

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



Université de Ghardaïa

N° d'ordre:
N° de série:

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la terre
Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Biochimie

Spécialité : biochimie appliquée

Par: LAOUAR Farida

LATLA Fatima

Thème

**Effets biologiques de quelques plantes spontanées du Sahara
septentrional Est algérien sur la cochenille blanche *Parlatoria
blanchardi* Targ. du palmier dattier dans la wilaya de Ghardaïa**

Soutenu publiquement le: 23/06/2019

Devant le jury

Melle. DJEMOUAI Nadjette	Maître Assistant B	Univ. Ghardaïa	Président
Mme. HAMID OUDJANA Aicha	Maître de conférences B	Univ. Ghardaïa	Encadreur
M. BELHACHEMI M^{med} Habib	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Examineur

Année universitaire: 2018/2019

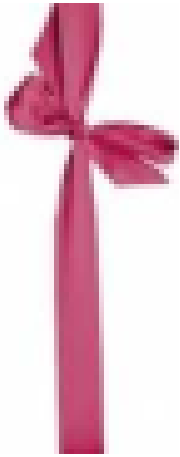
Résumé

Notre étude vise à étudier les extraits naturels afin de lutter contre les cochenilles blanches *Parlatoria blanchardi* Targ et de trouver de nouveaux inhibiteurs naturels de l'acétylcholinestérase présents au niveau de ces ravageurs. Pour ce fait, nous avons préparés différentes doses des extraits aqueux de *Cleome arabica* et *Urtica urens*, deux plantes spontanées récoltées au Sahara septentrional de l'Est Algérien, les paramètres étudiés sont physiologiques et biochimiques chez les cochenilles blanches *Parlatoria blanchardi* Targ. Ces tests ont montrés que *Cleome arabica* et *urtica urens* présentaient une toxicité significative contre *P. blanchardi* Targ. avec une mortalité très élevée, en termes de dose et de temps d'exposition. La durée minimale de mortalité (TL₅₀) a été enregistrée avec *Cleome arabica* au bout de 4,5 mn. La dose létale (DL₅₀) minimale est de 0,070 g/ml chez les individus traités par *Urtica urens*. Les extraits aqueux montrent un effet sur l'activité cholinestérasique, à différentes doses dans un intervalle de temps de deux heures après traitement. Nous avons trouvé un abaissement de l'activité cholinestérasique après traitement chez les individus de *P.blanchardi* Targ. Cela signifie que les extraits aqueux du *Cleome arabica* et d'*Urtica urens* provoquent un effet biologique sur la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ.).

Mots clés : *Urtica urens*, *Cleome arabica*, extraits foliaires, *Parlatoria blanchardi* Targ., toxicité, mortalité, acétylcholinestérase.

Je dédie ce modeste travail

A mes parents



A ma sœur et mes frères

A toute ma famille et tous mes amis

Farida



Dédicace

Je dédie ce travail

*A mon père Mohammed, je lui dédie avec fierté ce mémoire qui reflète
le fruit*

*de l'éducation et l'attention qu'il m'a tant réservé, je suis très
reconnaissante et j'aurai tant aimé partager la joie de ma réussite
avec lui*

*A l'Hnina ma mère qui m'a supportée et m'a aidée dans les pires
moments,*

*car tu as toujours cru en moi,
Merci Maman*

A mes sœurs: Ahlem, Souad, Meriem, Keltoum et ainsi El Khansa

A mon frère : Samir et sa femme Fatima

A toute la famille : Latla et Ouald

Yehia

A mes chères amies : Anfal, Safaa,

Khadra, Dalila et Sabrine



cb *Fatima*

Remerciements

*Nous tenons à remercier vivement notre promotrice M^{me} **HAMID OUDJANA Aicha**, Maitre de Conférences B à l'Université de Ghardaia, pour avoir proposé et dirigé ce travail. Nous lui exprimons notre gratitude pour nous avoir permis de bénéficier de son immense expérience, ses fructueux conseils et ses encouragements tout au long de la réalisation de ce mémoire.*

*Nous adressons nos sincères remerciements à M^{elle} **DJEMOUAI Nadjette**, Maitre-Assistant B à l'Université de Ghardaia, pour l'honneur qu'elle nous a fait de présider le jury et d'évaluer ce travail ; qu'elle trouve ici l'expression de notre grande reconnaissance.*

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que nous fait **Mr BELHACHEMI Mohamed Habib**, Maitre-Assistant A à l'université de Ghardaia en acceptant d'examiner ce travail et de faire partie du jury. Qu'il trouve ici nos sincères remerciements et notre profond respect.*

*Nous tenons à remercier **Mme.CHERIF Rekia** pour ses conseils, son aide, ses suggestions et ses orientations.*

*Également nous exprimons notre gratitude à Mr. **SADINE Salah Eddine** pour son aide précieux.*

*Nous exprimons notre profonde gratitude à M^{me} **IDDER-IGHILI Hakima**, pour son aide et ses conseils.*

*Un très grand merci à : Mlle **SIRADJ Nawal**, Mlle **BEN BADA Salima**, Melle **HADJEDJ Mabroka**, M^{me} **SELKH KHADIDJA**, Mlle **KHERNEG Hamida**, M^{me} **ROUDI Zahia** et **KERROUCHI Souhila** pour leur aide.*

Merci également à tous les enseignants du département de la biologie ainsi que le personnel du laboratoire de l'université de Ghardaia.

Aussi nous remercions infiniment les ingénieurs de l'INPV de Ghardaia.

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

N°	Titres	Page
1	Palmier dattier.....	04
2	Schéma d'une palme.....	05
3	Inflorescences et fleurs du palmier dattier.....	05
4	Cycle biologique de <i>Parlatoria blanchardi</i>	10
5	La réaction entre le neurotransmetteur et le cholinestérase.....	11
6	représentation schématique de l'acétylcholinestérase.....	13
7	Schéma général d'hydrolyse par une sérine hydrolase.....	14
8	Rôle de l'AChE au niveau des synapses.....	15
9	Situation géographique des lieux de la récolte des plantes spontanées.....	17
10	Protocole de la préparation d'extrait méthanolique par reflux	26
11	Protocole de test de la mortalité.....	29
12	Taux de la mortalité cumulée observée après 3 heures chez les individus de <i>P. blanchardi</i> Targ. traités par les extraits foliaires aqueux d' <i>U.urens</i>	35
13	Cinétique de mortalité cumulée observée chez les larves fixes témoins et traitées par l'extrait foliaire aqueux d' <i>U. urens</i>	36
14	Cinétique de mortalité cumulée observée chez les mâles témoins et traitées par l'extrait foliaire aqueux d' <i>U. urens</i>	36
15	Cinétique de mortalité cumulée observée chez les femelles témoins et traitées par l'extrait foliaire aqueux d' <i>U. urens</i>	36
16	Relation entre la mortalité corrigée des individus de <i>P. blanchardi</i> Targ. et la dose de l'extrait aqueux foliaire d' <i>U. urens</i>	38
17	Dose létale 50 chez les individus de <i>P.blanchardi</i> Targ. traités par l'extrait aqueux d' <i>U. urens</i>	38
18	Temps létale de 50 des cochenilles blanches traités par différentes doses de l'extrait aqueux d' <i>U. urens</i>	39
19	(A, B, C, D, E). Action de l'extrait aqueux foliaire d' <i>U.urens</i> sur les larves fixes de <i>P. blanchardi</i> Targ.....	40
20	(A, B, C, D, E). Action de l'extrait aqueux foliaire d' <i>U. urens</i> sur les mâles de <i>P. blanchardi</i> Targ.....	41
21	(A, B, C, D, E) . Action de l'extrait aqueux foliaire d' <i>U.urens</i> sur les femelles de <i>P. blanchardi</i> Targ.....	42
22	Temps létale 50 chez les individus de <i>P.blanchardi</i> Targ. traités par l'extrait aqueux d' <i>U. urens</i>	43
23	Taux de mortalité cumulée observée après 3 heures chez les individus de <i>P.</i> <i>blanchardi</i> Targ. traités par les extraits foliaires aqueux de <i>C. arabica</i>	44
24	Cinétique de mortalité cumulée observée chez les larves fixes témoins et traitées par l'extrait foliaire aqueux de <i>C. arabica</i>	45

25	Cinétique de mortalité cumulée observée chez les males témoins et traitées par l'extrait foliaire aqueux de <i>C. arabica</i>	45
26	Cinétique de mortalité cumulée observée chez les femelles témoins et traitées par l'extrait foliaire aqueux de <i>C. arabica</i>	46
27	Relation entre la mortalité corrigée des individus de <i>P. blanchardi</i> Targ. et la dose de l'extrait aqueux foliaire de <i>C. arabica</i>	47
28	Dose létale 50 chez les individus de <i>P. blanchardi</i> Targ. traités par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i>	48
29	Temps létale de 50 des cochenilles blanches traités par différentes doses de l'extrait aqueux de <i>C. arabica</i>	49
30	(A, B, C, D, E). Action de l'extrait aqueux foliaire d' <i>C. arabica</i> sur les larves fixes de <i>P. blanchardi</i> Targ.....	50
31	(A, B, C, D, E). Action de l'extrait aqueux foliaire d' <i>C. arabica</i> sur les mâles de <i>P. blanchardi</i> Targ.....	51
32	(A, B, C, D, E). Action de l'extrait aqueux foliaire d' <i>C. arabica</i> sur les femelles de <i>P. blanchardi</i> Targ.....	53
33	Valeurs de temps létal 50 chez les individus de <i>P. blanchardi</i> Targ. traités par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i>	55

N°	Titre	Page
1	Œufs de la cochenille blanche.....	7
2	Larve mobile.....	8
3	Larves fixes de la cochenille blanche.....	8
4	Femelle de la cochenille blanche.....	9
5	Mâle de la cochenille blanche.....	9
6	Photo satellite de la région de Zelfana représentant la station d'étude.....	18
7	<i>Urtica urens</i> (Hassi Elgara, GHARDAIA).....	19
8	Séchage et broyage d' <i>Urtica urens</i>	19
9	<i>Cleome arabica</i> (Sebseb, Ghardaia).....	21
10	Séchage et broyage de <i>C. arabica</i>	21
11	Cochenille blanche <i>Parlatoria blanchardi</i> Targ.....	23
12	Forte infestation des cochenilles blanches, Zelfana wilaya de Ghardaia.....	23
13	Montage de l'extraction par chauffage à reflux.....	24
14	Montage de rotavapor.....	25
15	Cochenilles témoins.....	33
16	Cochenilles imprégnées par l'extrait d' <i>U. urens</i>	34
17	Cochenilles imprégnées par l'extrait de <i>C. arabica</i>	34
18	Cochenilles traitées par l'extrait brut d' <i>U. urens</i>	34
19	Cochenilles traitées par l'extrait brut de <i>C. arabica</i>	43

N°	Titres	Page
1	Quelques maladies du palmier dattier.....	6
2	Mortalité naturelle des <i>P.blanchardi</i> Targ.....	32
3	La dose létale 50 de l'extrait foliaire aqueux d' <i>U. urens</i>	38
4	Équations des droites de régression, coefficients de régression et les valeurs de TL ₅₀ pour l'extrait foliaire aqueux d' <i>U. urens</i>	39
5	La dose létale 50 de l'extrait foliaire aqueux de <i>C. arabica</i>	46
6	Équations des droites de régression, coefficients de régression et les valeurs de TL ₅₀ pour l'extrait foliaire aqueux de <i>C. arabica</i>	47

ACh: Acétylcholine

AChE: Acétylcholinestérase

C.: *Cleome*

DL₅₀: Dose Létale 50

DNTB: Dithiobisnitrobenzoate

Glu: acide Glutamique

GPI : Glycosyl Phosphatidyl Inositol

His: Histidine

HupA: Huperzine A

L.: Linné

MC: taux de mortalité corrigé

Me OH: méthanol

P.: *Parlatoria*

S: Stade

S.: *Schistocerca*

Targ. : Targioni

Tc Ache: Achétylcholinestérase de *Torpedocalifornia*

Tc: *Torpedocalifornia*

TL₅₀: Temps létal 50

TNB: acide 5-thio(2-nitrobenzoïque)

Trp: Tryptophane

U.: *Urtica*

Résumé.....	i
Dédicaces.....	ii
Remerciements.....	iv
Liste des figures.....	v
Liste des photos.....	vii
Liste des tableaux.....	viii
Liste des abréviations.....	ix
Table des matières.....	x
Introduction.....	1
Chapitre I.- Revue bibliographique	
I.1.-Généralités sur le palmier dattier <i>Phœnix dactylifera</i>	3
I.1.1.-Historique et origine.....	3
I.1.2.-Position systématique	3
I.1.3.- Description botanique du palmier dattier.....	3
I.1.4.-Pathologie du palmier dattier.....	6
I.2.- La cochenille blanche du palmier dattier <i>Parlatoria blanchardi</i> Targioni-Tozzetti (Homoptera, Diaspididae), 1892	6
I.2.1.-Position systématique	7
I.2.2.-Morphologie	7
I.2.2.1.- Œuf.....	7
I.2.2.2.- Larves.....	8
I.2.2.2.1.- Larves mobiles.....	8
I.2.2.2.2.- Larves fixes.....	8
I.2.2.3.- Femelles.....	9
I.2.2.4.- Males.....	9
I.2.3.-Dégâts provoqués au palmier dattier par <i>Parlatoria blanchardi</i> Targ.....	10
I.3.- Cholinestérase et toxicité	11
I.3.1.- Structure tridimensionnelle de l'acétylcholinestérase.....	11
I.3.2.-Site actif	12
I.3.3.-Mécanisme catalytique	13
I.3.4.-Rôle physiologique des cholinestérases	15

I.3.5.-Toxicité des phytométabolites inhibiteurs d'acétylcholinestérase	15
Chapitre II.- Matériel et méthodes	
II.1.-Principe adopté.....	17
II.2.- Matériel biologique.....	17
II.2.1.- Présentation du site expérimental.....	18
II.2.2.- Matériel végétal.....	18
II.2.2.1.- <i>Urtica urens</i> L.....	18
II.2.2.1.1.-Position systématique	19
II.2.2.1.2.- Description botanique	20
II.2.2.1.3.- Composition chimique.....	20
II.2.2.1.4.- Domaines d'utilisation de l'ortie	20
II.2.2.2.- <i>Cleome arabica</i> L.	21
II.2.2.2.1.- Position systématique.....	21
II.2.2.2.2.- Description botanique.....	22
II.2.2.2.3.- Composition chimique.....	22
II.2.2.2.4.- Domaines d'utilisation de <i>Cleome arabica</i>	22
II.2.3.- Matériel animal	23
II.2.3.1.- Echantillonnage.....	23
II.3.- Méthodes d'extraction.....	24
II.3.1.- Préparation des extraits végétaux	24
II.3.1.1.- Principe.....	24
II.3.1.2.- Mode opératoire.....	24
II.3.2.- Extraction d'enzyme cholinestérase	27
II.3.2.1.- Principe.....	28
II.3.2.2.- Mode opératoire.....	28
II.4.- Tests biologiques	27
II.4.1.- Etude de la toxicité	27
II.4.1.1.-Test de la mortalité naturelle de la cochenille blanche.....	28
II.4.1.2.- Test de la mortalité.....	28
II.4.2.- Etude de l'activité d'enzyme cholinestérase chez les cochenilles blanches après traitement	29

II.4.2.1.- Principe	30
II.4.2.2.- Mode opératoire.....	30
II.5.- Exploitation des résultats	31
II.5.1.- Taux de mortalité.....	31
II.5.2.- Dose létale 50 (DL ₅₀)	31
II.5.3.-Temps léthal 50 (TL ₅₀).....	31
 Chapitre III.- Résultats et discussion	
III.1.- Evaluation de la mortalité naturelle de la cochenille blanche <i>Parlatoria blanchardi</i> Targ	32
III.2.- Effets des extraits végétaux sur le comportement de l'insecte	33
III.3.- Effet de l'extrait aqueux foliaire d' <i>U. urens</i> sur <i>Parlatoria blanchardi</i> Targ	34
III.3.1.- Effet de l'extrait aqueux foliaire d' <i>U. urens</i> sur la mortalité.....	34
III.3.2. Effet de l'extrait aqueux foliaire d' <i>U. urens</i> sur la cinétique de la mortalité.....	35
III.3.3. Dose létale 50 (DL ₅₀) de l'extrait aqueux foliaire d' <i>U. urens</i>	37
III.3.4. Temps léthal 50 (TL ₅₀) de l'extrait aqueux foliaire d' <i>U. urens</i>	38
III.4. Effet de l'extrait aqueux foliaire de <i>C. arabica</i> sur <i>P.blanchardi</i> Targ.	43
III.4.1. Effet de l'extrait aqueux foliaire de <i>C. arabica</i> sur la mortalité.....	43
III.4.2. Effet de l'extrait aqueux foliaire de <i>C. arabica</i> sur la cinétique de la mortalité .	44
III.4.3. Dose létale 50 (DL ₅₀) de l'extrait aqueux foliaire de <i>C. arabica</i>	46
III.4.4. Temps léthal 50 (TL ₅₀) de l'extrait aqueux foliaire de <i>C. arabica</i>	47
III.5.- Effet de l'extrait aqueux foliaire de <i>C. arabica</i> et de <i>Urtica urens</i> L. sur l'activité d'enzyme cholinestérase chez <i>Parlatoria blanchardi</i> Targ	52
III.5.1.- Effet de l'extrait aqueux foliaire d' <i>Urtica urens</i> L. sur l'activité d'enzyme cholinesterase chez <i>Parlatoria blanchardi</i> Targ.	52
III.5.2.- Effet de l'extrait aqueux foliaire de <i>C. arabica</i> et sur l'activité d'enzyme cholinesterase chez <i>Parlatoria blanchardi</i> Targ.	53
Conclusion	57
Références bibliographiques	59
 Annexes	

Introduction

Le palmier dattier est très exploité dans l'Afrique méditerranéenne, le Moyen – Orient, l'Asie de l'Ouest et les Etats-Unis. C'est la principale source de revenus d'une vingtaine de pays de ces régions. Son exploitation intéresse de nombreux secteurs de leurs économies, dont celui de l'alimentation (BOOIJ *et al.*, 1992).

Il constitue le pivot de l'économie rurale en régions arides par ses fruits. Le microclimat qu'il crée permet le développement de nombreuses espèces arborescentes. Les produits et sous-produits, qu'il génère, rentrent dans divers usages nécessaires à la vie oasienne et procurent la richesse et la stabilité socio- économique des milieux oasiens.

L'Algérie est l'un des grands pays leaders dans le domaine de la culture du palmier dattier, avec plus de 18 millions de palmiers et plus de 800 variétés, dont les plus importantes sont Deglet Nour, Ghars. La production des dattes biologiques peut être un instrument d'amélioration de la commercialisation et de promotion des exportations des dattes algériennes, ainsi que de protection et de sauvegarde des palmeraies (BENZIOUCHE, 2017).

Présentement, on assiste à une situation de détresse dans l'harmonie qui lie l'oasis à l'activité qui y règne en raison des entraves qu'a connu le palmier dattier. Autrement dit la durabilité des oasis est étroitement liée à la préservation et valorisation du palmier dattier. Laquelle durabilité est, à son tour, tributaire de plusieurs facteurs à savoir, et l'un de ces facteur est l'état phytosanitaire exprimé à travers les ravageurs et les maladies rencontrées tels que : la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ.) ; le 'Khamedj' ou pourriture des inflorescences (*Mauginiella scattae*) ; Pourriture du cœur ou blaât (*Phytophthora* sp) ; la maladie du Bayoud (*Fusarium oxysporum* fs *albedinis*), le Boufaroua (*Olygonichus afrasiaticus*) et le foreur des palmes (*Apatemonachus*) (DAKHIA *et al.*, 2013). Une étude très complète est donnée par Vilardebo (1973), El Haidari et Al Hafidh (1986) sur ces parasites ou pathologie qui infecte les palmier dattier et l'un de ces parasites sont les cochenilles blanches *Parlatoria blanchardi* Targ. Ils sont présents dans toutes les régions de culture du dattier et causent l'encroûtement des feuilles, qui diminue la respiration et la photosynthèse. La cochenille peut entraîner une réduction de plus de la moitié de la production dattière, et rend les fruits inconsommables (BOUNAGA et DJERBI, 1990).

Les travaux réalisés sur la cochenille blanche du palmier dattier demeurent toujours très peu malgré l'importance de cet ennemi dans les palmeraies algériennes, bien que les infestations par ce déprédateur ne cessent d'évoluer d'une année à une autre, surtout dans la région de Ghardaïa. La lutte physique et à moindre degré la lutte chimique sont les plus efficaces contre cette cochenille, par contre elles constituent un réel danger pour les auxiliaires présents naturellement, et peuvent être à l'origine de la résistance des insectes aux insecticides de synthèse (BENAMEUR-SAGGOU *et al.*, 2015).

La région de Ghardaïa dispose d'un important patrimoine d'espèces végétales spontanées utilisées en thérapie. Les plantes spontanées sont des espèces végétales qui se développent naturellement à l'état sauvage, sans l'intervention de l'homme (MAROUF, 2000). On emploie souvent le nom arabe Acheb qui couvre un tapis presque continu mais

éphémère de vastes surfaces (OZENDA, 1977 ; BENKHETOU, 2010; BENCHELAH *et al.*, 2011 ; GUEHILIZ, 2016). Parmi les plantes spontanées se trouvent *Cleome arabica* et *Urtica urens* qui sont riches aux métabolites secondaires. (MAYLIE *et al.*, 2006 ; MADI et BELKHIRI, 2018).

L'utilisation des extraits végétaux en tant qu'insecticides naturels présentent un intérêt purement écologique. Certains extraits agissent par inhibition de l'acétylcholinestérase qui peut donc servir à évaluer la toxicité d'une substance sur le comportement chez les insectes (HAMID OUDJANA, 2017).

La possibilité d'utiliser les substances secondaires des plantes contre les insectes nuisibles en général et contre les cochenilles blanches en particulier, a suscité beaucoup de travaux dont l'étude de BOUCHOUL *et al.* (2016) sur l'utilisation de quelques extraits végétaux dans la lutte contre la cochenille blanche du palmier dattier. GASSOU (2015) a étudié l'essai de quelques extraits végétaux dans la lutte contre la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. Ainsi que l'étude de HAMID OUDJANA (2017) sur Cholinestérases et toxicité d'extraits de quelques plantes acridicides ou acridifuges chez *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775).

Malgré de nombreuses études sur l'activité anticholinestérasique des insecticides, le travail sur les cochenilles blanches n'est pas réalisé jusqu'à présent.

L'objectif principal de notre étude repose sur la valorisation de deux plantes spontanées de la région de Ghardaïa (*Urtica urens* et de *Cleome arabica*) par l'étude de la mortalité et de leur activité anticholinestérasique sur les individus de *Parlatoria blanchardi* Targ.

Le présent document est structuré en trois parties :

Le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique rassemblant les données de la littérature sur le palmier dattier, les cochenilles blanches et l'enzyme cholinestérase.

Un deuxième chapitre est réservé à la méthodologie adoptée pour la partie expérimentale.

Un troisième chapitre porte sur la présentation des résultats obtenus et leurs discussions en se référant aux études antérieures faites dans ce domaine, mais aussi de ressortir les principales conclusions répondant à nos objectifs. Notre travail a été achevé par une conclusion générale qui englobe les différents résultats obtenus et les perspectives de ce travail.

Chapitre I

Revue Bibliographique

I.1.-Généralités sur le palmier dattier *Phoenix dactylifera*

I.1.1.-Historique et origine

C'est Linné, en 1734, qui a donné le nom de *Phoenix dactylifera* et a fait la description morphologique complète de cette espèce. La signification de *Phoenix dactylifera* ; dans l'étymologie, du mot "Phœnix" dérive de nom de Dattier chez les Grecs, qui considéraient comme l'arbre des phéniciens et "dactylifera" dérivant du grec dactylis, signifiant doigt, en raison de la forme du fruit (ABSI, 2013).

La propagation du Palmier dattier au pays du Maghreb s'est effectuée en suivant plusieurs voies : par les navigateurs arabes, qui remplaçant le commerce caravanier à travers le Sahara, et l'introduction des noyaux de dattes par les esclaves ; par la sélection paysanne dans les anciennes transactions commerciales où les dattes étaient utilisées comme monnaie d'échange ; et par la colonisation qui favorisant la plantation de la variété Deglet Nour (ABSI, 2013).

I.1.2.-Position systématique

La classification du palmier dattier selon APG III, est comme suit :

Embranchement :	Angiospermes
Classe :	Monocotylédones
Ordre :	Principes
Famille :	Arécacées
Sous-famille :	Coryphoidées
Tribu :	Phoenicées
Genre :	<i>Phoenix</i>
Espèce :	<i>Phoenix dactylifera</i> Linné, 1734

I.1.3.- Description botanique du palmier dattier

Le Palmier dattier est une plante monocotylédone à croissance apicale dominante (SEDRA, 2003). Le système racinaire très développé comprend une racine primaire unique et des racines secondaires grêles, longues, obliques ou horizontales (TOUTAIN, 1967).

