

République Algérienne Démocratique et populaire

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des sciences de la
Nature et de la vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté par

BEJDI Khalida

BEDDIAF Mokhtaria

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN BIOTECHNOLOGIE ET VALORISATION DES PLANTES

THEME

**L'activité bio-insecticide de l'extrait d'*Urtica
dioica* sur les larves de
la mineuse de tomate *Tuta absoluta***

Soutenue publiquement le 27/06/2022

DEVANT LE JURY

Grade

Université

Président : Mme BERGHEL Saida

MCA

Unv. Mostaganem

Encadreur : Mme BOUALEM Malika

MCA

Unv. Mostaganem

Examineur : Mme BELARBI Amaria

MCA

Unv. Mostaganem

Co-encadreur : Melle KEDDAR Fayza

Doctorante

Unv. Chlef

Année Universitaire : 2021/2022

Remerciements

On remercie dieux le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Nos vifs remerciements s'adressent à Mme BOUALLEM Malika notre directrice de mémoire et notre co-encadreur Melle KEDDAR Faiza pour ses orientations et ses conseils pendant la période de cette étude.

Nous présentant nos sincères remerciements aux membres de jury Mme BELARBI Amaria et Mme BERGHÉUL Saïda d'avoir accepté de juger notre travail.

Nos remerciement s'adressent également à tout nos professeurs pour leur patience et le partage de leur connaissance dont ils ont fait preuve durant notre cursus.

Nos remerciement s'adressent aux responsables des laboratoires pédagogiques de biochimie II du site ITA et de chimie du site II pour leur aides et leur soutien moral et leur encouragement.

Ainsi qu'à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour la réalisation et l'aboutissement de ce modeste travail.

Dédicace

C'est avec une profonde gratitude

Et sincères reconnaissances

*Que je dédie ce modeste travail de fin d'étude à
Mes chers parents ; qui ont sacrifié leur vie pour
Ma réussite et ils m'ont éclairé le chemin par
Leurs conseils judicieux.*

J'espère qu'un jour,

*Je pourrai leurs rendre un peu de ce qu'ils ont
Fait pour moi, que dieu leur prête bonheur et longue vie.*

*Je dédie aussi ce travail à ma famille essentiellement mes
frères Lekheder et Amine et*

*Mes Sœurs et mes neveux Mounir, Ahmad, fatma, soujoud,
Bouchera et la petite Farah et mes amies fatma, chaïma et
Amina*

A tous mes professeurs qui nous ont enseigné

Et à tous ceux qui nous sont chers.

Dédicace

je dédie ce modeste travail de fin d'étude :

*A L' âme de mon père , de ma mère , de ma sœurs qui sont
décédés récemment, et j'espère que dieu de les bénir de sa
grande miséricorde rabi yarhamhom*

*A ma petite famille, mon marie, et mes enfant Racha,
Sarah, Ritadje, Med amine et Nour lhouda qui me donne de
l'amoure et de la vivacité*

*A mes chers frères et sœurs et leurs enfants Brahim, chaïma
A/rahmane et Zinab source de joie et de bonheurs*

*A mes chères amies Fatima, Amouria et Saadia pour leurs
aides est supports dans le moment difficile*

*Son oublier mon binôme Khalida pour sont soutient moral,
sa patience et sa compréhension tout au longue de ce travail*

A vous chère lecteur.

Résumé :

Cette étude consiste à déterminer l'efficacité d'un traitement bio-insecticide d'origine végétal issu de l'extraction des feuilles et des racines de *Urtica dioica* issu de la région de Mostaganem à l'égard des larves de *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) connue sous le nom de la mineuse de la tomate. La plante choisie pour notre étude est représentée par *Urtica dioica*, plante communément répandue, tout le monde la connaît pour son contact urticant. En fait, c'est une plante médicinale utilisée depuis l'Antiquité pour ses nombreuses propriétés thérapeutiques. L'extraction des feuilles d'*U.dioica* obtenue par Soxhlet., alors que pour les racines extraites par la méthode de Sijith *et al.* (2011). L'expérimentation a révélé que l'extrait d'*U. dioica* peut constituer un moyen de lutte très intéressant.

Mots clés: *Urtica dioica*, *Tuta absoluta*, Tomate, Soxhlet, bio-insecticide.

Abstract:

This study is to determine the effectiveness of a bio-insecticide treatment of plant origin from the extraction of leaves and roots of *Urtica dioica* from the region of Mostaganem against the larvae of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) known as the tomato leaf miner. The plant chosen for our study is represented by *Urtica dioica*, a common plant; everyone knows it for its stinging contact. In fact, it is a medicinal plant used since antiquity for its numerous therapeutic properties. The extraction of *U.dioica* leaves obtained by Soxhlet. While for the roots extracted by the method of Sijith *et al.* (2011). The experimentation revealed that the extract of *U. dioica* can be a very interesting means of control.

