



UNIVERSITE KASDI MER BAH OUARGLA

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Biologiques

Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Sciences Biologiques

Spécialité : Biochimie Appliquée



Etude de la potentialité bioactive d'une plante aromatique spontanée au Sahara algérien

Présenté par :

Soutenu publiquement : Le28/06/2021

Mlle MOKEDDEM Samar

Mlle DEKHIL Imane

Devant le jury composé de :

Président	BOUAL Z.	Professeur	U.K.M. Ouargla
Encadreur	HAMMOUDI R.	M.C.A.	U.K.M. Ouargla
Examineur	CHOUANA T.	M.C.B.	U.K.M. Ouargla

Année Universitaire:2020/2021

Remerciements

Grâce à **ALLAH** le Tout Puissant qui nous a aidé à terminer ce projet en éclairant notre chemin.

Tout d'abord, nous adressons nos sincères remerciements à Melle Dr **HAMMOUDI Roukia.**, maitre de conférences A à l'université de **KASDI MERBAH-Ouargla** pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant d'encadrer ce travail et pour la confiance qu'elle nous a accordée.

Nous remercions également Monsieur **BOUALZ.** Professeur à l'université de **KASDI MERBAH-Ouargla** et Monsieur **CHOUANA T.** maitre de conférences B à l'université de **KASDI MERBAH-Ouargla** d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nos vifs remerciements vont à Monsieur **HADJ MAHAMMED M.**, Professeur à la faculté des Mathématiques et des Sciences de la Matière de l'Université **KASDIMERBAH-Ouargla** et Monsieur **HAMDI AISSA B.**, Professeur à la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université de **KASDI MERBAH-Ouargla** de nous avoir accueilli au laboratoire de Biogéochimie des Milieux Désertiques de l'université **KASDI MERBAH, Ouargla.**, et ainsi un grand remerciement à tous les membres de ce laboratoire spécifiquement Melle **NEMER CHAHRAZAD** pour son aide.

Nous remercions toute personne qui a contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Dédicace

A

Mes chers parents, YAMINA et TAREK qui ont sacrifié leur vie pour ma réussite, qui m'ont encouragé à être ce que je suis, avec tant d'amour.

Chaque ligne de ce mémoire, chaque mot et chaque lettre vous expriment la reconnaissance, le respect, l'estime et le merci d'être mes parents.

Mes belles sœurs HANA et LINA;

Mon seul frère : AHMED YACINE ;

Mon oncle : NEDJMEDDINE qui est décédé avant de me voir diplômé;

Tous les membres de ma famille paternelle (MOKEDDEM) et maternelle (DIF);

Mes amis et collègues.

Je dédie ce travail.

SAMAR

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

*À mes très chers parents **KHAIRA** et **ZERGOUNE**, qui m'ont soutenu
et encouragé durant ce parcours.*

*Ma chère grand-mère **Rebha***

*À mes belles sœurs **SOUAD** ; **HANANE** et **KHADIDJA** et leurs chers
enfants **MOSAAB** ; **WALID** ; **FARAH** ; **ABDERRAOUF** ; **SAIF**
EDDINE ; **ROUBIANE** et **LILYANE**.*

*À mes petits frères **MOHAMMED AMINE** et **ABDELKADER**.*

*À tous les membres de mes deux grandes familles (**CHEBOUATTE**)
et(**DEKHIL**).*

À tous mes amis et collègues.

*À tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce
modeste travail.*

IMANE

Liste des abréviations

Liste des abréviations

DL50	Dose Létale à 50%
DMSO	Diméthylsulfoxyde.
DNSA	3,5-Dinitrosalicylique Acide.
DO	Densités Optique.
DOc	Densité Optique de tube de contrôle
DOe	Densité Optique de tube d'échantillon
EC50	Concentration Effectuant à 50%
FeCl ₃	Chlorure ferrique.
H ₂ SO ₄	Acide Sulfurique.
HCl	Acide Chlorhydrique.
I%	Pourcentage d'inhibition.
KOH	Hydroxyde de potassium
MeOH	Alcool méthylique.
NaNO ₂	Nitrite de sodium.
NaOH	Hydroxyde de Sodium.
UV	Ultraviolet.

Liste des tableaux

Liste des Tableaux

Tableau 1 :	Taxonomie de l'espèce <i>Salvia chudaei</i>	7
Tableau 2 :	Classification de la cochenille blanche	17
Tableau 3 :	Description de la morphologie des différents stades évolutifs de <i>P. blanchardi</i> et de leurs boucliers	21
Tableau 4 :	Tableau de transformation des pourcentages en probit	30
Tableau 5 :	Tests préliminaires d'extrait de <i>Salvia chudaei</i> .	35
Tableau 6 :	Equation de régression, Coefficient de régression et les valeurs de DL50 pour les extraits de <i>Salvia chudaei</i> chez l'individu de <i>Parlatoria blanchardi</i>	39
Tableau 7 :	EC 50 (mg/ml) de l'acarbose et les différents extraits de <i>Salvia chudaei</i>	52

Liste des figures

Liste des figures

Figure 1 :	<i>Salvia chudaie</i> Battandier & Trabut	5
Figure2 :	Parties aériennes de la plante <i>Salvia chudaie</i>	6
Figure 3 :	Inflorescence et fleur de <i>Salvia chudaie</i>	6
Figure 4 :	Répartition géographique de <i>Salvia chudaie</i>	7
Figure 5 :	Acide hydroxycinnamique	10
Figure 6 :	Acide hydroxybenzoïque	10
Figure 7 :	Principal type de coumarine	11
Figure 8 :	Structure chimique de base des flavonoïdes	12
Figure9 :	Exemple de tannins hydrolysables	13
Figure 10 :	Exemple de structure d'un tannin condensé	14
Figure 11 :	Structure de base des stilbènes	14
Figure 12 :	Structure de base des lignanes	15
Figure 13 :	Structure de la molécule d'isoprène	16
Figure 14 :	Différents stades de développement de <i>P. blanchardi</i>	20
Figure 15 :	Structure de l' α -amylase	22
Figure 16 :	Les étapes de l'extraction	25
Figure 17 :	(a) <i>Parlatoria blanchardi</i> témoins sans traitement; Insecte après traitement, par l'extrait de chloroforme (b), par l'extrait de l'hexane (c) et par l'extrait de l'acétate d'éthyle	37
Figure 18 :	Taux de la mortalité corrigé chez les individus de <i>Parlatoria blanchardi</i> traités par les différents extraits de <i>Salvia chudaie</i> .	37
Figure 19 :	Relation entre la Probit de mortalité corrigée des individus de <i>Parlatoria blanchardi</i> et logarithme décimal de dose de l'extrait chloroforme de <i>Salvia chudaie</i>	40
Figure 20 :	Dose létale 50 chez les individus de <i>Parlatoria blanchardi</i> traités par l'extrait de chloroforme de <i>Salvia chudaie</i>	41
Figure 21:	Relation entre la Probit de mortalité corrigée des individus de <i>Parlatoria blanchardi</i> et logarithme décimal de dose de l'extrait d'hexane de <i>Salvia chudaie</i> .	42
Figure 22 :	Dose létale 50 chez les individus de <i>Parlatoria blanchardi</i> traités par l'extrait de l'hexane de <i>Salvia chudaie</i> .	43
Figure 23:	Relation entre la Probit de mortalité corrigée individus de <i>Parlatoria blanchardi</i> et le logarithme décimal de dose de l'extrait de l'acétate d'éthyle de <i>Salvia chudaie</i>	44
Figure 24 :	Dose létale 50 chez les individus de <i>Parlatoria blanchardi</i> traités par l'extrait de l'acétate d'éthyle de <i>Salvia chudaie</i>	45
Figure 25 :	Relation entre la Probit de mortalité des individus de <i>Parlatoria blanchardi</i> et logarithme décimal des doses traités par Produit CHOKE (témoin positive)	46
Figure 26 :	Dose létale 50 chez les individus de <i>Parlatoria blanchardi</i> traités Produit CHOKE (témoin positive)	47
Figure 27 :	Pourcentages d'inhibition de l'acarbose et des différents extraits de <i>Salvia chudaie</i> à concentration 0,0625mg/ml.	51

Table de matière

Liste des abréviations	I
Liste des Tableaux.....	II
Liste des figures.....	III
Chapitre I : Synthèse Bibliographique	
I.1. Généralités sur l'espèce <i>Salvia chudaiei</i>	4
I.1.1. Famille de Lamiaceae	4
I.1.2. Genre <i>Salvia</i>	4
I.1.3. Espèce <i>Salvia chudaie</i> Battandier et Trabut	5
I.1.3.1. Répartition géographique	7
I.1.3.2. Utilisations.....	8
I.2. Généralités sur les métabolites secondaires.....	8
I.2.1. Classification des métabolites secondaires.....	9
I.2.1.1. Polyphénols	9
I.2.1.1.1. Acides phénoliques simples.....	9
I.2.1.1.2. Flavonoïdes.....	11
I.2.1.1.3. Tanins	12
I.2.1.1.4. Stilbènes (C6-C2-C6)	14
I.2.1.1.5. Lignanes (C6-C3) ₂	15
I.2.1.2. Terpènes.....	15
I.2.1.3. Alcaloïdes	16
I.2.2. Phytochimie de <i>Salvia chudaie</i> Battandier et Trabut:	17
I.3. Généralités sur les activités biologiques étudiées.....	18
I.3.1. Activité insecticide	18
I.3.1.1. Cochenille blanche (<i>Parlatoria blanchardi</i>)	18
I.3.1.1.1. Présentation	18
I.3.1.1.2. Systématique.....	19
I.3.1.1.3. Morphologie et description.....	19
I.3.2. Activité d'inhibition de l'enzyme α -amylase	22
I.3.2.1. α -amylase.....	22
I.3.2.2. Structure de l' α -amylase.....	22
I.3.2.3. Métabolisme des hydrates de carbones	23
I.3.2.4. Inhibition de l' α -amylase.....	23
Chapitre II : Matériel et Méthode	
II.1. Extraction	25
II.1.1. Matériel végétal.....	25
II.1.2. Extraction par macération avec gradient de polarité :.....	25
II.2. Tests préliminaires des différents extraits de l'espèce <i>Salvia chudaiei</i>	26
II.2.1. Recherche des alcaloïdes.....	26
II.2.2. Recherche des glycosides.....	26
II.2.3. Recherche des quinones	26
II.2.4. Recherche des saponines	26
II.2.5. Recherche des phénols	26
II.2.6. Recherche des tannins	27
II.2.7. Recherche des flavonoïdes	27
II.2.8. Recherche des stérols :	27
II.2.9. Recherche des terpénoïdes	27
II.2.10. Recherche des coumarines	27

Table de matière

II.3. Activité insecticide contre <i>Parlatoria blanchardi</i>	27
II.3.1. Méthode de travail.....	27
II.3.2. Calcul de pourcentage de mortalité	28
II.3.3. Calcul de dose létale 50 (DL50).....	29
II.4. Activité d'inhibition de l' α -amylase	30
II.4.1. Préparation des solutions.....	31
II.4.2. Méthode de travail.....	32
II.5. Analyses statistiques	33
Chapitre III : Résultats et Discussion	
III.1. Tests préliminaires	35
III.2. Activité insecticide.....	36
III.2.1. Effet des différents extraits sur l'activité insecticide.....	36
III.2.1.1. Effet insecticide de l'extrait de chloroforme de <i>Salvia chudaie</i>	40
III.2.1.2. Effet insecticide de l'extrait d'hexane de <i>Salvia chudaie</i>	42
III.2.1.3. Effet insecticide de l'extrait d'acétate d'éthyle de <i>Salvia chudaie</i>	44
III.2.1.4. Effet insecticide de Produit CHOKE (témoin positif).	46
III.2.2. Discussion	47
III.3. Effet des différents extraits sur l'activité de l' α -amylase.	51
III.3.1. Discussion	52
Conclusion :	55
Références bibliographiques	57

Introduction

Depuis très longtemps, les plantes médicinales jouent un rôle déterminant dans la conservation de la santé des hommes et dans la survie de l'humanité (**Iserin, 2001 ; Machiex et al., 2005**). L'utilisation des plantes médicinales ou des préparations à base des plantes connaît un succès croissant. Ainsi, d'après les estimations, 80% de la population mondiale dépend principalement de la médecine traditionnelle (**OMS, 2012 ; Ghnimi W, 2015**)

Plusieurs médicaments pharmaceutiques ont été dérivés des plantes aromatiques ou médicinales. Elles ont joué un rôle très significatif dans la découverte des médicaments. Il est reporté qu'au minimum 119 composés dérivés de 90 espèces de plantes peuvent être considérés comme des médicaments importants (**Lamamra, 2018**).

Les propriétés médicinales des plantes sont dues à des produits synthétisés par les plantes elles-mêmes appelés métabolites secondaires. Parmi ces métabolites secondaires, on trouve les terpènes qui sont responsables de l'odeur des plantes et qui sont utilisés dans la médecine traditionnelle et dans les plats de cuisine (**Wong, 1985**). De nombreux métabolites secondaires essentiellement les polyphénols sont des antibiotiques au sens large, car ils protègent les plantes contre les agressions extérieures. Les polyphénols sont aussi connus pour leurs activités biologiques. Ils sont utilisés dans la chimiothérapie et dans le traitement de plusieurs types de cancer. Ils sont aussi connus pour leurs activités enzymatiques car ils peuvent inhiber l'activité de certaines enzymes (**Ghnimi, 2015**). L'inhibition des enzymes α - amylase et α - glucosidase impliquées dans la digestion des glucides peut diminuer significativement l'augmentation postprandiale de la glycémie après une alimentation en retardant le processus d'hydrolyse et d'absorption des glucides. Le contrôle de l'hyperglycémie postprandiale est une stratégie de prise en charge du diabète sucré, surtout le diabète de type II et la réduction des complications associées à la maladie (**Bahman et Nasibeh, 2008**).

Peu de travaux ont été réalisés sur la lutte contre la cochenille blanche de palmier dattier par utilisation des bio-pesticides par rapport à l'importance de cet ennemi dans les palmeraies algériennes (**Gassou, 2015**). L'extension des zones cultivées enregistre des phénomènes de pullulation de certains déprédateurs, qui

cause des dégâts énormes et influents sur le palmier dattier. En effet, les infestations et ravages sont causés par les cochenilles blanches *Parlatoria blanchardi* sur toute la bande de sud de l'Algérie. Les cochenilles un des groupes d'insectes qui constituent les ravageurs les plus importants sur de nombreuses essences forestières. Ces insectes phytophages affaiblissent le palmier dattier, de leur prélèvement continu de sève et à la suite de la réduction de la surface photosynthétique des folioles de la variété Daglet Nour (**Zaabta, 2016**).

La flore algérienne se caractérise par plus de 5000 taxons entre espèces, sous-espèces, variétés et hybrides, sur les 3139 espèces de trachéophytes déjà décrites, plus de 900 d'entre elles sont rares, très rares ou endémiques, dont certaines n'ont pratiquement jamais fait l'objet d'études phytochimiques poussées et encore moins d'études pharmacologiques. C'est comme le cas de *Salvia chudaei* Battandier & Trabut que nous avons abordé dans cette étude. Cette espèce aromatique de la famille des Lamiaceae (endémique des massifs montagneux du Sahara central) est utilisée dans la médecine traditionnelle des Touarègues (**Bouzar et Nehari, 2019**).

Dans ce contexte, notre étude s'intéresse à évaluer l'effet des différents extraits de la plante *Salvia chudaei* récoltée de la région de Tamanrasset. Par l'évaluation de l'activité de l'inhibition de l' α -amylase et leurs effets sur les insectes cas de *Parlatoria blanchardi*. L'objectif général de ce travail est d'adopter la voie de valorisation des plantes aromatiques de nos régions saharienne car elles sont souvent utilisées en cuisine. Et de faire ouvrir la porte de développent pour la médecine traditionnelle et de produire de nouveaux traitements naturels.

Le développement de cette étude à travers nos travaux s'échelonna sur trois chapitres : le premier est consacré à une synthèse bibliographique sur la plante *Salvia chudaei* et les activités biologiques étudiées (anti enzymatique et insecticide). Le deuxième chapitre illustre les matériels et méthodes utilisés dans les différentes manipulations. Le troisième chapitre est consacré à la présentation, l'analyse et l'interprétation des résultats obtenus. Enfin, notre manuscrit est ponctué d'une conclusion générale et des perspectives envisageables.

Chapitre I :
Synthèse
Bibliographique

I.1. Généralités sur l'espèce *Salvia chudaei*

I.1.1. Famille de Lamiaceae

La famille des Lamiaceae (labiées) du latin (*Labia*) lèvre signifiant que les fleurs ont une forme caractéristique à deux lèvres (**Couplan, 2000 ; Naghibi et al., 2005**). Cette famille est l'une des familles les plus importantes du clade des Angiospermes. Elle est subdivisée en 12 sous-familles, 236 genres et plus de 7000 espèces (**Frezza et al., 2019**). Elle est répandue dans les zones tropicales, tempérée et méditerranéennes. (**Benniou, 2018**).

Ce sont généralement des plantes herbacées odorantes, à tiges quadrangulaires, feuilles en général, opposées sans stipules. Le plus souvent hermaphrodites, les fleurs pentamères (**Meyer et al., 2004**) sont généralement réunies en cymes axillaires plus ou moins contractées simulant souvent des verticilles, ou encore condensées au sommet des tiges, et simulant des épis fruit constitué par 4 akènes plus ou moins soudés par leur face interne (**Messaili, 1995**).

Cette famille est caractérisée par :

- une corolle gamopétale irrégulière à deux lèvres, la supérieure formée de deux pétales, l'inférieure de trois;
- quatre étamines dont deux plus longues;
- ovaire de deux carpelles recoupés par une cloison et comprenant ainsi quatre loges à une graine chacune (tétra chaine) ;
- des feuilles opposées et, souvent, une tige de section carrée. (**Hammoudi, 2015**)

Ces caractères varient d'un genre à l'autre.

I.1.2. Genre *Salvia*

Salvia vient du mot latin "Salvare", qui signifie : Guérir, sauver. C'est une plante magique qui sauve des vies humaines (**Fellah et al., 2006**).

Le genre *Salvia* (Sauge) fait partie des genres les plus importants de la famille des Lamiaceae, comprenant près de 900 espèces réparties dans le monde entier. L'Algérie compte 23 espèces du genre *Salvia* (**Quezel et Santa, 1963**).

Ce sont des arbustes ou des plantes herbacées, calices bilabiés, variables à lèvres supérieures tridentées, et à lèvres inférieures bidentées, corolle bilabée, étamine 2 à filet court

surmontée d'un long connectif à 2 branches inégales, l'une portant une loge de l'anthere et l'autre, le plus court une écaille ou bien terminée en pointe (Quezel et Santa, 1963).

I.1.3. Espèce *Salvia chudaie* Battandier et Trabut

Elle se présente comme un arbrisseau vivace très rameux, de couleur gris bleuté, due aux poils la couvrant entièrement. Elle mesure environ 30 à 40 cm de haut et possède des tiges très feuillues. Les feuilles sont étroites et allongées, crispées sur la marge. A l'extrémité des tiges, les inflorescences en épis portent de longs poils laineux qui masquent les petites fleurs bleues pâles. La plante entière dégage une odeur puissante et agréable, un peu camphrée (Ozenda, 1977 ; Sahki et Sahki, 2004 ;Benchelah *et al.*, 2011 ;).

Nom scientifique : *Salvia chudaie* Battandier & Trabut

Nom vernaculaire (Français) : Sauge sauvage.

(Arabe) : Tagrouft.

(Tamahaq) : Awhihat.

Date de récolte : 01/11/2010.

Lieu de récolte : Oued INMGHRA (225 Km à Tamanrasset).



Figure 1: *Salvia chudaie* Battandier & Trabut (Hammoudi, 2015)

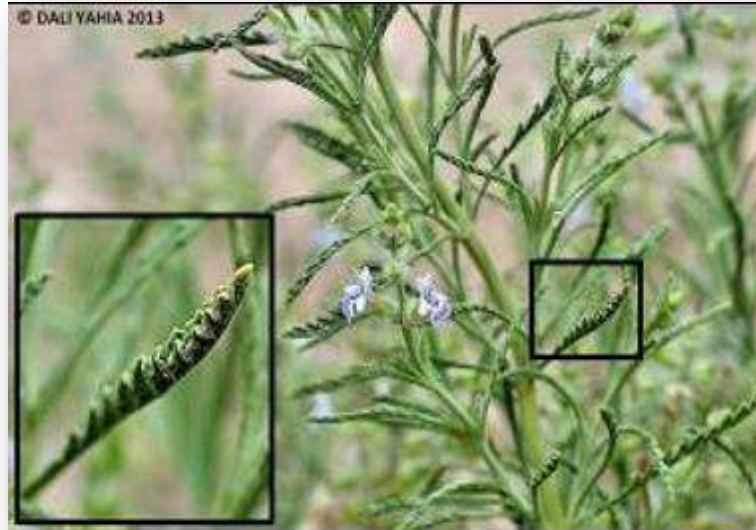


Figure 2:Parties aériennes de la plante *Salvia chudaie* (Bouzar et Nehari, 2019)

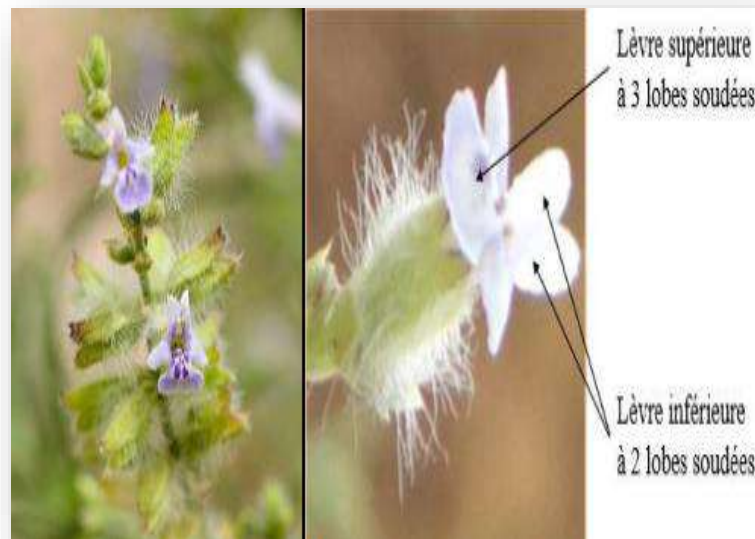


Figure 3: Inflorescence et fleur de *Salvia chudaie* (Bouzar et Nehari, 2019)

Classification phylogénétique selon APG III 2009 : (Bouzar et Nehari, 2019)

Tableau 1 : Taxonomie de l'espèce *Salvia chudaie*

Règne	Planta
Embranchement	Spermatophytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédone
Sous classe	Lamiidae
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiaceae
Genre	<i>Salvia</i>
Espèce	<i>Salvia chudaie</i> Battandier & Trabut

I.1.3.1. Répartition géographique

Salvia chudaie répartis généralement au niveau des montagnes sahariennes : le Hoggar, Tassili, Tibesti (Lybie, Mali et Tchad), elle existe au aussi bien dans le secteur du Sahara central et dans les Oueds rocailleux (Quezel et Santa, 1963 ; Le Houerou, 1995) ou dans d'autres à sables grossiers. On la trouve par petites colonies en altitude, à Dider ou dans les oueds de l'ouest, qu'au pied du plateau (Sahki et Sahki, 2004 ; Benchelah *et al.*, 2011).