Le stipe (tige ou tronc) ; cylindrique, non ramifié, lignifié et de couleur marron brun d'une hauteur qui peut atteindre plus de 30 mètres, de diamètre de 45 à 55 cm et a faculté d'émettre 4 à 5 rejets, il est généralement, monopodique et recouvert à sa surface par la base

des palmes coupées « cornafs » recouvertes à leur tour par un fibrillum « lif ». À l'aisselle de chaque palme se trouve un bourgeon axillaire qui peut se développer pour donner naissance à un rejet, à la base du stipe ou aérien attaché au tronc (fig. 1) (ABSI, 2013).

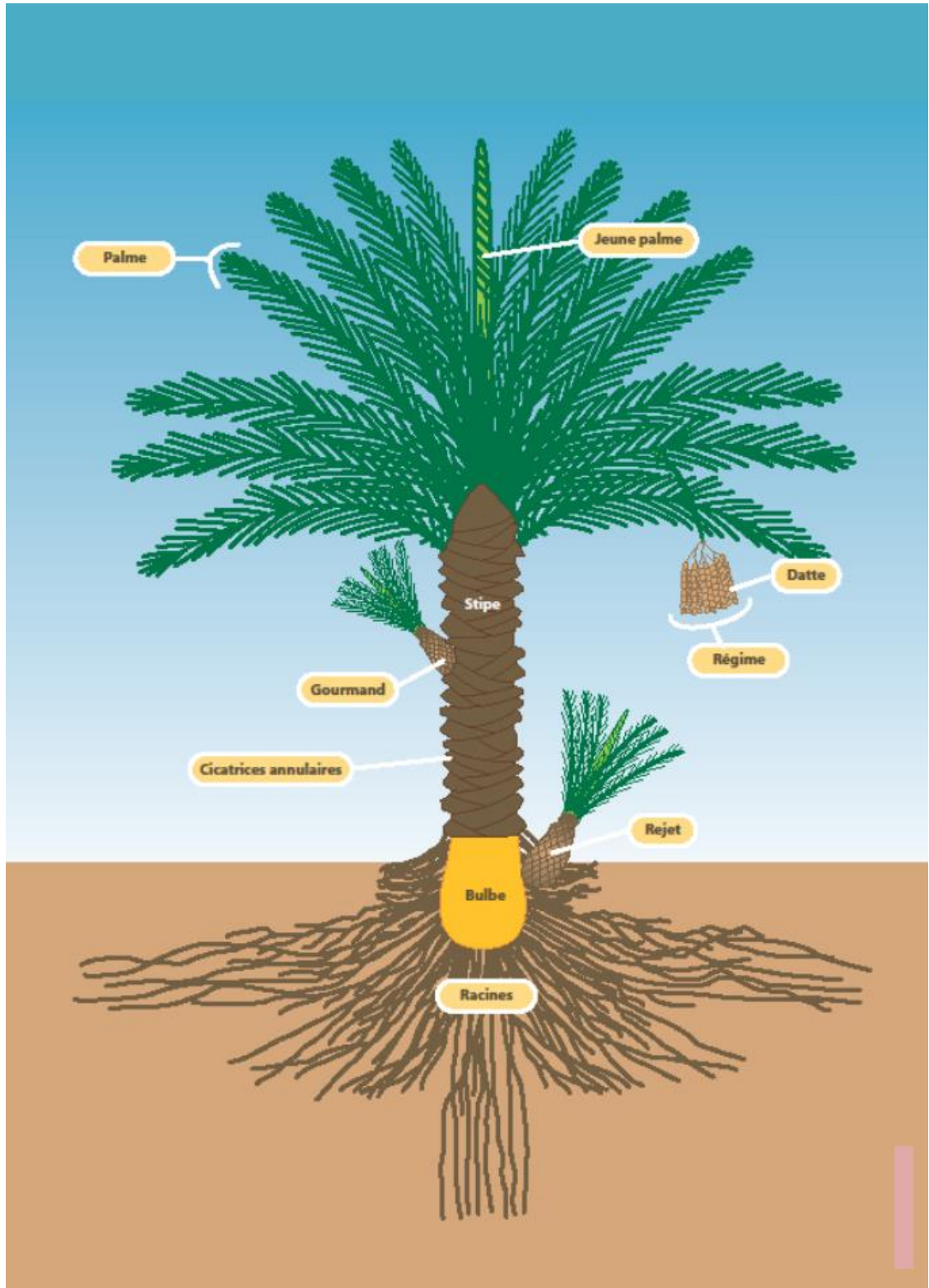


Figure 1: Palmier dattier (ACHOURA, 2013)

Les palmes sont des feuilles composées, pennées insérées en hélice très rapprochées sur le stipe, par une gaine pétiolaire bien développée enfuie dans un fibrillium à feutrage appelé Lif. Il apparaît entre 10 et 30 palmes par an et leurs croissance est basale. Les folioles sont en position oblique pliées en gouttière le long du rachis qui porte des épines au niveau de sa base (ACHOURA, 2013) (fig 2).

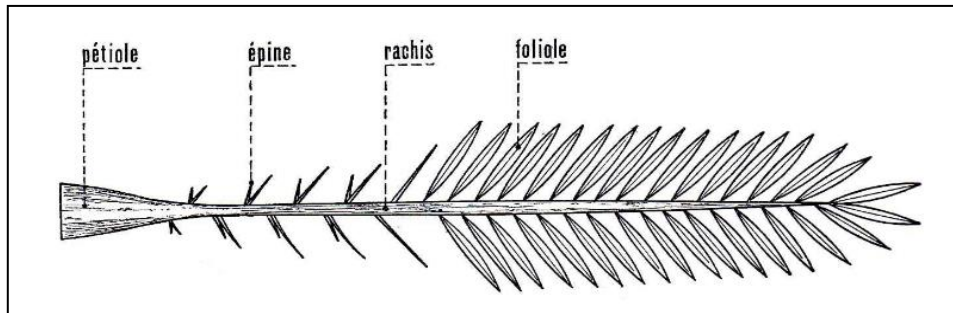


Figure 2: Schéma d'une palme (MEHAOUA, 2006)

Le palmier dattier est un arbre dioïque. Les sexes étant séparés, il existe donc des pieds mâles donnant du pollen et des pieds femelles produisant des fruits, les dattes (BOUCHOUL et IDDER, 2017) (fig 3).

Le fruit est une baie contenant une seule graine appelée aussi noyau. La datté est constituée d'un mésocarpe charnu, protégé par un fin épicarpe ou peau, de forme généralement ovoïde, oblongue ou sphérique, de couleur variable selon les variétés (ACHOURA, 2013).

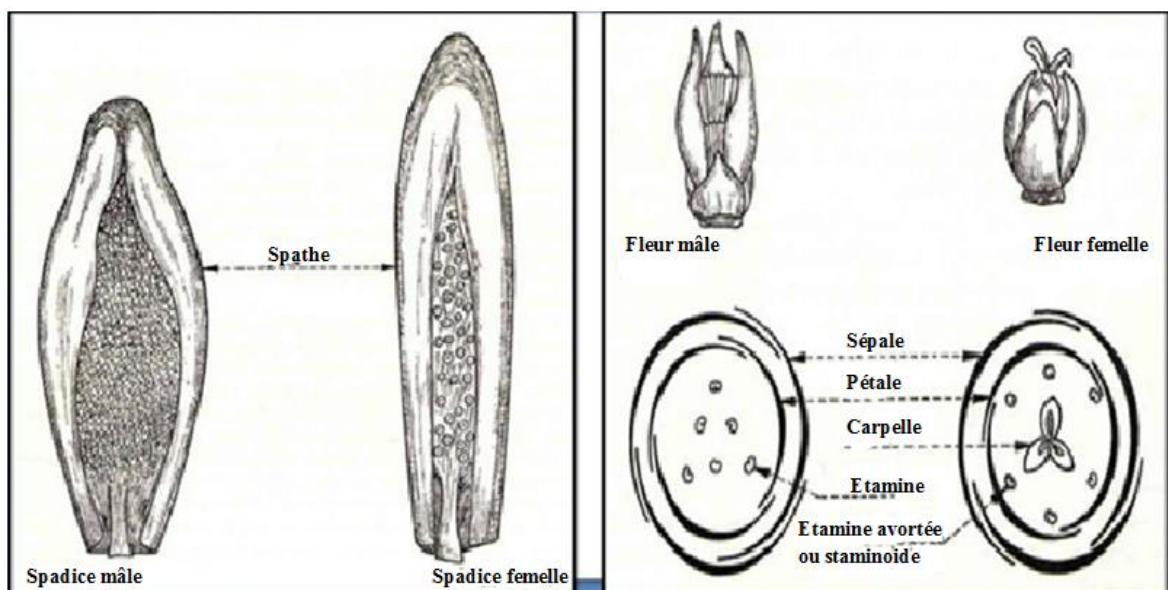


Figure 3 : Inflorescences et fleurs du palmier dattier (FADLAOUI, 2017)

I.1.4.-Pathologie du palmier dattier

Parmi les pathologies du dattier (tab. 1), certaines constituent une vraie menace pour la phoeniciculture et pour la rentabilité des palmeraies (BOUNAGA et DJERBI, 1990).

Tableau 1 : Quelques maladies du palmier dattier

Origine des maladies	Nom commun	Agent causal
Insectes ou acarien	Cochenille blanche	<i>Parlatoria blanchardi</i> Targ. (MATALLAH <i>al.</i> , 2018)
	Pyrale de la datte	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> Zeller (HAOUEL, 2010)
	Boufaroua	<i>Oligonychusa frasiaticus</i> Mc Gregor (IDDER <i>et al.</i> , 2010)
Champignons	Bayoud ou fusariose vasculaire du palmier dattier	<i>Fusarium oxysporum f. sp. albedinis</i> (ESSARIOUI <i>et al.</i> , 2018)
	La pourriture de l'inflorescence ou Khamedj	<i>Mauginiella scaeta</i> (ACHOURA, 2013)

I.2.- La cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* TARGIONI-Tozzetti (Homoptera, Diaspididae), 1892

Appelée localement Djereb ou Sem en Algérie, Nakoub, Guelma au Maroc et Rheifiss en Mauritanie (BOUNAGA et DJERBI, 1990).

C'est un déprédateur qui nuit au patrimoine phœnicicole, et qui est le plus redoutable après le bayoud. Signalée en Algérie par BLANCHARD en 1869, cette cochenille s'installe sur toutes les parties aériennes du palmier dattier. Sa densité peut être telle qu'on ne peut plus distinguer la surface verte des pennes (SAHRAOUI *et al.*, 2010).

L'orientation Sud est la moins infestée étant donné qu'elle est la plus exposée aux rayons solaires directs et aux vents de sable Sud Ouest (SAIGHI *et al.*, 2015).

I.2.1.-Position systématique

Selon BOUCHOUL et IDDER (2017), la position systématique de la cochenille blanche du palmier dattier est la suivante :

Embranchement	Arthropoda
Classe	Insecta
Sous Classe	Pterygota
Division	Exopterygota
Super Ordre	Hemipteroidea
Ordre	Homoptera
Sous Ordre	Sternorrhyncha
Super famille	Coccidoidea
Famille	Diaspididae
Sous Famille	Diaspidinae
Tribu	Parlatorini
Sous Tribu	Parlatorina
Genre	<i>Parlatoria</i>
Espèce	<i>Parlatoria blanchardi</i> Targioni-Tozzetti 1892.

I.2.2.-Morphologie

I.2.2.1.- Œuf

L'œuf, ayant un chorion lisse, et de couleur rose pâle (MADKOURI, 1973). Il est allongé, mesurant 0,04 mm de diamètre environ. Les œufs sont disposés sous le bouclier de la femelle maternel ou au contact du corps (NADJI, 2011) (photo 1).

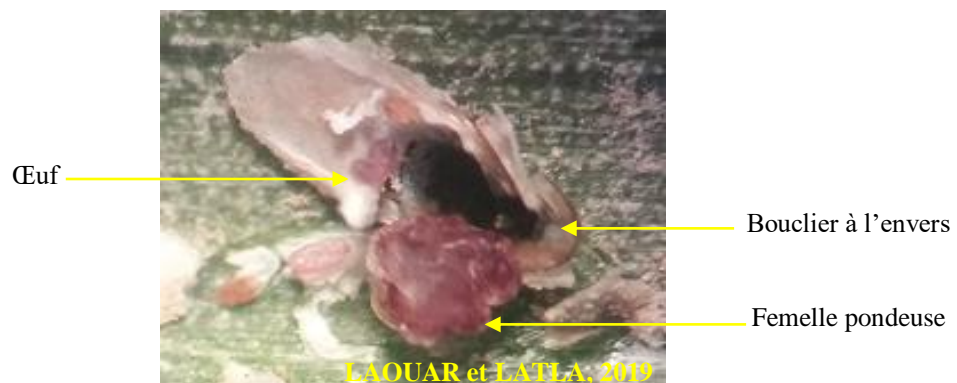


Photo 1: Œufs de la cochenille blanche (x40) (Originale).

I.2.2.2.- Larves

L'éclosion des œufs donne des larves mobiles qui évoluent en laves fixes (MEHAOUA, 2006).

I.2.2.2.1.-Larves mobiles

Après leur éclosion, les larves néonatales de couleur chair ou lilas pâle, sont très actives, explorent le support végétal puis se fixent, leur activité varie de quelques heures à trois jours (ACHOURA, 2013)(photo 2).



Photo 2: Larve mobile (x40) (Originale).

I.2.2.2.2.- Larves fixes

Les larves néonatales restent deux à trois heures après leur fixation pour se recouvrir d'une sécrétion blanchâtre qui forme le follicule de premier âge représentant ainsi le stade S₁ fixe (photo 3). Elles muent et deviennent apodes, en secrétant un deuxième bouclier aplati dans lequel reste inclus celui du premier stade. A ce moment les larves sont au stade S₂ fixe où l'on différencie le mâle de la femelle (fig. 2) (MEHAOUA, 2006; ACHOURA, 2013).

La larve femelle du stade S₂, de couleur rouge claire, possède un follicule jaune parfois noir ou noir verdâtre de forme ovale. La jeune larve S₂, évolue en larve S₂ âgée, puis une deuxième mue, qui donne naissance à la femelle adulte (ACHOURA, 2013) (photo 3).

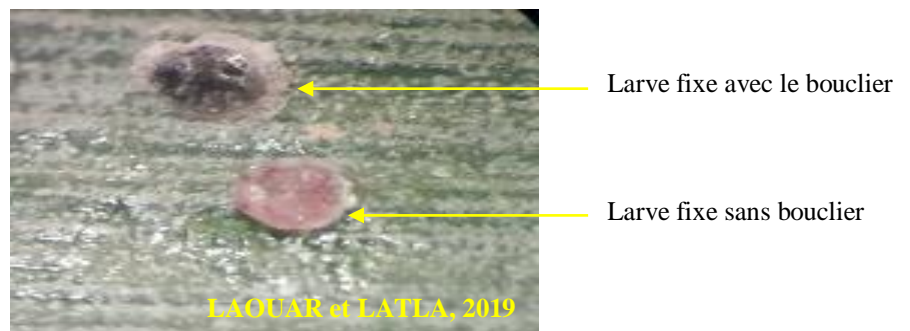


Photo 3 : Larves fixes de la cochenille blanche (x40) (Originale)

I.2.2.3.-Femelle

Le bouclier de la femelle adulte, de forme ovale, et mesurant 1,2 à 1,6 mm de long sur 0,3 mm de large. La jeune femelle est rose clair et vire à une teinte lilas au cours de sa croissance; la femelle pondreuse, mature, devient de plus en plus foncée et parfois rouge vineux (MADKOURI, 1973) (photo 4).



Photo 4: Femelle de la cochenille blanche (x40) (Originale)

I.2.2.4.-Mâle

Les boucliers mâles sont caractérisés par leur aspect blanchâtre (photo 5) et leur forme allongée ; on les distingue en prénymphe, nymphe et adultes ailés ; on les rencontre fréquemment sur la face inférieure des folioles (MADKOURI, 1973) (photo 5).



Photo 5: Mâle de la cochenille blanche (x40) (Originale)

Le cycle du mâle diffère totalement de celui de la femelle (BOUCHOUL et IDDER, 2017) (fig. 4).

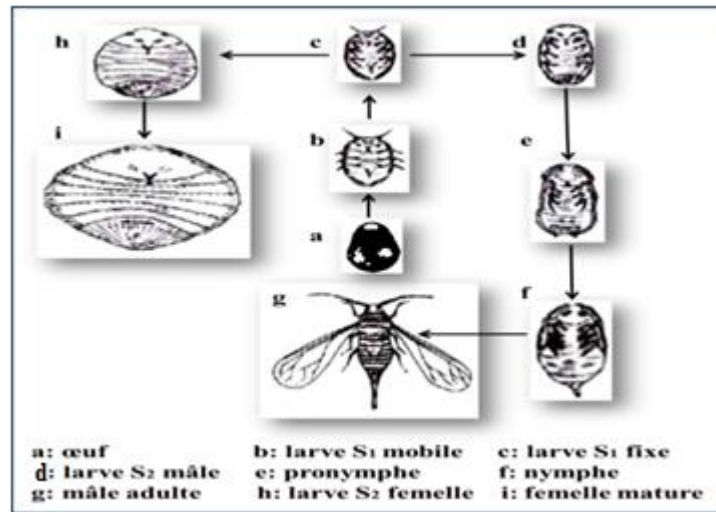


Figure 4: Cycle biologique de *Parlatoria blanchardi* Targ. (BOUCHOUL et IDDER, 2017)

I.2.3.-Dégâts provoqués au palmier dattier par *Parlatoria blanchardi* Targ.

P. blanchardi Targ. développe 4 générations par an et celle du printemps est la plus grave (BOUKHRIS, 2013). L'insecte s'attaque à toutes les parties vertes de l'arbre avec une préférence pour les palmes de la couronne basale (BOUKHRIS, 2013). Il se nourrit de la sève de la plante et injecte une toxine salivaire qui incluent des enzymes et d'autres composés destinés à faciliter l'extraction de la sève ou l'installation des stylets auprès des vaisseaux de la plante (DELABIE, 2001). Cette toxine altère le métabolisme et la chlorophylle (BOUNAGA et DJERBI, 1990 ; BOUCHOUL et IDDER, 2017). Les symptômes se caractérisent par un encroûtement qui perturbe l'assimilation chlorophyllienne du feuillage provoquant une dépréciation qualitative et quantitative de la production (SEDRA, 2003). Elle peut également attaquer les fruits et entraîner l'arrêt de leur développement (SAHARAOUI *et al.*, 2010). Ainsi, des pertes de récoltes, parfois considérables, ont été enregistrées: jusqu'à 70 à 80 % de la production des plantations (MADKOURI, 1977).

I.3.- Cholinestérase et toxicité

Le terme de cholinestérase a été proposé en 1932 pour décrire une enzyme capable d'hydrolyser l'acétylcholine (fig. 5) (LEJUS *et al.*, 1998).

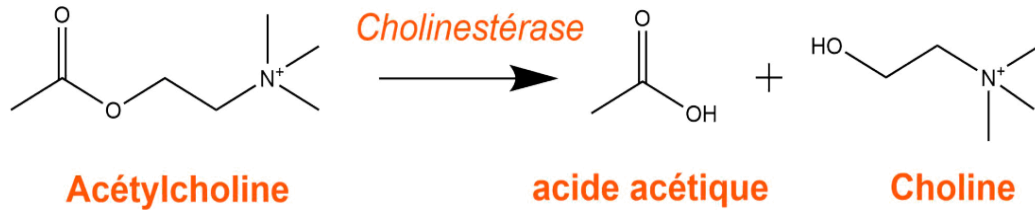


Figure 5: La réaction entre le neurotransmetteur et la cholinestérase (LEJUS *et al.*,1998)

L'acétylcholinestérase (AChE, EC 3.1.1.7.) est responsable de l'hydrolyse de l'acétylcholine et est donc une enzyme clé de la transmission cholinergique. Chez les poissons, comme chez les autres vertébrés, l'innervation motrice des muscles est cholinergique et il existe de nombreuses zones cholinergiques centrales, associées en particulier aux systèmes sensoriels. D'autre part, aux stades précoces du développement, de l'AChE est produite sans rapport avec une quelconque innervation cholinergique (BERTRAND *et al.*, 1998).

I.3.1.- Structure tridimensionnelle de l'Acétylcholinestérase

La première structure tridimensionnelle d'une AChE à être résolue fut celle d'une raie du pacifique, *Torpedo californica* (Tc) (SUSSMAN, 1991). Ce poisson torpille fut choisi pour son organe électrique, lequel lui permet d'assommer ses proies (ou ses prédateurs) en leur délivrant des décharges électriques puissantes (~100 V et ~30 A). Les électrocytes de l'organe électrique fonctionnent un peu à la manière d'une jonction neuromusculaire; l'AChE, qui y joue un rôle prépondérant, y est présente en grande quantité. La TcAChE est exprimée sous forme d'un dimère lié à la membrane par un lien glycoposphatidyl-inositol. C'est ce dimère qui a été purifié puis cristallisé (SANSON, 2009).

Un monomère d'AChE présente un repliement de type α/β hydrolase, alternant 15 hélices α et 11 feuillets β . L'extrémité N-terminale présente une portion de feuillet β qui n'interagit pas avec le reste de la structure. Deux hélices α de chaque monomère, dont l'hélice α C-terminale, s'associent pour former le dimère. Le paquet de 4 hélices α (4-helix bundle) ainsi formé assure la cohésion des deux monomères en un dimère très stable. La structure atomique de l'AChE a permis de mettre en évidence deux régions essentielles à l'enzyme,

situées de part et d'autre de la gorge (Fig.6) qui pénètre l'enzyme jusqu'à son centre : le site actif au fond, et le site périphérique à l'entrée (OLLIS *et al.*, 1992 ; SANSON, 2009).

Chez les insectes, l'AChE se trouve essentiellement dans le système nerveux central. Il existe principalement sous une forme dimérique amphiphile ancrée à la membrane par un ancrage GPI (glycosylphosphatidyl inositol) (BOCQUENE, 1996).

I.3.2.-Site actif

L'acétylcholinestérase est une protéine complexe qui possède un centre actif, une multitude de sites périphériques et de nombreux domaines hydrophobes (fig. 5). Le site actif, région particulière de l'enzyme où se déroule la réaction enzymatique, possède une taille restreinte par rapport à la taille globale de l'enzyme. Ce site actif de l'AChE possède un site catalytique qui peut être décomposée en 2 parties :

Le sous-site anionique : responsable de la stabilisation du substrat lors de la catalyse par fixation de l'ammonium quaternaire de la partie choline de l'ACh. Il était admis, jusque dans les années 1990, que cette liaison se faisait par interaction électrostatique entre la charge positive de l'ammonium et la charge négative d'un groupement carboxyle libre de l'enzyme (ROSENBERRY, 1975). Cette interaction est stabilisante, mais en réalité un transfert de charge entre la charge positive de l'ammonium quaternaire de l'ACh et les électrons π du noyau indole du Tryptophane (Trp) l'est beaucoup plus (GALLIVAN et DOUGHERTY, 1999). Ce sous-site est composé d'une majorité de résidus aromatiques et il est estimé que plus de 50% de l'énergie de stabilisation provient de ce dernier (BADIOU, 2007).

Le sous-site estérasique : contenant la triade catalytique Ser200, His440 et Glu327 (numérotation d'après la séquence de l'AChE de *Torpedo californica*), Cette triade est localisée à la base d'une gorge étroite de 20 Å de profondeur (SUSSMAN *et al.*, 1991) et qui est alignée de 14 résidus aromatiques. Ce site constitue le lieu de la catalyse (ELDEFRAWI, 1985), ainsi que la cible de certains insecticides, qui agissent en bloquant de manière irréversible l'enzyme (REMY, 1995). Dans un premier temps, la partie acétyle de la molécule d'ACh se fixe et forme un intermédiaire tétrahédrique. Le trou oxyanion favorise la formation de cette intermédiaire en accueillant l'oxygène négativement chargé du carbonyle de l'ACh. L'His440 joue un rôle important en se comportant comme un catalyseur pour la formation et la décomposition de l'intermédiaire. Au sein du sous-site estérasique se trouve une petite

cavité hydrophobe appelée, poche acyle, qui stabilise le groupement méthyle de la partie acétate et confère un rôle de sélectivité du substrat. La mutagenèse dirigée a montré que le remplacement des résidus impliqués dans la poche acyle induisait une spécificité plus large de substrat. L'hydrolyse de l'ACh implique la participation du N de l'imidazole de l'histidine qui va attirer le proton de l'hydroxyle de la sérine du site actif, le rendant plus mobile et favorisant l'interaction de l'oxygène de la sérine avec le centre électrophile de l'ACh. Une fois le complexe intermédiaire non covalent enzyme substrat formé ($k+1$), l'AChE est acétylée par estérification de l'hydroxyle de la sérine active ($k2$) et la partie choline est libérée. L'enzyme est régénérée ($k3$) lorsque l'atome d'oxygène d'une molécule d'eau, électro-négatif, attaque le site électrophile du carbonyle du groupement acétyle produisant de l'acide acétique (BADIOU, 2007). En plus de ce site, l'enzyme possède également un second site actif, appelé "site périphérique anionique" comportant des groupements périphériques secondaires qui permettent la fixation de ligands (MARCEL *et al.*, 1998). L'utilisation de l'AChE pour la détermination des insecticides a été largement décrite et la littérature propose une gamme variée de systèmes impliquant cette enzyme en solution ou immobilisée. Ces systèmes sont basés sur la détermination de l'activité de l'enzyme avant et après contact avec l'inhibiteur, la diminution d'activité induite est alors fonction de la concentration de l'insecticide. Ce principe représente la base analytique des biocapteurs à AChE pour la détection des insecticides (ISTAMBOULIE, 2009).