Key words: *Urtica dioica*, *Tuta absoluta*, Tomato, Soxhlet, bio-insecticide

ملخص

تتكون هذه الدراسة من تحديد فعالية المعالجة بالمبيدات الحيوية من أصل نباتي الناتجة عن استخلاص أوراق وجذور *Urtica dioica* من منطقة مستغانم ضد يرقات *Tuta absoluta* (Meyrick 1917) المعروفة باسم عامل منجم أوراق الطماطم. تم تمثيل النبات الذي تم اختياره لدراستنا بواسطة *Urtica dioica*، وهو نبات منتشر بشكل شائع، يعرفه الجميع بسبب اتصاله اللاذع. في الواقع، إنه نبات طبي تم استخدامه منذ العصور القديمة لخصائصه العلاجية العديدة. خلاصة أوراق *U.dioica* التي حصل عليها (Soxhlet)، بينما تم استخلاص الجذور بطريقة (Sijith *et al.* (2011). كشفت التجربة أن مستخلص نبات *U. dioica* يمكن أن يكون وسيلة تحكم مثيرة للاهتمام للغاية.

الكلمات المفتاحية: *Urtica dioica*، *Tuta Absoluta*، طماطم، Soxhlet، مبيد

حشري حيوي.

Table de Matières

Remerciement	
Dédicaces	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Résumé	
Introduction.....	01

Partie I : Etude bibliographique

Chapitre I : Généralité sur la grande ortie

I. Position systématique de la plante <i>Urtica dioica</i>	03
II. Dénomination de la grande ortie	04
III .Description botanique	04
III.1. Différentes espèces de la grande ortie.....	06
III.2. Biotope et distribution démographique	07
III.3. Composition chimique	07
III.3.1. Composition de la racine.....	08
III.3.2. Composition des fleurs	08
III.3.3.Composition du fruit	09
IV. Usage de la grande ortie	09
IV.1. En agriculture	09
IV.2. En alimentaire	09
IV.3. En industrie.....	09
IV.4. En médecine.....	09

Chapitre II : Les métabolismes secondaires de la grande ortie

I. Généralités.....	12
II. Les métabolismes secondaires de la grande ortie	12
II.1. Les composés phénoliques.....	12
II.1.1. Les acides phénoliques.....	13
II.1.2. Les flavonoïdes.....	14
II.1.3. Les tanins.....	15
II.1.4. Les coumarines.....	16
II.1.5. Les quinones.....	16
II.1.6. Les anthraquinones.....	16
II.2. Les composés azotés (les alcaloïdes).....	16
II.3. Les stérols et titerpènes.....	17
II. 4. Les huiles essentielles de l'ortie.....	18
III. Importance économique et pharmaceutique.....	18

Chapitre III : La mineuse de la tomate

II. Origine et répartition géographique de la mineuse de la tomate.....	21
II. Position taxonomique.....	22
II.1.Caractéristiques de la mineuse de la tomate <i>Tuta absoluta</i>	22
a) L'adulte	22
b) L'œuf	23
c) Les larves.....	23
d) La nymphe	24
II.2. Cycle biologique.....	25
III.Plantes-hôtes.....	27

IV. Dégâts.....	27
V. Moyens de lutte	28
a) Lutte agro et biotechnique	28
b) Lutte biologique.....	29
c) Lutte chimique.....	29

Partie II : Etude expérimentale

Chapitre I : Matériel et méthodes

I. Objectif de travail.....	32
II. Méthode d'étude	32
III. Matériel utilisé.....	33
III.1. Matériel biologique.....	33
• Matériel végétal.....	33
• Matériel animal.....	33
IV. Méthodologie de travail au laboratoire.....	34
IV.1 Protocole d'extraction des polyphénols.....	34
➤ Le choix de solvant d'extraction.....	34
➤ L'évaporateur rotatif.....	35
➤ Le principe de l'évaporateur rotatif.....	35
V.1.Extraction des polyphénols des racines par méthanol pur selon Sijith <i>et al.</i> (2011).....	36
V.2.Extraction des polyphénols de la partie aérienne par Soxhlet.....	37
V.3.Calcul de rendement.....	38
V.4. Préparation des dilutions.....	38
V.5.Test biologique	40
VI. Détermination du taux de mortalité	42
VII. Détermination des doses létales 50 et 90.....	43