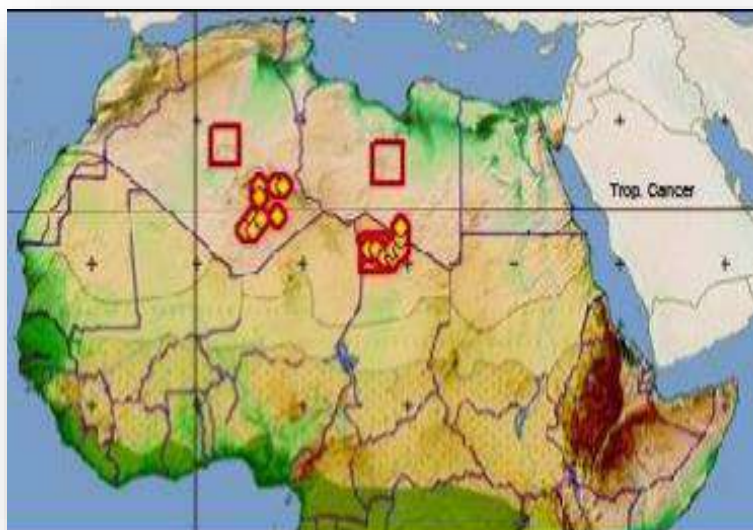


Figure 4: Répartition géographique de *Salvia chudaie* (Boukhalfa, 2017)

I.1.3.2. Utilisations

Elle a des usages médicaux et culinaires multiples. La plante réduite en poudre et dissoute dans l'eau est utilisée contre les rhumatismes, les douleurs musculaires, les maux d'estomac, les brûlures mictionnelles et pour soulager les ulcères d'estomac (**Benchelah et al., 2000 ; Sahki, 2004**).

Les parties aériennes sont utilisées localement dans la médecine populaire pour le traitement de la dysménorrhée, des douleurs abdominales, des spasmes et de la gonorrhée (**Maiza, 2008**).

L'Awlihat dégage une odeur agréable. Elle aromatise agréablement le thé des Touaregs. En cuisine, on l'ajoute à certains plats en condiment, à la viande ou aux bouillies de mil. Il s'agit aussi d'un pâturage possible (**Ozenda, 1977; Sahki et Sahki, 2004; Benchelah et al., 2011**).

I.2. Généralités sur les métabolites secondaires

Les plantes ont une importance capitale pour la survie de l'homme et des différents écosystèmes. Elles contiennent des composés très importants qui interviennent dans l'ensemble des réactions enzymatiques ou biochimiques dans l'organisme dans la quel on distingue deux groupes de métabolites: les métabolites primaires et les métabolites secondaires (**Hartmann, 2007**).

Les métabolites primaires sont des molécules organiques existent dans toutes les cellules d'une plante assurant sa survie. Ces composés sont classés en quatre principaux groupes : les glucides, les protéines, les lipides et les acides nucléiques(**Muanda, 2010**).

Les métabolites secondaires sont des molécules ayant une répartition limitée dans l'organisme de la plante. Ils sont nécessaires à sa défense contre les agressions extérieures. Cependant, ils ne sont pas toujours nécessaires à la survie de la plante. Les produits du métabolisme secondaire qui sont émis en très faible quantité, sont d'une grande variété structurale (plus de 200000 structures définies). Ces composés marquent de manière originale, un genre, une famille ou une espèce de plante et permettent parfois d'établir une taxonomie chimique. Ces métabolites sont exploités dans l'industrie alimentaire, cosmétique et pharmaceutique. Ils sont largement utilisés en thérapie comme vasculoprotecteurs, anti-inflammatoires, inhibiteurs enzymatiques, antioxydants et anti-radicalaires(**Muanda, 2010**).

Aussi, ils constituent un groupe de produits naturels qu'il convient d'explorer pour leurs propriétés anti oxydantes, antimicrobiennes, anti-inflammatoires et anti carcinogènes ou mutagènes (Epifano *et al.*, 2007).

I.2.1. Classification des métabolites secondaires

Les métabolites secondaires sont classés en trois principaux groupes : les composés phénoliques (ou polyphénols), les terpènes et les alcaloïdes. Chacune de ces classes renferme une très grande diversité de composés avec une très large gamme d'activités biologiques (Krief, 2003).

I.2.1.1. Polyphénols

Les polyphénols sont des métabolites secondaires existents chez toutes les plantes vasculaires. Ils sont présents dans toutes les parties des végétaux supérieurs et sont impliqués dans de nombreux processus physiologiques comme la croissance cellulaire, la rhizogénèse, la germination des graines et la maturation des fruits. Ils regroupent plus de 8000 molécules, divisés en une dizaine de classes chimiques, qui présentent tous un point commun : la présence dans leur structure d'au moins un cycle aromatique à 6 carbones, lui-même porteur d'un nombre variable de fonctions hydroxyles OH (Zergui, 2016).

a) Structure chimique

La structure chimique des polyphénols est constituée d'un ou plusieurs noyaux aromatiques hydroxylés. Ce sont classés en différents groupes en fonction du nombre de noyaux aromatiques qui les composent et des substitutions qui les relient (Manallah, 2012).

b) Classification des polyphénols

I.2.1.1.1. Acides phénoliques simples

Acides hydroxycinnamique : Ce sont dérivés de l'acide cinnamique, ils ont une structure générale de base du type C6-C3 (figure 5). Ces acides existent souvent sous forme combinée avec des molécules organiques. Les degrés d'hydroxylation et de méthylation du cycle benzénique, conduisent une réactivité chimique importante de ces molécules. Ces acides se trouvent généralement liés à d'autres molécules organiques (Talbi, 2015).

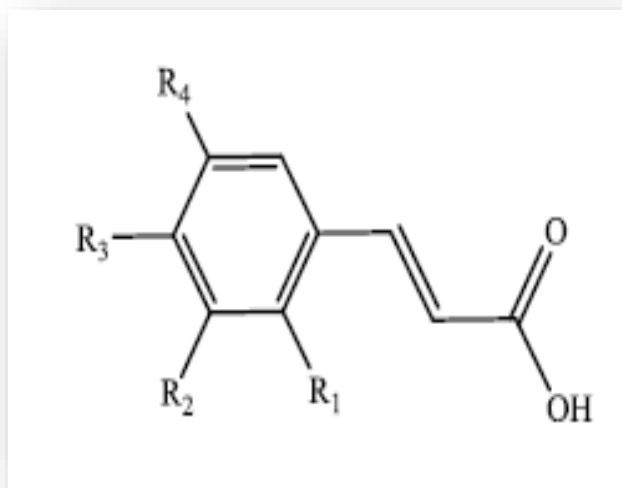


Figure 5: Acide hydroxycinnamique (Muanda, 2010).

Acides hydroxybenzoïques : Ce sont des dérivés de l'acide benzoïque. Ils ont une structure générale de base du type C6-C1 (figure 6). Ces molécules existent souvent sous forme d'esters ou de glycosides. Les acides hydroxybenzoïques les plus abondants sont répertoriés (Talbi, 2015).

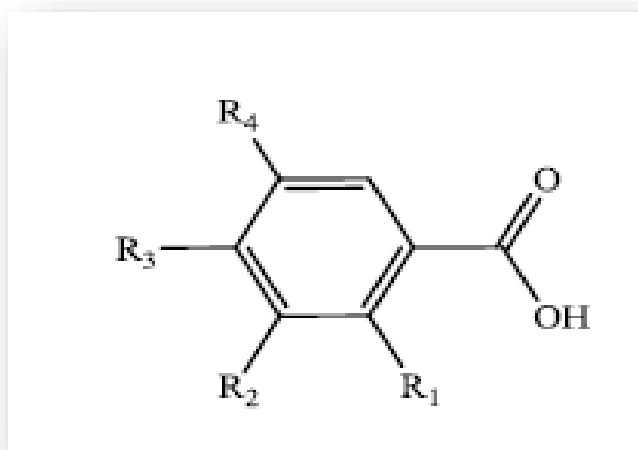


Figure 6: Acide hydroxybenzoïque (Muanda, 2010).

Coumarines : Les coumarines sont dérivées des acides hydroxycinnamiques. Elles existent sous forme libre ou liée à des sucres (hétérosides) (figure 7)(Benayache, 2005).

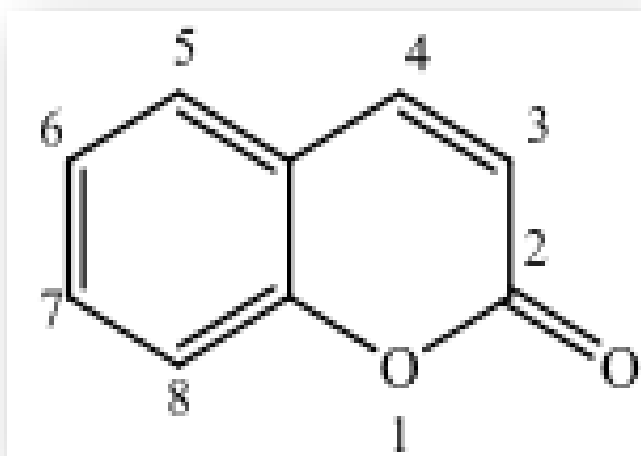


Figure 7:Principal type de coumarine (Muanda, 2010).

I.2.1.1.2. Flavonoïdes

Les flavonoïdes regroupent une très large gamme de composés naturels appartenant à la famille des poly phénols. Ils comportent des pigments responsables des colorations jaune, orange et rouge de différents organes végétaux (Havasteen, 2002). Les flavonoïdes ont été nommés vitamine P, en raison de leur efficacité à normaliser la perméabilité des vaisseaux sanguins, cette dénomination fut abandonnée lorsqu'on se rendit compte que ces substances ne correspondaient pas à la définition officielle des vitamines, il devient clair que ces substances appartiennent aux flavonoïdes (Nijveldt *et al.*, 2001).

a. Structure chimique

La structure de base des flavonoïdes est le noyau du flavone(2-phenyl-benzo- γ pyrane)(figure 8). Les flavonoïdes peuvent être divisés en plusieurs catégories. Leur division dépend de l'hydroxylation du noyau du flavonoïde aussi bien que du sucre lié. Tous les flavonoïdes ont une origine biosynthétique commune, et de ce fait, possèdent le même élément structural de base (Krishna *et al.*, 2001).

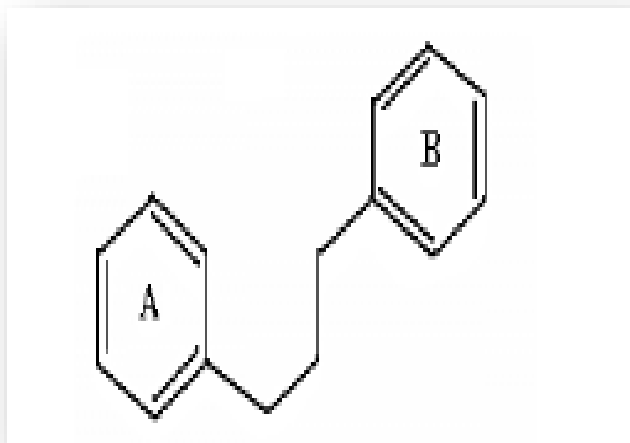


Figure 8:Structure générale des flavonoïdes (Muanda, 2010).

b. Classification

La nature chimique des flavonoïdes dépend de leur classe structurale, de degré d'hydroxylation et de méthylation, de degré de polymérisation, des substitutions et des conjugaisons sur le cycle C, c'est la fonction 4-oxo (YAO *et al.*, 2004), les flavonoïdes sont divisés en différentes classes : anthocyanidines, flavonoles, isoflavonoles, flavones, isoflavones, flavanes, iso flavanones, isoflavanones et aurones (Havesteen,2002 ; Edenharder et Grunhage, 2003).

I.2.1.1.3. Tanins

Ces ont des substances capables de se combiner aux protéines, ce qui explique leur pouvoir tannant. Ils sont très répandus dans le règne végétal, ils peuvent exister dans divers organes. Ils sont localisés dans les vacuoles, quelque fois combinés aux protéines et aux alcaloïdes (Catier et Roux, 2007).

a. Structure chimique

Les tanins sont des substances polyphénoliques de structures variées, ayant en commun la propriété de tanner la peau, c'est-à-dire de la rendre imputrescible(Catier et Roux, 2007).

b. Classification

Les tannins sont classés en deux grandes catégories, les tanins hydrolysables et les tanins condensés (Jacob et Pignal, 1972).

Tannins hydrolysables

Ce sont des esters de glucose, ils sont caractérisés par leur pouvoir dégradable par hydrolyse chimique ou enzymatique en libérant une partie non phénolique (le plus souvent du glucose ou de l'acide quinique) et une partie phénolique qui peut être de l'acide gallique. Ils sont constitués d'un noyau central -le glucose- et de chaînes latérales (en position 1, 2, 3, 4 ou 6 sur le glucose) comprenant 1 à n monomère(s) d'acide phénolique. Des liaisons carbones à carbone entre noyaux (liaisons bi phényle réalisées par couplage oxydatif), conduisent à des molécules ramassées plus rigides de solubilité diminuée dites les tanins éllagiques. (Zergui, 2016)

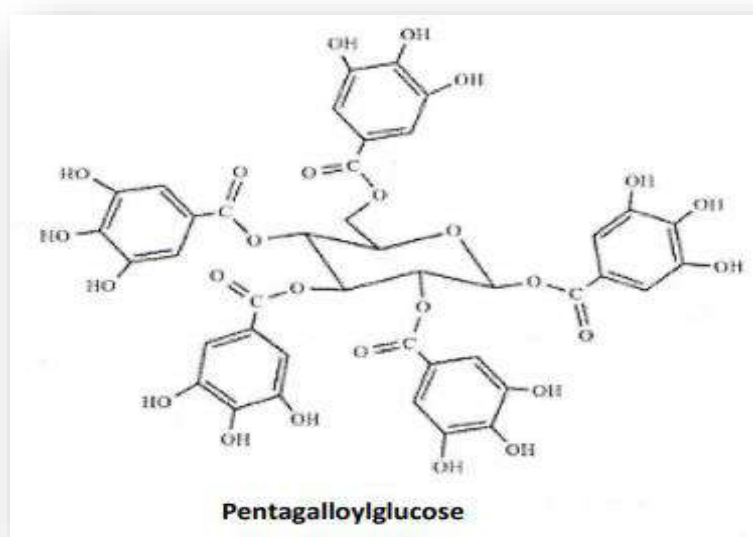


Figure 9: Exemple de tannins hydrolysables (Macheix *et al.*, 2005).

Tannins condensés

De structure plus complexe, sont appelés également pro-anthocyanidines, ce sont largement présents dans le règne végétal, et on les rencontre dans de nombreux produits alimentaires (fruit, légumes, boissons...). Ils ne renferment pas de sucres dans leur structure. Contrairement aux tannins hydrolysables, ils sont résistants à l'hydrolyse, mais en présence d'acide fort ou d'agents d'oxydation, ils se transforment en substances rouges : les phlobaphènes (exemple : rouge de cola). Ce sont des polymères de flavan-3-ols, appelés

aussi catéchines et de flavan - 3,4- diols appelés leuco- anthocyanidines ou un mélange des deux(Zergui, 2016).

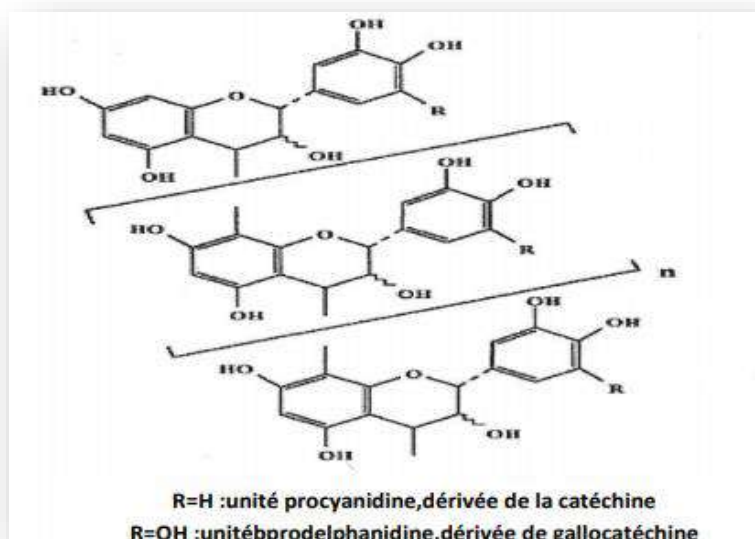


Figure 10: Exemple de structure d'un tannin condensé (Macheix *et al.*, 2005).

I.2.1.1.4. Stilbènes (C6-C2-C6)

Leur structure chimique de base est composée de deux cycles aromatiques liés par un pont méthylène comme l'illustre la figure 11(Collin et Crouzet, 2011).

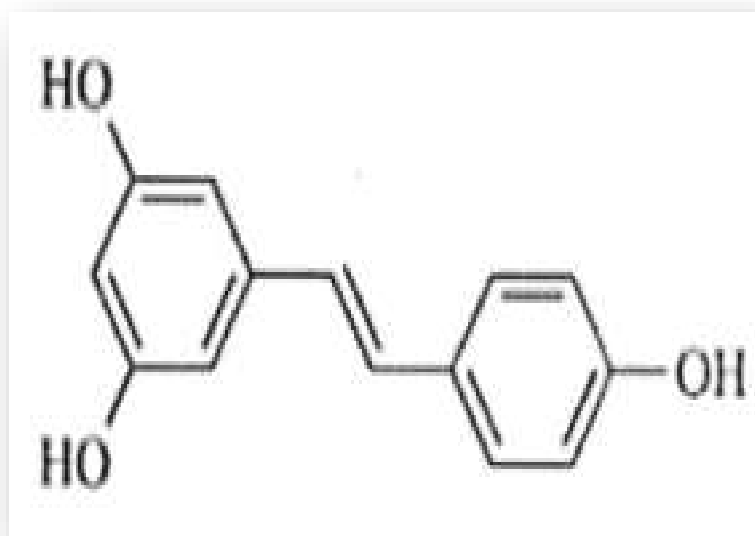


Figure 11: Structure de base des stilbènes (Neal *et al.*, 2012).

I.2.1.1.5. Lignanes (C6-C3)₂

Les lignanes sont dérivés de la composition initiale de deux molécules phénoliques de type monolignol comme l'alcool coniférikique. Diverses oxydations, réductions ou alkylations conduisent ensuite aux lignanes présents chez les végétaux (**Macheix *et al.*, 2005**). Ils sont très abondants dans les plantes, autant les gymnospermes que les angiospermes, mais plus fréquents dans les pinacées, les podophyllacées, les rutacées et les lauracées, ils sont moins abondants chez les Astéracées (**Regnault-Roger, 2008**).

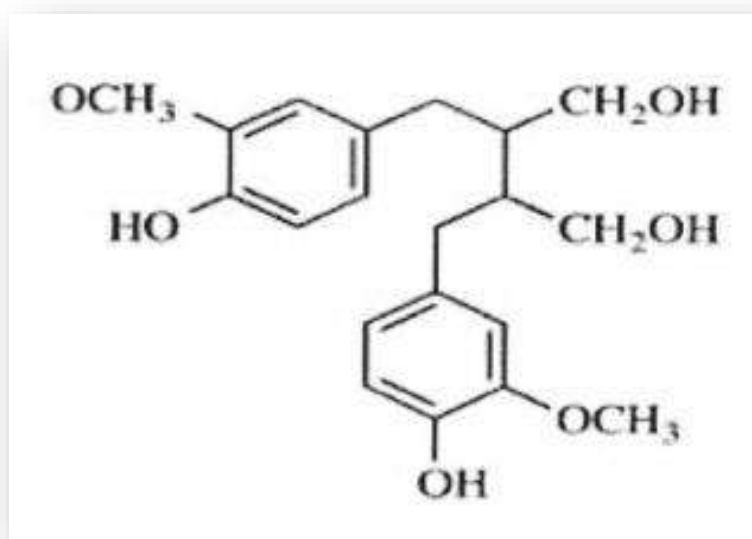


Figure 12:Structure de base des lignanes (**Neal *et al.*, 2012**)

I.2.1.2. Terpènes

Les terpènes regroupent un grand nombre des métabolites secondaires. Ce sont des hydrocarbures naturels, de structure cyclique ou de chaîne ouverte. Le terme terpénoïde est attribué à tous les composés possédant une structure moléculaire construite d'un monomère à 5 carbones appelé isoprène, ces composés sont majoritairement d'origine végétale (**Malecky, 2005**).

a. Structure chimique

La formule brute des terpènes est $(C_5H^X)_n$ (figure 13) ; dont le x est variable en fonction du degré d'insaturation de la molécule, et (n) peut prendre des valeurs (1-8) sauf dans les polyterpènes qui peuvent atteindre plus de 100 (le caoutchouc). Leur molécule de base est l'isoprène de formule C_5H_8 . Le terme terpénoïde désigne un ensemble de substances

présentant le squelette des terpènes avec une ou plusieurs fonctions chimiques (alcool, aldéhyde, cétone, acide, lactone, etc.) (Malecky, 2005).