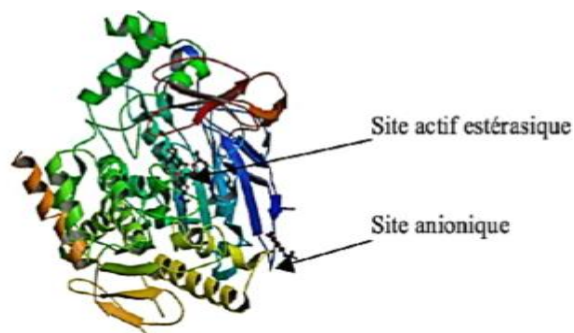


Figure 6: Représentation schématique de l'acétylcholinestérase (KRYGER *et al.*, 1999)

I.3.3.-Mécanisme catalytique

L'ACHE (acétylcholineacétyle hydrolase – EC 3.1.1.7) est une carboxylestérase de type B, appartenant à la famille des sérines hydrolases (QUINN, 1987).

Cette famille comprend, entre autres, la trypsine, la chymotrypsine et l'élastase. Les sérines hydrolases sont considérées comme des enzymes relativement rapides et efficaces,

étant donnés leur mécanisme catalytique et le « design » approprié de leur site actif ; on y trouvera en effet toujours une poche responsable de la stabilisation de l'intermédiaire tétraédrique, appelée « trou oxyanion », et une autre en charge de la spécificité de substrat, et nommée « poche acyle », dans le cas de l'AChE. Toutes les enzymes de cette famille présentent une triade catalytique, impliquant une sérine, une histidine et un acide aspartique ou glutamique qui, quant à lui, sera toujours trouvé dans une poche inaccessible au solvant. Le mécanisme catalytique des sérines hydrolases (fig. 7), conservé, est le suivant (COLLETIE, 2006):

- Formation du complexe michaelien.
- Attaque nucléophile de la sérine catalytique sur le substrat.
- Formation du 1^{er} intermédiaire tétraédrique.
- Libération du 1^{er} produit (choline).
- Attaque nucléophile d'une molécule d'eau sur la sérine acylée.
- Formation du 2^{ème} intermédiaire tétraédrique.
- Libération du 2^{ème} produit (acétate) (COLLETIE, 2006).

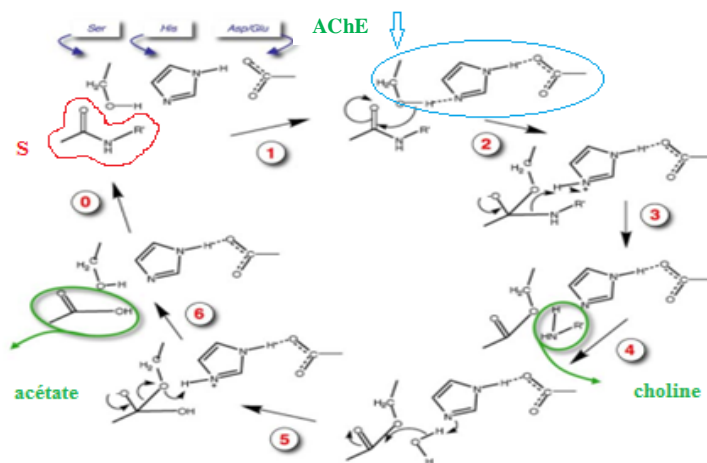


Figure 7 : Schéma général d'hydrolyse par une sérine hydrolase (COLLETIER, 2006). (s) : substrat. (AChE) : Acétylcholinestérase.

I.3.4.-Rôle physiologique des cholinestéras

Les Cholinestéras diffèrent par leur origine, leur lieu de synthèse, leur structure, leur spécificité d'action, l'indication de la mesure de leur activité et en plus de leur fonction ou rôle physiologique. L'acétylcholinestérase présente dans la fente synaptique est une enzyme qui inactive l'acétylcholine non fixée ce qui évite toute accumulation de neurotransmetteur qui perturberait la transmission de l'influx nerveux (ROBERT et VINCENT, 1997). Son rôle physiologique est d'assurer le fonctionnement des synapses acétylcholinergiques, en évitant l'accumulation du neurotransmetteur (fig 8). Cette enzyme est la cible de molécules inhibitrices de type organophosphorés ou carbamates, utilisées comme insecticides (GHONEIM, 2015).

Si l'action de cette enzyme est bloquée, la membrane post-synaptique se trouve continuellement excitée. Les inhibiteurs organophosphorés et les carbamates agissent en inhibant l'activité catalytique de l'AChE. Ils se fixent en effet sur le site actif de l'enzyme, à la place de l'acétylcholine. L'accumulation de l'ACh dans la région synaptique provoque une hyperexcitation des liaisons cholinergiques causant finalement la mort de l'insecte (HAUBRUGE et AMICHOT, 1998).

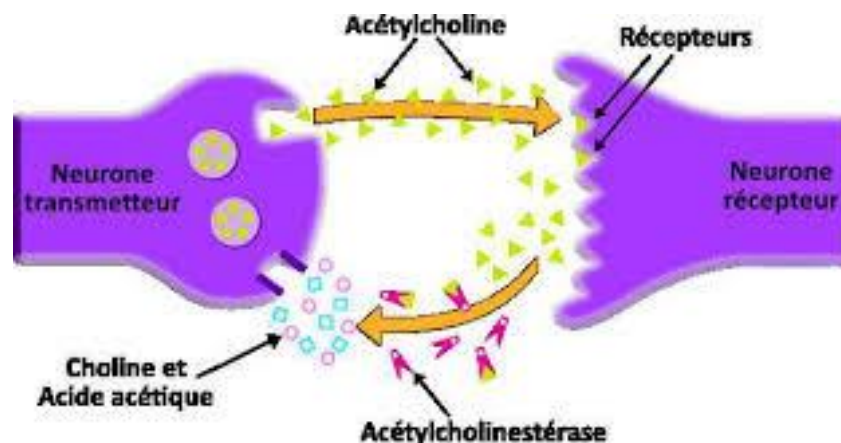


Figure 8 : Rôle de l'AChE au niveau des synapses (KWASNIESKI, 2013)

I.3.5.-Toxicité des phytométabolites inhibiteurs d'acétylcholinestérase

Les végétaux supérieurs ont la capacité de synthétiser, par des voies métaboliques complexes des métabolites dits secondaires. Ces composés sont utilisés par les plantes pour diverses fonctions adaptatives notamment en réponse aux stress biotiques (phytopathogènes, herbivores, insectes...) et abiotiques (UV, température...) qu'ils peuvent subir (THOMAS, 2011).

Ces métabolites sont situés dans l'un des trois classes, des polyphénols, des alcaloïdes et des terpénoïdes (THOMAS, 2011 ; RISPAIL *et al.*, 2005).

Les insectes utilisent globalement les mêmes mécanismes physiologiques que les vertébrés. Un nombre très important de cibles a été utilisé par les plantes. Les systèmes fondamentaux touchés sont: nerveux (sites récepteurs et canaux ionique), hormonaux (hormone juvénile et ecdysone), biochimiques (enzymes de la respiration, du muscle) et seconds messagers (CLEMENT, 1990).

Le système nerveux des insectes s'étend sur la face ventrale et leurs cerveaux coordonne les mouvements. Les cochenilles blanches comme les autres insectes ont un système nerveux qui contient des neurones mais L'AChE figure parmi les enzymes les plus rapides de la nature. En hydrolysant le neurotransmetteur acétylcholine, elle assure la terminaison de la transmission de l'influx nerveux au sein des synapses cholinergiques et des jonctions neuromusculaires (SANSON, 2009).

L'acétylcholinestérase est l'enzyme chargée de la terminaison de l'influx nerveux dans l'espace synaptique des espèces d'invertébrés et de vertébrés. Etant donné le rôle clé de cette enzyme dans la survie de l'organisme, elle est devenue la cible des molécules inhibitrices. Parmi ces inhibiteurs on compte les insecticides organophosphorés et carbamates largement utilisés pour le contrôle d'insectes ravageurs (GHENABZIA *et al.*, 2009). Les AChEs d'insectes sont les cholinestérases les plus sensibles aux insecticides (BOCQUENE, 2004). Parmi les inhibiteurs naturels pouvant inhiber l'acétylcholinestérase se trouvent différents alcaloïdes notamment la physostigmine (esérine) est un alcaloïde isolé des graines de *Physostigma venenosum* Balf (Fabaceae) dont est utilisé dans le traitement de la maladie d'Alzheimer, et galanthamine, isolée des bulbes de *Galanthus woronowii* Los. (Amaryllidaceae) (Perce-neige), était le deuxième alcaloïde d'origine végétale à effet inhibiteur de l'AChE qui a trouvé une application clinique répandue. L'huperzine A (HupA), c'est un alcaloïde aussi du composé inhibiteur de l'AChE isolé à partir de la plante chinoise *Huperzia serrata* (ORHAN, 2013).

Les inhibiteurs d'acétylcholinestérase empêchent la dégradation de l'acétylcholine libérée. Il en résulte une persistance du médiateur dans la synapse et une amplification de la réponse biologique. Ils réagissent chez les insectes avec l'acétylcholinestérase. Ils empêchent ainsi la destruction de l'acétylcholine dont l'accumulation perturbe le comportement de l'insecte et entraîne sa mort sans se mouvoir et se nourrir (HAMID OUDJANA, 2017).

Chapitre II

Matériel et méthodes

II.1.- Principe adopté

La présente étude porte sur les effets toxiques et insecticides des extraits aqueux foliaires de l'ortie, *Urtica urens* L. (Urticaceae) et de *Cleome arabica* L. (Capparidaceae) sur la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* TARG., les paramètres étudiés sont la mortalité et le taux d'activité d'enzyme cholinestérase.

Le travail est réalisé au niveau de laboratoire de biologie de l'université de Ghardaïa.

II.2.- Matériel biologique

Le matériel biologique se compose des individus de ravageur du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* TARG, récupérés de la région de Zelfana wilaya de Ghardaïa et des plantes spontanées de la wilaya de Ghardaïa (Sahara septentrional Est Algérien), *U. urens* récoltée dans la région de Hassi Elgara, et *C. arabica* récoltée dans la région de Sebseb et connue pour sa qualité acridifuge (KEMASSI *et al.*, 2012) (fig. 9).

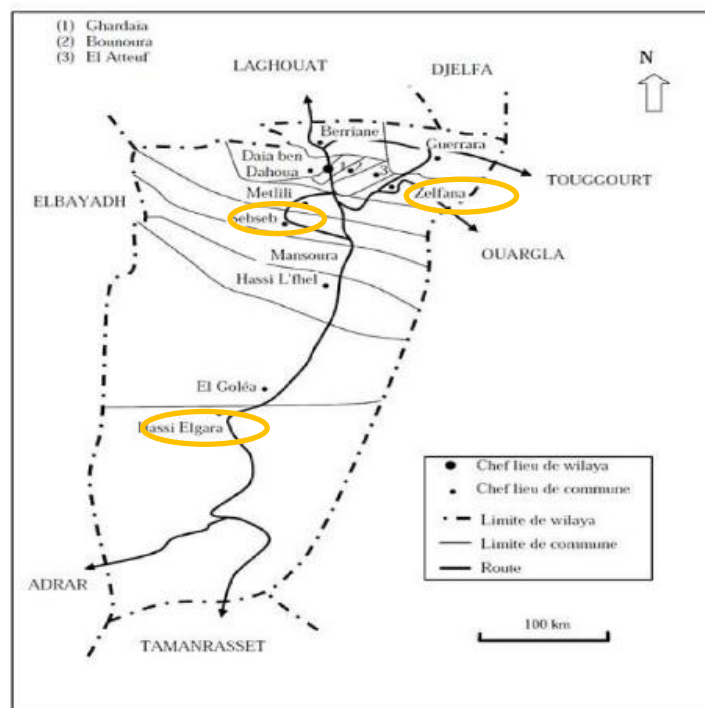


Figure 9 : Situation géographique des lieux de la récolte des plantes spontanées (BEN SEMOUNE *et al.*, 2019)

II.2.1.- Présentation du site expérimental

Les cochenilles blanches sont récupérées dans la région de Zelfana wilaya de Ghardaïa (photo 6), elle est limitée au Nord par la commune de Guerrara, au Sud par la commune de Metlili, à l'Est par la wilaya d'Ouargla et à l'Ouest par la commune d'El Atteuf.

Notre échantillon de la cochenille blanche est récupéré du palmier dattier de variété Ghars, à cause de son importance économique et de sa grande sensibilité pour ces ravageurs, elle est très riche en sucres totaux (IDDER-IGHILI *et al.*, 2013; MEHAOUA, 2006).

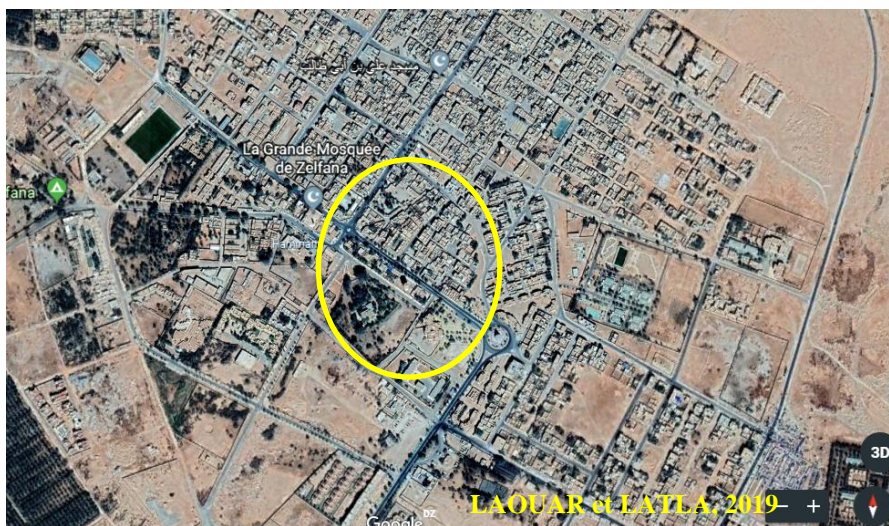


Photo 6: Photo satellite de la région de Zelfana représentant la station d'étude
(Google earth)

II.2.2.- Matériel végétal

II.2.2.1.- *Urtica urens* L.

Ainsi nommée Horaig, la récolte de *U. urens* (l'ortie) a été réalisée durant le mois de Février 2019 (photo 7).



Photo 7 : *Urtica urens* (Hassi Elgara, GHARDAIA) (originale)

La plante est rincée avec l'eau pour débarrasser les impuretés, laissée séchée pendant 15 jours à l'abri de la lumière et dans une température ambiante, une fois séchée, les feuilles seront broyées avec un broyeur électrique type IKA jusqu'à l'obtention d'une poudre fine (photo 8) qui sera conservée dans des bocaux hermétiques en verre portant une étiquette où le nom de l'espèce, la date et lieu de récolte sont mentionnés. La poudre sera utilisée dans les différentes analyses ultérieures.



Photo 8: Séchage et broyage d'*Urtica urens* (Originale)

II.2.2.1.1.- Position systématique

Règne :	Plantae
Classe :	Magnoliopsida
Ordre :	Rosales
Famille :	Urticaceae
Genre :	<i>Urtica</i>
Espèce :	<i>Urtica urens</i> (Arab, 2015)

II.2.2.1.2.- Description botanique

L'ortie brûlante, ortie grèche ou Petite Ortie (*Urtica urens*) est une plante annuelle, qui atteint rarement 50 cm, garnie de poils dont la piquûre est très brûlante, à tiges dressées et quadrangulaires, les feuilles sont vert clair, assez petites, ovales, profondément incisées-dentées, comprenant quatre stipules à chaque paire de feuilles supérieures. La plante est monoïque et porte donc sur le même pied des fleurs staminées et pistillées, réunies en grappes allongées ; le fruit est un akène (DAOUDI *et al.*, 2015; GHEDIRA *et al.*, 2009).

II.2.2.1.3.- Composition chimique

D'un point de vue chimique, les orties urticantes sont très riches en minéraux, notamment en calcium, potassium et silice, ce qui justifierait leur vertu reminéralisante. Leur haute teneur en protéines et en acides gras de type oméga-3 est à remarquer. Dans leur composition rentrent également de nombreux terpènes et composés phénoliques (MAYLIE *et al.*, 2006).

L'action urticante de l'Ortie est due au liquide contenu dans ses poils. Ce liquide renferme au moins trois composés qui pourraient être à l'origine de ses réactions allergiques : l'acétylcholine, l'histamine et la sérotonine. L'ortie constitue également une importante source de chlorophylle (AIT HAJ *et al.*, 2016).

II.2.2.1.4.- Domaines d'utilisation de l'ortie

L'ortie est un remède traditionnel utilisé depuis des années contre l'anémie et le manque d'énergie: c'est un excellent fortifiant grâce à sa haute teneur en fer et autres minéraux. Elle stimule les fonctions digestives (lourdeurs et crampes d'estomac) (GUESSOUM et LECHEHEB, 2015). La feuille d'ortie a de nombreux effets sur la santé : reconstituant, antihémorragique, antirhumatismal, diurétique, hypoglycémiant, hypotenseur, bradycardisant (GHEDIRA *et al.*, 2009). En ce qui concerne les pathologies inflammatoires, les quelques études effectuées jusqu'à présent s'avèrent encourageantes. Les feuilles d'ortie semblent améliorer les symptômes de la rhinite allergique. Les racines, en particulier sont utilisées pour le traitement de l'hyperplasie bénigne de la prostate. D'autres applications existent notamment comme plante à fibres, comme source de colorants(E140), comme plante fourragère en alimentation animale, comme fertilisant et

fongicide en agriculture (MAYLIE *et al.*, 2006), ainsi que comme insecticide (LAOUIRA, 2014).

II.2.2.2.- *Cleome arabica* L.

Cette plante porte le nom vernaculaire de Netile, la récolte de *C. arabica* L. a été réalisée durant le mois de janvier 2019 pendant le début de la période de floraison (photo9).



Photo 9: *Cleome arabica* (Sebseb, Ghardaia) (Originale)

Les feuilles de *C. arabica* sont débarrassées de toute impureté, rincées avec de l'eau du robinet, séchées pendant 30 jours dans un endroit sec à température ambiante, à l'abri du soleil et de la lumière, et broyées à l'aide d'un broyeur électrique, puis conservées dans des bocaux en verre (photo 10).



Photo 10: séchage et broyage de *C. arabica* (Originale)

II.2.2.2.1.- Position systématique

Règne : Plantes
Sous règne : Plantes vasculaires
Embranchement : Spermaphytes

Sous embranchement :	Angiospermes
Classe :	Dicotylédones
Sous classe :	Dialypétales
Ordre :	Pariétales
Famille :	Capparidacées
Genre :	<i>Cleome</i>
Espèce:	<i>Cleome arabica</i> L. (MADI et BELKHIRI, 2018)

II.2.2.2.2. - Description botanique

Selon CHEHMA (2006) les synonymes de *Cleome arabica* L. sont: *Cleome amblyocarpa* Barr. & Murb., *Cleome africana* Botsch. *Cleome arabica* est une plante vivace, ramifiée, d'un vert jaunâtre de 10 à 40 cm de haut, à odeur fétide et désagréable, tiges dressées, feuilles trifoliolées, folioles lancéolées, fleurs pourpres, grands nombre de fruits en capsules allongées et velues. Elle se trouve dans les lits d'oueds à fond sableux, où elle peut coloniser de grandes surfaces. Elle est endémique du Sahara septentrional. C'est une espèce commune dans tout le Sahara septentrional, en Egypte et en Afrique tropicale. La floraison est durant les mois de février-mars (CHEHMA, 2006 ; KEMASSI, 2012).

II.2.2.1.3.- Composition chimique

La famille des capparidacées est connue par sa richesse en métabolites secondaires. Les triterpènes, les anthraquinones, les flavonoïdes, les saponines, les stéroïdes, les résines, les lectines, les glycosides, les tannins, les alcaloïdes et les autres composés phénoliques ont été isolés des différentes espèces du genre *Cleome* (MADI et BELKHIRI, 2018).

II.2.2.2.4.- Domaines d'utilisation de *Cleome arabica*

Les indigènes l'utilisent comme diurétique et contre les rhumatismes. Elle est utilisée comme analgésique des douleurs névralgiques, pour le traitement des douleurs abdominales (SHARAF *et al.*, 1992 ; TIGRINE, 2018). Parmi les activités biologiques de *C. arabica*, on peut citer : l'effet anti-hyper cholestérolémique; l'activité anticancéreuse; l'activité antifongique; l'activité anti-inflammatoire et l'effet insecticide (MADI et BELKHIRI, 2018).

II.2.3.- Matériel animal

Le choix de l'agent pathogène porte sur l'insecte de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ. Issus d'un échantillon des folioles au niveau de la couronne extérieure (photo 11).



Photo 11: Cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ., (Originale).

II.2.3.1.- Echantillonnage

Les insectes de la cochenille blanche sont obtenus à partir des feuilles d'un palmier dattier atteints, de variétés Ghars en avril 2019. Nous avons prélevés à l'aide d'un sécateur des folioles infestées à partir du palmier dattier, dans les directions Sud et Ouest. Elles sont mises dans des sachets en papier kraft sur lesquels sont notées essentiellement les informations relatives à l'arbre; la date d'échantillonnage de la foliole. Les folioles sont ramenées au laboratoire pour effectuer les différents tests de toxicité. Sur ces folioles, nous délimiterons des carrés d'une surface de 1 cm² pour chacun.



Photo 12: Forte infestation des cochenilles blanches, Zelfana w. de Ghardaia (Originale)

II.3.- Méthodes d'extraction

Pour la présente étude deux extractions ont été réalisées, une extraction à reflux des plantes *U. urens* et *C. arabica* et une extraction de l'enzyme cholinestérase à partir des *Partolaria blanchardi* Targ.

II.3.1.- Préparation des extraits végétaux

La préparation des extraits aqueux foliaires d'*U. urens* et de *C. arabica* est réalisée par une extraction à reflux.

II.3.1.1.- Principe

L'extraction à reflux est une méthode solide-liquide à chaud. Le reflux permet la réalisation d'une extraction à une température constante (température de reflux) égale à la température d'ébullition du solvant. Ainsi le solvant s'évapore et le réfrigérant recondense les vapeurs qui retombent dans le ballon, permettant au solvant d'être ainsi recyclé. Le chauffage (augmentation de la solubilité et transfert de la matière), l'ébullition (agitation) et le reflux (recyclage du solvant) permettent une extraction efficace avec un appareillage relativement simple. Le chauffage à reflux est utilisé pour extraire efficacement des composés phytochimiques (BONY, 2013).

II.3.1.2.- Mode opératoire

Une quantité de 100 g de poudre végétale subit une extraction par chaleur à reflux (50°C) pendant 6 heures de temps dans une solution aqueuse de méthanol (2:1), (2/3 de méthanol et 1/3 d'eau distillée) (photo 13).

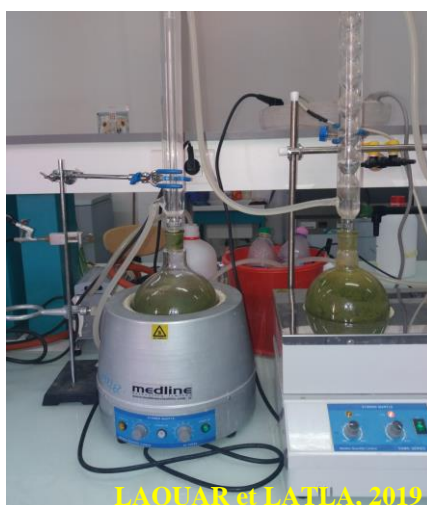


Photo 13: Montage de l'extraction par chauffage à reflux (originale)

Après filtration à l'aide d'un papier filtre, le filtrat recueilli est soumis à une évaporation sous vide à 50°C dans un rotavapor type Heidolph, pour éliminer le méthanol. La durée d'évaporation dépend de la quantité initiale du filtrat, elle est contrôlée par les gouttes récupérées de réfrigérant (photo 14).



Photo 14: Montage de rotavapor (originale)

L'extrait aqueux est conservé dans des bouteilles sombres hermétiquement fermées, étiquetées et maintenues à 4° C dans l'obscurité jusqu'à l'utilisation.

