-64 pp.
- SOMBOON S. et PIMSAMARN S. , 2007** - Biological Activity of *Cleome* spp. Extracts Against the Rice Weevil, *Sitophilus oryzae* L. *Agricultural Sci. J.* 37 : 5 (Suppl.) 232-235 pp.
- SORGE F., IMBERT P., LAURENT C., MINODIER P., BANERJEE A., KHELFAOUI F., GUERIN N., GENDREL D., 2007** - Protection antivectorielle de l'enfant : insecticides et insectifuges. *Archives de pédiatrie* 14. P : 1442–1450 pp.
- TABUC C. 2007** - Flore fongique de différents substrats et conditions optimales de production des mycotoxines. Thèse de doctorat. Université De Bucarest. P : 35.
- TCHOUMBOUGNANG F., JAZET DONGMO P. M., LAMBERT SAMEZA M., NKOUAYA MBANJO E. G., TIAKO FOTSO G. B., AMVAM ZOLLO P. H., MENUT C. 2009** - Activité larvicide sur *Anopheles gambiae* Giles et composition chimique des huiles essentielles extraites de quatre plantes cultivées au Cameroun. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 13(1), 77-84 pp.
- THOUZERY M. 2002** - Etude et valorisation des plantes médicinales en Mauritanie. IRD. 319-320 pp.
- TLIG T., GORAI M. et NEFFATI M. 2012-** factors influencing seed germination of *Cleome amblyocarpa* barr. & murb. (capparidaceae) occurring in southern Tunisia. *Écol. (Terre Vie)*, vol. 67, 305 – 312 pp.
- UPADHYAY A., CHATTOPADHYAY P., GOYARY D., MAZUMDER P. M. et VEER V. 2014** - In vitro fibroblast growth stimulatory and in vivo wound healing activity of *Cleome viscosa*. *Orient Pharm Exp Med*. DOI 10.1007/s13596-014-0147-5.
- VERSCHAFFCLT C., 1910-** The cause determining the selection of food in some herbivorous insects. *Pro. Acad. Sci.*, vol. 13, Amsterdam: 536-542 pp.
- WILLIS J. L. 2008** - Mosquito-borne Diseases. *Infectious Diseases*, Vol 1. Thomson Gale. Canada. 565-569 pp.
- YAKHLEF G., LAROUIS ., HAMBABA L., ABERKANE M.-C. et AYACHI A., 2011-** Évaluation de l'activité antimicrobienne de *Thymus vulgaris* et de *Laurus nobilis*, plantes utilisées en médecine traditionnelle. *Phytothérapie* 9, 209-218 pp.
- YAKHLEF, 2010** - Etude de l'activité biologique des extraits de feuilles de *thymus vulgaris* L. et *laurus nobilis* L. Mémoire de magister. Université EL HADJ LAKHDAR –Batna. P : 12.
- YANNICK E. 2009** - Activité leishmanicide de plantes issues de la pharmacopée traditionnelle Péruvienne et de molécules de synthèse; étude relation structure activité. Thèse de doctorat. l'Université Toulouse III. P :11.

Référence sur le Web :

http://eol.org/data_objects/21168586

http://euromed.luomus.fi/euromed_map.php?taxon=546127&size=medium

<http://tpe-penicilline1.e-monsite.com/medias/images/sans-titre-12-3.jpg>

http://www.collie-online.com/colley/insectes/dirofilariose/culex_1.jpg

http://www.discoverlife.org/nh/maps/Plantae/Dicotyledoneae/Capparaceae/Cleome/map_of_Cleome.jpg

Annexe

Annexe :

Annexe 1 : *Cleome arabica* L au stade fructification
Oude El-Drinne (Ghardaia), Février 2014.



Annexe 2 : Différents parties de *Cleome arabica* L.