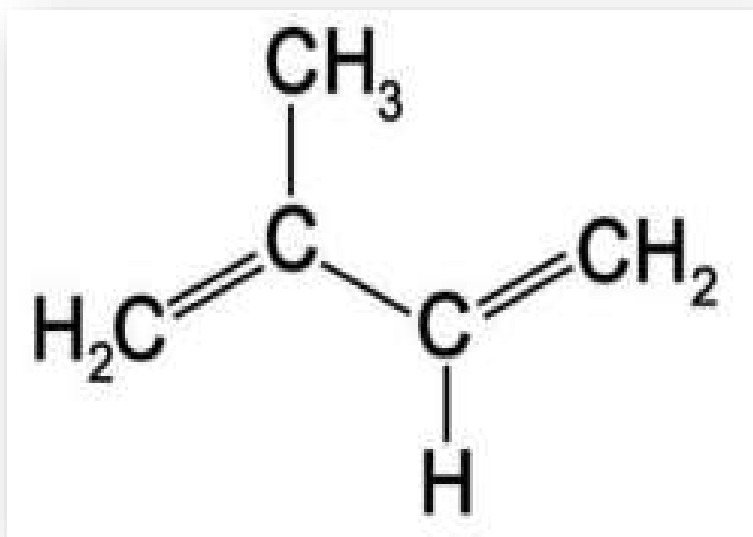


Figure 13: Structure de la molécule d'isoprène (Malecky, 2005)

b. Classification

La classification des terpénoïdes est basée sur le nombre de répétitions de l'unité de base isoprène, ce qui donne des : héli terpènes (C5), mono terpènes (C10), sesquiterpènes (C15), di terpènes (C20), ses terpènes (C25), tri terpènes (C30), tetraterpènes (C40) et poly terpènes (Malecky, 2005).

I.2.1.3. Alcaloïdes

Les alcaloïdes sont des composés azotés, hétérocycliques et doués de propriétés physiologiques prononcées même à faible dose. Leurs noms se terminent toujours par < -ine >. Ils ont des réactions communes de précipitation par lesquelles ils sont détectés (capacité de se combiner avec des métaux). Représentant un groupe fascinant de produits naturels, ils constituent l'un des plus grands groupes de près de 10000 à 12000 structures (Stockigt *et al.*, 2002).

a. Classification

Parmi les nombreux systèmes proposés pour la classification des alcaloïdes, on peut citer, selon leur biogénèse et la position de l'azote, celui qui regroupe les alcaloïdes en trois

classes. On distingue généralement (**Dhak, 2013**) : Alcaloïdes vrais, Pseudo-alcaloïdes, Proto-alcaloïdes.

Alcaloïdes vrais

Les alcaloïdes vrais représentent le plus grand nombre d'alcaloïdes qui sont toxiques et disposent d'un large spectre d'activités biologiques. Ils sont dérivés des acides aminés et comportent un atome d'azote dans un système hétérocyclique. Ils sont présents dans les plantes, soit sous forme libre, soit sous forme de sel, soit comme N-Oxyde (**Tadeusz, 2007**).

Pseudoalcaloïdes

Ce sont des composés dont le squelette carboné de base n'est pas dérivé d'acide aminé. Ce sont des alcaloïdes aromatiques, dans la majorité des cas, des isoterpénoides comme la capsaïcine. La caféine et la noréphédrine sont aussi des pseudoalcaloïdes (**Tadeusz, 2007**).

Proto-alcaloïdes

Ce sont des amines simples qui dérivent d'acides aminés mais pour lesquels l'azote est en dehors des structures cycliques (exemple : la colchicine), certains s'associent à des résidus terpéniques, exemple : alcaloïdes in doliquesmonoterpéniques (utilisés contre le cancer) (**Tadeusz, 2007**).

I.2.2. Phytochimie de *Salvia chudaie* Battandier et Trabut:

Le travail effectué par **Hammoudi, 2015** constitue une contribution à la valorisation de la plante *Salvia chudaie*. Il a permis la mise en évidence de l'activité biologique des extraits cette plante médicinale récoltée de la région de Tamanrasset.

Le screening phytochimique avait mis en évidence divers métabolites secondaires dans cette plante : Tanins, saponosides, terpènes, alcaloïdes, anthraquinones, stérols, flavonoïdes et polyphénols. L'analyse quantitative a permis de doser divers composés tels que les oses, les lipides, les cendres et certains éléments minéraux. Aussi elle a fait d'extraire les huiles essentielles et de les identifier.

L'analyse semi-quantitative des phénols totaux et des flavonoïdes des extraits phénoliques a permis de confirmer que *Salvia chudaie* est riche en composés phénoliques. Les tests biologiques effectués sur *S. chudaie* ont montré qu'elle représente une activité antioxydante et antimicrobienne.

Krimat et al., 2015 ont étudié le dosage des composés phénoliques et du flavonoïde de l'extrait hydrométhanolique des parties aériennes de *Salvia chudaie* Batt et Trab et ses fractions. Le criblage phytochimique a révélé la présence d'antraquinones, de tri terpènes, de saponines, de flavonoïdes, de tanins, d'O-hétérosides, de C-hétérosides. Les teneurs totales en phénol et en flavonoïdes. L'extrait de cette plante et ses fractions ont montré une activité antioxydante, antimicrobienne et cytotoxique.

Tlili ,2021 a évalué l'activité hypoglycémiant de *Salvia chudaie* Batt. Trab. Il a montré que les extraits de polyphénols, obtenus par macération dans l'éthanol et les extraits des alcaloïdes totaux, obtenus par Soxhlet ont révélé que cette espèce contient une teneur très élevée des poly phénols dans l'extrait éthanolique du *S. chudaei* ($266,95 \pm 5,77 \mu\text{g EAG/mg}$ d'extrait). L'analyse chromatographique par HPLC-DAD de l'extrait éthanolique de *S. chudaei* lui permis d'identifier 37 composés dont 14 sont des flavonoïdes.

I.3. Généralités sur les activités biologiques étudiées

I.3.1. Activité insecticide

Cette activité est réalisée contre les cochenilles blanches du palmier dattier de la variété Deglet Nour.

I.3.1.1. Cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*)

I.3.1.1.1. Présentation

La cochenille blanche est parmi les principaux ennemis qui attaquent le palmier dattier. C'est un insecte qui porte le nom scientifique *Parlatoria blanchardi*, elle été décrite en 1868 par Blanchard qui la découvrit le premier en Afrique du Nord, dans les palmeraies des oasis d'Oued Righ, dans le Sahara algérien. Son origine est la mésopotamie et actuellement elle est présente dans toutes les régions de culture du palmier dattier (**Iperti et Laudeho, 1969 ; Munier, 1973**).

P. blanchardi est un insecte piqueur suceur. A l'aide de son rostre, elle suce la sève de la plante. Dans le même point d'alimentation elle injecte une toxine qui altère la chlorophylle. En cas de fortes attaques, l'encroutement sur les palmes devient brun, vert sale ou même gris ce qui empêche la respiration et la photosynthèse ce qui entraîne un vieillissement rapide et une mort prématurée des palmes. Les dégâts sur les fruits sont également graves. Les dattes envahies sont ridées, déformés, et leur développement est entravé. (**Munier, 1973**).

I.3.1.1.2. Systématique

La cochenille blanche appartient à la famille de Diaspididae et la sous famille de Diaspidinae (Smirnoff, 1957 ; Toutain, 1977). Sa classification est basée sur les caractères morphologiques des mâles et des femelles.

Tableau 2 : Classification de la cochenille blanche selon Balachowsky 1954.

Règne	Animale
Embranchement	Arthropoda
Classe	Insecta
Ordre	Homoptera
Famille	Diaspididae
Sous famille	Diaspidinae
Genre	<i>Parlatoria</i>
Espèce	<i>Parlatoria blanchardi</i> Targioni, 1868.

I.3.1.1.3. Morphologie et description

Balachowsky (1937a et 1937 b, 1939, 1954) ; Smirnoff, 1957; Madkouri, 1975; Dhoubi, 1991 ; Idder, 1992 et Maatallah, 2010 ; ont donné les principaux caractères morphologiques des différents stades évolutifs de *P. blanchardi* et de leurs boucliers (Figure14 et Tableau 3).

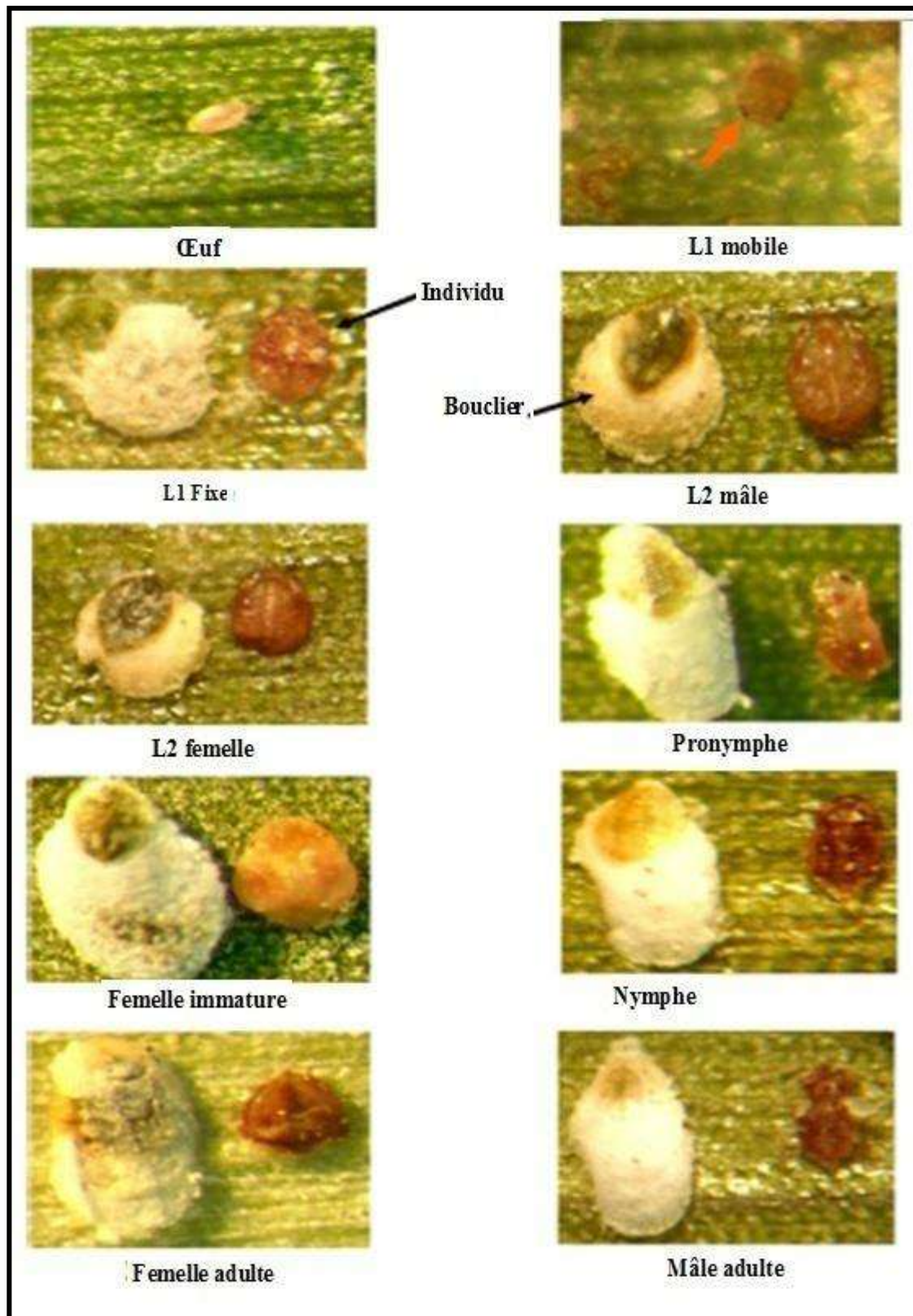


Figure 14: Différents stades de développement de *P. blanchardi*. (Belkhiri, 2010).

Tableau 3:Description de la morphologie des différents stades évolutifs de *P. blanchardi* et de leurs boucliers (Belkhiri, 2010).

Stades	Description d'individu	Description du bouclier
Œuf	-allongé, 0,004mm de diamètre, de couleur mauve-rose pale. -pourvu un chorion lisse.	-disposé sous le bouclier maternel ou au contact du corps.
L13 Mobile	-ovale et aplatie, de couleur chair ou lilas pale. -possède trois paires des pattes.	-absence de bouclier (stade mobile).
L1 Fixe	-apode, s'élargit et s'aplatit.	-pseudo-bouclier blanchâtre.
L2 Femelle	-arrondie, de couleur rouge claire.	-ovale pour la femelle et allongé pour le mâle, de couleur jaune par fois noir ou noir verdâtre.
L2 Mâle	-allongé et possède des taches oculaires pourpres.	
Pronymphe	-pourvu des ébauches oculaires, des pattes et de l'allongement de l'extrémité abdominale.	
Nymphe	-possède des antennes, des ailes et des pattes développées mais repliées contre le corps. -l'apparition du stylet copulateur.	-linéaire de couleur blanc neigeux à cotés parallèles.
Femelle immature	-ovale de couleur rose et vire à une teinte lilas. -de 0,9 à 1,4mm de long et 0,6 à0,9mm de large.	-ovale de couleur blanc, tacheté de brun.
Femelle adulte	-largement ovale et aplati, de 1,2 à 1,6 mm de long et 0,3mm de large. -pourvue une vulve.	-ovale de couleur blanc, tacheté de brun. de 1,3 à 1,8mm de long sur 0,7mm de large.
Male adulte	-roux jaunâtre avec des ailes transparents et non colorées, de 0,8 à 1mm de longueur. -possède de deux paires d'ocelles et dépourvu d'appareil buccal.	-blanc allongé de 1mm de long sur 0,4mm de large.

I.3.2. Activité d'inhibition de l'enzyme α -amylase

I.3.2.1. α -amylase

L' α -amylase pancréatique (E.C. 3.2.1.1) est une enzyme clé dans le système digestif et catalyse l'étape initiale d'hydrolyse de l'amidon en maltose. La dégradation de cet amidon alimentaire se fait rapidement et conduit à une hyperglycémie postprandiale élevée (PPHG). Il a été démontré que l'activité de l' α -amylase pancréatique humaine (HPA) dans l'intestin grêle est corrélée à une augmentation des taux de glucose postprandial, dont le contrôle est donc un aspect important dans le traitement du diabète (**Eichler *et al.*, 1984**).

Cette enzyme catalyse l'hydrolyse des liaisons α -D- (1,4) glucosidiques des composants de l'amidon (amylose et amylopectine), le glycogène et divers oligosaccharides pour donner du maltose et du glucose (**Buisson *et al.*, 1987**). Pour la grande majorité des α -amylases, l'ion calcium Ca^{2+} a un effet positif sur leur activité enzymatique en contrôlant la géométrie du site actif de ces enzymes, il régule leur activité. Les α -amylases peuvent donc être considérées comme étant des « métallo-enzymes », enzymes nécessitant un ion métallique pour leur activité (**Lévêque *et al.*, 2000**). Le rôle de l' α -amylase dans le clivage des glucides est complété par l'action de l' α -glucosidase, présente dans la bordure de la brosse de l'intestin grêle et responsable de l'hydrolyse des liaisons α - (1,4), libérant du glucose qui va être absorbé par les entérocytes (**He, 1998**).

I.3.2.2. Structure de l' α -amylase

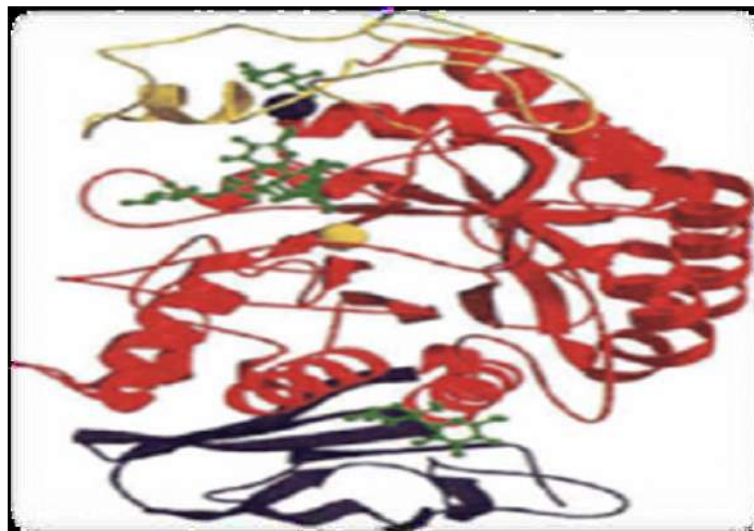


Figure 15: Structure de l' α -amylase pancréatique humaine (PDB, 2006).

Les trois domaines sont montrés : le domaine A est rouge; le domaine B est jaune ; le domaine C est noir. L'ion de calcium (sphère bleue) et l'ion de chlorure (sphère jaune) sont également montrés à proximité immédiate du centre catalytique. Le ligand d'acarbose (inhibiteur de l' α -amylase) est lié au site actif. Des ligands de monosaccharide et de disaccharide sont attachés aux accepteurs extérieurs (**Minxie *et al.*, 1997**).

I.3.2.3. Métabolisme des hydrates de carbones

Les hydrates de carbone sont les principaux constituants de l'alimentation humaine et les polysaccharides sont l'un des leur principaux composants qui jouent un rôle principal dans l'approvisionnement énergétique. Les glucides doivent d'abord être décomposés aux monosaccharides par certaines enzymes gastro-intestinales (l' α -glucosidase et l' α -amylase), puisque seuls les monosaccharides peuvent être absorbés par la lumière intestinale (**Bahman et Nasibeh, 2008**).

I.3.2.4. Inhibition de l' α -amylase

L' α -amylase dégrade les glucides alimentaires complexes aux oligosaccharides et disaccharides qui sont finalement convertis en monosaccharides par l' α -glucosidase. Le glucose libéré est alors absorbé par l'intestin et entraîne une hyperglycémie. L'inhibition des enzymes impliquées dans la digestion des glucides peut diminuer significativement l'augmentation postprandiale de la glycémie après une alimentation en retardant le processus d'hydrolyse et d'absorption des glucides. Le contrôle de l'hyperglycémie postprandiale est une stratégie de prise en charge du diabète sucré, surtout le diabète de type II et la réduction des complications associées à la maladie. Par conséquent, les inhibiteurs enzymatiques tels que l'acarbose, le miglitol, le voglibose peuvent être utilisés dans le traitement du diabète du type II (**Bahman et Nasibeh, 2008**).

Chapitre II :
Matériel et
Méthode

Chapitre II : Matériels et méthodes**II.1. Extraction****II.1.1. Matériel végétal**

Le matériel végétal est constitué des parties aériennes de la plante *Salvia chudaei* Batt. & Trab récoltées à Tamanrasset (Hoggar centre) au printemps successivement des années 2010, 2011 et 2012. Les échantillons ont été séchés à l'abri de la lumière et de l'humidité, à température ambiante (Catier et Roux, 2007). Après séchage, les plantes ont été broyées et stockées soigneusement dans un endroit sec en vue de leurs analyses (Hammoudi, 2015).

II.1.2. Extraction par macération avec gradient de polarité :

Le processus d'extraction est basé sur la différence de solubilité des composés d'un mélange dans un solvant. La méthode d'extraction utilisée est celle de l'extraction par macération avec un gradient de polarité croissante, en utilisant des solvants de plus en plus polaires afin d'obtenir des extraits enrichis en molécules d'intérêt (Venturini, 2012).

Les systèmes de solvants de polarité croissante utilisés sont : l'hexane, le chloroforme (polarités faibles, utilisés pour l'extraction des composés apolaires) et l'acétate d'éthyle (EtOAc ; de polarité moyenne, utilisé pour l'extraction des aglycones flavonoïdiques et les monosides). Les extractions sont répétées trois fois (Figure 16) (Diallo *et al.*, 2004). Les extraits organiques subissent une évaporation sous vide dans un évaporateur rotatif à une température de 40°C. Les extraits sont pesés pour déterminer les rendements et ils ont été dissous dans le MeOH et/ou dans le DMSO (pour l'activité biologique) (Hammoudi, 2015).