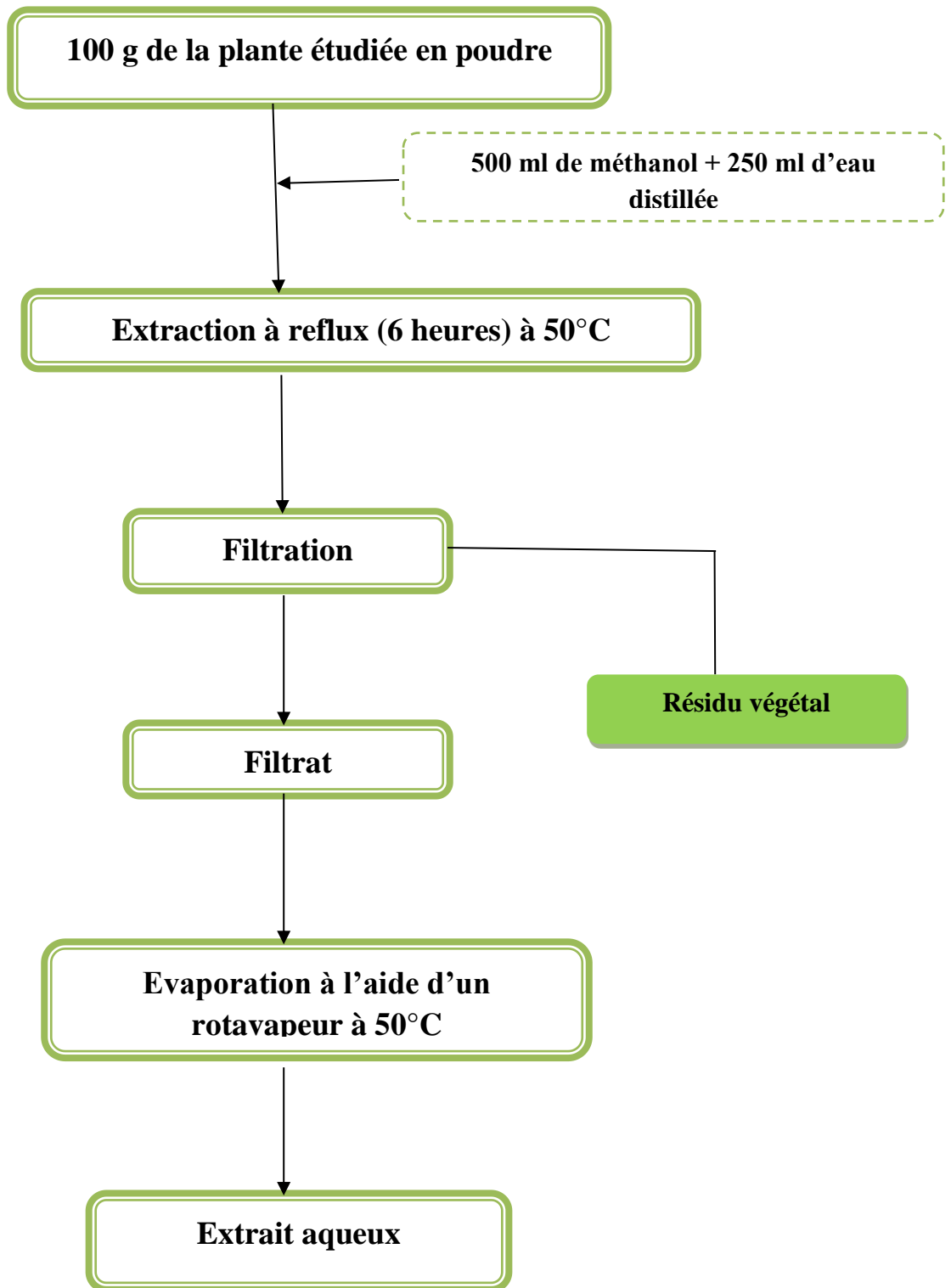


Figure 10: Protocole de la préparation d'extrait méthanolique par reflux

II.3.2. - Extraction d'enzyme cholinestérase

L'extraction de l'enzyme permet la libération de l'enzyme cholinestérase des compartiments cellulaires et le dosage enzymatique et protéique chez les cochenilles blanches.

II.3.2.1.- Principe

L'extraction est réalisée selon la méthode de Lui *et al.*, (2011). Les étapes doivent être réalisées à froid afin d'éviter l'altération de l'enzyme. L'extraction d'une enzyme contenue dans un tissu commence par la destruction des cellulaires par broyage, ultrasons, lyse des parois..., cependant l'extraction des enzymes membranaires pose des problèmes spécifiques et nécessite l'emploi de détergents (neutres ou ioniques) pour les solubiliser après dissociation des membranes. L'acétylcholinestérase est présente en forte concentration au niveau du cerveau, notamment dans le réseau de neuropile (HAMID OUDJANA, 2017).

II.3.2.2.- Mode opératoire

Les étapes d'extraction doivent être réalisées à froid afin d'éviter l'altération de l'enzyme. Les insectes sont amputés et homogénéisés dans un mortier porté à l'avance dans un congélateur. L'homogénat est récupéré avec 0,5 ml d'eau glacée et 1 ml d'un mélange de 0,1M tampon phosphate (pH 7.4) (annexe 1) contenant 0.1% d'un détergent : le triton X-100, afin d'éliminer les impuretés et les lipides membranaires détruits par le détergent, une sédimentation est effectuée par centrifugation à 10.000 g pendant 20 mn dans une microcentrifugeuse réfrigérée de type SIGMA 1-16. Le surnageât renfermant l'enzyme est récupéré à l'aide d'une micropipette.

II.4.- Tests biologiques

II.4.1.- Etude de la toxicité

La dilution des extraits végétaux est faite par l'eau distillée pour les concentrations : 80%, 60%, 40% et 20%, avec un extrait brut (100%) et un témoin (0%) préparé par l'eau distillée. Ainsi le traitement est réalisé sur les larves fixes, les femelles et les mâles, avec trois répétitions pour chaque lot.

II.4.1.1.- Test de la mortalité naturelle de la cochenille blanche

Vue que la cochenille blanche est une espèce piqueuse suceuse qui s'alimente sur la sève élaboré du palmier dattier, la séparation des folioles de leurs pieds mère fait interrompre l'apport de cette sève ce qui va provoquer la mort de ce ravageur. Pour cela, il est nécessaire de procéder à faire un test de mortalité naturelle sans apport du bio-pesticides et cela pour fixer la durée maximale à maintenir après l'application du traitement.

Le test s'est réalisé comme suit: des morceaux de folioles de 1 cm² ont été mis dans des boites de pétrie sur un coton imbibé d'eau pour éviter leur dessèchement. Les boites ont été déposées dans des conditions ambiantes au laboratoire, et le comptage des cochenilles blanches mortes a été effectué à l'aide d'une loupe binoculaire (Grossissement x40) chaque 24 heures jusqu'à la mortalité totale des individus.

II.4.1.2.- Test de la mortalité

La technique de test de la toxicité est suivant le test de sensibilité normalisés par l'Organisation Mondiale de la Santé OMS, adoptée pour tester la sensibilité des larves vis-à-vis des insecticides utilisés en campagnes de lutte (ALAOUIBOUKHRIS, 2009).

Les folioles sont coupées a des tranches de 5 cm et déposées dans des boites de Pétri muni d'un tulle humide et mises à température ambiante de laboratoire.

Dans chaque tranche, nous avons délimité un carré de 1 cm² au milieu puis effectué une pulvérisation de 100 ul d'extrait végétal pour chaque concentration, avec 3 répétitions. Le comptage des individus (males, femelles et larves fixes) morts et vivants des cochenilles blanches est réalisé sous une loupe binoculaire avant et après traitement. La préparation des individus et le traitement sont réalisés pour chaque observation : après une heure, deux heures et trois heures de traitement, vu que l'observation des insectes vivants et morts sous la loupe binoculaire exige l'enlèvement de la couronne extérieure de l'insecte ce qui provoque la mort de l'insecte vivant après quelques minutes. Le nombre total des tranches de folioles est de 648 unités.

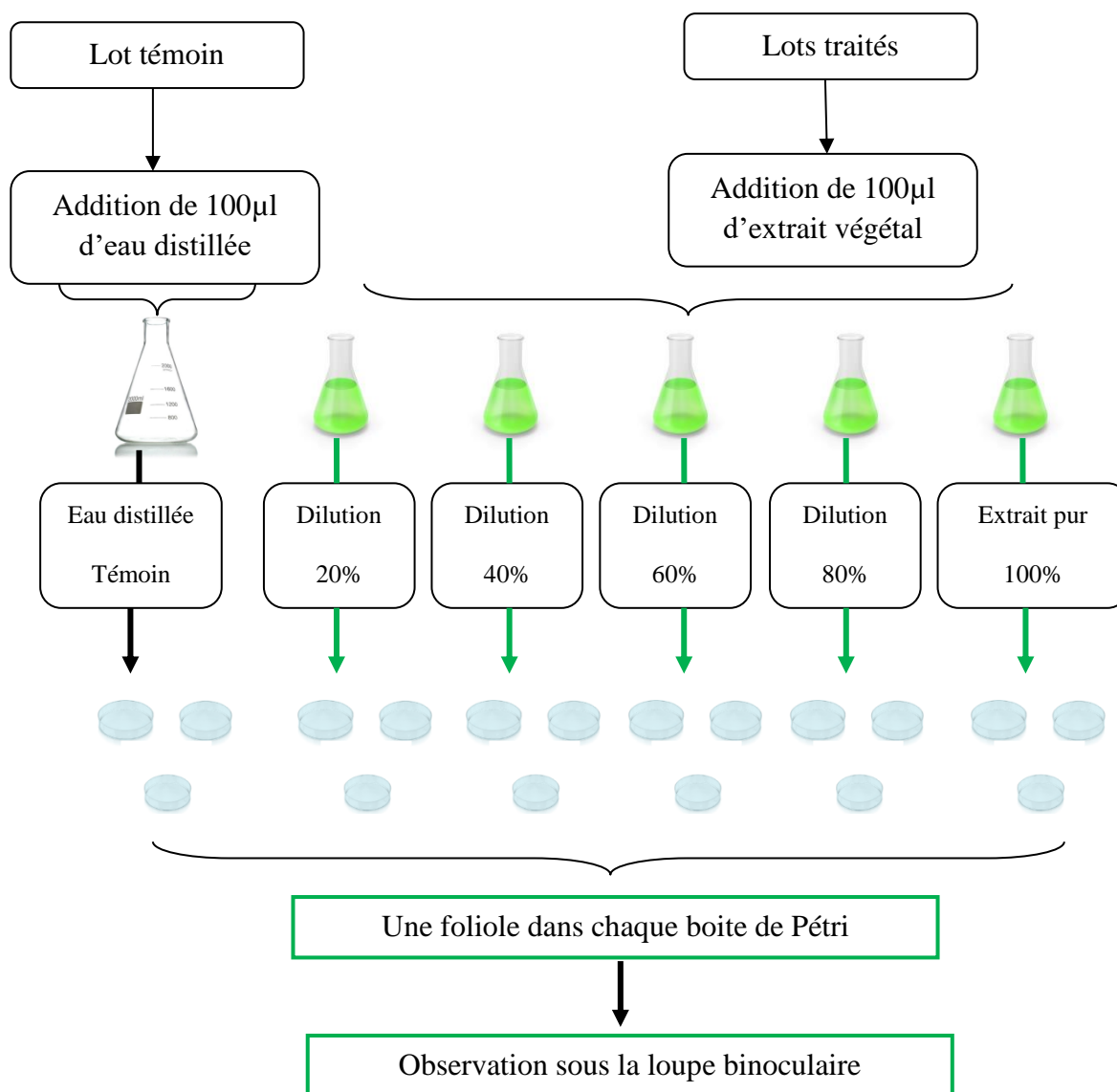


Figure 11 : Protocole de test de la mortalité

II.4.2.- Etude de l'activité d'enzyme cholinestérase chez les cochenilles blanches après traitement

Pour l'étude de l'activité de cholinestérase, les lots sont préparés de la même méthode de préparation dans le test de la toxicité, l'incubation des lots traités ainsi que les lots témoins est réalisée à la température ambiante pendant deux heures, après, l'insecte est sacrifié afin de réaliser l'extraction et le dosage avec trois répétitions pour chaque dose et stade, soit un total des individus égal à 108 individus pour les deux plantes testées.

II.4.2.1.- Principe

L'activité de l'AChE résiduelle est mesurée par dosage colorimétrique selon le protocole d'Ellman *et al.*, (1961) (MOHAMED,2011).

L'AChE catalyse la réaction d'hydrolyse de l'acétylcholine en choline et acide acétique. Elle est spécifique des esters de l'acide acétique et si, physiologiquement, son substrat est l'acétylcholine, elle catalyse l'acétylthiocholine (ATCh). Dans ce cas, les produits de la réaction d'hydrolyse sont l'acide acétique et la thiocholine. La méthode spectrophotométrique d'Ellman (1961) utilise cette propriété de l'AChE en faisant interagir les groupements thiols ainsi rendus disponibles dans le milieu avec le DTNB pour donner du TNB (coloré en jaune) (MOHAMED, 2011).

II.4.2.2.- Mode opératoire

Le mélange réactionnel est réalisé directement dans la cuve de dosage. L'activité est évaluée contre un blanc à 25°C, dans un tampon phosphate de sodium (0.1 mol⁻¹, pH 7.4) en présence d'un volume de substrat (acétylthiocholine) et de DNTB (500µl) et d'un volume d'échantillon (500µl). L'absorbance est mesurée à 412 nm pendant 5 min avec un intervalle de 60 s entre chaque mesure sur un spectrophotomètre type BIOTECH ENGINEERING MAGEMEMENT CO. LTD. (UK) modèle SpectroScan 40.

L'activité enzymatique se calcule par la formule suivante :

$$A = \frac{\Delta DO.V}{(t_2 - t_1). \epsilon.d.x}$$

A: Activité enzymatique (en nanomole /min /mg)

ΔDO: variation de la densité optique à 412nm durant t₂-t₁ min,

t₁: temps initial de la lecture,

t₂: temps final de la lecture apres un interval de 60 s,

ε: coefficient d'extinction spécifique du DNTP à 412nm pour une réponse en µmoles transformés, ε =1,36 .104 (M⁻¹.cm⁻¹).

d: épaisseur de la cuve.

V: volume du milieu d'incubation dans la cuve en millilitre (ml),

x : prise d'essai en millilitre (ml),

A : en nanomole /min /mg.

II.5.- Exploitation des résultats

II.5.1.- Taux de mortalité

Le pourcentage de mortalité est calculé à l'aide de la formule suivante (KORICHI-ALMI, 2016) :

$$\text{Taux de mortalité(\%)} = \frac{\text{Nombre d'individus morts}}{\text{Nombre total d'individus}} \times 100$$

Le pourcentage de mortalité observé est corrigé par rapport au témoin selon la formule de Schneider (KORICHI-ALMI, 2016) : $MC = [(M2 - M1) / (100 - M1)] \times 100$

MC : taux de mortalité corrigé

M2 : taux de mortalité dans la population traitée

M1 : taux de mortalité dans la population témoin.

II.5.2.- Dose létale 50 (DL₅₀)

La toxicité d'un extrait peut être fixée par la détermination de la dose létale 50 (DL₅₀). Une estimation statistique d'une dose unique de produit supposée tuer 50 % des insectes testés est effectuée (HILAN *et al.*, 2009).

II.5.3.- Temps léthal 50 (TL₅₀)

Le temps léthal 50 (TL₅₀) correspond au temps nécessaire pour que périssent 50% des individus exposés à une dose ou à une concentration déterminée. Il est calculé à partir de la droite de régression des probits correspondant aux pourcentages des mortalités corrigées en fonction des logarithmes des temps de traitement. On utilise la formule de Schneider et la table de probits (KEMASSI *et al.*, 2012).

Chapitre III

Résultats et Discussion

Le présent chapitre vise à présenter les résultats sur l'effet biologique des extraits foliaires aqueux obtenus par une extraction à reflux de *C. arabica* et *U. urens* sur les cochenilles blanches *Parlatoria blanchardi* Targ. Les paramètres mesurés sont la mortalité, les doses létales 50 (DL₅₀), les temps létaux 50 (TL₅₀) des extraits et l'activité de la cholinestérase.

III.1.- Evaluation de la mortalité naturelle de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ.

Les taux de la mortalité naturelle de *P. blanchardi* Targ. après l'échantillonnage sont représentés dans le tableau (2).

Tableau 2- Mortalité naturelle des *P. blanchardi* Targ.

Stades de développement	Après la récolte	1^{er} jour	2^{ème} jour	3^{ème} jour	4^{ème} jour
Larves fixes	21,73 %	33,33 %	73,91 %	97,50 %	100 %
Mâles	12,5 %	37,25 %	66,66 %	95,83 %	100 %
Femelles	10,25 %	13,73 %	53,79 %	94,62 %	100 %
Total	12,80%	23,89%	62,40%	95,61%	100%

A partir des résultats obtenus, nous avons constatés que après 24 heures de prélèvement des folioles infestées de leurs pieds mère (palmier dattier), un total de 23,89 % de cochenilles blanches ont mourût. Après deux jours, le taux de mortalité enregistré est de 62,40%. Au troisième jour, la mortalité est de 95,61%, elle est totale (100%) le quatrième jour et les cochenilles n'ont pas résisté au manque de la sève élaboré.

Les cochenilles blanches s'alimentent exclusivement au dépend de la sève élaborée (BOUCHOUL et IDDER, 2017). La séparation des folioles de leurs palmes a provoqué une interruption de cette sève, et la quantité restante au niveau des 1cm² n'est suffisante à l'alimentation des cochenilles que pour une journée (24 heures) seulement. Les résultats de ce test nous ont permis de ne pas dépasser la durée de 24 heures à prendre en considération pour avoir l'effet de l'extrait végétal sur ce ravageur sans confrontation avec la mortalité naturelle due au manque d'alimentation.

III.2.- Effets des extraits végétaux sur le comportement de l'insecte

Après les traitements aux extraits aqueux des feuilles d'*U. urens* et de *C. arabica*, il est à noter que les boucliers des individus larves fixes, mâles et femelles de *P. blanchardi* Targ. commencent à régir dans les extraits, et deviennent plus fragiles par rapport aux individus témoins (photo 15, 16 et 17). Ces boucliers sont de nature cireuses et leurs solubilité est plus rapide dans l'extrait de *C. arabica* comparant à l'extrait d'*U.urens*. Ainsi il est remarqué le détachement des insectes de leurs folioles. Ce qui indique la mort des individus traités.

L'intensité des symptômes diffère d'un individu à un autre, toutefois les individus femelles semblent être plus résistants que les individus mâles et les larves fixes du *P. blanchardi* Targ. traités par les extraits aqueux foliaires d'*U. urens* et de *C. arabica*.

Il semble que la taille joue un rôle dans la résistance des individus puisque les femelles présentent une longueur de 1,2 mm par rapport aux mâles qui ont 0,8 mm de longueur, ainsi la présence d'une haute teneur de la substance cireuse au niveau du follicule des femelles qui lui donne une résistance vis-à-vis à la perméabilité des insecticides de nature aqueuse (GASSOU et SAGGOU, 2015).

Les femelles sont généralement morphologiquement de plus grandes tailles par rapport aux mâles et aux larves fixes. L'absorption étant un phénomène de surface, les petits individus ayant un rapport surface/masse supérieur aux individus de grande taille absorbent toute chose égale par ailleurs, une plus grande quantité d'insecticide par rapport à leur poids. L'absorption d'un composé toxique, est supposé proportionnelle à sa concentration en solution, et son élimination proportionnelle à sa concentration interne (HAMID OUDJANA, 2009).



Photo 15 : Cochenilles témoins (Originale)



Photo16 : Cochenilles imprégnées par l'extrait d'*U. urens* (Originale)

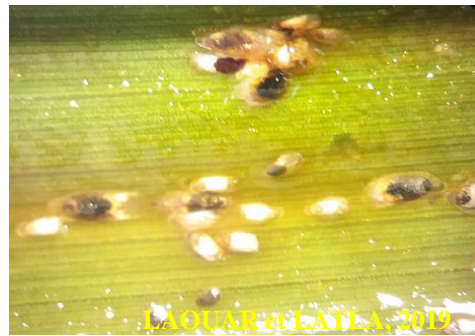


Photo 17: Cochenilles imprégnées par l'extrait de *C. arabica* (Originale)

III.3.- Effet de l'extrait aqueux foliaire d'*U. urens* sur *Parlatoria blanchardi* Targ

Les individus des cochenilles blanches traités par l'extrait aqueux foliaires d'*U. urens* montrent des changements physiologiques et neurochimiques probablement dus à l'effet toxique des substances contenues dans l'extrait de cette plante (photo 18).



Femelle sans bouclier

Photo 18: Cochenilles traitées par l'extrait d'*U. urens* (Originale)

III.3.1.- Effet de l'extrait aqueux foliaire d'*U. urens* sur la mortalité

Les résultats relatifs aux taux de la mortalité cumulée observée après 3 heures chez les individus (larves, mâles et femelles) de *P. blanchardi* Targ. au niveau des différents lots témoin et traités par l'extrait foliaire aqueux d'*U.urens*, sont regroupés sur la figure 11.

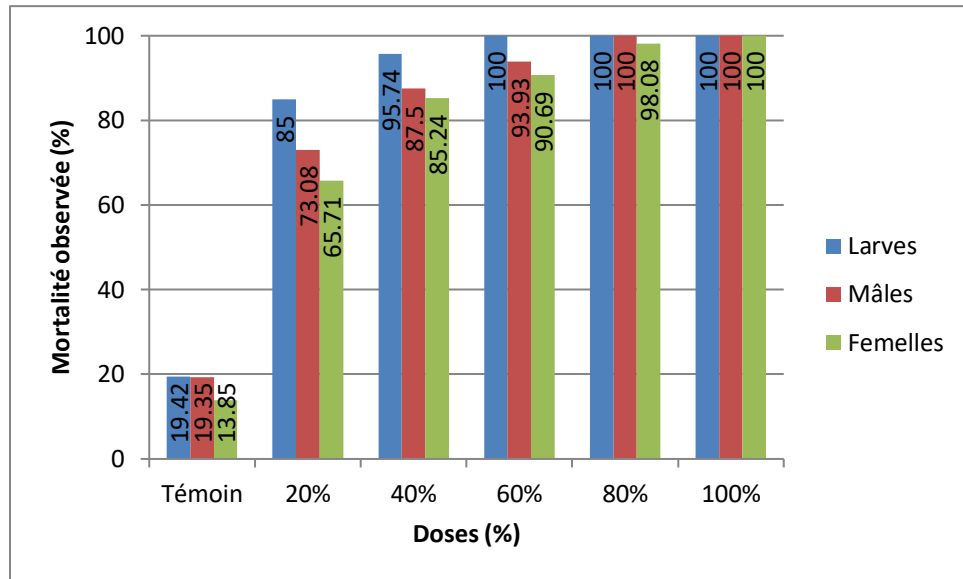


Figure 11: Taux de la mortalité cumulée observée après 3 heures chez les individus de *P. blanchardi* Targ. traités par les extraits foliaires aqueux d'*U. urens*.

Le taux de la mortalité observée varie selon les individus et les concentrations; la mortalité augmente en fonction de la concentration en extrait appliqué, les valeurs rapportées chez les larves fixes sont plus élevées que celles notées chez les mâles et les femelles. Le pourcentage de la mortalité chez les individus témoins est de 19,42 ; 19,35 ; 13,85 respectivement, chez les Larves fixes, les mâles et les femelles. La mortalité totale des larves fixes est enregistrée à partir de la dose 60%, ensuite les mâles et les femelles enregistrent une mortalité totale à partir de la dose 80%.

GASSOU (2015) note le taux de mortalité le plus élevé chez les individus de *P. blanchardi* Targ. traités par les extraits aqueux de poivre noir (*Piper nigrum*) et de l'Arghel (*Gomphocarpus fruticosus*). Ce taux augmente avec l'augmentation des concentrations et varie selon les individus, il était pour le poivre noir de 91,35% et de 85.46 % pour l'Arghel a 10% de concentration.

III.3.2.- Effet de l'extrait aqueux foliaire d'*U. urens* sur la cinétique de la mortalité

Suite à l'exposition des individus de *P. blanchardi* Targ. aux différentes concentrations d'extrait aqueux d'*U. urens*, un suivi expérimental pendant 3 heures est réalisé. Les figures 12, 13, 14 illustrent la cinétique de la mortalité cumulée au niveau des différents lots traités et témoin.