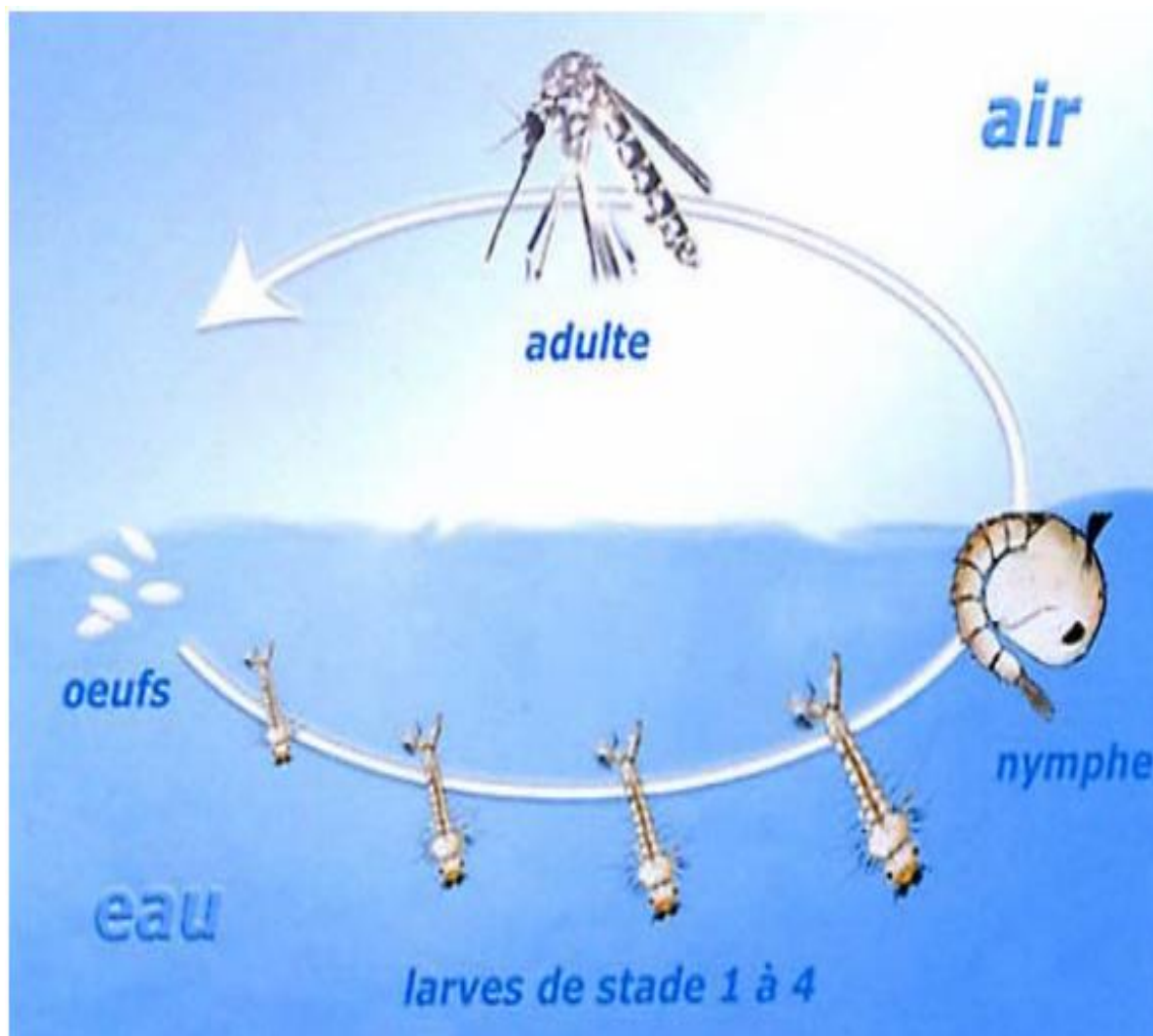
A : Feuilles, **B** : Fleur, **C** : Fruits (Originale)



Annexe 3 : Insecte *Culex* (www.collie-online.com)



Annexe 4 : Cycle de développement du moustique (MARC *et al.*, 2007).



Évaluation du pouvoir biocides des extraits foliaires de *Cleome arabica* L. (Capparidaceae)

Résumé :

Les résultats de notre étude de l'activité biologique des extraits aqueux de la partie aérien de *Cleome arabica* L. (Capparidaceae) plante de Sahara septentrional récolté dans la région de Ghardaïa chez des larves du troisième stade qu'est les larves *Culex pipiens* révèlent une activité larvicide, une mortalité totale pour tous les concentrations 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40% et 30% ; et une mortalité d'ordre 90% pour les deux faibles concentration 20% et 10%. La dose létale 50 évaluée étant de 0,05191mg/ml. L'extrait aqueux a été testé *in vitro* par la méthode de diffusion à partir d'un disque solide, pour leur pouvoir inhibiteur, vis-à-vis de quelques souches microbienne *Staphylococcus sp.*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli*, *Penicellium sp.* *Candida albicans*. Nous avons révélé des activités antimicrobiennes variables contre les différentes souches microbiennes testées.

Mots-clés : *Cleome arabica*, *Culex pipiens*, extrait, larvicide, antimicrobienne. Sahara septentrional.

Evaluation of the power of biocidal foliar extracts of *Cleome arabica* L. (Capparidaceae)

Abstract :

The results of our study of the biological activity of the aqueous extracts of the air part of *Cleome arabica* L. (Capparidaceae) plant of northern Sahara crop in the region of Ghardaïa among larvae of the third stage and larvae *Culex pipiens* reveal an activity larvicide, total mortality for all concentrations 100 %, 90 %, 80 %, 70 %, 60 %, 50 %, 40% and 30 %; and mortality of order 90% for the two low concentration 20% and 10 %. The lethal dose 50 evaluated because of 0.05191mg/ml . The aqueous extract was tested *in vitro* by the method of dissemination from a solid disc, for their power inhibitor, screw-to-screws a few microbial strains *Staphylococcus sp.*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli*, *Penicellium sp.* *Candida albicans*. We have revealed the antimicrobial activities variables against different microbial strains tested.

Keywords : *Cleome arabica*, *Culex pipiens*, extract, larvicide, antimicrobial. Northern Sahara.

تقييم قدرة مستخلص اوراق *Cleome arabica* L. (Capparidaceae) كمبيد بيولوجي

ملخص :

ان نتائج هذه الدراسة من النشاط البيولوجي لمستخلص أوراق من *Cleome arabica* L. (Capparidaceae) نبات من الصحراء الشمالية نبات محصود من منطقة Ghardaïa على يرقات *Culex pipiens* في المرحلة الثالث تشير الى هذا النبات يمتلك نشاط ضد هذه اليرقات بفعالية بنسبة % 100 في التركيزات التالية 100، 90، 80، 70، 60، 50، 40، و 30 من المئة و بنسبة 90 من المئة بالنسبة للتركيزات المنخفضة 20 و 10 من المئة . كما سجلنا التركيز القاتل 50 بمقدار 0,05191mg/ml . كما قمنا بتجريب هذا المستخلص على بعض من السلالات الميكروبية، *Staphylococcus sp.*، *Pseudomonas*، *Escherichia coli*، *Penicellium sp.* *Candida albicans* من أجل تقييم قدرته على كبح انتشار وتطور هذه الميكروبات، فسجلنا تأثيرات مختلفة لهذا المستخلص عليها .

الكلمات الدالة: مستخلص، *Cleome arabica*، الصحراء الشمالية، يرقات، مضاد اليرقات، مضاد الميكروبات