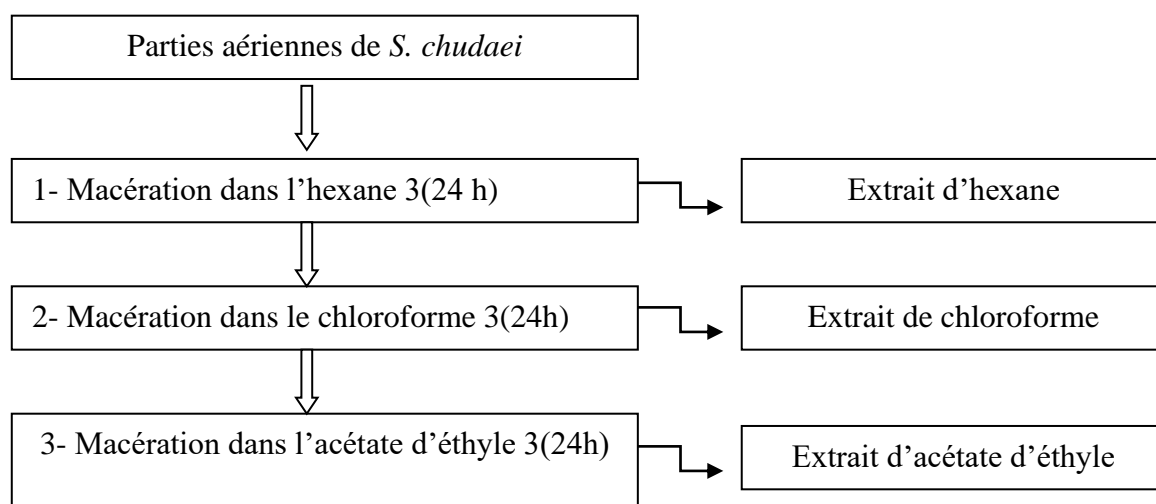


Figure 16: Les étapes de l'extraction (Hammoudi, 2015)

II.2. Tests préliminaires des différents extraits de l'espèce *Salvia chudaei*

Une série des tests préliminaires a été effectuée afin de détecter les métabolites secondaires contenant les trois extraits de *Salvia chudaei*. D'après (Archana *et al.*, 2012) :

II.2.1. Recherche des alcaloïdes

La mise en évidence des alcaloïdes est basée sur leur capacité à former des précipités ou des complexes insolubles avec des métaux lourds et/ou des métalloïdes contenus dans les réactifs généraux des alcaloïdes (Meyer et Dragendorff) (Bruneton, 1993).

A. Test de Mayer : 0,5 ml de chaque extrait a été mélangé avec quelques gouttes de réactif de Mayer (solution d'iodure mercurique de potassium). La formation d'un précipité de couleur crème indique la présence d'alcaloïdes.

B. Test de Dragendorff : A 0,5 ml de chaque extrait, 1 ml de réactif de Dragendorff a été ajouté et mélangé. A cela, on a ajouté 1 ml de HCl dilué. La formation d'un précipité de couleur orange indique la présence d'alcaloïdes.

II.2.2. Recherche des glycosides

Test de H₂SO₄ Concentré : A 0,5 ml des extraits, on ajoute 0,5 ml de H₂SO₄ concentré, et on laisse reposer pendant 1 min. Un précipité de couleur rougeâtre indique la présence de glycosides.

II.2.3. Recherche des quinones : Les extraits ont été traités séparément avec une solution alcaline (KOH). L'apparition de couleurs allant du rouge au bleu indique la présence de quinones.

II.2.4. Recherche des saponines : 2,5 ml de chaque extrait est pris dans un tube à essai et secoué vigoureusement pour obtenir une mousse stable. A cette solution moussante, on ajoute 3-4 gouttes d'huile d'olive. La formation d'une émulsion indique la présence de saponines.

II.2.5. Recherche des phénols

A. Test de l'acide ellagique : Les extraits ont été traités avec quelques gouttes d'acide acétique glacial à 5% suivi d'une solution de NaNO₂ à 5%. La formation d'une couleur marron boueuse indique la présence des phénols.

B. Test du phénol : 1ml des extraits ont été traités séparément avec 0,5ml de solution de FeCl₃. Le développement d'une couleur intense confirme la présence de phénols.

II.2.6. Recherche des tannins

Test au chlorure ferrique : Les extraits ont été traités séparément avec quelques gouttes de solution de FeCl_3 . La formation d'un précipité noirâtre indique la présence de tanins.

II.2.7. Recherche des flavonoïdes

Test FeCl_3 : La recherche des flavonoïdes a été effectuée par une méthode basée sur la formation d'un complexe très stable, entre le chlorure de fer et les atomes d'oxygène présent sur les carbonnes 4 et 5 des flavonoïdes (**Lagnika, 2005**). 0,5-1 ml de tous les extraits, ajouter quelques gouttes de solution neutre de chlorure ferrique. Le dépôt d'un précipité rouge noirâtre indique la présence de flavonoïdes.

II.2.8. Recherche des stérols :

Test de Salkowski : À 1 ml de tous les extraits, on a ajouté 2,5ml de chloroforme. Au mélange ci-dessus, 0,5ml de H_2SO_4 concentré est ajouté soigneusement le long des parois du tube et mélangé. La formation d'une couleur rougeâtre dans la couche inférieure indique la présence de stéroïdes.

II.2.9. Recherche des terpénoïdes : A 1ml de tous les extraits, on a ajouté 1% de HCl et on a laissé reposer pendant 5heures. Ensuite, ces extraits ont été traités avec 0,5 ml de réactif de Trim-Hill (une solution de 10 ml d'acide acétique, 1 ml de sulfate de cuivre à 0,2% dans l'eau et 0,5 ml d'acide chlorhydrique concentré) et chauffés dans un bain-marie bouillant pendant 7 minutes. La formation d'une couleur vert bleutée indique la présence des terpénoïdes.

II.2.10. Recherche des coumarines : 1 ml de tous les extraits a été prélevé dans des tubes séparés et recouverts d'un morceau de papier imbibé de NaOH et chauffés. Lorsque ces tubes produisent une fluorescence jaune sous la lumière UV, cela indique la présence de coumarines.

II.3. Activité insecticide contre *Parlatoria blanchardi*

Cette activité est réalisée pour étudier l'effet de trois extraits de *S. chudaei* sur les cochenilles blanches qui attaquent le palmier dattier.

II.3.1. Méthode de travail

Dans ce travail les échantillons sont des folioles de la variété Daglet Nour étaient pris de l'exploitation de la faculté des sciences de la nature et de la vie Université de Kasdi Merbah Ouargla. On a choisi des folioles de la colonne centrale du palmier. Ces folioles sont

coupées en des morceaux de 2 cm de longueur. On mit chaque morceau sous la loupe et on compte le nombre des individus vivants (mâle, femelle, larve 1 et larve 2 fixes).

Dans des boîtes de pétri en verre contenant le coton imbibé avec de l'eau distillée, on dépose trois morceaux dans chaque boîte. Une pulvérisation de 1 ml a été effectuée après la solubilisation de nos extraits (chloroforme, hexane et l'acétate d'éthyle) dans l'acétone.

L'acétone est utilisée comme un témoin négatif.

Toutes les boîtes sont incubées dans un incubateur de 30°C pendant 24 heures.

On a utilisé un insecticide nommé CHOKE comme un témoin positif pour comparer l'activité de nos extraits avec ce produit contre l'insecte *Parlatoria blanchardi*.

Le produit CHOKE est un organophosphoré (comportant au moins un atome de phosphore lié directement à un carbone) avec une action insecticide contre les cochenilles blanches agissant par ingestion, inhalation et contact. Il peut être utilisé en pulvérisation foliaire. Ce produit est provient des vendeurs des produits en Ouargla et utilisé par les agriculteurs. Il est agréé par l'état.

II.3.2. Calcul de pourcentage de mortalité

Après 24 heures un deuxième comptage est effectué pour déterminer le taux de mortalité. (Al-Dossary *et al.*, 2008).

$$\text{Pourcentage de mortalité} = \frac{\text{nombre d'individus de cochenilles blanches après Traitement} \times 100}{\text{nombre de cochenilles blanches avant traitement}}$$

Le test est valide si le pourcentage de mortalité chez le témoin (l'acétone) est inférieur à 5 %. Si le pourcentage de mortalité chez le témoin est compris entre 5 % et 20 %, la mortalité après exposition doit être corrigée en utilisant la formule d'Abbott. (OMS, 2004 in ALAOUI BOUKHRIS, 2009).

$$\text{Pourcentage de mortalité corrigée} = \frac{(\text{pourcentage de mortalité observée} - \text{Pourcentage de mortalité de témoin})}{(100 - \text{pourcentage de témoin})} \times 100$$

Si la mortalité chez le témoin est plus que 20 %, le test est invalide, il doit être refait.

II.3.3. Calcul de dose létale 50 (DL50)

Pour estimer la DL50 (dose au bout duquel il y a mortalité de la moitié d'une population) on se sert de la transformation des pourcentages de mortalités corrigées en probit (tableau 4) (**Bliss in cavalier, 1976**) et de la transformation en logarithme décimal des doses (**Cavelier, 1976**).

Les transformations vont nous permettre par l'intermédiaire du logiciel Excel d'établir les droites de régression de type **$Y = ax + b$** .

Y = probit de mortalité corrigées.

x = logarithme de la dose.

A partir de cette équation la DL50 est déterminé.

Tableau 4 : Tableau de transformation des pourcentages en probit (Bliss in Cavelier, 1976)

%	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	4,5	4,53	4,56	4,59	4,61	4,64	4,67	4,69	4,72
40	4,75	4,77	4,8	4,82	4,85	4,87	4,9	4,92	4,95	4,97
50	5,00	5,03	5,05	5,08	5,1	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	7,75	7,75	7,88	8,09

II.4. Activité d'inhibition de l' α -amylase

Les progrès récents concernant la compréhension des activités des enzymes intestinales (l' α -amylase et l' α -glucosidase), la digestion et l'absorption du glucose ont conduit de nouveaux traitements pharmacologiques (Boubekeur H, 2019). L'une des approches thérapeutiques importantes est la prévention de l'absorption des glucides après l'ingestion d'aliments, qui est facilitée par l'inhibition des enzymes entérique comprenant l' α -glucosidase et l' α -amylase présentent dans la bordure en brosse intestinale (Boubekeur H, 2019).

L'inhibition de ces enzymes retient la digestion des hydrates de carbone et prolonge le temps total de la digestion des hydrates de carbone, conduisant à une diminution du taux d'absorption du glucose et donc de réduire le niveau de glucose dans le sang (Boubekeur H, 2019). Des inhibiteurs synthétiques comme acarbose, voglibose, miglitol et la metformine sont largement utilisés chez les diabétiques de type 2 de nos jours, mais ils ont beaucoup d'effets

secondaires graves comme l'hépatotoxicité, les douleurs abdominales, les maladies cardiovasculaires, les maladies cérébro-vasculaires et l'hypoglycémie (Bhat *et al.*, 2011).

De nombreux extraits de plantes médicinales ont été identifiés pour inhiber ces activités enzymatiques avec moins d'effets secondaires et des recherches sont toujours en cours (Akkarachiyasit *et al.*, 2011). Pour ce but, nous avons étudié l'effet de trois extraits de la plante *Salvia chudaie* sur l' α -amylase.

II.4.1. Préparation des solutions

Ce travail est réalisé pour connaître l'effet de nos différents extraits de *Salvia chudaie* sur l'activité de l'enzyme α -amylase d'*Aspergillus oryzae*.

Dans une fiole jaugée, 1 g de DNSA est dispersé dans 40 ml d'eau distillée. A cette solution, on ajoute 30 g de tartrate double de sodium et de potassium sous agitation. La solution obtenue est de couleur jaune opaque. L'addition de 20 ml d'une solution de NaOH (2N) rend le réactif limpide avec une couleur orange. Le volume obtenu est ajusté jusqu'à 100 ml avec de l'eau distillée. Le réactif obtenu est conservé à l'abri de la lumière et à +4°C.

L'activité inhibitrice de l' α -amylase pour chaque extrait a été déterminée *in vitro* à la base du dosage colorimétrique de l'hydrolyse de l'amidon en utilisant l'acarbose comme composé de référence.

Principe de dosage

En milieu alcalin et à chaud, les groupements aldéhydes libres (sucre réducteur) réduisent l'acide 3,5-dinitrosalicylique oxydé de couleur jaune orange en acide 3-amino 5-nitrosalicylique réduit de couleur rouge orange qui absorbe à 540 nm. L'intensité de la coloration rouge-orange est proportionnelle à la quantité de sucre réducteur présente dans le milieu réactionnel. (Sahoré et Abouttier, 2016).

a. Solution de l' α -amylase

L'enzyme utilisée est l' α -amylase d'*Aspergillus oryzae* (E.C.3.2.1.1) sous forme lyophilisée, son activité spécifique est de 260 UI/mg avec un poids moléculaire de 51000 Da, conservée à +4°C. 10 mg d' α -amylase est solubilisé dans 10 ml de solution tampon phosphate (0,02 M, pH 6). La solution obtenue contient une activité α -amylasique de 260 UI/ml.

b. Solution de substrat

Le substrat utilisé est l'amidon. 10 mg d'amidon est solubilisée dans 10 ml de solution de tampon phosphate (0,02 M, pH 6) afin de réaliser les tests sur l' α -amylase.

c. Solution d'acarbose

L'acarbose «Glucobay» fabriqué par Bayer est un pseudo-tétra saccharide d'origine microbienne (Actinoplanacea). L'acarbose exerce ses effets au niveau de l'intestin, en inhibant certaines enzymes (α -glucosidase) impliquées dans la biodégradation des disaccharides, des oligosaccharides et des polysaccharides. Il en résulte un retard dose dépendant de la digestion de ces glucides. Par conséquent un ralentissement de la libération de glucose dans la circulation sanguine, ainsi l'acarbose diminue les fluctuations et surtout les pics postprandiaux de la glycémie (Hermans, 1998 ; Wens *et al.*, 2007).

L'acarbose est utilisé dans cette expérience comme contrôle positif (référence) afin de comparer son activité vis-à-vis de l' α -amylase par rapport à celle de trois extraits de *Salvia chudaie*. Les concentrations d'acarbose utilisées dans le milieu réactionnel sont : 0,062 ; 0,125 ; 0,25 ; 0,5 et 1 mg/ml.

II.4.2. Méthode de travail

Pour chaque extrait solubilisé dans l'éthanol, on prépare une série de tubes à essai pour le test de réaction DOe (en présence des échantillons) et chaque échantillon à un tube de blanc et deux tubes de contrôle (DOc, sans extrait) avec trois répétitions pour chacun des échantillons.

- Tout d'abord, on doit activer l'enzyme dans une température de 25°C pendant trois minutes.
- Dans chaque tube de blanc, on introduit 150 μ l de solution tampon phosphate (0,02 M, pH 6) et on l'ajoute 150 μ l de l'enzyme α -amylase.
- Pour chaque tube d'échantillon, on met 150 μ l de substrat (l'amidon), 150 μ l de l'extrait et 150 μ l de l'enzyme α -amylase.
- Les tubes de contrôles sont remplis avec les mêmes solutions contenant dans les tubes des échantillons sauf que les extraits sont remplacés par 150 μ l de solution tampon phosphate (0,02 M, pH 6).

- Après 10 minutes d'incubation dans un bain marie de 25°C, on ajoute 450 µl de DNSA dans chaque tube pour arrêter la réaction.
- Après l'ajout de DNSA, les tubes sont agités et placés dans un autre bain marie bouillant pendant 5 minutes, puis refroidis dans un bain d'eau glacée afin de stopper la réaction.
- Après le refroidissement des tubes, 750 µl de l'eau distillée est ajouté dans chaque tube.
- La lecture des densités optiques est effectuée dans un spectrophotomètre à une longueur d'onde de 540 nm.

L'inhibition d' α -amylase est exprimée par un pourcentage d'inhibition et calculée par l'équation suivante :

$$I\% = \frac{DOc - DOe}{DOc} \times 100$$

DO e : la DO de tube d'échantillon.

DO c : la DO de tube de contrôle.

II.5. Analyses statistiques

Toutes les données sont présentées sous forme de moyens \pm écart-types. L'évaluation statistique est effectuée en utilisant le logiciel Excel stat 09 avec une analyse ANOVA suivi du test Pearson :

$p > 0,05$: (ns) différences non significative.

$p \leq 0,05$: (*) différences juste significatives.

$p \leq 0,01$: (**) différences hautement significatives.

$p \leq 0,001$: (***) différences très hautement significatives.

Chapitre III :
Résultats et
Discussion

III. Résultats et Discussion

III.1. Tests préliminaires

L'investigation chimique préliminaire des extraits de la plante *Salvia chudaie* a permis de mettre en évidence la présence de certains métabolites secondaires. Le tableau 5 regroupe les résultats des tests phytochimiques réalisés sur les 03 extraits.

Tableau 5 : Tests préliminaires d'extraits de *Salvia chudaie*.

Test		Extrait de chloroforme	Extrait d'hexane	Extrait d'acétate d'éthyle
Alcaloïdes	Réactif de Mayer	-	+	-
	Réactif de Dragendroff	-	-	-
Glycosides	Concentré. H ₂ SO ₄	+	+	+
Quinone	Quinone	-	-	-
Saponines	Saponines	+	+	+
Polyphénols	Acide ellagique	+	+	+
	Test phénol	+	+	+
Tannin	Test de chlorure ferrique	+	+	+
Flavonoïdes	FeCl ₃	+	+	+
Stérols	Test de Salkowski	+	+	+
Terpénoïdes	réactif de Trim.- Hill	+	+	+
Coumarine		+	+	+

+ : présence ; - : absence.

D'après le tableau des résultats des tests phytochimiques de différents extraits de *Salvia chudaie*. On conclut que nos extraits contenant les flavonoïdes, les glycosides, les tannins, les terpénoïdes, les stérols, les saponines, les polyphénols et les coumarines.

Bouzar et Nehari, 2019 ont trouvé que *Salvia chudaie* contient polyphénols, flavonoïdes, coumarines et tanins condensés dans tous leurs extraits (aqueux, méthanolique, méthanol-dichlorométhane et dichlorométhane).

Alors que l'étude de **Krimat et al., 2015** sur l'extraits (hydrométhanolique, chloroforme, éther di éthylique, acétate d'éthyle et n-butanol) de *Salvia chudaie* confirme l'absence des alcaloïdes et des coumarines et la présence des autres métabolites secondaires (terpénoïdes, saponines, flavonoïdes, tannins).

L'étude de **Tili M L, 2021** sur l'extrait éthanolique de *S. chudaei* a montré une riche en poly phénols et les flavonoïdes.

La plante *Salvia chudaie* est riche en divers métabolites secondaires.

III.2. Activité insecticide

III.2.1. Effet des différents extraits sur l'activité insecticide

L'utilisation des trois extraits végétaux de *Salvia chudaie* avec des différentes doses sur les folioles infestées par la cochenille blanche, nous ont permis d'obtenir les photos(a, b, c, d) de la figure 17. Ces photos montrent que les individus de cochenilles blanches (*Parlatoria blanchardi*) deviennent plus fragiles par rapport au témoin négatif après l'application de traitement.

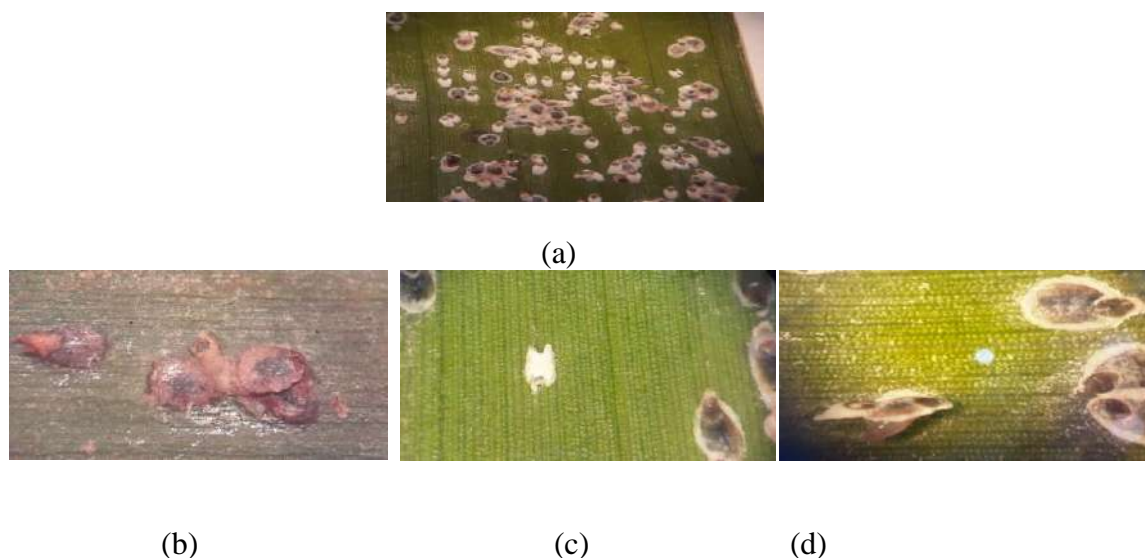


Figure17:(a) *Parlatoria blanchardi* témoins sans traitement; Insecte après traitement (après 24 h) : par l'extrait de chloroforme (b), par l'extrait de l'hexane (c) et par l'extrait de l'acétate d'éthyle (d).

Les résultats de l'étude de l'effet des trois extraits de la plante *Salvia chudaie* sur les cochenilles blanches ont permis de calculer les taux de mortalité. Une série de différentes concentrations de chaque extrait a été utilisée pour déterminer les doses létales de 50% de la population d'insectes.