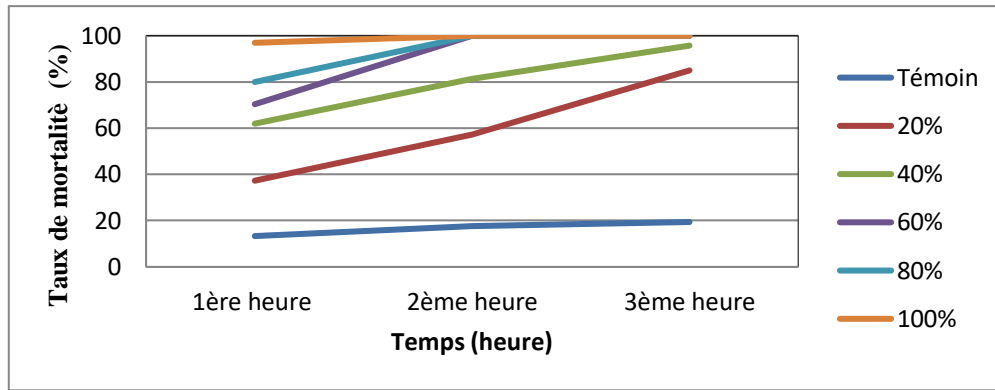


Figure 12: Cinétique de mortalité cumulée observée chez les larves fixes témoins et traitées par l'extrait foliaire aqueux d'*U. urens*

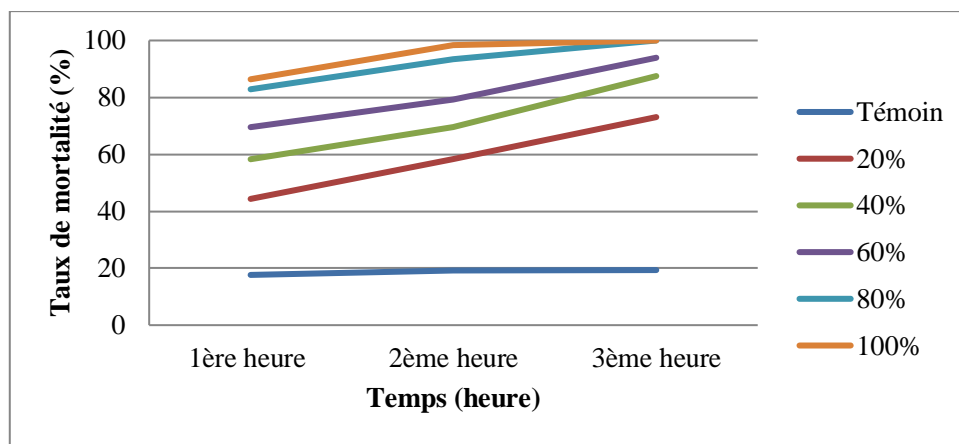


Figure 13: Cinétique de mortalité cumulée observée chez les mâles témoins et traités par l'extrait foliaire aqueux d'*U. urens*

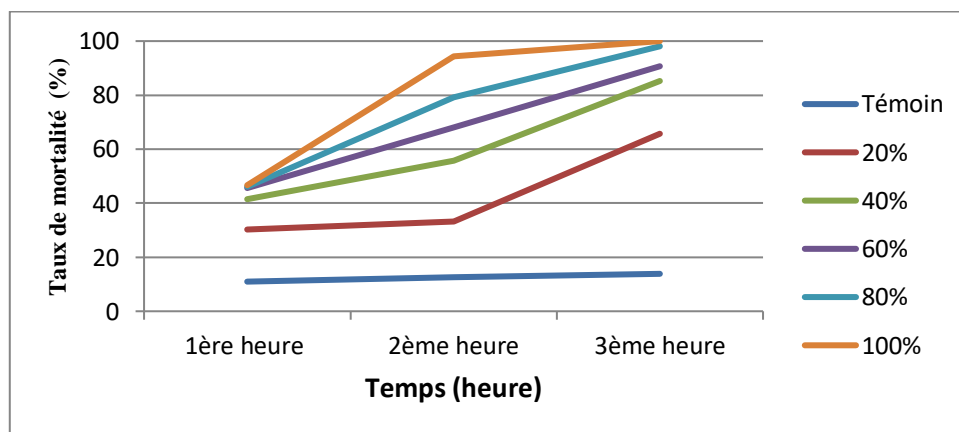


Figure 14: Cinétique de mortalité cumulée observée chez les femelles témoins et traitées par l'extrait foliaire aqueux d'*U. urens*

Au vu des résultats, le taux de mortalité augmente en fonction des doses et du temps d'exposition le taux de mortalité est maximal 100% chez tous les individus traités

par l'extrait pur de l'*U. urens* (100%) après 3 heures d'exposition. En effet, les taux de mortalité cumulée augmentent avec l'augmentation de la concentration et le temps pour atteindre un taux maximal à 100% (effet cumulatif).

Les études précédentes n'ont pas abordé la cinétique de mortalité chez *Parlatoria blanchardi* Targ. Les tests biologiques de TOUBAL *et al.* (2019) ont montré que l'extrait aqueux de l'ortie a une activité larvicide et une toxicité élevée contre les *Culex pipiens*. Le taux de mortalité des larves augmente en fonction des doses et du temps d'exposition, il atteint 100% après 48 h chez les individus traités à la dose 5 % et après 24 h chez les individus traités à la dose 10 %.

ZEGOUBA et LAHLAH (2018) notent des résultats similaires en utilisant l'extrait aqueux de l'Ortie a différentes concentrations, avec un taux de mortalité de 100% après 9 h chez les individus traités par l'extrait pur et après 72 h chez les individus traités par l'extrait dilué à 20%. LAOUIRA (2014) a évalué l'effet insecticide de la poudre des feuilles de quelques plantes contre les adultes de *Drosophila melanogaster* et confirme la toxicité de l'ortie avec un taux de mortalité de 10% après 4h qui augmente à 77,5% après 48 h.

Le travail d'AIT TAADAOUIT *et al.* (2012) qui a étudié l'effet des extraits végétaux de certaines plantes marocaines sur *Tuta absoluta*, montre une augmentation du taux de mortalité avec le temps, il atteint 55% après 72 h pour l'extrait initial de l'ortie.

III.3.3.- Dose létale 50 (DL₅₀) de l'extrait aqueux foliaire d'*U. urens*

L'estimation de la dose létale 50% (DL₅₀) est effectuée en dressant la droite de régression des probits correspondants aux pourcentages des mortalités corrigées en fonction des logarithmes des concentrations (mg/ml) en extraits aqueux appliqués d'*U. urens* (fig. 15). Au vu des résultats, il est noté que la DL₅₀ est de 0,070 g/ml (tab.3).

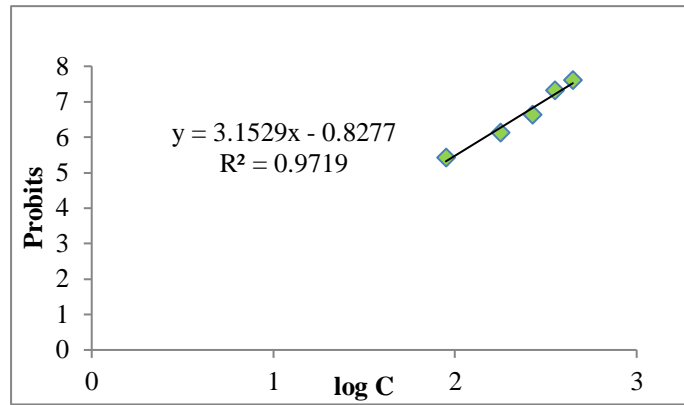


Figure 15 : Relation entre la mortalité corrigée des individus de *P. blanchardi* et la dose de l'extrait aqueux foliaire d'*U. urens*

Tableau 3: La dose létale 50 de l'extrait foliaire aqueux d'*U. urens*

Equation de régression	Coefficient de régression	Dose létale 50(g/ml)
$y = 3,1529x - 0,8277$	$R^2 = 0,9719$	0,070

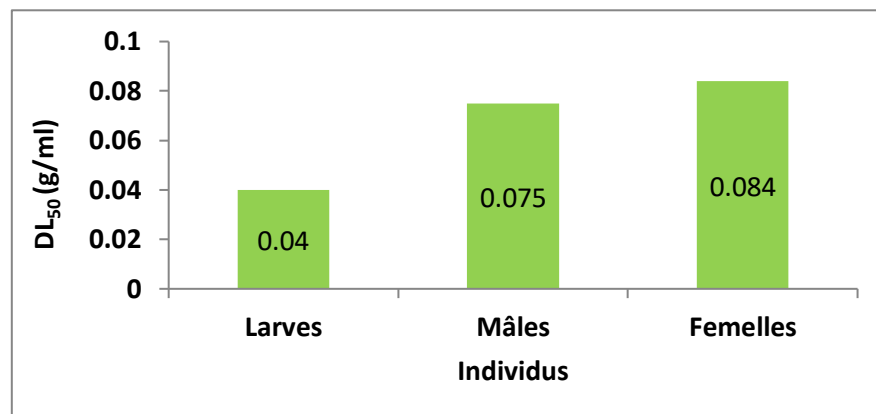


Figure 16: Dose létale 50 chez les individus de *P. blanchardi* Targ. traités par l'extrait aqueux d'*U. urens*

La DL_{50} diffère selon l'individu, elle est plus faible chez les larves fixes (0,040g/ml), et augmente chez les adultes ; 0,075g/ml chez les mâles et 0,084 g/ml chez les femelles (fig. 16).

III.3.4.- Temps léthal 50 (TL_{50}) de l'extrait aqueux foliaire d'*U. urens*

Les calculs de temps léthal 50 (TL_{50}) 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. Les résultats sont illustrés dans le tableau 4 et la figure 17.

Tableau 4: Équations des droites de régression, coefficients de régression et les valeurs de TL₅₀ pour l'extrait foliaire aqueux d'*U. urens* chez les larves fixes, les mâles et les femelles de *P.blanchardi* Targ.

Concentration (%)	Individus	Equation de régression	Coefficient de régression (R ²)	TL ₅₀ (H)
20	Larves fixes	y= 2,9526x + 4,3255	0,9039	1,69
	Mâles	y= 1,8746x + 4,4922	0,9595	1,87
	Femelles	y= 1,944x + 4,091	0,6534	2,93
40	Larves	y = 3,0436x + 5,0722	0,9364	0,95
	Mâles	y= 2,1454x + 4 ,8894	0,8721	1,13
	Femelles	y= 2,7069x + 4,4752	0,8427	1,56
60	Larves	y = 4,9853x + 5,5971	0,8724	0,76
	Mâles	y= 2,1527x + 5,2408	0,8487	0,77
	Femelles	y= 3,0774x + 4,6368	0,9295	1,31
80	Larves	y = 4,2375x + 5,899	0,8724	0,61
	Mâles	y= 3,6198x + 5,6809	0,8834	0,65
	Femelles	y= 4,7672x + 4,6031	0,9412	1,21
100	Larves	y = 1,9488x + 6,8231	0,8724	0,12
	Mâles	y= 3,547x + 5,9595	0,9993	0,54
	Femelles	y= 6,0753x + 4,744	0,9999	1,1

Au vu des valeurs de la TL₅₀ de chaque concentration de l'extrait, il apparait que le temps de mortalité (TL₅₀) des individus diminue à tous les stades au fur et à mesure de l'augmentation de la dose de traitement, le maximum de diminution est enregistré chez les individus traités à la dose (100%) avec 1,1h (66 min), 0,54h (32,4 min) et 0,12 h (7,2 min) respectivement chez les femelles , les mâles et les larves fixes, il semble que les individus les plus petits (larves fixes) sont plus sensibles à l'extrait de l'*U. urens* (fig. 18, 19, 20).

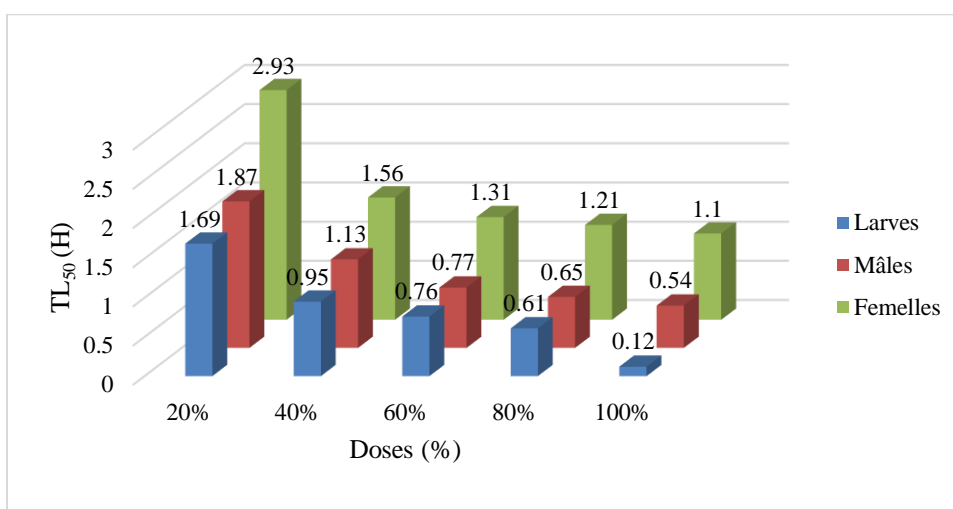
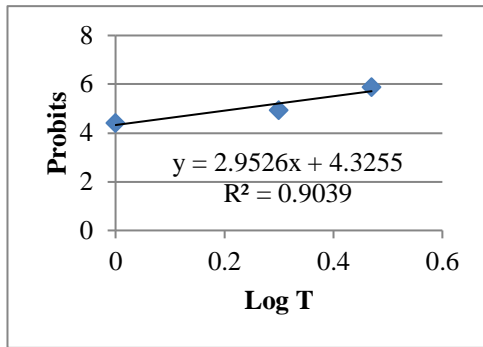
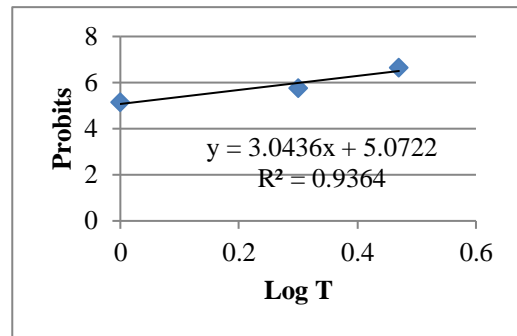


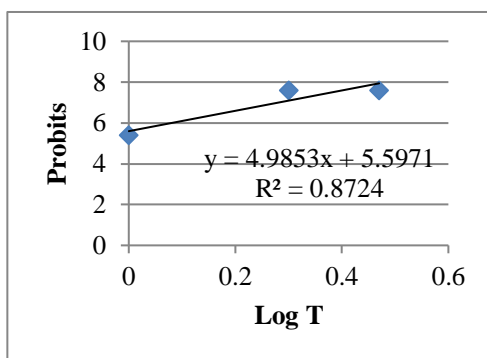
Figure 17: Temps létale de 50% des cochenilles blanches traités par différentes doses de l'extrait aqueux d'*U. urens*



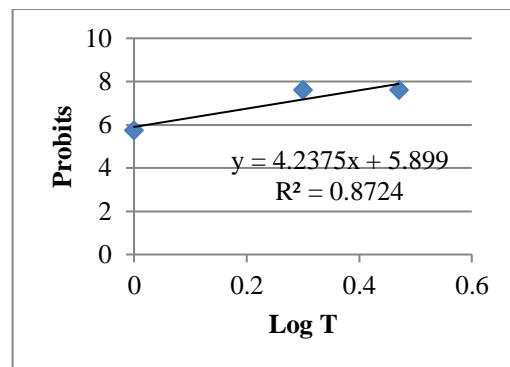
A- Action de l'extrait a la dose 20 % dans le temps



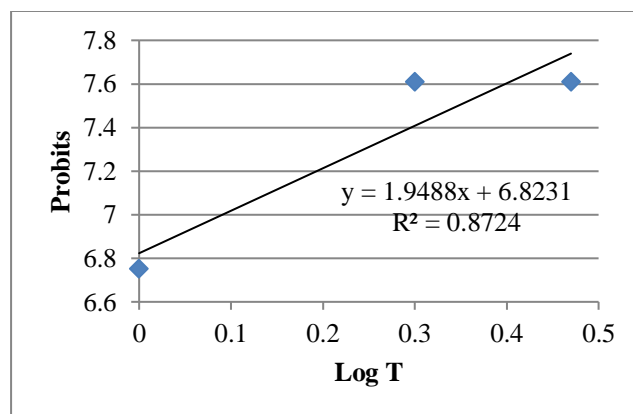
B- Action de l'extrait a la dose 40% dans le temps



C- Action de l'extrait a la dose 60 % dans le temps

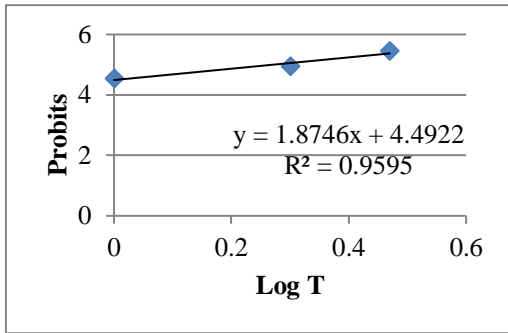


D- Action de l'extrait a la dose 80% dans le temps

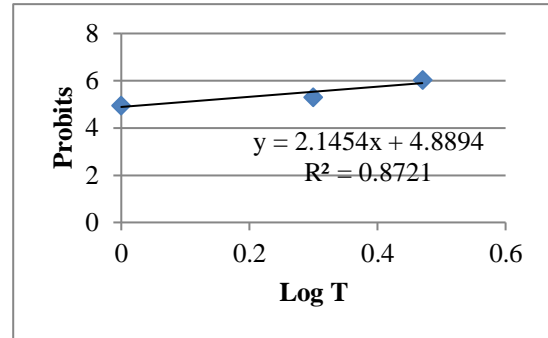


E- Action de l'extrait a la dose 100 % dans le temps

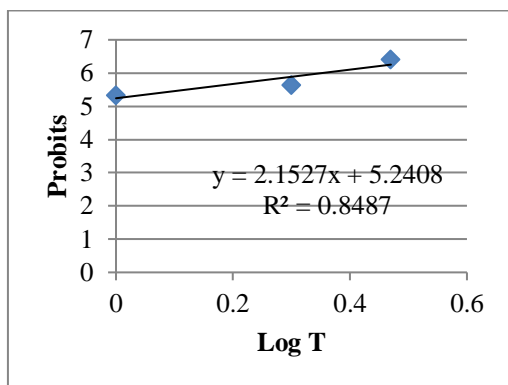
Figure 18 (A, B, C, D, E) : Action de l'extrait aqueux foliaire d'*U.urens* sur les larves fixes de *P. blanchardi* Targ



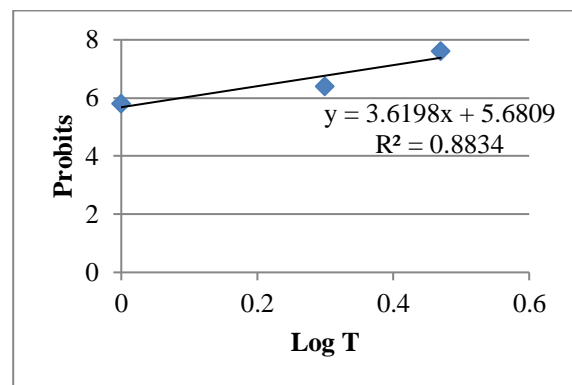
A- Action de l'extrait a la dose 20 % dans le temps



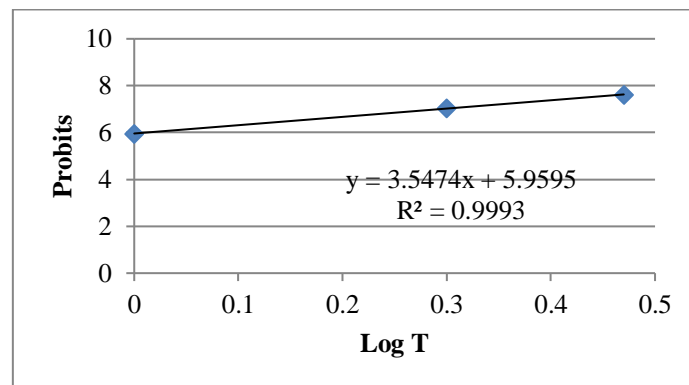
B- Action de l'extrait a la dose 40% dans le temps



C- Action de l'extrait a la dose 60 % dans le temps

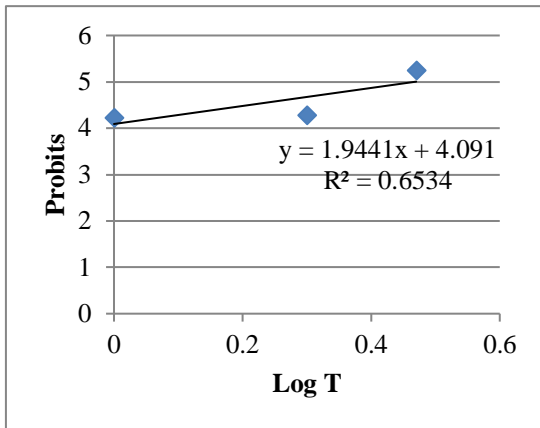


D- Action de l'extrait a la dose 80% dans le temps

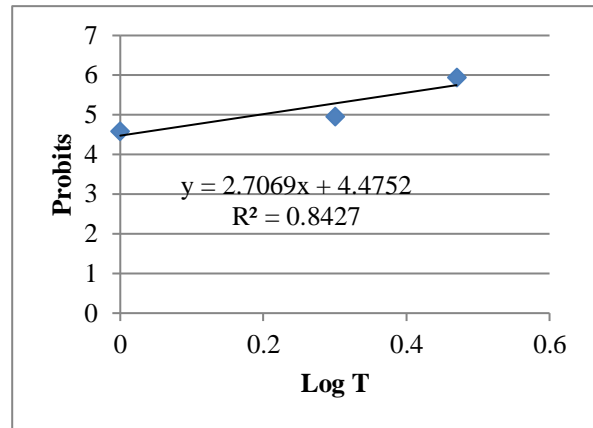


E- Action de l'extrait a la dose 100 % dans le temps

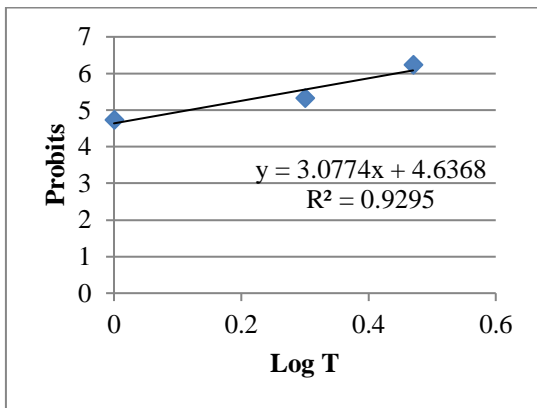
Figure 19 (A, B, C, D, E) : Action de l'extrait aqueux foliaire d'*U.urens* sur les mâles de *P. blanchardi* Targ



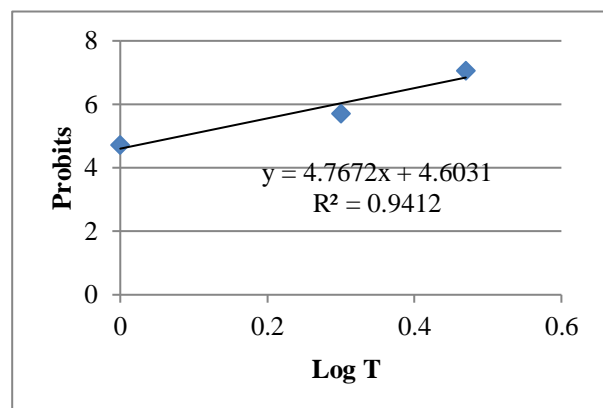
A- Action de l'extrait a la dose 20 % dans le temps



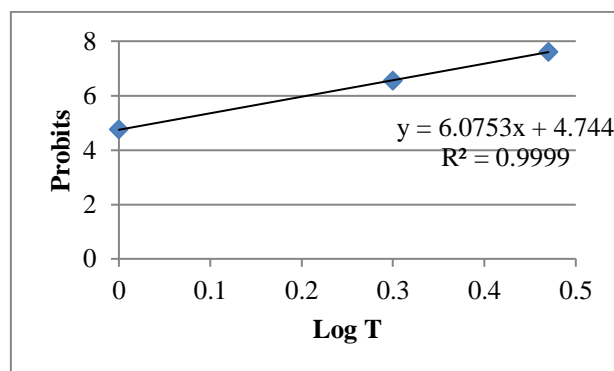
B- Action de l'extrait a la dose 40% dans le temps



C- Action de l'extrait a la dose 60 % dans le temps



D- Action de l'extrait a la dose 80% dans le temps



E- Action de l'extrait a la dose 100 % dans le temps

Figure 20 (A, B, C, D, E) : Action de l'extrait aqueux foliaire d'*U.urens* sur les femelles de *P. blanchardi* Targ

D'après ZEGOUBA et LAHLAH (2018), la valeur de TL₅₀ chez les larves de *Culex pipiens* traitées par l'extrait aqueux foliaire de l'ortie diminue avec l'augmentation des concentrations, elle est respectivement de 21,6 h ; 9,79h ; 1,65 h ; 0,35 h ; 0,03 h pour les doses 20 %, 40%, 60 %, 80 % et l'extrait brut 100%. La valeur de TL₅₀ enregistrée par LAOUIRA (2014) chez les drosophiles nourries par la poudre de l'ortie est de 28,93 h.

III.4.- Effet de l'extrait aqueux foliaire de *C. arabica* sur *P.blanchardi* Targ.

L'extrait aqueux foliaire de *C. arabica* montre des changements physiologiques et neurotoxiques chez les cochenilles blanches par rapport aux individus témoins (photo 19).

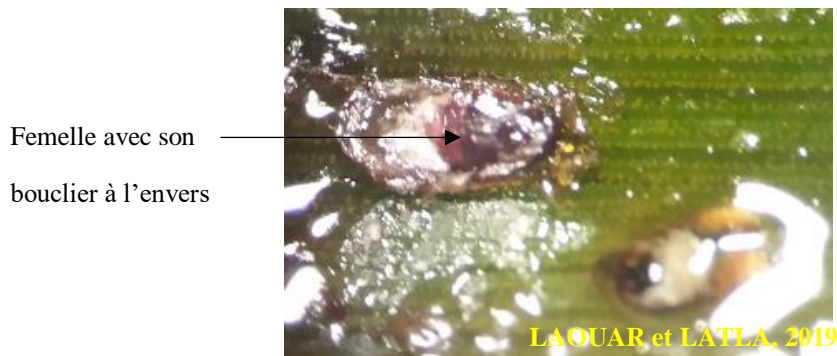


Photo 19: cochenilles traitées par l'extrait de *C. arabica* (Originale)

III.4.1.- Effet de l'extrait aqueux foliaire de *C. arabica* sur la mortalité

Les résultats relatifs aux taux de la mortalité cumulée observée après 3 heures chez les individus larves, mâles et femelles de *P. blanchardi* TARG pour les lots témoins et traités par l'extrait foliaire aqueux de *C. arabica*, sont regroupés sur la figure (21).

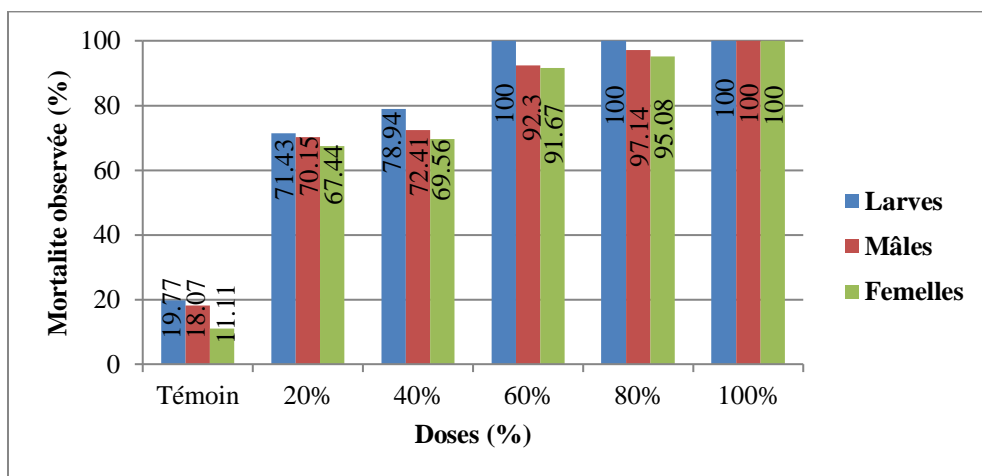


Figure 21 : Taux de mortalité cumulée observée après 3 heures chez les individus de *P. blanchardi* TARG. traités par les extraits foliaires aqueux de *C. arabica*

Le taux de la mortalité varie selon les individus et les concentrations ; les valeurs rapportées chez les larves fixes sont plus élevées que celles notées chez les mâles et chez les femelles. Le pourcentage de la mortalité augmente en fonction de la concentration en extrait appliqué ; avec 71,43%, 70,15% et 67,44% respectivement chez les larves, les mâles et les femelles du lot 20%, pour arriver à 100% de mortalité chez tous les individus du lot traité par l'extrait pur (100%). Toutefois les larves fixes enregistrent 100% de mortalité à partir de la dose (60%).

Plusieurs travaux ont étudié l'effet des extraits aqueux sur le taux de mortalité chez les cochenilles blanches. BOUCHOUL (2017) a signalé que les extraits aqueux d'Eucalyptus à 3%, le ricin à 3%, le laurier rose à 1% et la coloquinte fruits sans graines à 1% ont provoqué des taux de mortalité de la cochenille respectifs de 77,12% ; 77,08% ; 73,85% et 73,60%.

D'après BEN BADA (2015), l'extrait aqueux foliaire de *Datura stramonium* et les huiles fixes de ses graines présentent un fort pouvoir insecticide vis-à-vis des cochenilles blanches avec un taux de mortalité variable.

III.4.2.- Effet de l'extrait aqueux foliaire de *C. arabica* sur la cinétique de la mortalité

Suite à l'exposition des individus de *P. blanchardi* aux différentes concentrations d'extrait aqueux de *C. arabica*, un suivi expérimental pendant 3 heures est réalisé. Les figures (22, 23, 24) illustrent la cinétique de la mortalité cumulée au niveau des différents lots traités et témoin.

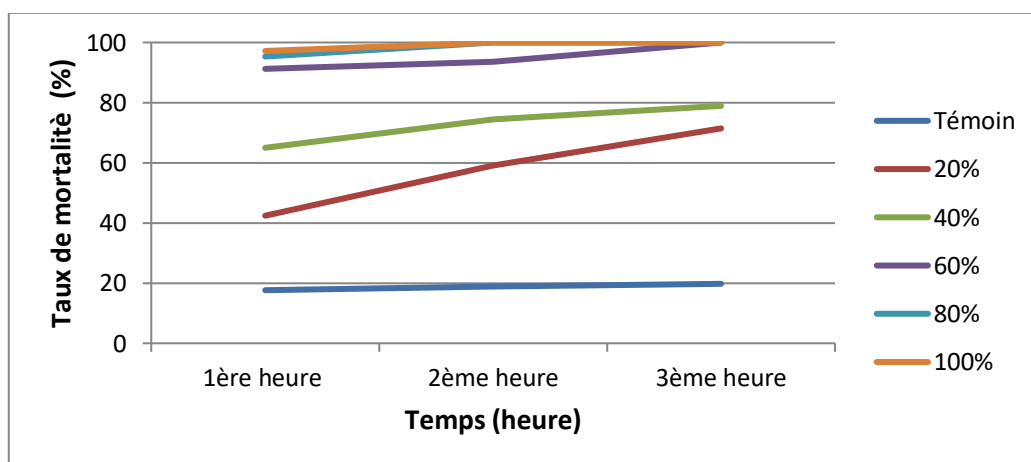


Figure 22: Cinétique de mortalité cumulée observée chez les larves fixes témoins et traitées par l'extrait foliaire aqueux de *C. arabica*

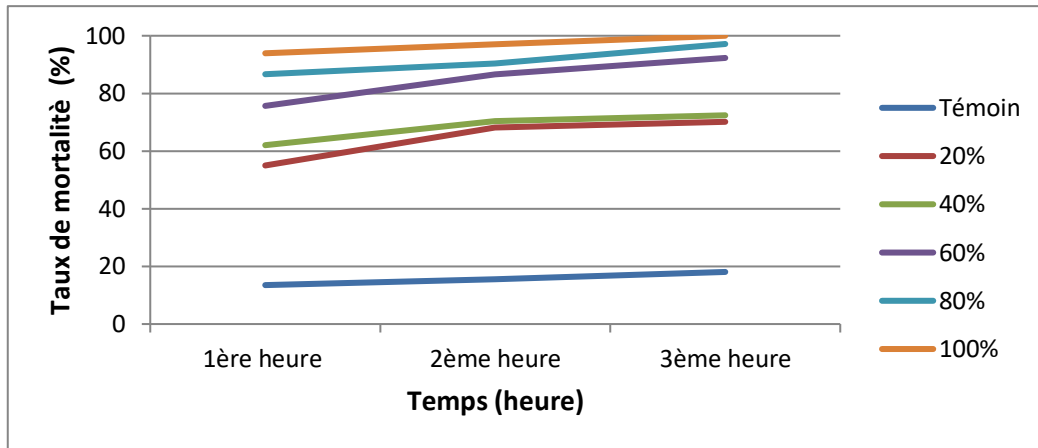


Figure 23: Cinétique de mortalité cumulée observée chez les mâles témoins et traités par l'extrait foliaire aqueux de *C. arabica*

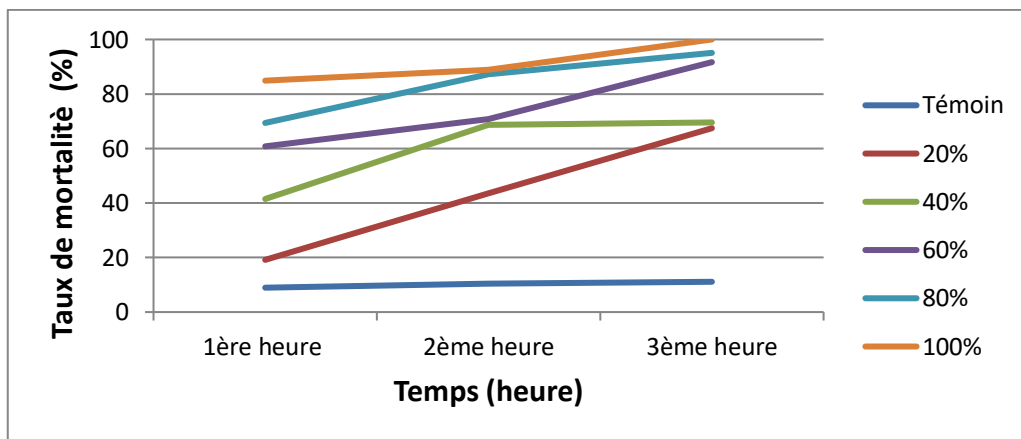


Figure 24: Cinétique de mortalité cumulée observée chez les femelles témoins et traitées par l'extrait foliaire aqueux de *C. arabica*

Au vu des résultats, le taux de mortalité est maximal 100% chez tous les individus traités par l'extrait pur (100%) après 3 heures. En effet, les taux de mortalité cumulée augmentent chaque heure pour atteindre un taux maximal 100% (effet cumulatif).

KORICHI-ALMI *et al.* (2016) notent une évolution temporelle du taux de mortalité cumulée de larves L1 d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller traitées par les extraits aqueux de *C.arabica*. Le suivi chronologique de l'effet de l'extrait de *C. arabica* à 5% montre une augmentation du taux de mortalité de 2,2% après 48h jusqu'à 22,2% à 120 h. Cependant, à la concentration 15%, la mortalité à 24h correspond à 4,44% et atteint 48,9% après 168 h de traitement.

Les tests biologiques de HAMID OUDJANA (2017) ont montré que l'extrait brut de *C. arabica* a une activité insecticide et une toxicité élevée contre les individus femelles

et mâles de *Schistocerca gregaria*. Le taux de mortalité atteint 100% après 135 min chez les mâles et après 185 min chez les femelles.

KEMASSI (2012) a enregistré l'action de l'extrait acétonique brut foliaire de *C. arabica* par ingestion sur la mortalité cumulée des larves L5 et des individus adultes de *S. gregaria*, soit 16,66% pour les larves après 8 jours et 33,33% pour les adultes après 18 jours. Toutefois, la pulvérisation directe des huiles essentielles brutes foliaires sur les larves L5 et les individus adultes, entraîne des taux de mortalité de 100% au bout de 12min 10' chez les larves L5 et au bout de 128min 40' chez les adultes. Pour les huiles essentielles brutes la DL50, elle est de l'ordre de 09 min17' pour les larves L5 et pour les adultes de 41min 50'.

III.4.3.- Dose létale 50 (DL₅₀) de l'extrait aqueux foliaire de *C. arabica*

L'estimation de la dose létale 50% (DL₅₀) est effectuée en dressant la droite de régression des probits correspondants aux pourcentages des mortalités corrigées en fonction des logarithmes des concentrations (mg/ml) en extraits aqueux appliqués de *C. arabica* (fig. 25).

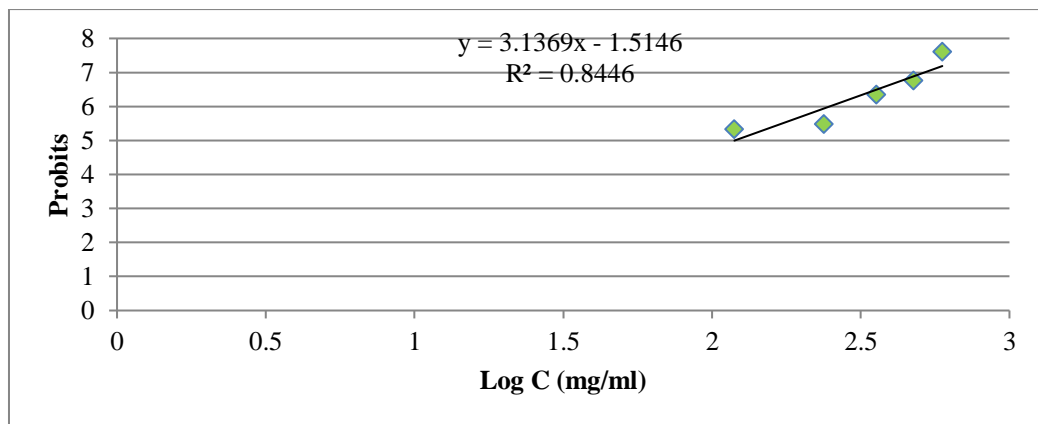


Figure 25: Relation entre la mortalité corrigée des individus de *P. blanchardi* et la dose de l'extrait aqueux foliaire de *C.arabica*

Au vu des résultats, il est noté que la DL₅₀ est de 0,119 g/ml (tab 5).

Tableau 5: La dose létale 50 de l'extrait foliaire aqueux de *C. arabica*

Equation de régression	Coefficient de régression	Dose létale 50(g/ml)
$y = 3,1369x - 1,5146$	$R^2 = 0,8446$	0,119

La DL₅₀ diffère selon l'individus, elle est plus faible chez les larves fixes (0,106g/ml), et augmente chez les adultes: 0,119 g/ml chez les mâles et 0,120 g/ml chez les femelles (fig 26).



Figure 26: Dose létale 50 chez les individus de *P.blanchardi* Targ. traités par l'extrait aqueux de *C. arabica*

III.4.4.- Temps léthal 50 (TL₅₀) de l'extrait aqueux foliaire de *C. 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. Les résultats sont illustrés dans le tableau 6.

Tableau 6: Équations des droites de régression, coefficients de régression et les valeurs de TL₅₀ pour l'extrait foliaire aqueux de *C. arabica*

Concentration (%)	Individus	Equation de régression	Coefficient de régression (R ²)	TL ₅₀ (H)
20	Larves fixes	$y = 1,8564x + 4,4702$	0,9971	1,72
	Mâles	$y = 0,9099x + 4,4731$	0,9372	1,76
	Femelles	$y = 3,2825x + 3,7475$	0,9951	2,41
40	Larves	$y = 0,9773x + 5,1791$	0,9999	0,66
	Mâles	$y = 0,5815x + 5,1674$	0,9149	0,72
	Femelles	$y = 1,7372x + 4,7008$	0,8872	1,49
60	Larves	$y = 2,668x + 6,0652$	0,7163	0,4
	Mâles	$y = 1,5883x + 5,5623$	0,9873	0,44
	Femelles	$y = 2,2843x + 5,067$	0,7975	0,93
80	Larves	$y = 2,402x + 6,6402$	0,8724	0,21
	Mâles	$y = 1,6548x + 5,9586$	0,7993	0,26
	Femelles	$y = 2,4035x + 5,3964$	0,9967	0,68
100	Larves	$y = 1,6542x + 6,9421$	0,8724	0,07
	Mâles	$y = 1,9188x + 6,5508$	0,8169	0,14
	Femelles	$y = 3,2145x + 5,7549$	0,7235	0,58

Au vu des valeurs de la TL₅₀ de chaque concentration en l'extrait, il apparaît que l'extrait pur (100%) présente le maximum des valeurs minimales de TL₅₀ avec 0,58h, 0,14h et 0,07 h; respectivement chez les individus femelles, mâles et larves fixes, cela signifie une rapidité d'action sur les individus des cochenilles blanches. Pour les autres concentrations le TL₅₀ augmente avec la diminution de la dose (fig. 27).

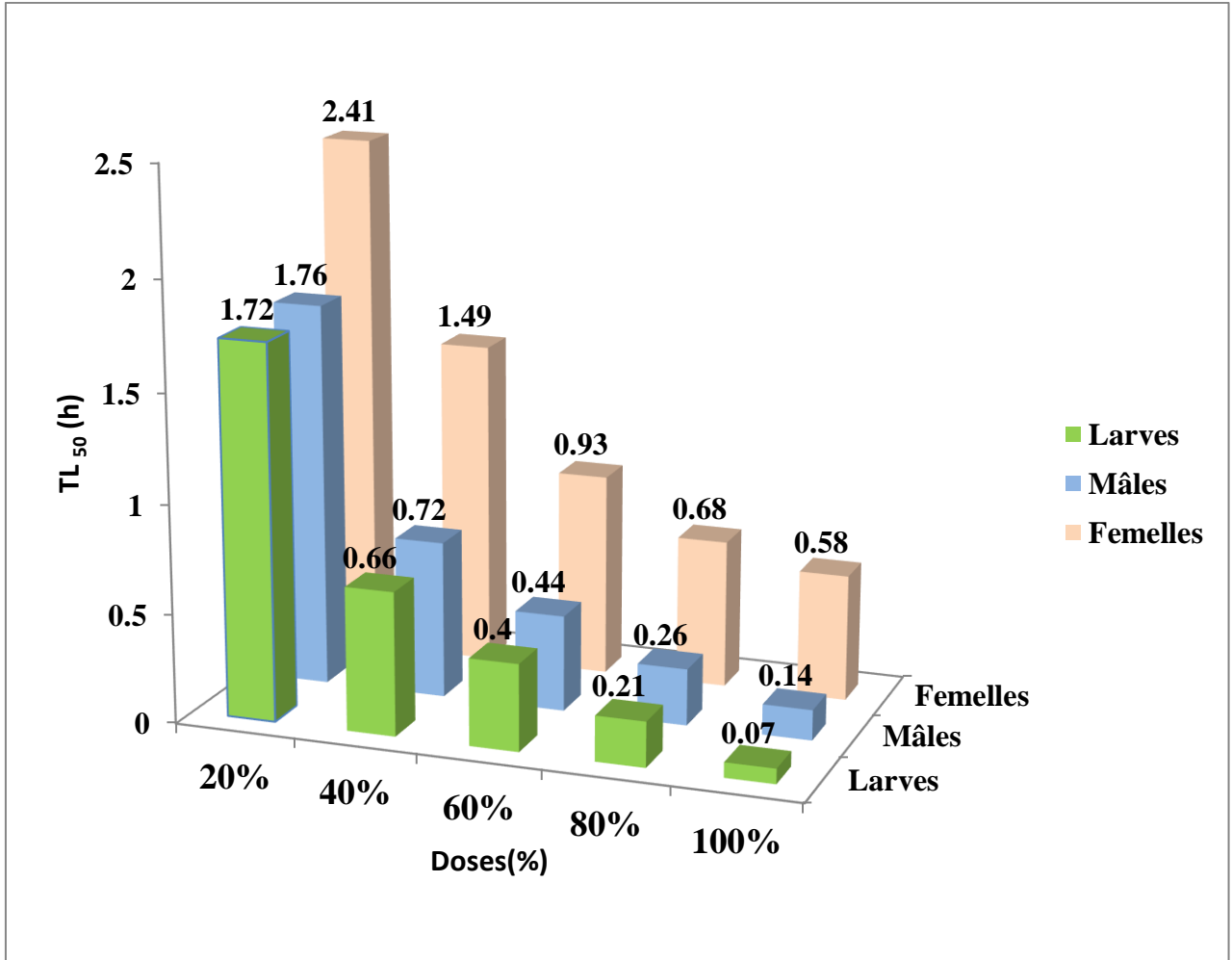
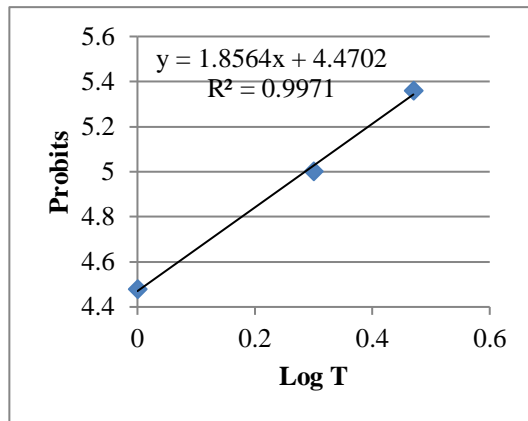
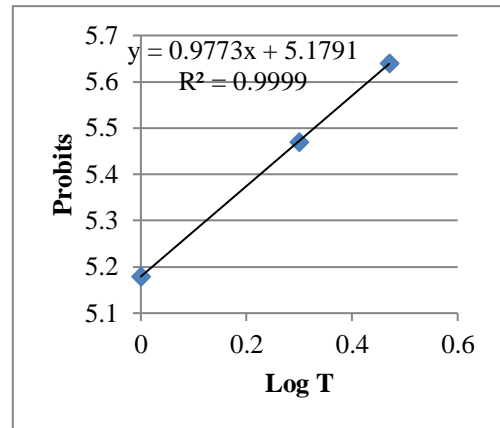


Figure 27: Temps létale de 50% des cochenilles blanches traités par différentes doses de l'extrait aqueux de *C. arabica*

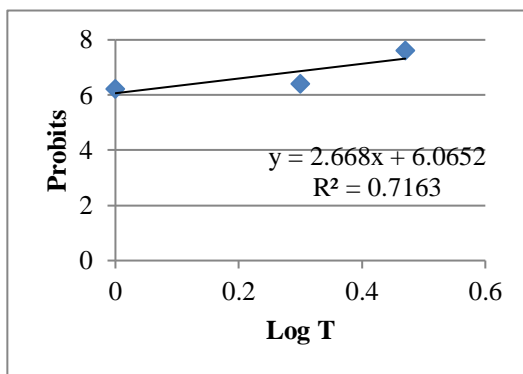
Ainsi les résultats obtenus font apparaître que les larves et les adultes sont influencés par les extraits aqueux de *C. arabica*. Cette action est plus rapide sur les larves comparativement aux mâles et sur les individus adultes mâles par rapport aux femelles à l'extrait pur (100%) (fig. 28, 29, 30).