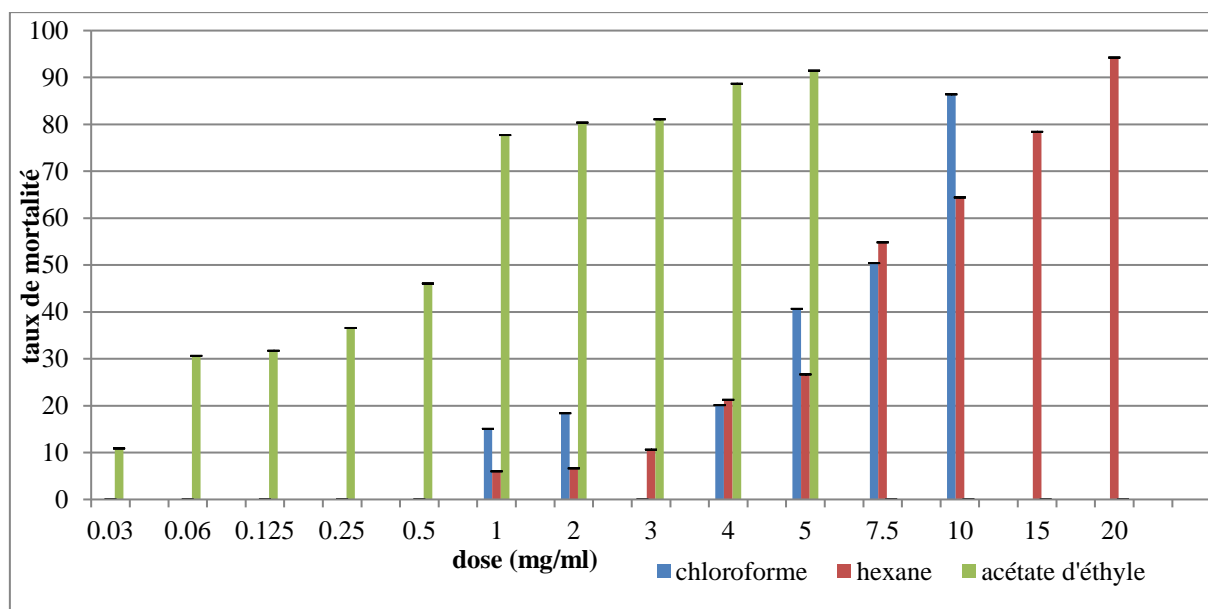


Figure18:Taux de la mortalité corrigé chez les individus de *Parlatoria blanchardi* traités par les différents extraits de *Salvia chudaie*.

L'analyse de la variance est effectuée pour bien expliquer nos résultats. Quatre critères de classification ont été appuyés :

Facteur 1 : les doses avec différentes dilutions.

Facteur 2 : 3 types des extraits (chloroforme, hexane et acétate d'éthyle)

Facteur 3 : 2 sexes (mâle, femelle) pour *Parlatoria blanchardi* et jusqu'au 24 h pour les différents extraits de *Salvia chudaie*.

Facteur 4 : 3 stades (adulte, larve 1 et larve 2).

Les résultats de la figure 18 montrent que chaque extrait végétal présente un taux de mortalité différent selon la dose utilisée. Ces résultats indiquent que l'activité d'acétate d'éthyle commence à partir de la dose 0.03 mg/ml jusqu'à 5 mg/ml. Pour l'extrait de chloroforme, on remarque qu'il a une activité dans l'intervalle de 1 mg/ml à 10 mg/ml et pour l'activité de l'extrait d'hexane on peut voir qu'il commence de la dose 1 mg/ml jusqu'à 20 mg/ml.

Dans la dose 5 mg/ml (le point commun entre les trois extraits), on remarque que l'extrait qui donne le taux de mortalité corrigé le plus élevé est l'extrait d'acétate d'éthyle avec ($91,45 \pm 0,01\%$) et l'extrait qui présente le taux de mortalité corrigé le plus faible est l'extrait d'hexane avec ($26,67 \pm 0,01\%$).

Chaque plante présente des propriétés insecticides qui se diffèrent en fonction de sa composition biochimique. La dilution de n'importe quel extrait fait diminuer dans la plupart des cas sa capacité insecticide.

DL50 :

Afin de déterminer la DL50 (Dose létale suffisante pour tuer 50% des individus) nous avons transformé les pourcentages de mortalité corrigée chez les individus de *Parlatoria blanchardi* en Probits et les doses des différents extraits et le témoin en logarithme décimal. Nous avons, ensuite tracé la droite de régression avec son coefficient de détermination. Cette droite a permis d'estimer la DL50 relative à la mortalité de 50% des individus de *Parlatoria blanchardi*. Les valeurs sont mentionnées dans le Tableau 6.

Le modèle de Probits utilisé pour dessiner les courbes (A, B, C et D) des figures (19, 21, 23,25), nous a permis de calculer les valeurs de DL50 illustrées dans les figures (20, 22, 24,26).

Tableau 6: Equation de régression, Coefficient de régression et les valeurs de DL50 pour les extraits de *Salvia chudaie* chez l'individu de *Parlatoria blanchardi*.

	Equation de régression	Coefficient de régression (R ²)	Dose létale 50***
Chloroforme	$y = 1,279x + 3,891$	$R^2 = 0,970$	$7,24 \pm 0,005 \text{ mg/ml}$
Hexane	$y = 2,768x + 2,606$	$R^2 = 0,988$	$7.24 \pm 0,005 \text{ mg/ml}$
Acétate d'éthyle	$y = 0,973x + 5,596$	$R^2 = 0,981$	$0.24 \pm 0,003 \text{ mg/ml}$
Témoin	$y = 0,571 x + 5,001$	$R^2 = 0,965$	$0,995 \pm 0,034 \%$

Le tableau regroupe les valeurs de DL50 des différents extraits avec une différence (***) très hautement significative ($P \leq 0.0001$). La faible valeur de DL50 a été enregistrée chez l'extrait d'acétate d'éthyle $0.24 \pm 0,003 \text{ mg/ml}$. Les deux extraits de chloroforme et d'hexane ont enregistrés la même valeur de DL50 $7,24 \pm 0,005 \text{ mg/ml}$. Le témoin a été marqué une DL50 de $0,995 \pm 0,034\%$. Ces résultats indiquent que l'extrait d'acétate d'éthyle présente une activité insecticide intéressante.

III .2.1.1. Effet insecticide de l'extrait de chloroforme de *Salvia chudaie*

Le traitement des individus de *Parlatoria blanchardi* par l'extrait de chloroforme nous a permis d'obtenir les courbes de la figure 19 et l'histogramme de la figure 20 :

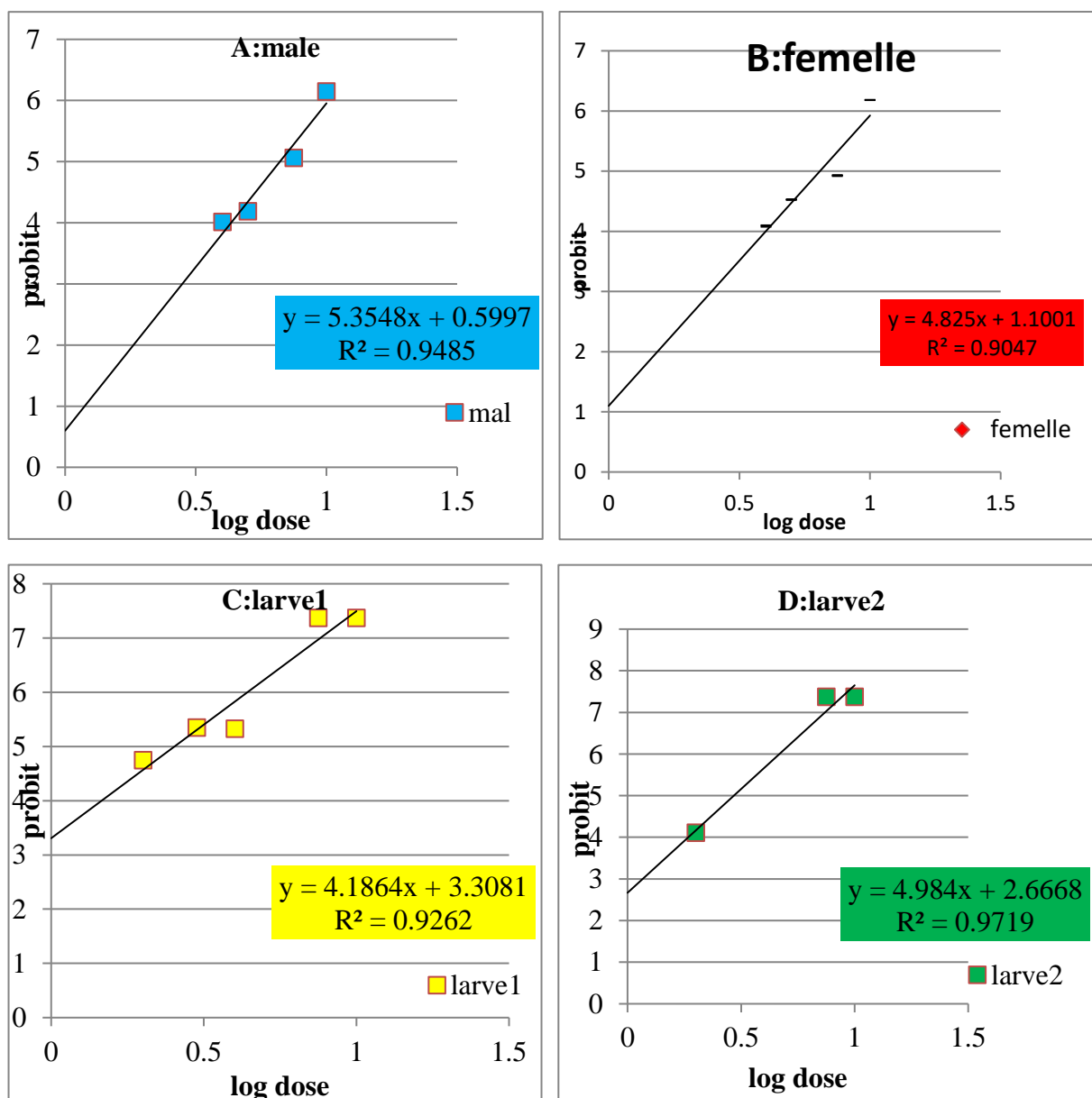


Figure 19:Relation entre la Probit de mortalité corrigée des individus de *Parlatoria blanchardi* et logarithme décimal de dose de l'extrait de chloroforme de *Salvia chudaie*.

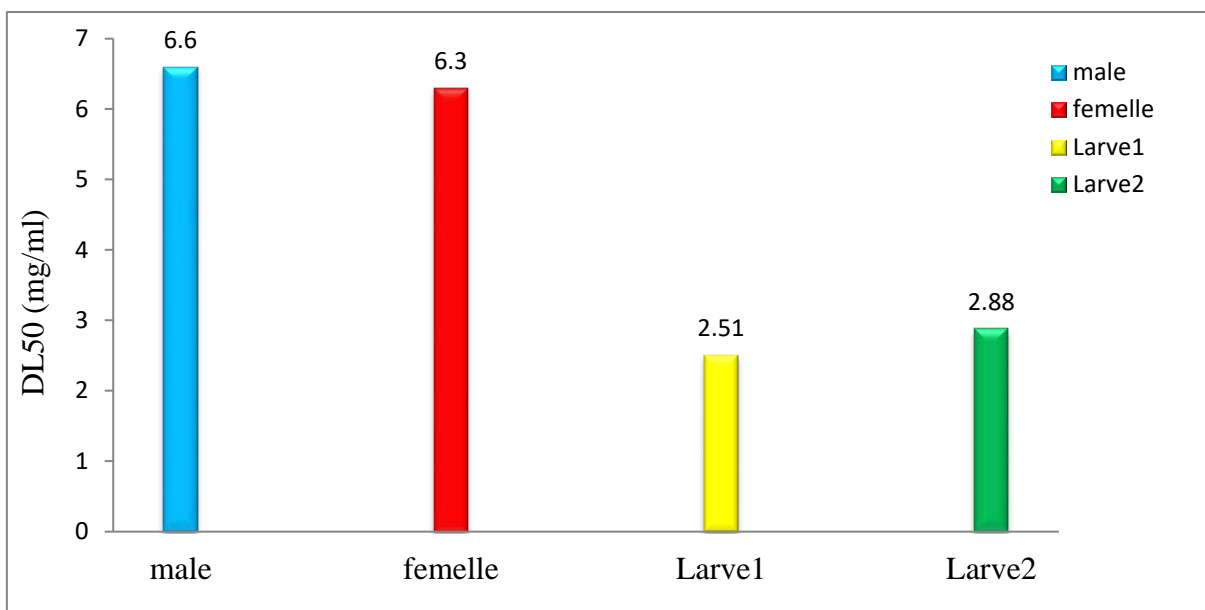


Figure 20: Dose létale 50 chez les individus de *Parlatoria blanchardi* traités par l'extrait de chloroforme de *Salvia chudaie*.

Les valeurs de DL50 des deux sexes mâle et femelle sont illustrées dans la figure 20. Leurs valeurs sont proches avec 6.6mg/ml pour les mâles et 6.3mg/ml pour les femelles ce qui signifie que l'extrait de chloroforme a un effet similaire sur les deux sexes de manière non significative ($p \geq 0,7339$).

Les doses létales 50 montrées dans la même figure pour chaque stade (mâles et femelles adultes/ larves 1 et larves 2 fixes) de cochenille blanche montrent que les larves L1 fixes sont les plus sensibles à l'extrait de chloroforme de *Salvia chudaie* et présentent la faible valeur de DL50 2.51 mg/ml. En deuxième position viennent les larves L2 fixes avec une DL50 de 2.88 mg/ml. Enfin les stades adultes sont les plus résistants à cet extrait et la différence est non significative ($p \geq 0,3098$) entre ces stades.

III.2.1.2.Effet insecticide de l'extrait d'hexane de *Salvia chudaie*

L'effet de l'extrait d'hexane sur les individus de *Parlatoria blanchardi* nous a permis d'obtenir les courbes de la figure (21) et l'histogramme de la figure (22).

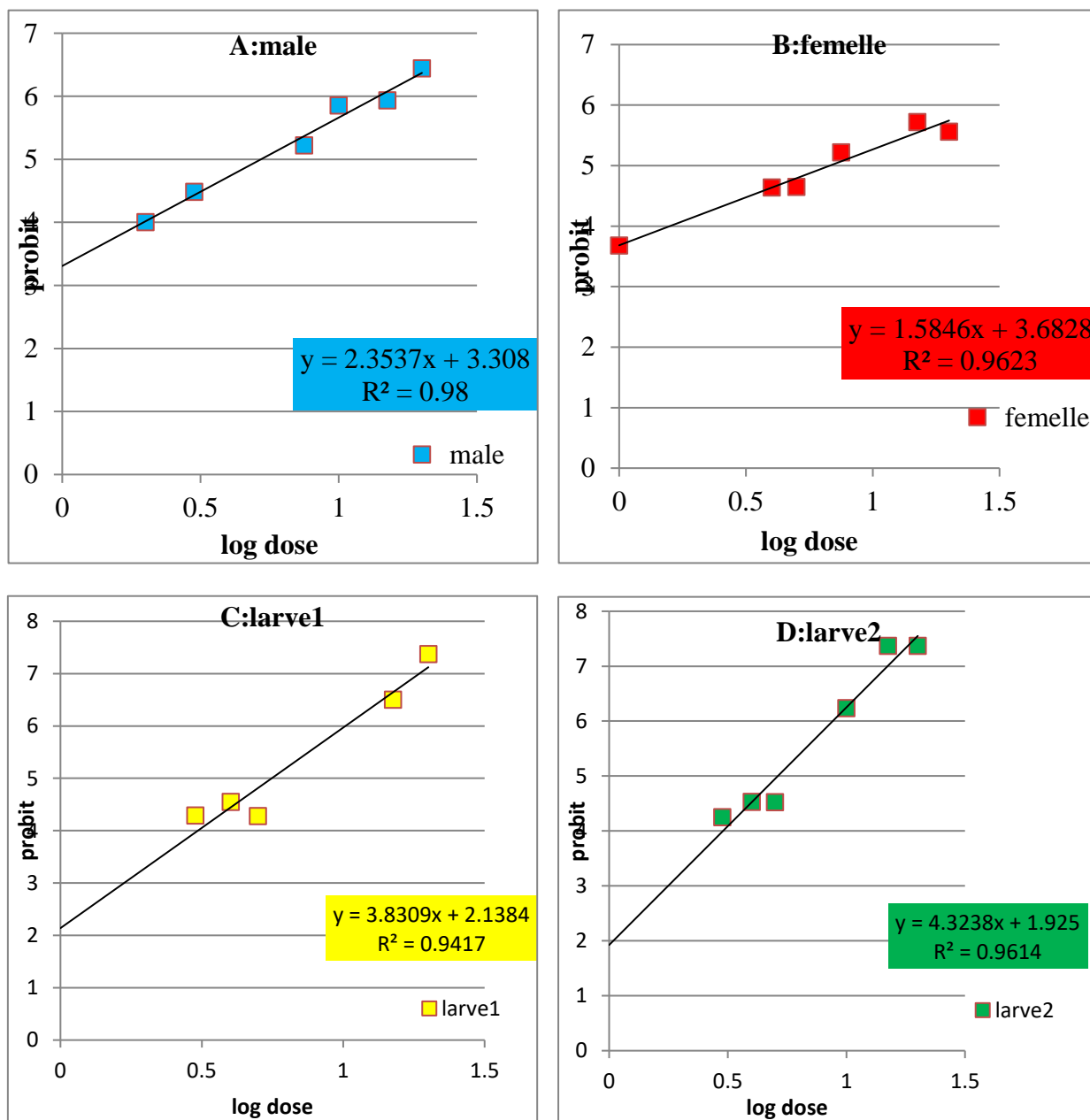


Figure 21:Relation entre la Probit de mortalité corrigée des individus de *Parlatoria blanchardi* et logarithme décimal de dose de l'extrait d'hexane de *Salvia chudaie*.

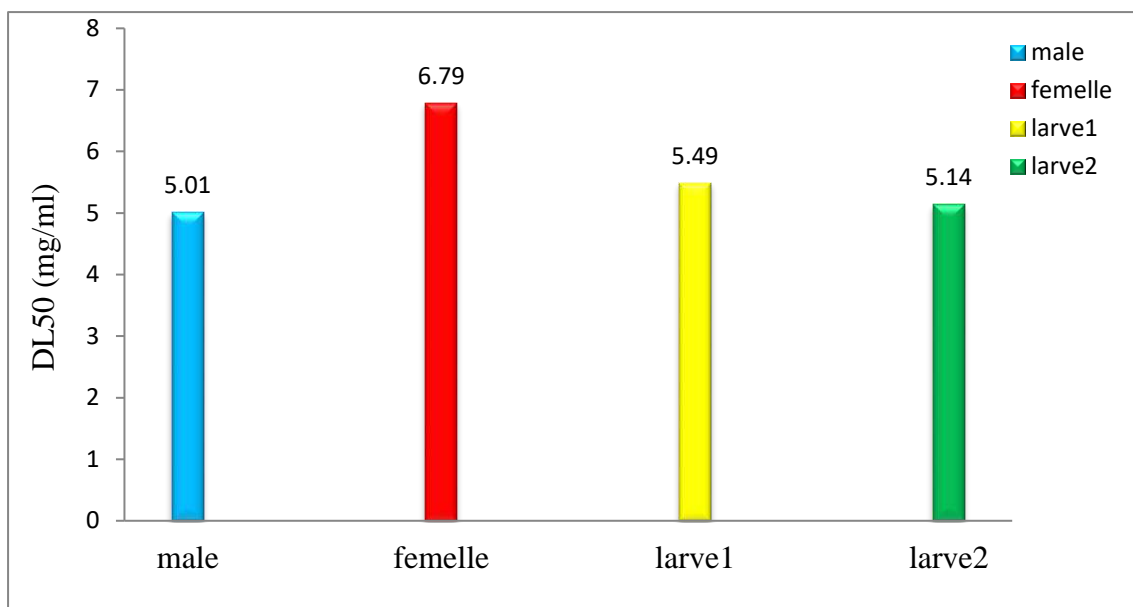


Figure 22: Dose létale 50 chez les individus de *Parlatoria blanchardi* traités par l'extrait d'hexane de *Salvia chudaie*.

Les valeurs de DL50 illustrées dans l'histogramme de la figure 22 montrent qu'il y a une différence entre les deux valeurs de DL 50 des deux sexes mâle et femelle dont les mâles sont plus sensibles à l'extrait d'hexane avec une DL50 de 5.01% par rapport aux femelles qui ont une valeur de DL50 apprécié par 6.79 mg/ml. La différence est non significative entre les deux sexes.

Les valeurs de DL50 pour chaque stade montrent que les femelles adultes ont donné la valeur de DL50 la plus élevée par rapport aux autres stades qui présentent des valeurs très proches de DL50 avec une différence non significative.

Les résultats obtenus indiquent que l'extrait d'hexane de *Salvia chudaie* réagit par des petites quantités sur les mâles adultes et les larves fixes 1 et 2 et il est moins toxique sur les femelles adultes.