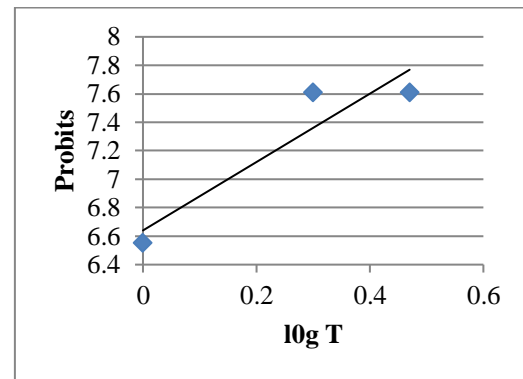
A- Action de l'extrait a la dose 20 % dans le temps



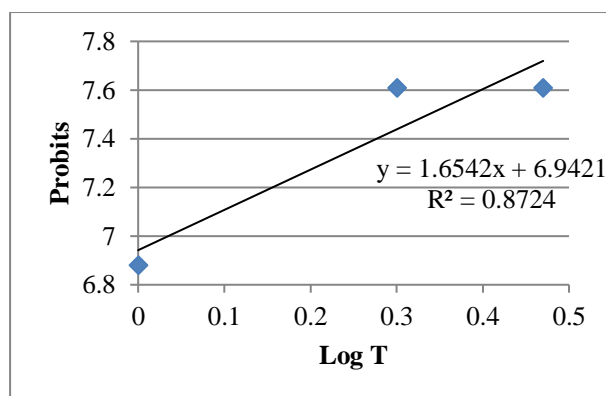
B- Action de l'extrait a la dose 40% dans le temps



C- Action de l'extrait a la dose 60 % dans le temps

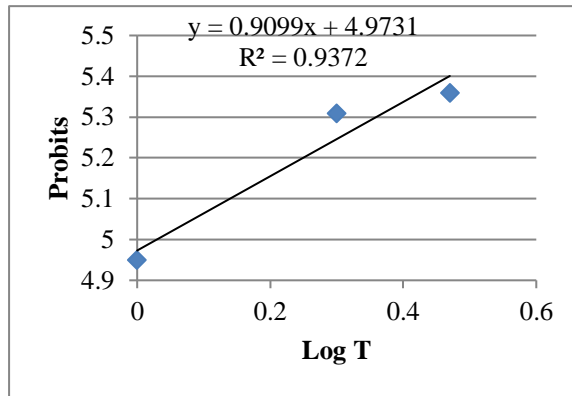


D- Action de l'extrait a la dose 80% dans le temps

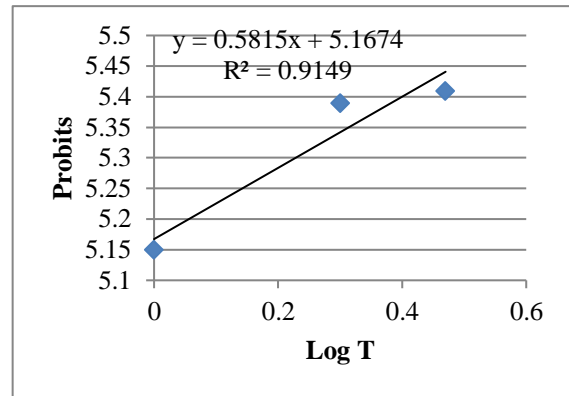


E- Action de l'extrait a la dose 100 % dans le temps

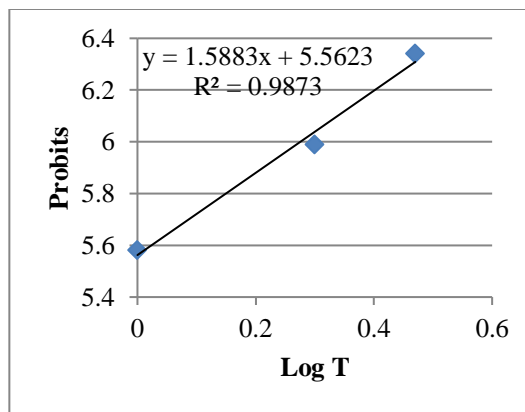
Figure 28 (A, B, C, D, E) : Action de l'extrait aqueux foliaire de *C. arabica* sur les larves fixes de *P. blanchardi* Targ



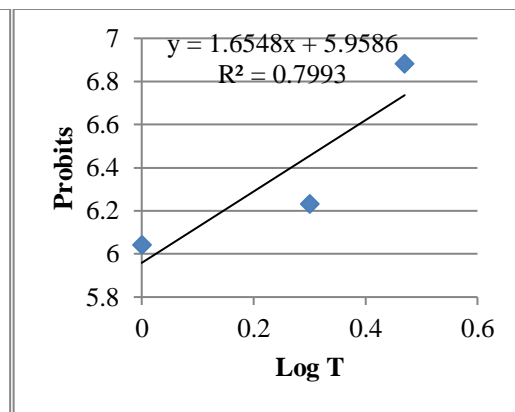
A- Action de l'extrait a la dose 20 % dans le temps



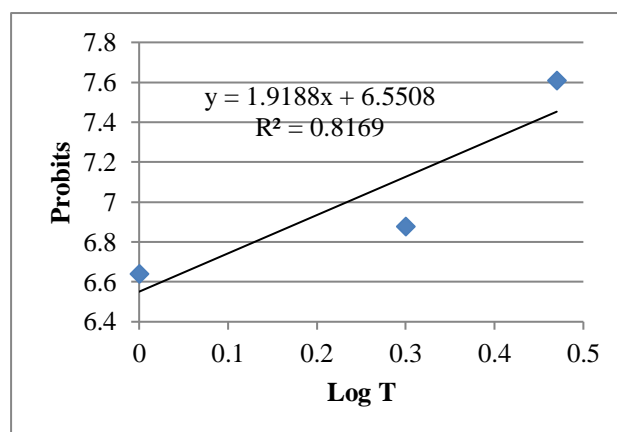
B- Action de l'extrait a la dose 40% dans le temps



C- Action de l'extrait a la dose 60 % dans le temps

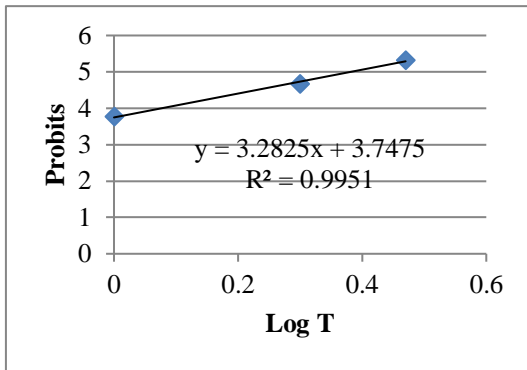


D- Action de l'extrait a la dose 80% dans le temps

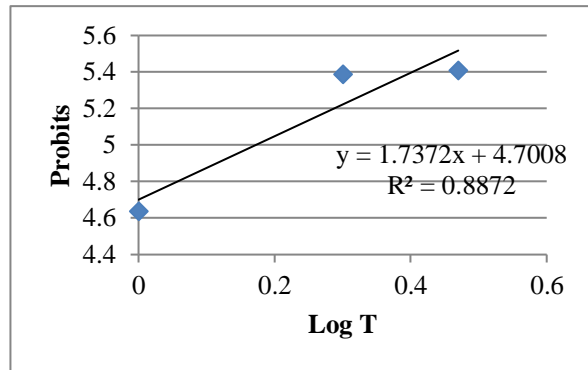


E- Action de l'extrait a la dose 100 % dans le temps

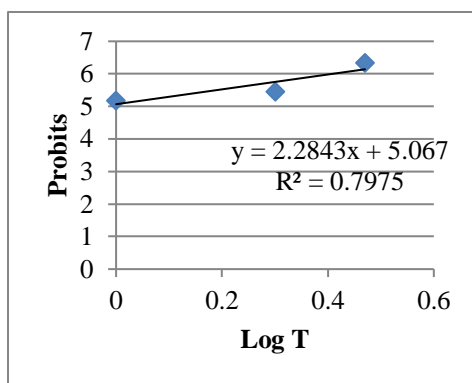
Figure 29 (A, B, C, D, E) : Action de l'extrait aqueux foliaire de *C. arabica* sur les mâles de *P. blanchardi* Targ



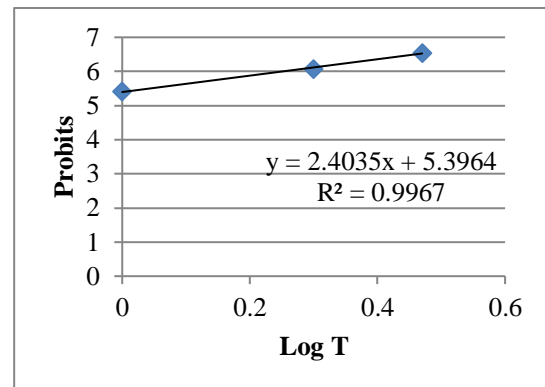
A- Action de l'extrait a la dose 20 % dans le temps



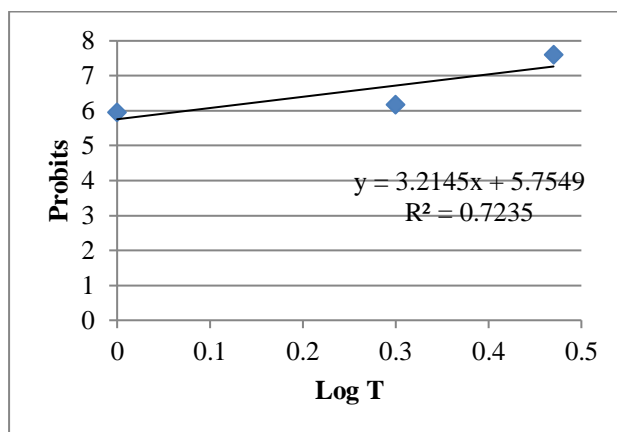
B- Action de l'extrait a la dose 40% dans le temps



C- Action de l'extrait a la dose 60 % dans le temps



D- Action de l'extrait a la dose 80% dans le temps



E- Action de l'extrait a la dose 100 % dans le temps

Figure 30 (A, B, C, D, E) : Action de l'extrait aqueux foliaire de *C. arabica* sur les femelles de *P. blanchardi* Targ

D'après KORICHI-ALMI *et al.* (2018), les valeurs des TL₅₀ montrent un effet sur les larves d' *Ectomyeloisceratoniae* Zeller même à la plus faible concentration. Le TL₅₀ diminue avec l'augmentation des concentrations. Le TL₅₀ le plus faible (8,91 jours) est enregistré à la concentration 15%.

La valeur de TL₅₀ enregistrée par KEMASSI (2012) chez les larves L5 de de *Schistocerca gregaria* nourries par l'extraits foliaire bruts acétoniques de *C.arabica* est de 24,80 jours et de 45,86 jours pour les adultes. Après le traitement par les huiles essentielles brutes foliaires, les TL₅₀ sont de l'ordre de 09 min 17' pour les larves L5 et pour les individus adultes de 41 min 50'.

Le pouvoir insecticide de *C. arabica* est prouvé grâce aux métabolites secondaires, dont l'enquête phytochimique a conduit à l'isolement de composés phénoliques, des alcaloïdes et de triterpène. Ces composés, capables de provoquer des perturbations physiologiques. C'est le cas des alcaloïdes qui dissuadent les insectes phytophages, affectent le système nerveux et la division cellulaire et ont une propriété toxique et paralysante sur les insectes (KORICHI-ALMI *et al.*, 2016).

III.5.- Effet des extraits aqueux foliaires de *C. arabica* et d'*U. urens* L. sur l'activité d'enzyme cholinestérase chez *Parlatoria blanchardi* Targ

Après 2 heures d'incubation des lots témoins et traités par les différentes concentrations des extraits aqueux foliaires des deux plantes *U. urens* et *C. arabica*, il est noté une variation cholinestérasique entre les individus de *P. blanchardi* Targ.

III.5.1.- Effet de l'extrait aqueux foliaire d'*U. urens* L. sur l'activité d'enzyme cholinestérase chez *Parlatoria blanchardi* Targ.

Les résultats relatifs à l'étude de l'activité de l'enzyme cholinestérase chez les individus traités par l'extrait aqueux des feuilles d'*U. urens*, sont regroupés sur la figure (31).

Il apparaît, des variations de l'activité cholinestérasique entre les individus femelles, mâles et larves témoins de *P. blanchardi* qui sont respectivement de $1,05 \pm 0,10$ nanomole /min /ml ; $0,74 \pm 00$ nanomole /min /ml et $0,63 \pm 0,06$ nanomole /min /ml. Les femelles présentent une activité cholinestérasique plus élevé que les autres stades de *P. blanchardi* Targ.

Chez les individus traités par l'extrait aqueux brut des feuilles de *C. arabica*, le maximum de diminution de l'activité d'acétylcholinestérase est enregistrée chez les individus traités par la dose la plus concentrée (100%), elle est de $0,55 \pm 0,14$ nanomole /min /ml pour les individus femelles, de 0,32 nanomole /min /ml pour les individus mâles et 0,59 nanomole /min /ml pour les larves avec, respectivement, une diminution par rapport au témoin de 47,57% ; 56,02% et 06,29 % pour les femelles, les mâles et les larves fixes.

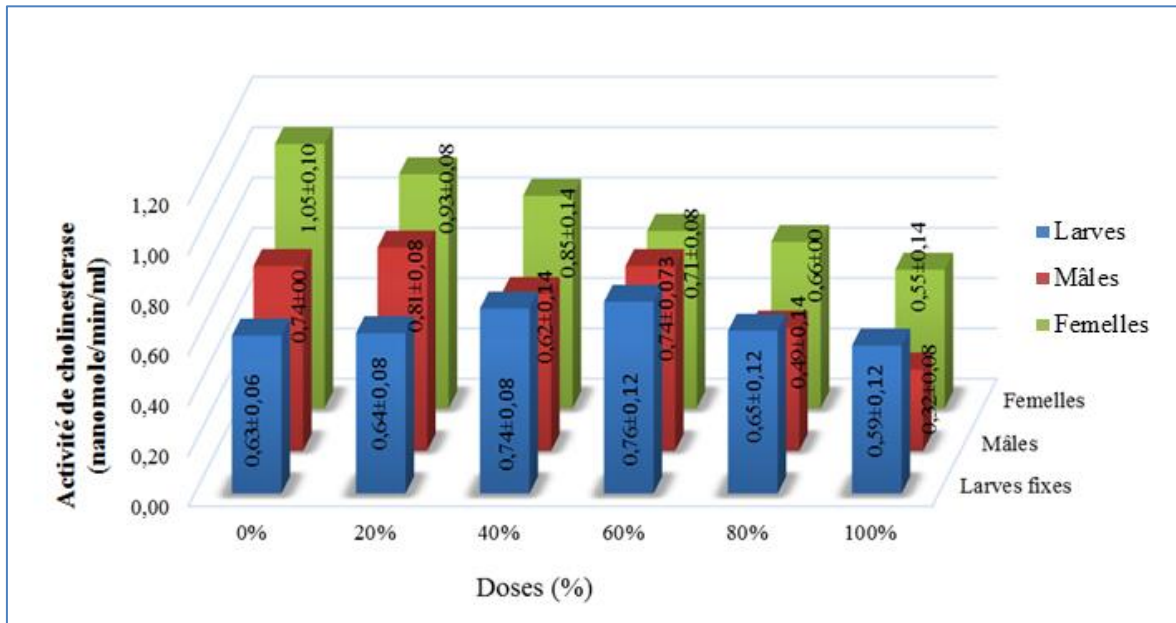


Figure 31 : Activité d'enzyme cholinestérase chez les individus de *Parlatoria blanchardi* Targ traités à différentes doses de *U. urens* L.

III.5.2.- Effet de l'extrait aqueux foliaire de *C. arabica* et sur l'activité d'enzyme cholinesterase chez *Parlatoria blanchardi* Targ.

Les résultats d'étude de l'activité cholinestérasique traités par l'extrait aqueux des feuilles à différentes concentrations de *C. arabica*, sont regroupés sur la figure (32).

Il apparaît, des variations de l'activité cholinestérasique entre les individus femelles, mâles et larves témoins de *P. blanchardi* Targ. qui sont respectivement de 1,05 nanomole /min /ml ; 0,74 nanomole /min /ml et 0,63 nanomole /min /ml.

Chez les individus traités par l'extrait aqueux brut des feuilles de *C. arabica*, l'activité d'acétylcholinestérase diminue, elle est de 0,37 nanomole /min /ml pour les individus femelles, de 0,25 nanomole /min /ml pour les individus mâles et

0,37 nanomole /min /ml pour les larves, avec une diminution par rapport au témoin de 65,04%; 66,68 % et 41,43% pour les femelles, les mâles et les larves fixes respectivement.

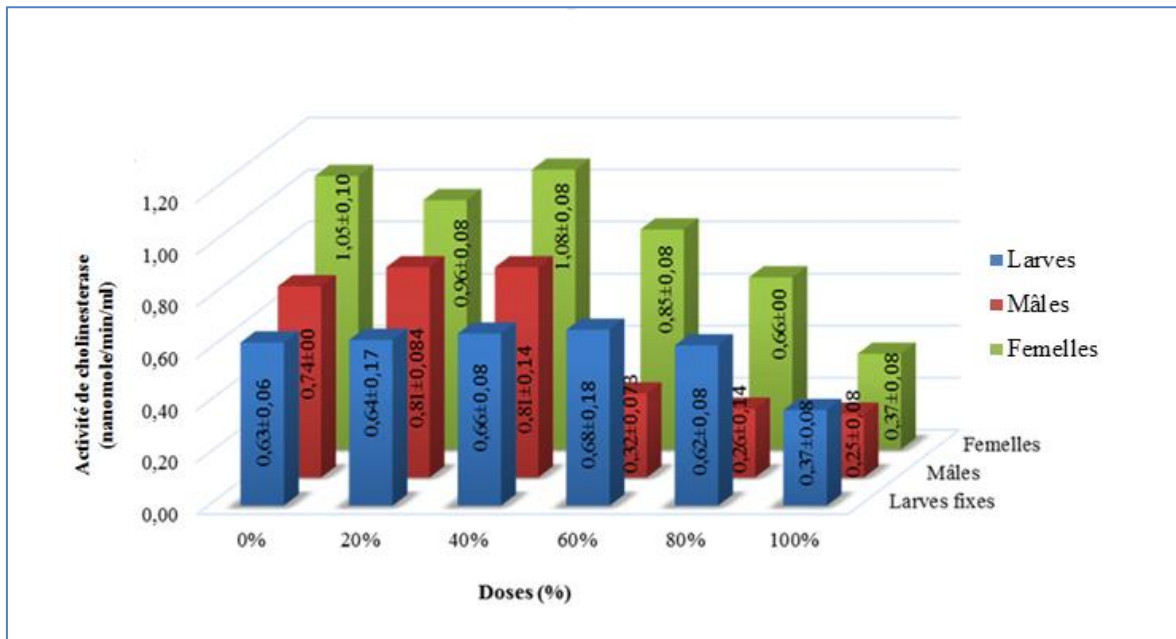


Figure 32 : Activité d'enzyme cholinestérase chez les individus de *Parlatoria blanchardi* Targ. traités à différentes doses de *C. arabica*.

Un abaissement de l'activité cholinestérasique après traitement chez les individus femelles, larves et les mâles, est noté. Cette diminution est inversement proportionnelle à la dose de l'extrait aqueux reçue.

Les résultats du dosage de cholinestérase montrent clairement que les extraits aqueux de *C. arabica* et *U. urens* diminuer l'activité de la cholinestérase. Le dosage des cholinestérases sert à détecter une anomalie de ces enzymes due à des facteurs acquis ou suite à l'exposition aux pesticides (BENZIANE, 2014). En effet, les inhibiteurs d'acétylcholinestérase sont lipophiles, franchissent aisément toutes les barrières biologiques et se fixent de façon covalente aux cholinestérases de la jonction synaptique des fibres du système nerveux central. Ils se fixent également aux acétylcholinestérases et font l'inhibition de cette enzyme (BENZAÏANE, 2014). Les inhibiteurs des cholinestérases, conduisent à une accumulation synaptique d'acétylcholine.

D'après les résultats il semble que les extraits aqueux de *C. arabica* et *U. urens* franchissent les barrières biologiques de *Parlatoria blanchardi* Targ. Une diminution de l'activité de l'enzyme entraîne une augmentation d'acétylcholine à ces extrémités

nerveuses. Cela peut entraîner une hyperstimulation (excitation) des nerfs de l'organisme (LAUWERYS ,1999; BENZIANE, 2014).

Les femelles présentent un taux d'inhibition plus important que les mâles, cela peut être dû à la susceptibilité des femelles de fixer le xénobiotique dans leurs ovocytes, qui semble présenter un milieu riche en lipides. Le principe actif prend la place de l'acétylcholine et se fixe à son site d'interaction. Il en résulte un blocage des sites acétylcholinestérasiques car la composition moléculaire de métabolite ne permet pas l'hydrolyse qui normalement libérerait le site enzymatique et l'amorce d'une nouvelle réaction (HAMID OUDJANA, 2017).

MADACI (2008) a noté que Comparativement aux témoins, l'extrait de *Nerium oleander* laurier rose influe de manière très significative sur l'activité enzymatique de l'acétylcholinestérase chez larves de *Rhizotrogini* traités, avec une diminution de $0,032 \pm 0,005$ nanomole/min/ml pour les témoins a $0,017 \pm 0,006$ nanomole/min/ml pour les individus traités.

L'étude de HAMID OUDJANA (2009) prouve qu'après 24h de traitements à différents doses chez les individus femelles et males de *S. gregaria*, a enregistré un taux moyen de $24,81 \pm 4,91$ nanomole/min/ml chez les individus femelles et un taux moyen de cholinestérase de $28,99 \pm 8,00$ nanomole/min/ml chez les individus mâles ayant reçu la dose de 2g de Malatox EC50/l, un insecticide organophosphoré inhibiteur de cholinestérase.

D'après GHENABZIA (2009), l'activité de l'acétylcholinestérase étudiée chez des individus femelles et mâles de *Schistocerca gregaria* exposés au Kuik 200 SL (un insecticide), sont effectués à différentes durées d'expositions et à concentrations de l'insecticide de 2g ,4g et 8g de Kuik 200 SL/l. Une inhibition de l'activité cholinestérasique est notée pour les différentes doses de Kuik 200 SL, avec un maximum d'inhibition à la dose de 8g de Kuik 200 SL/l, l'activité cholinestérasique n'est que de $3,81 \pm 3,68$ nmol/min/ml pour les individus mâles de *S. gregaria*, et de $5,6 \pm 5,98$ nmol/min/ml pour les individus femelles. Cette inhibition de l'activité cholinestérasique peu persiste 24 heures après traitement.

Selon LE BRAS (1990), la quantité d'insecticide pénétrant dans les individus soit fonction à la fois du poids et (ou) du métabolisme, et de sa concentration dans le milieu. Dans le cas des faibles concentrations c'est la variation des paramètres

biologiques qui va faire la différence d'un individu à l'autre, alors que pour les concentrations élevées cette variation métabolique devient négligeable par rapport à la quantité d'insecticide présente dans le milieu. L'intoxication comporte une phase d'hyperexcitation suivie d'une phase d'incoordination des mouvements et d'ataxie locomotrice ce qui signifie que l'activité cholinestérasique augmente au début avant d'arriver au stade de diminution qui résulte d'une inhibition irréversible de l'enzyme cholinestérase (HAMID OUDJANA, 2017).

Conclusion

L'amélioration de la production des dattes en quantité et en qualité demande une action intégrée pour minimiser les conséquences des différentes contraintes, entre autres, les conditions écologiques, les maladies et les ravageurs. La cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. compte parmi les déprédateurs les plus redoutables du palmier dattier qui ne cesse de prendre de l'ampleur dans les oasis en causant des dégâts importants.

L'étude de l'effet toxique et insecticide des extraits aqueux foliaires de *Cleome arabica* (Capparidaceae) et de *Urtica urens* (Urticaceae), deux plantes spontanées du Sahara septentrional Est algérien sur la mortalité et l'activité cholinestérasique, chez les cochenilles blanches *Parlatoria blanchardi* Targ. du palmier dattier, a porté sur les individus mâles, femelles et larves de ce parasite.

Les résultats obtenus sur l'influence des différentes doses des extraits végétaux sur la mortalité de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ., montrent que les deux extraits de *C. arabica* et d'*U. urens* donnent des taux de mortalité élevés qui arrivent jusqu'à 100% pour les doses 60%, 80% et 100% après trois heures de traitement.

Les tests de mortalité effectués au laboratoire, nous ont permis de constater que les individus larves et mâles sont les plus sensibles aux traitements par les extraits végétaux. Les femelles sont les plus résistantes vues la présence d'une couche cireuse qui enveloppe le bouclier et qui gêne la pénétration du produit. Le taux de mortalité enregistré par l'utilisation des deux extraits montre que le *C. arabica* a donné une efficacité plus rapide à celle d'*U. urens*, le temps le plus court est enregistré chez les larves fixes traités par l'extrait aqueux de *C. arabica* avec 0,070 h (4,2 min). Ainsi la dose létale 50 la plus faible est enregistrée chez les larves fixes de *Parlatoria blanchardi* Targ., traitées par l'extrait aqueux d'*U. urens* avec 0,040g/ml.

Les résultats du dosage de cholinestérase montrent clairement que les substances naturelles (les métabolites secondaires) des extraits aqueux de *C. arabica* et d'*U. urens* influencent sur l'activité de l'AChE et diminuent généralement leur activité.

Cette inhibition est plus marquée chez les individus traités par la dose pure (100%) et les individus mâles traités par *C. arabica* à cette dose sont les plus sensibles.

Ceci nous amène à dire que les extraits affectent la cochenille comme bio pesticides et ouvre des perspectives dans le domaine de la lutte biologique qui concernant la récupération et valorisation de la matière végétale abandonnée (*C. arabica* et *U. urens*) qui

est généralement perdu dans la nature ou très peu exploité et d'étudier la composition chimique de leur métabolites secondaires pour cibler les molécules responsables de l'effet insecticide et de sa toxicité.

Ces résultats préliminaires sont très encourageants et mérite d'être suivis par d'autres essais, en utilisant d'autres plantes qui présentent l'effet insecticide. Il faut élargir aussi les traitements sur d'autres variétés de dattes vu que le taux d'infestation par la cochenille blanche présente une relation étroite avec la composition variétale, l'organisation et l'entretien d'une palmeraie et enfin une étude statistique est souhaitable, permettant d'analyser et confirmer nos résultats.

*Références
bibliographiques*

- AIT TAADAOUT N., HSAINE M., ROCHDI A., NILAHYANE A. et BOUHARROUD R., (2012).** Effet des extraits végétaux méthanoliques de certaines plantes marocaines sur *Tuta absoluta* (L. Lepidoptera, Gelechiidae). 42(2), 275-280.
- ABSI R. 2013.** Analyse de la diversité variétale du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.): Cas des Ziban (Région de Sidi Okba). Université Mohamed Khider-Biskra. 105 p.
- ACHOURA A., 2013.** Contribution à la connaissance des effets des paramètres écologiques oasiens sur les fluctuations des effectifs chez les populations de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ. 1868, (Homoptera, Diaspididae) dans la région de Biskra. Université de Mohamed Khider Biskra. 153 p.
- ALAOUI-BOUKHRIS M., 2009.** Activités larvicides des extraits de plantes sur les larves de moustiques vecteurs de maladies parasitaires. Faculté des sciences et techniques Fès. Master sciences et techniques, 59 p.
- ARAB R., 2015.** Caractérisation phytochimique et biologique du contenu tanninique de "*Marrubium Vulgare*" et "*Urtica Urens*" de zones arides et semi arides. 53 p.
- BADIOU A., 2007.** Caractérisation cinétique et moléculaire du biomarqueur acétylcholinestérase chez l'abeille, *Apis mellifera*. Aix-Marseille 3.
- BENAMEUR-SAGGOU H., IDDER M. et CHELOUFI H., (2015).** Inventaire de la faune arthropodologique associée à la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi targionitozzeti* sur deux variétés de dattes (deglet-nour et ghars) à Ouargla. 5(1). Revue des Bioressources. Juin 2015, Vol. 5 Issue 1, p50-57. 8p.
- BEN BADA S., 2015.** Évaluation du pouvoir coccicide des extraits de *Datura stramonium* L. (Solanaceae). Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme master, université de Ghardaïa, Ghardaïa : 57p.
- BEN SEMAOUNE Y., SENOUSSE A. et FAYE B., 2019.** Typologie structurale des élevages camélins au Sahara septentrional Algérien - cas de la wilaya de Ghardaïa. 31(2), 19p.
- BENZIANE, A. D. (2014).** Effet d'un régime enrichi en chlorpyrifos chez le rat Wistar: étude de l'activité enzymatique des cholinestérases comme indicateur biologique. 45 p.
- BENZIOUCHE S., 2017.** L'agriculture biologique, un outil de développement de la filière dattes dans la région des Ziban en Algérie. Cah. Agric 26, 35008. 8 p.
- BERTRAND C., COUSIN X., HAUBRUGE E., TOUTANT J. et CHATONNET A., 1998.** L'acétylcholinestérase des poissons, cible des organophosphorés et des carbamates. Caractérisation du gène et des formes moléculaires de l'enzyme chez *Danio rerio*. Effets des anticholinestérasiques. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 535-546.