III.2.1.3.Effet insecticide de l'extrait d'acétate d'éthyle de *Salvia chudaie*

Les résultats de traitement des cochenilles blanches par l'extrait d'acétate d'éthyles ont illustrés dans les figures suivantes :

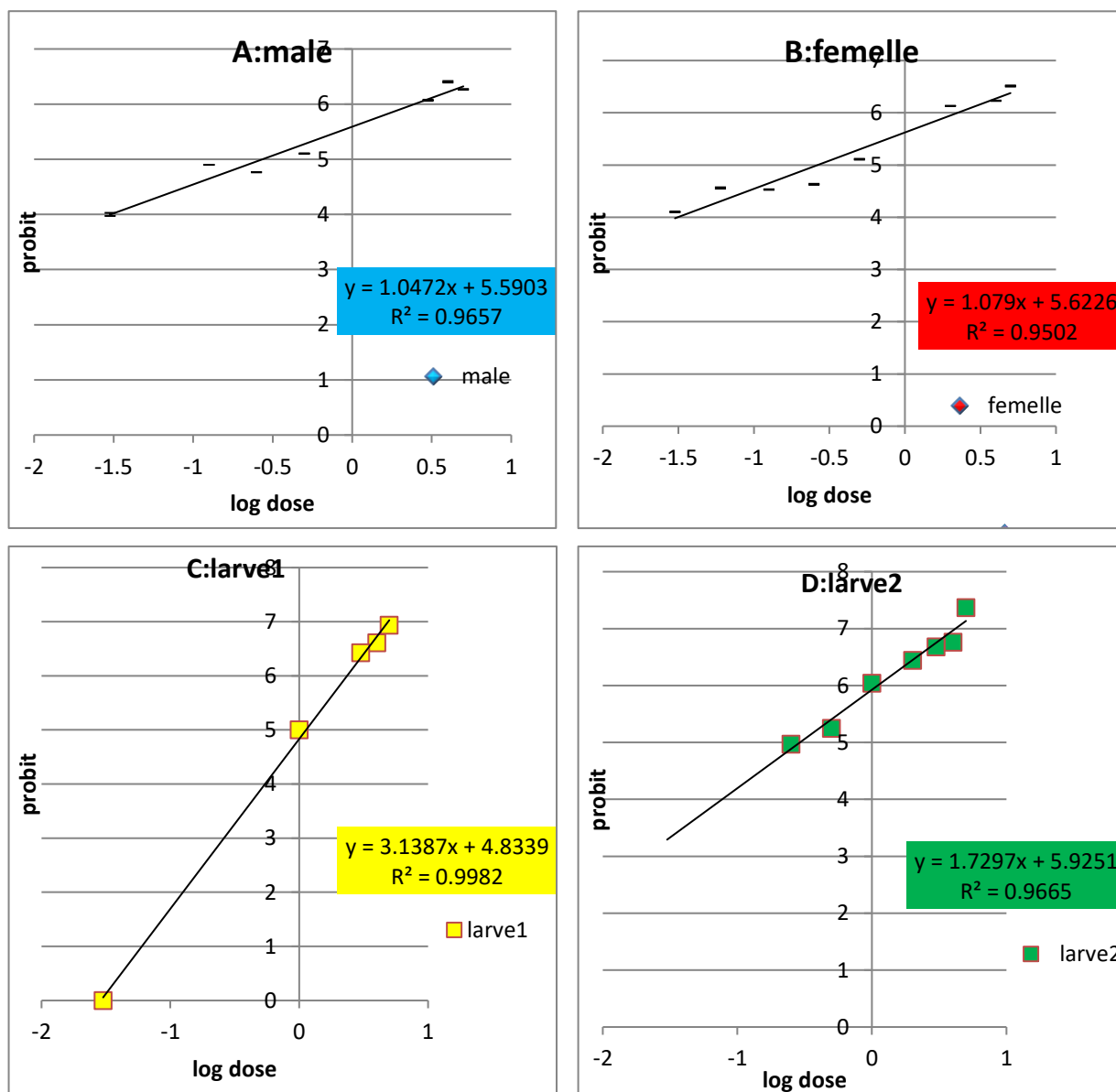


Figure23:Relation entre la Probit de mortalité corrigée individus de *Parlatoria blanchardi* et le logarithme décimal de dose de l'extrait de l'acétate d'éthyle de *Salvia chudaie*.

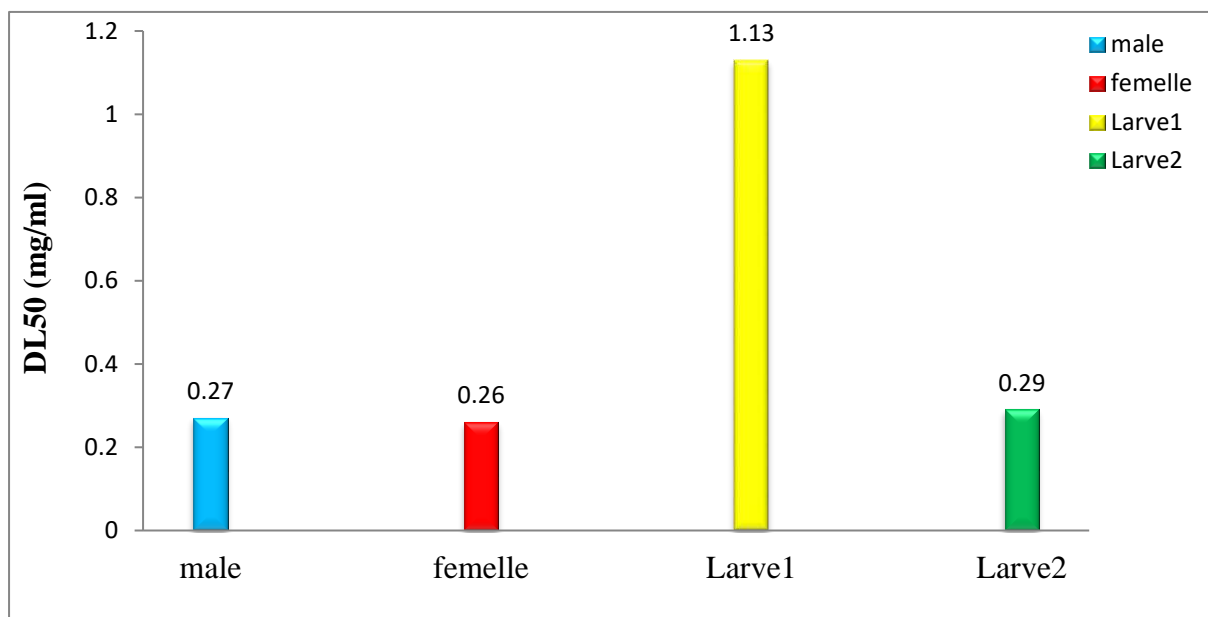


Figure 24: Dose létale 50 chez les individus de *Parlatoria blanchardi* traités par l'extrait de l'acétate d'éthyle de *Salvia chudaie*.

Les résultats de la figure 24 permettent d'observer que les DL50 des deux sexes mâle et femelle sont très faibles et proches avec les valeurs 0.27 mg/ml et 0.26 mg/ml respectivement.

Les valeurs de DL50 marquées dans la figure 24 pour chaque stade indiquent que l'extrait de l'acétate d'éthyle exerce son effet fortement sur les deux stades des adultes et des larves 2 fixés avec des valeurs de DL50 très faibles et très proches. Les larves 1 fixées représentent une valeur de dose létale 50 très élevée par rapport aux autres stades appréciée par un DL50 de 1.13 mg/ml. Ces différences non significatives.

III.2.1.4.Effet insecticide de Produit CHOKE (témoin positif).

Les courbes (A), (B), (C) et (D) de la figure 25 ont permis d'obtenir les valeurs de DL50 de mâle et femelle adultes et larve 1 et larve2 fixes illustrés dans la figure 26 ce qui donne des informations sur l'activité de Produit CHOKE (témoin positif).

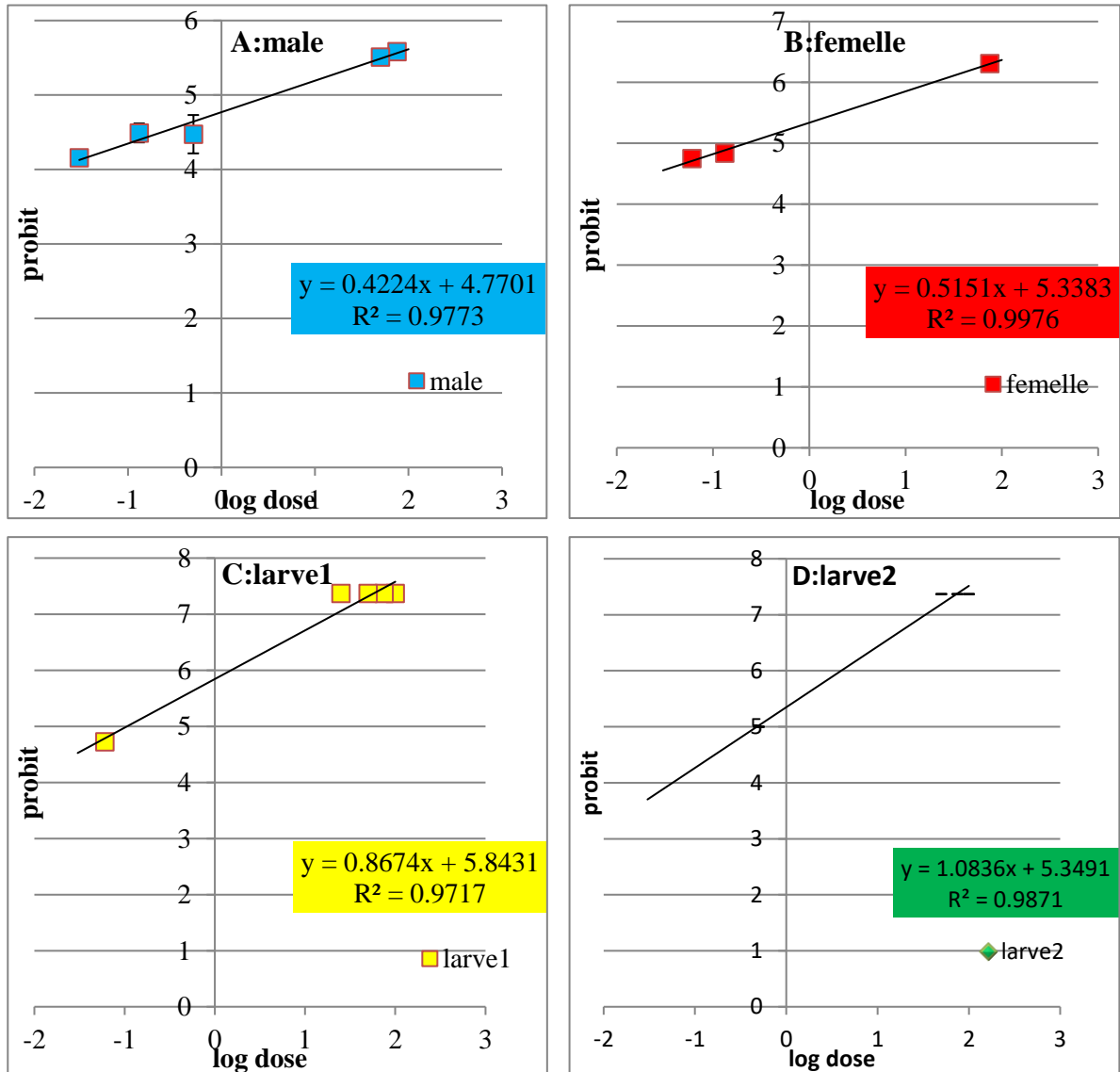


Figure 25:Relation entre la Probit de mortalité de l'individu de *Parlatoria blanchardi* et le logarithme décimal de dose de Produit CHOKE (témoin positif).

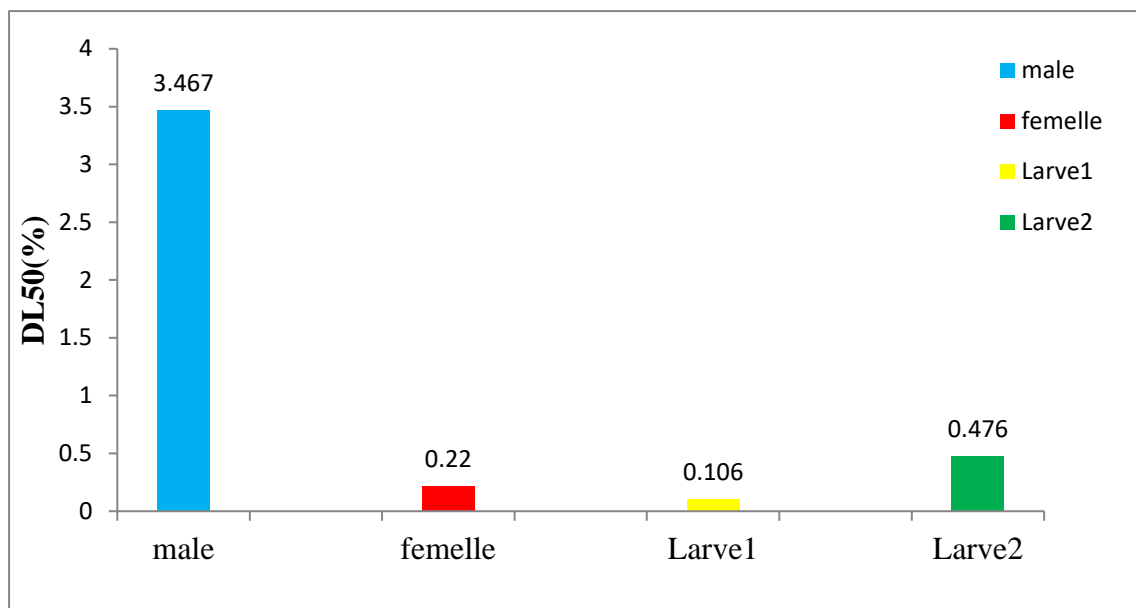


Figure26: Dose létale 50 chez les individus de *Parlatoria blanchardi* traités par Produit CHOKE (témoin positif).

Les résultats de cette figure signifient que l'insecticide CHOKE affecte les femelles par des doses très faibles par rapport à celles utilisées pour détruire les mâles.

Ce produit influe par des doses différentes sur chaque stade avec une différence non significative ($p \geq 0,3098$), dont les larves 1 fixes sont les plus sensibles à ce produit avec une DL50 de 0.106 %, puis les femelles adultes avec une DL50 de 0.22%. Les larves 2 fixes sont plus ou moins sensibles à CHOKE avec une DL50 de 0.476% et les mâles adultes présentent le stade le plus résistant à cet insecticide avec une valeur de DL50 de 3.467 %.

Ces résultats montrent que cet insecticide influe par des petites doses sur les femelles adultes, les larves 1 et les larves 2 et par des doses plus élevées sur les mâles adultes.

III.2.2.Discussion

Dans notre travail, l'activité insecticide des différents extraits de *Salvia chudaie* constitue une étude préliminaire sur la recherche de nouvelles molécules bioactives à intérêt bio-pesticide. D'après les résultats obtenus, nous constatons que les extraits de la plante testée, *Salvia chudaie* ont un effet insecticide très fort vis-à-vis *Parlatoria blanchardi* avec un taux maximal de mortalité corrigé de ($91,45 \pm 0,01\%$) chez l'extrait d'acétate d'éthyle en dose 5 mg/ml par rapport aux autres extraits.

Dans les conditions de cette étude, l'extrait de chloroforme a un effet sur la survie des larves 1, l'extrait hexane exerce son effet létal sur le mâle adulte et les stades larvaires 1 et 2 et l'extrait de l'acétate d'éthyle a un effet sur la survie des adultes (mâle et femelle) et le stade larvaire 2.

Les résultats obtenus des trois extraits de *Salvia chudaie* ont montré une activité avec dose déponente entre le taux de mortalité corrigé des cochenilles blanches et les concentrations des extraits.

Abdulwahid et Mohammadali ,2021 ont évalué l'efficacité de certains pesticides dans différentes méthodes (irrigation, injection et pulvérisation) contre *Parlatoria blanchardi* Targ du palmier dattier à Ghammas / Al-Shamiya District / Al-Qādisiyyah Gouvernorat / Irak pendant la saison agricole 2019-2020. Les résultats ont montré que le pesticide TIAM 25% WG était plus significatif par rapport aux autres pesticides chimiques dans la mortalité de *P. blanchardi* qui atteignait 69,34% lorsqu'il était utilisé en pulvérisation méthode. Ces résultats permettent de dire que la pulvérisation est l'une des méthodes les plus efficaces contre les cochenilles blanches et elle donne des taux de mortalités plus élevés que les autres méthodes utilisées dans le traitement des végétaux par les pesticides.

Bensaid ,2011 a étudié l'effet de quelques extraits végétaux sur une population de cochenilles diaspine dans un verger d'argume à Rouiba. Ce travail a mis en évidence l'étude de la dynamique des populations de *L. beckii*, *A. aurantii* et *Ch. Dictyospermii* (Homoptera ; Diaspidae) et l'effet des extraits végétaux de *C. nepeta*(Lamiaceae), *M. azedarach*(Meliaceae) et *P. harmala* (Zygophyllaceae) sur les trois cochenilles diaspine dont ces extraits sont obtenus par macération. Les résultats de ce travail montrent que ces extraits végétaux ont une activité insecticide. Cet effet toxique se manifeste par une régression de la population des cochenilles par rapport au témoin traité à l'eau, avec un taux de variation baisse à 39% chez *L. beckii*, *A. aurantii* et 18% chez *Ch. Dictyospermii* avec l'extrait de *C. nepta*, et une baisse à 19%, 23% et 11% respectivement chez *L. beckii*, *A. aurantii* et *Ch. dictyospermii* avec l'extrait de *M. azedarach* et enfin, *P. harmala* qui provoque un taux de variation de 8.5% chez *L. beckii*, 38% pour *A. aurantii* et 25% chez *Ch. dictyospermii*.

Bouchoul ,2016 a étudié l'utilisation de quelques extraits végétaux dans la lutte contre la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera,

Diaspididae) dans la région de Ouargla. Les analyses au niveau du laboratoire montrent que le meilleur extrait est la coloquinte fruits sans graines à 5% avec un taux de mortalité de cochenilles de 78,54% et les taux de mortalité moyens de *Parlatoria blanchardi* par les extraits sont rassemblés dans les groupes : BCD (l'eucalyptus à 5% (70,04%) et la coloquinte fruit sans graines à 3% (71,11%) et CD (le laurier rose à 3% avec une moyenne de 72,14%).

L'étude de **Laouira, 2014** sur six plantes (*Nerium oleander*, *Myrtus communis*, *Urtica dioica*, *Eucalyptus camaldulensis* Dehn, *Olea europea* et *Schinus molle*) montre une toxicité importante vis-à-vis de *Drosophila melanogaster* avec des taux de mortalité très élevés en fonction de la plante.

Les métabolites secondaires à effets insecticides utilisées comme des bio-agressions, ce sont souvent violemment toxiques comme des acides ou des hétérosides ou encore des molécules aromatiques (certains alcools: phénols, cétones, aldéhydes, et terpènes) produits en permanence par des plantes aromatiques. Plusieurs de ces classes de molécules peuvent être présentées dans une même plante, et vont agir sur le comportement d'un grand nombre d'insectes phytophages par des processus de répulsion ou d'anti appétence. Leur toxicité s'exerce de façon sélective sur le système nerveux (neurotoxique), le système reproducteur (reprotoxique) ou le système digestif du bio-agresseur (**Laouira, 2014**).

Plusieurs travaux récents ont montré que les métabolites secondaires tels que les tannins, les terpènes, les flavonoïdes...etc. Contenants dans les extraits végétaux jouent un rôle très important dans la lutte contre les insectes (**Belkhiri, Fadi, Bokobana et al., Ghnim, Elkolli**).

Les tannins diminuent la digestibilité des protéines chez les insectes surtout les larves par la précipitation des enzymes digestives (**Elkolli, 2017**).

Les terpènes sont des neurotoxiques qui interfèrent avec les canaux sodium voltage-dépendant (**Elkolli, 2017**).

Les monoterpènes inhibent l'acétylcholinestérase enzyme responsable de l'hydrolyse de l'acétylcholine qui est un neurotransmetteur excitateur le plus répandu chez les insectes. Le manque d'hydrolyse de l'acétylcholine entraîne l'augmentation de sa concentration qui induit une hyperactivité aboutissant à la mort de l'insecte (**Bokobana et al., 2014**).

L'évolution des stades larvaires vivantes et le taux de mortalité des larves mortes dans les morceaux traités, montre que le Spirotetramate inhibe l'enzyme clé de la biosynthèse des acides gras qui bloque la mue chez les larves et ne permet pas leur passages au stade suivant. Donc grâce au nombre réduit des œufs pondus et le taux de mortalité élevé des larves, on enregistre la diminution des adultes vivants (**Belkhiri, 2010**).

Plusieurs études ont montré que les plantes produisent des polyphénols pour se prémunir contre les infections et les insectes phytophages, et contiennent des tanins à un degré plus ou moins élevé. Ceux-ci donnent un goût amer à l'écorce ou aux feuilles et les rendent impropres à la consommation pour les insectes. (**Fadi, 2011**).

Plusieurs composés, autres que les alcaloïdes, présentent une grande capacité d'inhiber l'enzyme acétylcholinestérase tels que les terpenoïdes, les composés phénoliques, les flavonoïdes et les iso coumarines (**Ghnimi, 2015**).

Tous les résultats obtenus affirment que *Salvia chudaie* est une plante à propriétés insecticides grâce aux métabolites secondaires qui contient.

III.3.Effet des différents extraits sur l'activité de l' α -amylase.

Les résultats des tests d'inhibition sont illustrés dans la figure 27 :

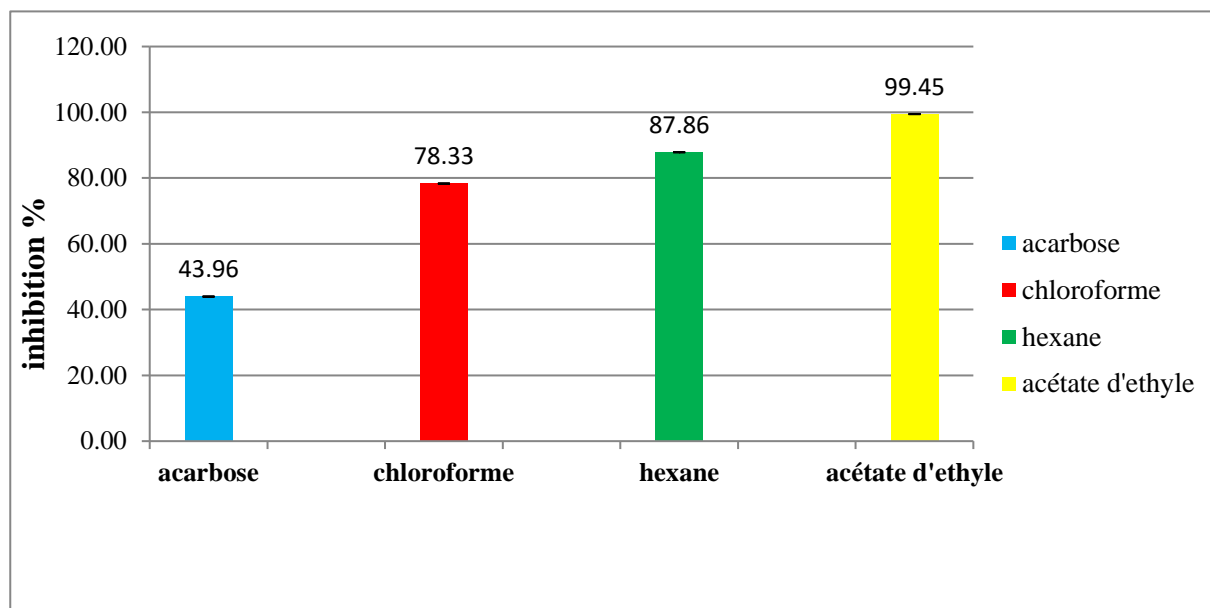


Figure 27: Pourcentages d'inhibition de l'acarbose et des différents extraits de *Salvia chudaie* à concentration 0,0625mg/ml.

Les trois extraits de *Salvia chudaie* ont révélé une action inhibitrice significative sur l' α -amylase. Nos extraits de chloroforme, d'hexane et de l'acétate d'éthyle ont montré un pourcentage d'inhibition de 78.33 ± 0.08 %, $87.85 \pm 0,02$ %, 99.45 ± 0.00 % respectivement à concentration 0.0625 mg/ml.

L'acarbose est utilisé comme inhibiteur standard de l' α -amylase. Le résultat obtenu à une concentration de 0.0625 mg/ml confirme que cette molécule a un effet inhibiteur sur l' α -amylase apprécié par 43.96 ± 0.04 %.

Les valeurs obtenues montrent que l'acarbose a un faible pourcentage d'inhibition par rapport aux trois extraits de *Salvia chudaie*.

On observe que les trois extraits représentent des pourcentages d'inhibition plus de 50 %.

En comparant les valeurs des pourcentages d'inhibition de trois extraits de *Salvia chudaie*, on remarque que l'extrait le plus inhibant de l' α -amylase est l'extrait de l'acétate d'éthyle (99.45 ± 0.00 %) contrairement à l'extrait de chloroforme qui

représente le faible pourcentage d'inhibition ($78.33 \pm 0.08 \%$) par rapport aux deux autres extraits.

Tableau 7 : EC 50(mg/ml) de l'acarbose et les différents extraits de *Salvia chudaie*

Différents extraits et témoin positif	EC50 (mg/ml) ***
Chloroforme	$0,017831 \pm 0,08$
Hexane	$0,478293 \pm 0,02$
Acétate d'éthyle	$0,016694 \pm 0,00$
Acarbose	$0,088732 \pm 0,04$

Le tableau regroupe les valeurs d'EC50 des différents extraits dont 50% d'inhibition de l'enzyme α -amylase est abouti. Les plus faibles valeurs d'EC50 sont enregistrées pour l'extraits d'acétate d'éthyle et de chloroforme ($0,016694 \pm 0,00$ mg/ml et $0,017831 \pm 0,08$ mg/ml respectivement). Ces valeurs sont plus faibles à celle de l'acarbose ($0,088732 \pm 0,04$ mg/ml). Contrairement à l'extrait de l'hexane qui a une valeur d'EC50 plus élevée à celle de l'acarbose apprécié par $0,478293 \pm 0,02$ mg/ml avec une différence très hautement significative ($P \leq 0.0001$), ce qui montre une activité inhibitrice considérable pour les extraits d'acétate d'éthyle et chloroforme.

D'après les valeurs d'EC50 notées dans le tableau on peut dire que l'acétate d'éthyle est l'extrait qui a la capacité d'inhiber l'enzyme α -amylase par les plus faibles doses.

III.3.1. Discussion

Plusieurs études ont montré que les extraits des plantes médicinales peuvent améliorer le taux de la glycémie. Un des mécanismes possibles est l'inhibition de l' α -amylase et l' α -glucosidase par différents métabolites (**Abeysekera et al., 2007; Bhutkar et Bhise, 2012; El Beshbishy et Bahashwan, 2012**).

Alors que l'étude de **Tlili, 2021** sur l'extrait alcaloïdes de *S. chudaie* ont fait apparaître une forte activité inhibitrice de l' α -amylase avec une faible IC50 ($262,96 \pm 9,64$ μ g/ml). Comparativement au standard utilisé l'acarbose (IC50 = $365,93 \pm 1,7$ μ g/ml). Bien que l'activité inhibitrice de l' α -amylase soit très corrélée avec le contenu phénolique (0,9956).

Telli, 2017 a indiqué que l'extrait aqueux d'*Amodaucus leucotrichus* obtenu par infusion a le meilleur pouvoir inhibiteur de l' α -amylase ($80,80 \pm 7,99\%$), suivi par ceux obtenus par décoction ($68,87 \pm 6,87\%$) et par macération acide ($58,89 \pm 5,59\%$) à une concentration égale à $4000 \mu\text{g/ml}$. La macération aqueuse et la macération d'hexane présentent des capacités inhibitrices de l' α -amylase faibles en comparaison avec les autres préparations. L'action inhibitrice des différents extraits d'*Anvillearadiata* sur l'activité de l' α -amylase. Il apparaît clairement que les extraits aqueux préparés par décoction et infusion présentent les effets inhibiteurs les plus remarquables avec des pourcentages d'inhibition de $88,89 \pm 9,06\%$ et $76,98 \pm 7,23\%$ respectivement à une concentration de l'extrait égale à $4000 \mu\text{g/ml}$. Les autres extraits (macération, macération acide et macération d'hexane) ont suivi le même sens d'évolution avec des pourcentages d'inhibition très proches et inférieurs à ceux de la décoction et de l'infusion ($50,33 \pm 4,69\%$, $56,67 \pm 4,28\%$ et $53,33 \pm 5,42\%$ respectivement).

Les résultats obtenus par **Hadj Moussa, 2012** montrent que le pourcentage d'inhibition plus élevé à forte concentration de chaque extrait, c'est $72,10\%$ et $66,12\%$, par rapport aux autres extraits, suivie par les extraits organiques de n-butanol de l'extrait eau méthanol brut et n-butanol de l'extrait eau acétone brut, qui inhibent l' α -amylase à moins de 50% c'est $35,63$ et $33,54\%$ respectivement. L'extrait à l'acétone brut a un faible pourcentage d'inhibition de $24,12\%$, alors que l'extrait aqueux sous reflux son pourcentage d'inhibition est indéterminé. Les résultats d'inhibition de l'extrait aqueux en macération révèlent que le pourcentage d'inhibition est proportionnel à la concentration de l'extrait ce qui signifie qu'il ya une inhibition de l' α -amylase par l'extrait.

L'étude de **Hasenah et al., 2006** sur douze extraits préparés à partir de six plantes à afin de détecter l'activité d'inhibition de l' α -amylase montre que le pourcentage d'inhibition des extraits hexaniques était comme suit : l'*Anacardium occidentale* $3,2\%$, *Lagerstroemiaspeciosa* $4,3\%$, *Phyllanthus amarus* $24,3\%$. *Pithecellobiumjiringa* $-6,8\%$, *Parkiaspeciosa* $-26,1\%$ et *Averrhoa bilimbi* $-23,4\%$. Seul l'extrait d'hexane de *Phyllanthus amarus* s'est avéré avoir un effet inhibiteur sur l'amylase avec $24,3\%$ d'inhibition à 3 minutes. L'essai a montré que l'extrait contient des composés inhibiteurs de l'amylase car moins d'amidon a été converti en maltose.

De nombreux principes actifs des plantes, appartenant aux différentes classes des métabolites (les flavonoïdes, les glycosides, les tannins, les terpénoïdes, les stérols, les saponines, les poly phénols et les coumarines) ont démontré bioactives contre

l'hyperglycémie. Les composés phénoliques tels que les tanins, les acides phénoliques et les flavonoïdes ont la capacité d'inhiber l' α -amylase. (Telli, 2017)

Les tanins sont des puissants agents chélateurs des métaux. Ces molécules ont un potentiel effet inhibiteur sur l' α -amylase. Ils sont capables de se lier aux enzymes digestives et de les inhiber (Kanda, 2004).

L'acide rosmarinique est un composé phénolique très répandu dans différentes familles, notamment les Lamiaceae. Cette molécule est caractérisée par sa capacité à inhiber l' α -amylase et que cette capacité est corrélée avec la concentration de cette molécule (McCue et Shetty, 2004).

Les flavonoïdes constituent la classe la plus diversifiée chimiquement et la plus active biologiquement des métabolites secondaires avec plus de 9000 molécules identifiées (Harborne et Williams, 2000). De nombreuses études ont présenté l'effet inhibiteur de ces molécules sur l' α -amylase. Les flavonoïdes (flavanols, luteoline et les anthocyanines) pourrait causer des changements conformationnels dans la structure de l'enzyme où se lie à un site autre que le site actif de l'enzyme, se combinent à l'enzyme libre ou au complexe substrat enzymatique et pouvant interférer avec l'action de tous les deux donnant un complexe enzyme-substrat-inhibiteur inactif (Kim *et al.*, 2000 ; Akkarachiyasit *et al.*, 2011).

La présence des différents métabolites (les flavonoïdes, les glycosides, les tanins, les terpénoïdes, les stérols, les saponines, les polyphénols et les coumarines) dans les extraits végétaux sont responsables de l'inhibition de l' α -amylase réduisant ainsi la dégradation de l'amidon et diminuant l'absorption du glucose et par conséquent l'élévation de la glycémie postprandiale. Il est possible que ces composés participent en synergie dans l'inhibition de l' α -amylase. Ces résultats justifient l'utilisation des plantes comme hypoglycémiantes. Leur richesse en différents métabolites les rend prometteurs dans la découverte des nouvelles molécules antidiabétiques.

La matrice de corrélations montre que les deux activités étudiées, l'activité insecticide et anti-enzymatique sont bien corrélées. En effet, des coefficients de corrélation hautement significatifs ($R^2=0,9$).

Conclusion :

Ce travail est visé l'étude de l'effet biologique de différents extraits de la plante *Salvia chudaie* Battandier et Trabut, de la région du Tamanrasset, obtenus par une extraction par gradient de polarité de solvant. Il s'agit de l'extrait d'hexane, extrait de chloroforme et l'extrait d'acétate d'éthyle sur les cochenilles blanches *Parlatoria blanchardi* et l'enzyme α -amylase.

La première étape dans cette étude est réalisée pour tester l'effet de ces extraits végétaux dans la lutte contre les individus de *Parlatoria blanchardi* cochenille blanche du palmier dattier. Cette étude est effectuée au niveau de la palmeraie de l'université de Kasdi Merbah d'Ouargla.

L'évaluation de l'effet de l'extrait de chloroforme à 10 mg/ml, l'extrait d'hexane à 20mg/ml et l'extrait acétate d'éthyle à 5mg/ml montre un taux de mortalité de $86,40 \pm 0,005\%$, $94,24 \pm 0,01\%$ et $91,45 \pm 0,01\%$ respectivement.

Les résultats des doses létales DL50 sont $7,24 \pm 0.005$ mg/ml pour les deux extraits de chloroforme et d'hexane, $0,24 \pm 0.003$ mg/ml pour l'extrait acétate d'éthyle et $0,995 \pm 0.034\%$ pour un produit nommé CHOKE utilisé comme témoin positif.

Donc, l'extrait le plus efficace vis-à-vis de *Parlatoria blanchardi* est l'extrait d'acétate d'éthyle. L'analyse de la variance de l'effet de témoin positif et les trois extraits à différentes concentrations montre qu'il y a une différence très hautement significative.

L'utilisation de la méthode de pulvérisation a montré un effet très toxique contre les cochenilles blanches. Les résultats obtenus montrent que les extraits testés sont avérés toxiques contre les individus de *Parlatoria blanchardi* et peuvent être utilisés dans la lutte alternative. Cette plante peut être utilisée comme matière première des composés actifs utilisés dans la formation des bio-pesticides.

La deuxième étape de ce travail effectuée pour étudier l'activité antidiabétique *in vitro* des extraits de la plante *S. chudaei*. Les résultats ont révélé un effet inhibiteur de l'enzyme α -amylase des extraits (chloroforme, hexane et acétate d'éthyle) avec un EC50 égale à $(0,017831 \pm 0,08$ mg/ml) ; $(0,478293 \pm 0,02$ mg/ml) et $(0,016694 \pm 0,00$ mg/ml) respectivement comparant à l'acarbose utilisé comme témoin positif $(0,088732 \pm 0,04$ mg/ml).

La matrice de corrélations montre que les deux activités étudiées l'activité insecticide et anti-enzymatique sont bien corrélées.

Ces résultats ouvrent des perspectives intéressantes pour la formulation des produits à usages phytosanitaires et thérapeutiques sans effets secondaires. Nous envisageons de poursuivre cette étude afin de préciser la nature du (ou des) composé (s) responsable (s) de ces activités par un fractionnement mené en parallèle avec les tests biologiques.

Cette étude rentre dans un projet de la valorisation de l'espèce *Salvia chudaie* en mettant en évidence la qualité thérapeutique de ses métabolites tout en confirmant son statut de plante médicinale à usage traditionnel. Cette approche pourrait contribuer à l'élaboration de remèdes naturels antidiabétiques avec moins d'effets indésirables.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. **Abdulwahid A. N et Mohammadali M T., 2021.** Evaluation of the effectiveness of some pesticides and bioagents against *Parlatoria date scale Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera: Diaspididae) on date palm *Phoenix dactylifera*. 1 Plant Protection Department, University of Karbala, Iraq.
2. **Abeysekera W.K.S.M., Chandrasekara A. Liyanage P.K., 2007.** Amylase and glucosidase enzyme inhibitory activity of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) an in vitro study. *Tropical Agriculture Research*, 19:128-135.
3. **Akkarachiyasit S, Yibchok-Anun S, Wacharasindhu S and Adisakwattana S., 2010.** *In vitro* inhibitory effects of cyanidin-3-rutinoside on pancreatic α -amylase and Its Combined Effect with Acarbose. *Molecules*, 16, 2075, 2083; doi:10.3390/molecules160320.
4. **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 Ré Magister sciences et techniques, 59.
5. **Al-Dossary A, While A, Barriball L., 2008.** Health care and nursing in Saudi Arabia. *International nursing review*. International Council of Nurses, 55: 125–128.
6. **Allam A., 2007.** Etude de l'évolution des infestations du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* Linné, 1793). Par *Parlatoria blanchardi* Targ. 1892) dans quelques biotopes de la région de Touggourt. Thèse en vue de l'obtention du diplôme de magister en sciences agronomiques, Institut national de la recherche agronomique El-Harrach, 89p.
7. **Amroune S., 2016.** Caractérisations mécaniques et étude de l'endommagement des matériaux composites renforcés par des fibres de palmier. Thèse de doctorat génie mécanique, Université du 8 mai 1945 Guelma, 157p.
8. **P. Archana, T. Samatha, B. Mahitha, Chamundeswari and N. RamaSwamy.** -Plant Biotechnology Research Group, Department of Biotechnology, Kakatiya University, Warangal-506009(A.P.), India.
9. **Bahman N et Nasibeh Y., 2009.** Inhibitory Effects of Six *Allium* Species on α -Amylase Enzyme Activity. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*; 8 (1): 53-57.
10. **Belguedj M., 1996.** Caractéristiques des cultivars de dattiers du Sud-est du Sahara Algérien. Ed. Filière culture pérenne de l'ITDAS, Biskra, 67p.

Références bibliographiques

11. **Belkhiri D., 2010.** Effet d'un nouveau insecticide systémique (Spirotétramate) sur l'ovogenèse de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ, 1868 (Homoptèra, Diaspididae) dans la région de Biskra. Mémoire de Magister. Université de Biskra, 55 p.
12. **Ben abdallah A., 1990.** La phoeniciculture option méditerranéennes, Sér. A 1 n O 11, Centre de recherche phoenicicole. Institut national de la recherche agronomique de Tunisie (INRAT), 16p.
13. **Ben cheikh A., 2011.** Les champignons accompagnés de l'embryon du palmier dattier. Mémoire d'ingénieur agronomie saharienne, Université Kasdi Merbah Ouargla, 60p.
14. **Benayache, F., 2005.** Recherche et Détermination Structurale des Métabolites Secondaires d'espèces du Genre *Genista*(Fabaceae) : *G. saharae*, *G. ferox*. Thèse de Doctorat en chimie organiques. Université Mentouri .Constantine. Algérie. 199 p.
15. **Benchelah A C., Bouzian H., Maka M., 2011.** Fleurs du Sahara, Voyage ethnobotanique avec les Touaregs du Tassili. Edition Ibis press, paris. ISBN 978-236122-021-1 17. 255P.
16. **Benchelah AC, Bouziane H, Maka M et Ouahès C., 2000.** Fleurs du Sahara, voyage Ethnobotanique avec les Touaregs du Tassili, éditions Ibis Press, Atlantica, Paris; 255p
17. **Benlarbi L., 2019.** Contribution à l'étude de *Fusariumoxysporumf spalbedinis* agent causal de la fusariose vasculaire du palmier dattier et moyens de lutte. Thèse de doctorat en sciences agronomiques, Université Abdelhamid Ibn Badis, 175p.
18. **Benniou L., 2018.** Etude phytochimique et pharmacologique d'espèces de deux familles Lamiacées et Apiacées *Salvia phlomoides* Asso. et *Ferulavesceritensis* Coss. et Dur. Thèse de Doctorat. Université Frères Mentouri Constantine 1-Algérie.
19. **Bensaid A., 2011.** Effet de quelques extraits végétaux sur une population de cochenilles diaspine dans un verger d'argume à Rouiba. Magister en Agronomie. Ecole nationale supérieure agronomique -Elharrach- Alger.
20. **Bhat M, Zinjarde S., Bhargav SY., Ravi AK and Joshi B N., 2011.** Antidiabetic Indian Plants: A Good Source of Potent Amylase Inhibitors. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. Article ID 810207, 6 pages.
21. **Bhutkar M.A. Bhise S.B., 2012.** In vitro assay of alpha amylase inhibitory activity of some indigenous plants. Int. J. Chem. Sci., 10(1): 457-462.

Références bibliographiques

22. **Bokobana E. M., Koba K., Poutouli W. P., Akantetou P. K., Nadi N. A., Laba B., Tozouou P., Raynaud C., Sanda K., 2014.** Evaluation Du Potentiel Insecticide Et Repulsif De L'huile Essentielle De *Cymbopogon Schoenanthus* (L.) Spreng. Sur *Aphis Gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae), Ravageur Du Cotonnier Au Togo. (02) 48 55 p.
23. **Botineau M., 2010.** Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs. Paris: Tec & Doc Lavoisier; 1403 p.
24. **Bouakaz I., 2006.** Etude phytochimique de la plante *Genista Microcephala*. Mémoire de magister, Batna.
25. **Boubekeur H., 2019.** Activités biologiques d'*Helichrysum stoechas*. Thèse de Doctorat en Biologie. Université de Farhat Abbes- Sétif- Algérie.
26. **Bouchoul Dj., 2016.** Utilisation de quelques extraits végétaux dans la lutte contre la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Diaspididae) dans la région de Ouargla. Magister en Protection des végétaux. Université kasdi-merbah Ouargla.
27. **Boukhalfa D., 2017.** Contribution à l'étude des plantes aromatiques et médicinales de la région de l'ahaggar. thèse de doctorat en Pharmacie. Université Benyoucef Benkhedda D'alger Centre .Algérie.
28. **Bouzar R., Nehari W., 2019.** *Salvia chudaei* Batt. et Trab. du Hoggar : Étude phytochimique préliminaire. Thèse de doctorat en Pharmacie. Université aboubekr belkaâd. Tlemcen.
29. **Bruneton J., 1993.** Pharmacognosie, Phytochimie : Plantes médicinales ; 2^e Ed : TEC et DOC (Paris) ; p: 914.
30. **Buisson G., Duee E., Haser R and Payan F., 1987.** Threedimensional structure of porcine pancreatic α -amylase at 2.9 Å resolution. Role of calcium in structure and activity. The EMBO Journal. 6(13) 3909-3916.
31. **Catier O., Roux D., 2007.** Botanique Pharmacognosie Phytothérapie ,3^{ème} édition, Wolters Kluwer, p74.
32. **Collin S ; Crouzet. J., 2011.** Polyphénols et procédés, Transformation des polyphénols au travers des procédés appliqués à l'agroalimentaires, Ed, Lavoisier, p6-17.

Références bibliographiques

33. **Couplan F., 2000.** Dictionnaire étymologie de botanique .Nestlé (Ed). Luisane, Paris.
34. **Dehak K., 2013.** Méthodes d'extraction et de séparation des substances naturelles. Université KASDI Merbah Ouargla.
35. **Diallo D., Sanogo R., Yasambou H., Traore A., Coulibaly K., Maiza A., 2004.** Etude des constituants des feuilles de *Ziziphus mauritiana* Lam (Rhamnaceae) utilisées traditionnellement dans le traitement du diabète au Mali, C.R.Chimie, 7:1073-1080.
36. **Djoudi I., 2013.** Contribution à l'identification et à la caractérisation de quelques accessions du palmier dattier (*Phoenix Dactylifera* L.) dans la région de Biskra. Mémoire de magister en sciences agronomiques, Université Mohamed Kheider Biskra, 141p.
37. **Edenharder R. Grünhage D., 2003.** Free radical scavenging abilities of flavonoids as mechanism of protection against mutagenicity induced by tertbutylhydroperoxide or cumenehydroperoxide in *Salmonella typhimurium* TA102. *Mutat. Res.* p540, 1–18.
38. **Eichler H.G Korn A., and Gasic S., 1984.** The effect of a new specific α -amylase inhibitor on post-prandial glucose and insulin excursions in normal and Type 2 (non-insulin dependent) diabetic patients, *Diabetologia.* 26(4): 278–281.
39. **El Beshbishy H.A. Bahashwan S.A., 2012.** Hypoglycemic effect of basil (*Ocimum basilium*) aqueous extract is mediated through inhibition of α -glucosidase and α -amylase activities: an in vitro study. *Toxicology and Industrial Health,* 28(1): 42-50.
40. **Elkolli M., 2017.** Structure et activités des substances naturelles : principes et applications. Université Ferhat Abbas de Sétif.
41. **Epifano F., Genovese S., Menghini L., Curini M., 2007.** Chemistry and pharmacology of oxyphenylated secondary plant metabolites. *Phytochemistry* 68:939 - 953.
42. **Fadi Z., 2011.** Le romarin *Rosmarinus officinalis* Le bon procédé d'extraction Pour un effet thérapeutique optimal, thèse Doctorat en Pharmacie, université Mohammed V .rabat.
43. **Fellah S., Romdhane M., Abderraba M., 2006.** Extraction et étude des huiles essentielles de la *Salvia officinalis* cueillie dans deux régions différentes de la Tunisie, *Journal de la Société Algérienne de Chimie,* 16(2):193-202.