- BOCQUENE G., (1996).** L'acétylcholinestérase, marqueur de neurotoxicité. Application à la surveillance des effets biologiques des polluants chez les organismes marins (Doctoral dissertation, Paris, EPHE).
- BOOIJ, I., PIOMBO, G., RISTERUCCI, J., COUPE, M., THOMAS, D. et FERRY, M. 1992.** Etude de la composition chimique de dattes a différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). *Fruits*, 47, 667-678.
- BOUCHOUL D., et IDDER M., 2017.** Utilisation de quelques extraits végétaux dans la lutte contre la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ., these de magister en protection des végétaux (Homoptera, Diaspididae) dans la région de Ouargla. Université KASDI-MERBEH, Ouargla, 83 p.
- BOUKHRIS-BOUHACHEM S., 2013.** Article de synthèse La recherche scientifique en entomologie depuis 1947 à l'INRAT: un itinéraire si riche et si glorieux, mais quel avenir? 86, 191.
- BOUNAGA N. et DJERBI M., 1990.** Pathologie du palmier dattier. 127-132.
- CARDON N., VAILLANT C., CREN P., GRUFFAT B., RAPPOLD J. et CORBÉ H., 2005,** Intoxication aiguë au pesticide organophosphoré et activités des cholinestérases. *Annales de Biologie Clinique*,. 329-334.
- CHEHMA, A. & LONGO, H. 2001.** Valorisation des sous-produits du palmier dattier en vue de leur utilisation en alimentation du bétail. *Rev. Energ. Ren.: production et valorisation-biomasse*, 59-64.
- COLLETIER, J. P., 2006.** Etude des relations structure-dynamique-fonction au sein de l'acétylcholinestérase. Université Joseph-Fourier-Grenoble I. 214 p.
- DAKHIA N., BENSALAH M., ROMANI M., DJOUDI A. et BELHAMRA M., 2013.** Etat phytosanitaire et diversité variétale du palmier dattier au bas sahar-algerie. *Journal Algérien des Régions Arides N° Spécial 2013*. 5-17, 12 p.
- DARVESH S., HOPKINS D. A. et GEULA C., 2003.** Neurobiology of butyrylcholinesterase. *Nature Reviews Neuroscience*, 4, 131.
- DELABIE J. H., 2001.** Les trophobioses entre formicidae et hemiptera sternorrhyncha et auchenorrhyncha. 27 p.
- ELDEFRAWI A. T., 1985.** Acetylcholinesterases and anticholinesterases. *Comprehensive insect physiology, biochemistry and pharmacology*, 12, 115-130.
- EL HAIDARI, H., ET AL HAFIDH, E. (1986).** Palm and date arthropod pests in the Near East and North Africa.

ESSARIOUI A., HOURIA B. A., KHOULASSA S., MEZIANI R., AMAMOU A., et MOKRINI F., 2018.Gestion du Bayoud du palmier dattier dans les oasis marocaines.6(4), 537-543.

FADLAOUI, S. 2017. Application de la technique de modélisation de l'architecture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) pour la caractérisation des cultivars. Université Mohamed Khider-Biskra. 119 p.

GALLIVAN J. P. et DOUGHERTY D. A., 1999. Cation- π interactions in structural biology. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96, 9459-9464.

GASSOU I., et SAGGOU H., 2015.Essai de quelques extraits végétaux dans la lutte contre La cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. Dans la région d'Ouargla. 55 p.

GHONEIM K., (2015).Disturbed acetylcholinesterase activity in haemolymph and fat bodies of *schistocerca gregaria* (forskål)(orthoptera: acrididae) by extracts of pomegranate *punica granatum* linn. And toothpick weed *ammi visnaga* l. *Review of Knowledge Economy*, 2(1), 39-53.

HAMID OUDJANA A., 2009. Cholinesterase et toxicité chez les criquets pélerin *schistocerca gregaria* forstrall1775 aux différents stades par insecticide type organophosphore. Université de Ouargla-Kasdi Merbah. *Annales de la Faculté des Sciences et Sciences de l'Ingénieur* Vol. 1 N° 3/2009. 101- 111.

HAMID OUDJANA A., IDRIS, B., SAMIA, M., MERIEM, R., ABDELLAH, K., ZAKARIA, B. et DIDI, O. E. H. M., 2015. Etude de l'effet des huiles essentielles brutes foliaires de *colocynthis vulgaris* (l.) Schrad (Cucurbitaceae) sur l'activité cholinérasique chez des imagos de *schistocerca gregaria* (forskål, 1775). 5. ISSN 2170-1318. 91-97.

HAMID OUDJANA A, 2017. Cholinestérasés et toxicité d'extraits de quelques plantes acridicides ou acridifuges chez *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) These de doctorat, université Kasdi Merbah, Ouargla, 91 p

HAOUEL S., MEDIOUNI-BEN JEMÂA J., et KHOUJA M., (2010).Postharvest control of the date moth *Ectomyelois ceratoniae* using eucalyptus essential oil fumigation. 5(2), 201-212.

HAUBRUGE É., et AMICHOT M. (1998), Les mécanismes responsables de la résistance aux insecticides chez les insectes et les acariens. *Biotechnologie, agronomie, société et environnement*, 2(3), 161-174.

HILAN C., BOUAOUN D., AOUN J., SFEIR R. et GARABETH F. J. P., 2009.Propriétés antimicrobiennes et toxicité par détermination de la DL 50 de l'huile essentielle de *Prangos asperula* Boissier. 7, 8-14.

IDDER M., DOUMANDJI-MITICHE B. et PINTUREAU B., 2011.Biological control in Algerian palm groves. Paper presented at the I International Symposium on Date Palm 994.

IDDER-IGHILI H., IDDER M., BOUGHEZALA H. M. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2013. Relations Entre la Cochenille Blanche *Parlatoria Blanchardi* Targiono-Tozzetti (Homoptera-Diaspididae) et Quelques Varietes de Dattes a Ouargla (Sud-Est Algerien). 257, 1-17.

ISTAMBOULIÉ G., 2009. Biocapteur associant l'acétylcholinestérase et la phosphotriestérase pour un contrôle environnemental des insecticides organophosphorés. Perpignan.

JALADY A. M et DORANDEU F., (2013). Intérêt du dosage des cholinestérases dans le cadre des intoxications aux organophosphorés. Paper presented at the Annales françaises d'anesthésie et de réanimation. Pages 856-862.

KEMASSI A., BOUAL Z., LEBBOUZ I., DADDI BOUHOUN M., SAKER M., OULD E. H.-K. A. et OULD, E. H. M., 2012. Etude de l'activité biologique des extraits foliaires de *Cleome arabica* L.(Capparidaceae). 13, 81-97.

KORICHI-ALMI A., BISSATI-BOUAFIA S., BENSALAH K. et KORICHI R., (2016). Effets de l'extrait aqueux de *cleome arabica* sur les larves de premier stade d'*Ectomyeloisceratoniae zeller*(Lepidoptera, Pyralidae). Revue des BioRessources Vol6 N°2,62-69.

KRYGER G., SILMAN I. et SUSSMAN J. L., 1999. Structure of acetylcholinesterase complexed with E2020 (Aricept®): implications for the design of new anti-Alzheimer drugs. Structure, 7, 297-307.

KWASNIESKI O. (2013). Etude théorique de la réactivation de l'AChE inhibée par le tabun. Université Pierre et Marie Curie-Paris VI,

LE BRAS S., (1990). Modification de la sensibilité au lindane d'*Asellus aquaticus* L. en fonction de la variation de facteurs biotiques (poids et métabolisme) et abiotiques (concentration de l'insecticide et température).3(2), 183-193.

LEJUS C., BLANLOEIL Y., BURNAT P. et SOURON R., 1998. Les cholinestérases. Annales francaises d'anesthesie et de reanimation. Elsevier, 1122-1135.

LAUWERYS R.,1999. Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles : Insecticides organophosphorés. – 4e édition. Paris : Masson, 1999 ; pp. 774-782.

MADACI B., MERGHEM R., DOUMANDJI B., et SOLTANI N., (2008). effet du *nerium oleander*, laurier-rose,(apocynacees) sur le taux des proteines, l'activite de l'ache et les mouvements des vers blancs *rhizotrogini*,(coleoptera scarabaeidae). (27), 73-78.

MADKOURI M., 1973. Etude preliminaire sur la big. Ecologie de pa, rlatori, a blanch, aædi targ (hom. Diaspididae) dains la vallee du draa. 48, 39-72.

- MADKOURI M., 1977.** Etudes bio-écologiques de *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Coccoidea, Diaspididae) et d'un prédateur *Chilocorus cacti* Scop. (Coleoptera, Coccinellidae) en vue de son éventuelle utilisation dans les palmeraies du sud-marocain.
- MAIZA K., BRAC DE LA PERRIÈRE R. et HAMMICHE V., 1996.** Pharmacopée traditionnelle saharienne: Sahara septentrional. Colloque Européen d'Ethnopharmacologie. p. 169-171
- MARCEL V., PALACIOS L. G., PERTUY C., MASSON P. et FOURNIER D., 1998.** Two invertebrate acetylcholinesterases show activation followed by inhibition with substrate concentration. *Biochemical Journal*, 329, 329-334.
- MASSOULIÉ J., ANSELMET A., BON S., KREJCI E., LEGAY C., MOREL N. et SIMON S., 1999.** The polymorphism of acetylcholinesterase: post-translational processing, quaternary associations and localization. *Chemico-biological interactions*, 119, 29-42.
- MEHAOUA M. S. 2006.,** Etude du niveau d'infestation par la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ., 1868 (Homoptera, Diaspididae) sur trois variétés de palmier dattier dans une palmeraie à Biskra. INA. 145 p.
- NADJI N., 2011.** Influence de différents facteurs écologiques sur la dynamique des populations de la Cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ., 1868 (Homoptera, Diaspididae) dans une palmeraie à Biskra. université mohamed khider-biskra., 73 p.
- OLLIS D. L., CHEAH E., CYGLER M., DIJKSTRA B., FROLOW F., FRANKEN S. M., SCHRAG J. (1992).** The α/β hydrolase fold. *Protein Engineering, Design and Selection*, 5(3), 197-211.
- QUINN D. M., 1987.** Acetylcholinesterase: enzyme structure, reaction dynamics, and virtual transition states. *Chemical Reviews*, 87, 955-979.
- REMY M. H., FROBERT Y. et GRASSI J., 1995.** Characterization of monoclonal antibodies that strongly inhibit *Electrophorus electricus* acetylcholinesterase. *European journal of biochemistry*, 231, 651-658.
- ROSENBERRY T. L., 1975.** Acetylcholinesterase. *Advances in enzymology and related areas of molecular biology*, 43, 103-218.
- SAHARAOUI L., BICHE M. et HEMPTINNE J., 2010.** Dynamique des communautés des coccinelles (Coleoptera, Coccinellidae) et interaction avec leurs proies sur palmier dattier à Biskra (Sud-Est algérien). 135, 265.
- SAIGHI S., DOUMANDJI S. et BELHAMRA M., 2015.** Evaluation numérique des populations de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. 1868 (Hemi. Diaspididae)

en fonction de la position des femelles adultes sur les folioles du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans les palmeraies des Ziban (Biskra, Algérie). 41-48.

SANSON B., 2009. La dynamique structurale de l'acétylcholinestérase: étude réalisée par cristallographie aux rayons X et une méthode spectroscopique complémentaire. Université Joseph-Fourier-Grenoble I.

SEDRA M. H., 2003., Le palmier dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc: techniques phoénicoles et création d'oasis, INRA Editions.

SUSSMAN J. L., HAREL M., FROLOW F., OEFNER C., GOLDMAN A., TOKER L. et SILMAN I. 1991. Atomic structure of acetylcholinesterase from *Torpedo californica*: a prototypic acetylcholine-binding protein. *Science*, 253, 872-879.

TOUBAL S., Elhaddad D., Bouchenak O., Yahiaoui K., Sadaoui N. et Arab K., 2019. L'importance des extraits d'*Urtica dioica* L. dans la lutte contre *Culex pipiens* (Linné, 1758). *Algerian Journal of Environmental Science and Technology* April edition. Vol.5. No1. 2437-1114.

WILSON B. W., 2005. Cholinesterase inhibition. *Encyclopaedia of toxicology*, 588-599.

ZEGOUBA B. et LAHLAH B., 2017. Valorisation de l'extrait aqueux foliaire de l'ortie (El Herayrg), *Urtica dioica* par l'étude de ses activités anticholinestérasique sur *Culex pipiens* et fertilisante sur *Sorghum vulgare*. Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme master, université de Ghardaia, Ghardaia : 51p.

Annexes

Annexe I

Préparation du tampon phosphate de sodium: pH 7.4

Réactifs

Acide citrique : 2.10 g

Phosphate disodique : 7.16 g.

Préparation

2.10 g d'acide citrique($C_6H_8O_7$) (0.1M) dans 100 ml d'eau distillée.

7.16 g de phosphate disodique ($Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$) (0.2M) dans 100 ml d'eau distillée.

Mélanger l'acide citrique et le phosphate disodique pour obtenir le tampon phosphate de sodium pH 7,4.

Annexe II

Activité enzymatique : méthode d'ELMAN 1961

Réactifs

Acétylcholinestérase 1g, DNTB (acide 5-thio (2-nitrobenzoïque), l'eau distillée.

Préparation des réactifs (milieu d'ELMAN)

- Iodure d'acétylcholine (P.M. 289.18)

Dissoudre 0.5g dans 12.5 ml d'eau distillée.

Faire des aliquotes de 0.5 ml.

- DNTB (P.M. 396.35)

Dissoudre 0.4g dans 20 ml de tampon phosphate (2.10 g d'acide citrique, 7.16 g de phosphate disodique ($\text{NaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 0.25M, pH7

Faire des aliquotes de 1 ml.

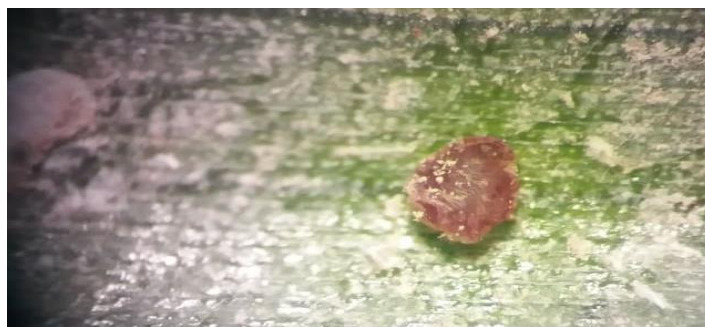
Mélange réactionnel d'ELMAN

- 0.5 ml de solution d'acétylcholine
- 1 ml de solution de DNTB
- 10 ml de tampon phosphate 0.5 M pH 7
- Compléter à 100 ml d'eau distillée.

Annexe III : Photos de *Parlatoria blanchardi* Targ.



État d'une forte infestation



Femelle adulte



Bouclier d'une femelle



Femelle pondeuse (fin du cycle)

Séchage des plantes



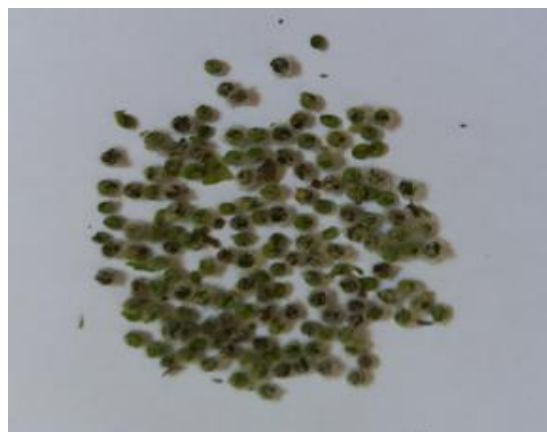
Séchage de *C. arabica*



Séchage de *U. urens*



Fruits de *C. arabica*

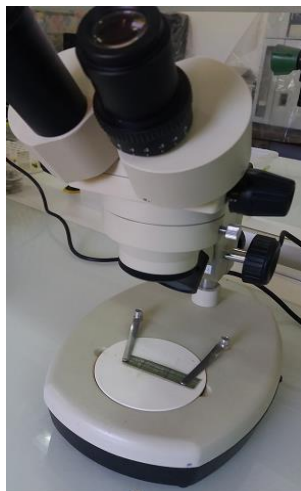


Graines de *C. arabica*

Appareils utilisés au laboratoire



Broyeur électrique



Loupe binoculaire



Spectrophotomètre

Annexe IV : Test de mortalité

Tableau 1 : La mortalité des cochenilles blanches traités par l'extrait aqueux de *C. arabica* après une heure

	Avant le traitement par l'extrait	Témoin (%)	Couchaille blanche traités par l'extrait aqueux de <i>C. arabica</i> après une heure				
			Doses				
			20%	40%	60%	80%	100%
Larves fixes	14,32	17,65	42,42	65,00	91,24	95,32	97,18
Male	12,27	13,51	55,00	62,04	75,67	86,66	93,92
Femelles	07,89	08,95	19,15	41,48	60,79	69,38	84,89
total	11,63	12,23	43,59	55,37	69,00	86,23	94,45

Tableau 2 : La mortalité des cochenilles blanches traités par l'extrait aqueux de *C. arabica* après deux heures

	Avant le traitement par l'extrait	Témoin (%)	Couchaille blanche traités par l'extrait aqueux de <i>C. arabica</i> après deux heures				
			Doses				
			20%	40%	60%	80%	100%
Larves fixes	15,33	18,85	59,12	74,33	93,62	100	100
Male	13,66	15,52	68,18	70,37	86,67	90,32	97,00
Femelles	09,67	10,40	43,47	68,75	70,77	87,14	88,89
total	12,89	15,97	57,14	72,63	79,31	90,31	95,53

Tableau 3 : La mortalité des cochenilles blanches traités par l'extrait aqueux de *C. arabica* après trois heures

	Avant le traitement par l'extrait	Témoin (%)	Couchaille blanche traités par l'extrait aqueux de <i>C. arabica</i> après trois heures				
			Doses				
			20%	40%	60%	80%	100%
Larves fixes	18,77	19,77	71,43	78,94	100	100	100
Male	16,07	18,07	70,15	72,41	92,3	97,14	100
Femelles	10,25	11,11	67,44	69,56	91,67	95,08	100
total	15,43	16,24	69,41	72,97	92,11	96,77	100

Tableau 4 : La mortalité des cochenilles blanches traités par l'extrait aqueux *d'U. urens* après une heure

	Avant le traitement par l'extrait	Témoin (%)	Cochenilles blanches traités par l'extrait aqueux <i>d'U. urens</i> après une heure				
			Doses				
			20%	40%	60%	80%	100%
Larves fixes	11.24	13,33	37,29	61,97	70,37	80	96,96
Male	13.33	17,65	44,35	58,29	69,55	82,86	86,36
Femelles	08.23	10,97	30,26	41,48	45,61	46,08	46,66
total	10.29	15,77	33,71	50,09	56,49	59,88	68,04

Tableau 5 : La mortalité des cochenilles blanches traités par l'extrait aqueux *d'U. urens* après deux heures

	Avant le traitement par l'extrait	Témoin (%)	Cochenilles blanches traités par l'extrait aqueux <i>d'U. urens</i> après deux heures				
			Doses				
			20%	40%	60%	80%	100%
Larves fixes	12,14	17,54	57,14	81,48	100	100	100
Male	17,62	19,23	58,33	69,52	79,23	93,33	98,36
Femelles	10,37	12,5	33,33	55,67	68,04	79,2	94,35
total	13,52	17,29	44,83	60,84	73,17	86,74	96,75

Tableau 6 : La mortalité des cochenilles blanches traités par l'extrait aqueux *d'U. urens* après trois heures

	Avant le TRT par l'extrait	Témoin (%)	Cochenilles blanches traités par l'extrait aqueux <i>d'U. urens</i> après trois heures				
			Doses				
			20%	40%	60%	80%	100%
Larves fixes	13,33	19,42	85	95,74	100	100	100
Male	17,23	19,35	73,08	87,5	93,93	100	100
Femelles	11,67	13,85	65,71	85,24	90,69	98,08	100
total	14,61	18,32	72,84	89,65	96,15	99,37	100

Annexe V

Transformation de pourcentages en probits

Tableau : Transformation de pourcentage en probits

%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	2.67	2.95	3.12	3.25	3.36	3.45	3.52	3.59	3.66
10	3.72	3.77	3.82	3.87	3.92	3.96	4.01	4.05	4.08	4.12
20	4.16	4.19	4.23	4.26	4.29	4.33	4.36	4.39	4.42	4.45
30	4.48	4.50	4.53	4.56	4.59	4.61	4.64	4.67	4.69	4.72
40	4.75	4.77	4.80	4.82	4.85	4.87	4.90	4.92	4.95	4.97
50	5.00	5.03	5.05	5.08	5.10	5.13	5.15	5.18	5.20	5.23
60	5.25	5.28	5.31	5.33	5.36	5.39	5.41	5.44	5.47	5.50
70	5.52	5.55	5.58	5.61	5.64	5.67	5.71	5.74	5.77	5.81
80	5.84	5.88	5.92	5.95	5.99	6.04	6.08	6.13	6.18	6.23
90	6.28	6.34	6.41	6.48	6.55	6.64	6.75	6.88	7.05	7.33
—	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
99	7.33	7.37	7.41	7.46	7.51	7.58	7.65	7.75	7.88	8.09

Abstract

Our work is aiming to study natural extracts in order to eliminate white mealybugs (*Parlatoria blanchardi* Targ) and to find new natural inhibitors of acetylcholinesterase. To do this, we prepared the aqueous extracts of *Cleome arabica* and *Urtica urens*, two spontaneous plants harvested in the northern Algerian eastern Sahara, on some neurochemical and behavioral parameters in white scale *Parlatoria blanchardi* Targ. after treatment. These solutions were tested in five doses at 20%, 40%, 60%, 80% and 100% on the white scales of the palm tree. These tests showed that *Cleome arabica* and *Urtica urens* showed significant toxicity against *P. blanchardi* with very high mortality in terms of dose and time of exposure. The minimum duration of mortality (TL₅₀) was recorded with *Cleome arabica* after 4,5 min. The minimum lethal dose (LD₅₀) is 0.070 g / ml in individuals treated with *Urtica urens*. In order to determine the effect of aqueous extracts on the enzyme cholinesterase, we studied the cholinesterase activity of this enzyme in different doses over a period of three hours after treatment. We found a lowering of cholinesterase activity after treatment in *P. blanchardi* Targ. individuals. This means that the aqueous extracts of *Cleome arabica* and *Urtica urens* cause almost complete inhibition of the white scale (*Parlatoria blanchardi* Targ.).

Key words: *Urtica urens*, *Cleome arabica*, leaf extracts, *Parlatoriablancharidi* Targ., toxicity, mortality, acetylcholinesterase.

ملخص

يهدف عملنا إلى دراسة المستخلصات الطبيعية من أجل محاربة الحشرة القشرية البيضاء (*Parlatoria blanchardi* Targ.) وكذلك إلى إيجاد مثبطات طبيعية جديدة لإنزيم أستيل كولين إستراز الموجود على مستوى هذه الآفات. للقيام بذلك قمنا باستخلاص محاليل مائية من عشبتي *Cleome arabica* و *Urtica urens*، نبتتين بريتين مُقتطفتين من شمال شرق الصحراء الجزائرية، تضم بعض العناصر العصبية الكيمائية والسلوكية عند البق الدقيقي الابيض بعد المعالجة. هذه الإختبارات أثبتت أنّ النبتتين (*Cleome arabica*) و (*Urtica urens*) قد أظهرتا تسمُماً ملموساً ضد (*P. blanchardi*) مع نسبة موت جد مُرتفعة، بدلالة الجرعة و زمن التعرض. تم تسجيل الحد الأدنى لمدة الوفاة (TL₅₀) مع *Cleome arabica* بعد 4,5 دقيقة. الحد الأدنى للجرعة المميتة (LD₅₀) هو 0.070 جم / مل عند الأفراد الذين عولجوا ب *Urtica urens*. أظهرت المستخلصات المائية تأثيراً كبيراً على نشاط الكولين استراز ، بجرعات مختلفة في فترة زمنية تبلغ ساعتين بعد العلاج. حيث وجدنا انخفاضاً في نشاط الكولينستراز بعد العلاج لدى الأفراد *P. blanchardi*. هذا يعني أن المستخلصات المائية ل *Cleome arabica* و *Urtica urens* تسبب تأثيراً بيولوجياً على البق الدقيقي الابيض (*Parlatoria blanchardi* TARG).

الكلمات المفتاحية: النبتيل , القراص, مستخلصات ورقية ، *Parlatoria blanchardi* Targ., السمية, وفيات، أستيل كولين استراز.