Références bibliographiques

44. **Frezza C, Venditti A, Serafini M, Bianco A., 2019.** Phytochemistry, Chemotaxonomy, Ethnopharmacology, and Nutraceuticals of Lamiaceae. In: Studies in Natural Products.
45. **Ghimi W., 2015.** Etude phytochimique des extraits de deux euphorbiacées ricinus communis et jatropha curcas. évaluation de leur propriété anti-oxydante et de leur action inhibitrice sur l'activité de l'acétylcholinestérase. Thèse de doctorat en cotutelle université de lorraine (France) et université de Carthage (Tunisie).
46. **Gilles P., 2000.** Cultiver le palmier dattier. Ed CIRAS, 120 p.
47. **Hadj Moussa A., 2012.** Contribution à l'étude in vitro de l'effet des extraits de feuilles de Retamaraetam sur l'activité de l' α -amylase. d'études supérieures en biologie université Abou Bekrbel kaid Tlemcen Algérie.
48. **Hammoudi R., 2015.** Activités biologiques de quelques métabolites secondaires extraits de quelques plantes médicinales du Sahara méridional algérien. Thèse de doctorat. "Sciences biologiques". Université Kasdi Mer bah-Ouargla.
49. **Hannachi S., Khitri D., Benkhalifa A. et Brac de Perrière R.A., 1998.** Inventaire variétal de la Palmier Algérienne. Ed. Anep Rouïba, Algérie, 225 p.
50. **Hartmann T., 2007.** Fromwasteproducts to ecochemicals: Fiftyyearsresearch of plant secondary metabolism. Phytochemistry 68: 2831 – 2846
51. **HasenahA, Houghtona P.J, Amala S., 2006.** α -Amylase inhibitory activity of some Malaysian plants used to treatdiabetes; with particular reference to Phyllanthus amarus. Journal of Ethnopharmacology 107 449–455.
52. **Havsteen, B.H., 2002.** The biochemistry and medical significance of the flavonoids. Pharmacol. Therapeut. p96, 67– 202.
53. **He L., 1998.** Alpha-glycosidase inhibitors as agents in the treatment of diabetes. Diabetes Rev. 6: 132–145.
54. **Henry P., 1955.** Note préliminaire sur l'organisation foliaire chez le palmier a huile. Extrait de la revue générale de botanique, 127p.
55. **Hermans M., 1998.** Diabète de type 2 et adaptation thérapeutique. Louvain Med.; 118: 2-8.

Références bibliographiques

56. **Hoerni B., 2001.** Les cancers de A à Z : dictionnaire historique, médical, scientifique, culturel des cancers, Lavoisier.
57. **Idder Ighili.H., 2008.** Interactions entre la pyrale des dattes *ectomyeloisceratoniae* Zeller (*Lepidoptera-Pyralidae*) et quelques cultivars de dattes dans les palmeraies de Ouargla (Sud-Est algérien). Thèse magister, Université Kasdi Merbah Ouargla, 102p.
58. **Iperti G. et Laudeho Y., 1969.** Les entomophages de *Parlatoria blanchardi* Targ dans les palmeraies de l'Adrar Mauritanien. Ann. Zool. Ecol. Anim., 1, Pp 17 –30.
59. **Jacob L, Li-Marchetti C et Tolle P., 2018.** Lutter contre les cochenilles sur les lieux de vente ouverts au public, Guide, ASTREDHOR, Paris, p31.
60. **Jacob.F.H. Pignal.M.C., 1972.**Interactions levures-tanins,Croissance et survie de diverses levures dans des solutions tannantes, Mycopathologia et Mycologiaapplicata (48) ,2-3 p.121-142.
61. **Khelafi H., 2012.** Propagation in vitro de 07 cultivras de palmier dattier (*Phoenix dactylifera*L.).Evaluation de leur résistance vis-à-vis de *Fusariumoxysporum*f. *spalbedinis*, agent causal du bayoud. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de magister en sciences agronomiques, Ecole nationale supérieur agronomique D'EL-Harrach (Alger), 81p.
62. **Kim J .Kwon CH .Son K., 2000.**inhibition of alpha-glucosidase and amylase by luteolin,a flavonoid .biosci.biotechnol.biochem.,64 (11) 2458-2461.
63. **Krief S., 2003.** Métabolites secondaires des plantes et comportement animal, thèse doctorat, muséum national d'histoire naturelle. 32p.
64. **Krimat S, Dob T, Toumi M, Kesouri A, Noasri A. Assessment of phytochemicals., 2015.**Antioxdant, antimicrobial and cytotoxicproperties of *Salvia chudaie* Batt.et Trab. Endemicmedicinal plant fromAlgeria;9.
65. **Krishna D., Chaluvadi M., Raj N. &Sripal R., 2001.**Bioflavonoids classification, pharmacological, biochemical effects and therapeutic potential. Indian J. Pharmacol. 33: 2-16.

Références bibliographiques

66. **Lagnika L., 2005.** Etude phytochimique et activité biologique de substances naturelles isolées de plantes béninoises. Thèse de doctorat, Université Louis Pasteur, Strasbourg, page :249.
67. **Lamamra M., 2018.** Activités biologiques et composition chimique des huiles essentielles d'*Ammiopsis aristidis* Coss. (Syn. *Daucus aristidis* Coss.) et d'*Achillea santolinoides* Lag. Thèse de Doctorat en Sciences, Université Ferhat Abbas Sétif1.
68. **Laouini, S. E., 2014.** Etude phytochimique et activité biologique d'extrait de des feuilles de *Phoenix dactylifera* L. dans la région du Sud d'Algérie (la région d'Oued Souf). Thèse de doctorat en sciences en: Chimie Industrielle, Université Mohamed Khider Biskra, 141p.
69. **Laouira S., 2014.** Contribution à l'Etude de l'Effet Insecticide et comportemental des Extraits de Quelques Plantes Médicinales sur *Drosophila melanogaster* et Essai de Lutte. Magistère en Sciences Agronomiques. Ecole nationale supérieure agronomique EL-HARRACH.
70. **Le Houerou H.N., 1995.** Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique Diversité biologique, développement durable et désertisation. Options méditerranéennes. Série B, études et recherches. Edition de l'IAM. Montpellier (CIHEAM) France ISBN 109782853521468.
71. **Lévêque E., Haye B., et Belarbi A., 2000.** L'amidon et ces dérivés applications industrielles, éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS. PP 17- 35.
72. **Macheix JJ, Fleuriet A & Jay-Allemand C., 2005.** Les composés phénoliques des végétaux : un exemple de métabolites secondaires d'importance économique. Ed. Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne. 4-5.
73. **Maiza K., 2008.** Pharmacopée traditionnelle saharienne: Sahara algérien. Université d'Alger. 386 p.
74. **Malecky M., 2005.** Métabolisme des terpénoïdes chez les caprins, thèse Pour obtenir Le grade de docteur de l'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de L'Environnement, Agro Paris Tech. p 9, 13-19, 20, 27.

Références bibliographiques

75. **Manallah A., 2012.** Activités antioxydante et anticoagulante des polyphénols de la pulpe d'olive *Olea europaea* L. Pour obtenir le Diplôme de magister, Option : Biochimie Appliquée. Université Ferhat Abbas Sétif, 87p.
76. **Max R., 1997.** influence d'une technique de disinfestation par micro-ondes sur les critères de qualité physico-chimiques et biochimiques de la datte. Institut national polytechnique de Lorraine, 251p.
77. **McCue P. Shetty K., 2004.** Inhibitory effects of rosemarinic acid extract on porcine pancreatic amylase in vitro. *Asia Pacific J. Clin. Nutr.*, 13(1): 101-106.
78. **Messaid H., 2007.** Optimisation du processus d'immersion-Réhydratation du système dattes sèches-jus d'orange. Mémoire du diplôme de magister, Université M'Hamed Bouguera-Boumerdès, 96p.
79. **Messaili B., 199.** Botanique, systématique des spermaphytes. OPU (Ed). Alger, 91p.
80. **Meyer S., Reeb C., Bosdeveix R., 2004.** Botanique Biologie et Physiologie. Végétales. Editions Maloine, Paris.
81. **Minxie Q, Silvia S, Hugues D, Françoise P., 1997.** Structure of apancreatic a-amylase bound to a substrate analogue at 2.03 Å resolution; *ProteinSci.* 6: 2285-2296.
82. **Muanda N., 2010.** Identification de polyphénols, évaluation de leur activité antioxydante et étude de leurs propriétés biologiques. Thèse de doctorat en chimie organique. Université de Paul Verlaine-Metz-France.
83. **Munier, P., 1973.** Le palmier-dattier, producteur de sucre, Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer. *Fruits*, 20(10), pp. 577-579.
84. **Munier, P., 1974.** Le problème de l'origine du palmier-dattier et l'atlantide, stitut français de Recherches fruitières Outre-Mer (IFAC), *Fruits*, Paris, 29(3), pp. 235-245.
85. **Naghbi F., Mosaddegh M., MohammadiMotamed S & Ghorbani A., 2005.** Labiataefamily in folk medicine in Iran: fromethnobotany to pharmacology, Iran, *J. Pharm. Res.* 2, 63-79.
86. **Neal M.D Jaime A.Y Basil. R., 2012.** Flavonoid Pharmacokinetics: Methods of Analysis, Preclinical and Clinical, Pharmacokinetics, Safety, and Toxicology. Ed. John Wiley & Sons.

Références bibliographiques

87. **Nijveldt R. J., van Nood E., van Hoorn D. E., Boelens P. G., van Norren K. & van Leeuwen P. A., 2001.** Flavonoids: areview of probable mechanisms of action and potential applications. *American J. Clinic. Nutr.*74: 418-425.
88. **OMS (Organisation mondiale de la Santé), 2004.**Principes méthodologiquesgénéraux pour la recherche et l'évaluation relatives à la médecine traditionnelle, WOH/TRM/2000.1 .annexe 2: 31-35.
89. **Ouamane, R., 2019.** Effet de la salinité des sols sur la production des dattes essai de fertilisation phospho-potassique sur le palmier dattier dans la région des Ziban, Thèse doctorat en sciences agronomiques, Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, 154p.
90. **Ozenda P., 1977.** Flore du Sahara. 2^{em} ED. CNRS. Paris.
91. **P. Archana, T. Samatha, B. Mahitha ,Chamundeswari and N. RamaSwamy .**Plant BiotechnologyResearch Group, Department of Biotechnology,KakatiyaUniversity, Warangal-506009(A.P.), India.
92. **PDB (proteindatabase), 2006.**Alpha-amylases<http://www.rcsb.org/pdb/explore.do?structureId=1KGU>.
93. **Quezel P., Santa S., 1963.**Nouvelle Flore d'Algérie et des régions Désertiques Méridionales. Tome I et II. CNRS.
94. **Regnault-Roger C. Philogene.B.J.R. Vincent. CH., 2008.**Bio pesticides d'origine végétale. Ed. Lavoisier, p259, 280.
95. **Retima L., 2015.** Caractérisation morphologique de quelques cultivars du palmier dattier dans les cultivars du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*L.) dans la région de Foughala (Wilaya du Biskra). Mémoire du magister, Université El hadj Lakhdar-batna, 135p.
96. **Rhouma A., Nasr N., Ben Salah M., Allala M., 2005.** Analyse de la diversité génétique du palmier dattier dans les Iles Kerkennah. International plant geneticresourcesinstitute, Crdasfax, 56p.
97. **Sahki A. Sahki R., 2004.** Le Hoggar: promenade botanique. Ed. Atelier Esope, Lyon/Chamonix, 311 ,312 p.

Références bibliographiques

98. **Sahoré Alexis Drogba, Abouttier Joachim Levry., 2016.** Quelque méthodes d'analyse biochimique de produit alimentaire. Editions : Connaissance et savoir .SaintDenis . 94 p.
99. **Sarni-Manchado P & Cheynier V., 2006.** Les polyphénols en agroalimentaire. Ed. Tec & Doc, Paris, p 2-10.
100. **Sedra M.H., 2003.** Le palmier dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc, Technique phoenicicoles et création d'oasis, Ed, INRA, Maroc, 265p.
101. **Smirnoff W.A., 1957.** La cochenille du palmier dattier (*Parlatoria blanchardi* Targ) en Afrique de nord. Comportement, importance économique, prédateurs et lutte biologique. Entomophaga, Tome II. N°1, 98 p.
102. **Stöckigt J., Sheludk Y., Unger M., Gerasimenko I., Warzecha H. & Stöckigt D., 2002.** High performance liquid chromatographic, capillary electrophoretic and Capillary electrophoretic electrospray ionisation mass spectrometric analysis of selected Alkaloid groups. Journal of Chromatography A, 967(1), pp.: 85-113.
103. **Tadeusz Aniszewski., 2007.** Alkaloids- Secrets of Life, Alkaloid Chemistry, Biological significance, Applications and Ecological Role, *Elsevier*.
104. **Tahri K., 2017.** Etude de l'architecture et de la biomasse du système racinaire de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) adulte. Mémoire de magister, Université Mohamed Khider Biskra, 79p.
105. **Talbi M., 2015.** Dosage des polyphénols de la plante d'*Artemisia campestris*. L'analyse par chromatographie HPLC mise en évidence l'activité biologique. Magister en Chimie moléculaire et biomoléculaire. Université d'Ahmed Benbella -Oran- Algérie.
106. **Telli A., 2017.** Activités anti-oxydante, antimicrobienne et antidiabétique de deux espèces spontanées utilisées dans le traitement du diabète dans la région d'Ouargla: *Amodaucus leucotrichus* et *Anvillea radiata*. thèse de doctorat. université kasdi merbah Ouargla.
107. **Tirichine H. S., 2010.** Etude ethnobotanique, activité antioxydants et analyse photochimique de quelques cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) du Sud-Est Algérien. Mémoire du diplôme de magister en biologie, Université d'Oranes Senia, 106p.

Références bibliographiques

108. **Tlili M L., 2021.** contribution à la caractérisation structurale et biologique de quel ques principes actifs extraits de deux plantes médicinales du Sahara algérien *Salvia chudaei* (lamiaceae) et *pergularia tomentosa*(asclepiadeceae). thèse de doctorat. université KasdiMerbah Ouargla.
109. **Toutain G., 1967.**Le palmier dattier, culture et production. Al-Awamia. N°25, Pp 83 - 151.
110. **Venturini N., 2012.**Contribution chimique a la définition de la qualité : exemples des spiritueux de Myrte (*Myrtus communis*L.) et de Cedrat (*Citrus medica*L.) de corse», Thèse de Doctorat en Chimie, Université De Corse-Pascal Paoli.
111. **Wens J, Sunaert P, Nobels F, Feyen L., 2007.**Crombruggen P V, Bastiaens H, Royen PV.-Diabète sucré de type 2. Recommandation de bonne pratique. Société ScienIJ7 que de Méckcine Générale(SSMG). 2:3-72.
112. **Wong K, Wu Lien., 1985.** The History of Chinese medicine, second, Southern Materials Center Inc., Taipei.
113. **Yao. L. H., Jiang, Y. M., Shi. J., F. A. Tomas-Barber. F. A. Datta. N., Singanusong. R., Et Chen. S. S., 2004.** Flavonoids in Food and Their Health Benefits. Plant Foods for Human Nutrition 59: 113–122.
114. **Zergui F.Z., 2016.** Contribution à l'étude phytochimique et possibilités de valorisation d'une espèce dunaire du littoral oranais *Matthiola sinuata*(L).RBr.1812. Magister en Biologie. Université Djillali Liabes -Sidi Bel Abbes- Algérie.

Résumé : L'objectif de ce travail est d'étudier la potentialité bioactive de trois extraits d'une plante aromatique spontanée au Sahara algérien, dite *Salvia chudaei* Batt. & Trab (Lamiaceae) contre les cochenilles blanches du palmier dattier et ainsi, l'activité d'inhibition de l' α -amylase. L'extrait chloroforme, d'hexane et d'acétate d'éthyle sont obtenus par macération avec un gradient de polarité croissante. Le criblage phytochimique de trois extraits a détecté la présence de divers métabolites secondaires essentiellement les polyphénols, les terpènes, les flavonoïdes, les tannins et les coumarines. L'application de trois extraits de la plante étudiée sur les folioles infectées du palmier dattier par la méthode de pulvérisation a approuvé l'efficacité de nos extraits contre les cochenilles blanches avec des doses létales (DL50)= 7.24 ± 0.005 mg/ml pour les deux extraits de chloroforme et d'hexane, et une DL50= 0.24 ± 0.003 mg/ml pour l'extrait d'acétate d'éthyle. La DL50 pour le produit CHOKE utilisé comme témoin positif est égale à ($0.995 \pm 0.034\%$). L'étude de l'inhibition de l'activité enzymatique de l' α -amylase par les extraits de *S. chudaei* a signifié que cette plante exerce un effet inhibitrice contre cette enzyme, dont les valeurs d'EC50 marquées pour l'acarbose, l'extrait d'hexane, l'extrait de chloroforme et l'extrait d'acétate d'éthyle sont appréciées respectivement par (0.089 ± 0.04 mg/ml), (0.48 ± 0.02 mg/ml), (0.018 ± 0.08 mg/ml) et (0.017 ± 0.000 mg/ml). Tous les résultats obtenus ont montré que l'extrait d'acétate d'éthyle représente des activités biologiques très importantes.

Cette plante peut être utilisée comme source des nouvelles molécules bioactives très efficaces contre le diabète et comme des bio-pesticides.

Mots clés : *Salvia chudaei*, extrait, potentialité bioactive, activité insecticide, activité anti-enzymatique, Sahara algérien.

المخلص: يهدف هذا العمل إلى دراسة الفاعلية الحيوية لثلاثة مستخلصات لنبات عطري تلقائي في الصحراء الجزائرية المسمى *Salvia chudaei* Batt. & Trab من عائلة (Lamiaceae) ضد البق الدقيقي الأبيض الذي يستهدف النخيل وكذا النشاط التثبيطي لأنزيم ألفا اميلاز. يتم الحصول على مستخلص الكلوروفورم، الهكسان، و اسيتات الايثيل عن طريق التقع مع التدرج المتزايد في القطبية. كشف الفحص الكيميائي النباتي للمستخلصات الثلاثة عن وجود مركبات ثانوية مختلفة أهمها : البوليفينول والتربين والفلافونويدات والعفص والكومارين. إن تطبيق المستخلصات الثلاثة على أوراق النخيل المصابة بطريقة الرش أثبتت فاعلية هذه المستخلصات ضد البق الدقيقي الأبيض *Parlatoria blanchardi* بجرعات قاتلة حيث $DL50 = 7.24 \pm 0.005$ mg/ml للمستخلص الكلوروفورم والهكسان و سجل مستخلص اسيتات الايثيل $DL50 = 0.24 \pm 0.003$ mg/ml. أما بالنسبة للمنتج CHOKE المستخدم كشاهد فان $DL50 = 0.995 \pm 0.034\%$. إن دراسة النشاط التثبيطي لأنزيم ألفا اميلاز بواسطة مستخلصات *S. chudaei* أكدت أن النبات يثبط نشاط الالفا اميلاز حيث قدرت قيم ال EC50 الخاصة بكل من الاكاربوز (شاهد) , مستخلص الكلوروفورم , مستخلص الهكسان و مستخلص الاسيتات ايثيل ب (0.089 ± 0.04) (0.48 ± 0.02) (0.017 ± 0.00) (0.018 ± 0.08). كل النتائج المتحصل عليها أثبتت أن مستخلص اسيتات الايثيل هو الأكثر فاعلية.

يمكن استخدام هذه النبتة كمصدر جديد للجزيئات البيولوجية الفعالة ضد مرض السكري وكمبيدات حيوية حشرية. **الكلمات المفتاحية :** *Salvia chudaei*. مستخلص. الفاعلية الحيوية النشطة. نشاط المبيدات الحشرية. نشاط تثبيط الأنزيم الصحراء الجزائرية.

Abstract: The objective of this work was to study the bioactive potentiality of three extracts from a spontaneous aromatic plant in the Algerian Sahara, known as *Salvia chudaei* Batt. & Trab (Lamiaceae) against white date palm mealy bugs and the α -amylase inhibitory activity. The chloroform extract, hexane and ethyl acetate are obtained by maceration with a gradient of increasing polarity. The phytochemical screening of three extracts detected the presence of various secondary metabolites mainly polyphenols, terpenes, flavonoids, tannins and coumarins. The application of the three extracts of the plant studied on the infected leaflets of the date palm by the spray method approved the efficacy of our extracts against white cochineal *Parlatoria blanchardi* with lethal doses (LD50) = 7.24 ± 0.005 mg/ml for two extracts of chloroform and hexane, and an LD50 = 0.24 ± 0.003 mg/ml for the ethyl acetate extract. The LD50 for the CHOKE product used as a positive control is equal to ($0.995 \pm 0.034\%$). The study of the inhibition of the enzymatic activity of α -amylase by the extracts of *S. chudaei* has meant that this plant exerts an inhibitory effect against this enzyme, whose EC50 values marked for acarbose, hexane extract, chloroform extract and ethyl acetate extract are respectively assessed by (0.089 ± 0.04 mg/ml), (0.48 ± 0.02 mg/ml), (0.018 ± 0.08 mg/ml) and (0.017 ± 0.000 mg/ml). All the results obtained showed that the ethyl acetate extract represents very important biological activities.

This plant can be used as a source of new bioactive molecules very effective against diabetes and as bio-pesticides.

Key words: *Salvia chudaei*, extract, bioactive potential, insecticidal activity, anti-enzymatic activity, Algerian Sahara.