Chapitre II : Résultats et discussion

I. Résultat de l'extraction de la partie aérienne	45
I.1 Variation de couleur.....	45
I.2. Rendement.....	45
I.3. L'influence du solvant d'extraction sur le rendement.....	46
II. L'activité insecticide.....	46
III. L'activité insecticide d' <i>U. dioica</i> sur les larves de <i>T. absoluta</i>	48
III.1.Mortalité corrigée des d'extraits des feuilles d' <i>U. dioica</i> sur les larves L1 et L4 de <i>T. absoluta</i>	48
III.2.Mortalité corrigée des extraits des racines d' <i>U. dioica</i> sur les larves L1 et L4 de <i>T. absoluta</i>	49
IV. Impact de l'eau sur l'efficacité des traitements.....	51
V. Calcul des doses létales DL50 et DL90	51
V.1.Pour l'extrait phénolique des feuilles.....	52
V.2.Pour l'extrait phénolique des racines	52
VI. Discussion	53
Conclusion générale	55
Référence bibliographique	
Les annexes	

Liste des Abréviations

APG III: Angiosperms phylogeny group

DL50 : Dose létale qui causerait la mort de 50%

DL90 : Dose létale qui causerait la mort de 90%

L1, : Larves du 1^{er} stade

L2, Larve du 2^{ème} stade

L3, Larve du 3^{ème} stade

L4, Larve du 4^{ème} stade de la forme aptère.

Méch : La masse de l'échantillon

Mext : La masse de l'extrait après l'évaporation du solvant.

R : Rendement

T- : Témoin

Liste des Figure

Figure 01 : <i>Urtica dioïca</i> de la région de Achaacha	03
Figure 02 . Les différentes parties d' <i>Urtica dioïca</i>	05
Figure 03 : Principaux représentants du genre <i>Urtica</i>	06
Figure 04 : La Structure de base des composés phénoliques.....	13
Figure 05 : Structure de base des flavonoïdes.....	14
Figure 06 : Structure chimique des tanins	16
Figure 07 : Structure chimique des coumarines.....	16
Figure 08 : Structures chimiques des alcaloïdes	18
Figure 09 : Répartition géographique de <i>Tuta absoluta</i> en Algérie.....	21
Figure 10 : <i>T. absoluta</i> stade adulte.....	23
Figure 11 : <i>T. absoluta</i> stade ouf.....	23
Figure 12 : Stade larvaire de <i>T. absoluta</i>	24
Figure 13 : Nymphes de <i>T. absoluta</i>	24
Figure 14 : Cycle biologique de la mineuse de tomate <i>T. absoluta</i>	26
Figure 15 : Dégât de <i>T. absoluta</i> sur fruits et Feuilles.....	28
Figure 16 : Organigramme de la méthodologie de l'étude.....	32
Figure 17 : <i>Urtica dioïca</i>	33
Figure 18 : Larve de <i>T. absoluta</i>	33
Figure 19 : L'évaporateur rotatif BUCHE R-210.....	35
Figure 20 : Les étapes d'extraction des polyphénols.....	36
Figure 21 : Résultat d'extraction par Soxhlet.....	37
Figure 22 : Les dilutions des extraits des feuilles et racines.....	39
Figure 23 : Boîtes de Petri confectionnées pour le test biologique.....	40

Figure 24 : Pulvrisation de produit sur larves de <i>T. absoluta</i> et boîte de Petri contenant des feuilles avec les larves de <i>T. absoluta</i>	41
Figure 25 : Dispositif du test biologique.....	42
Figure 26 : La variation de couleur durant l'extraction au Soxhlet.....	45
Figure 27 : Effet de l'extrait utilisé sur les larves.....	47
Figure 28 : L'évolution du taux de mortalité corrigée d'extrait des feuilles d' <i>U. dioica</i> sur les larves L1 de <i>T. absoluta</i>	48
Figure 29 : L'évolution du taux de mortalité corrigée d'extrait des feuilles d' <i>U. dioica</i> sur les larves L4 de <i>T. absoluta</i>	49
Figure 30 : L'évolution du taux de mortalité corrigée d'extrait des racines d' <i>U. dioica</i> sur les larves L1 de <i>T. absoluta</i>	50
Figure 31 : L'évolution du taux de mortalité corrigée d'extrait des racines d' <i>U. dioica</i> sur les larves L4 de <i>T. absoluta</i>	51
Figure 32 : Courbe linéaire pour le calcul de la DL50 et la DL90 de l'extrait des feuilles d' <i>U. dioica</i>	52
Figure 33 : Courbe linéaire pour le calcul de la DL50 et la DL90 de l'extrait des racines d' <i>U. dioica</i>	53

Liste des Tableaux

Tableau 01 : Les constituants chimiques des parties aériennes de l'ortie.....	08
Tableau 02 : Les principaux acides phénoliques identifiés chez <i>U. dioica</i>	13
Tableau 03 : La durée du cycle de développement de <i>T. absoluta</i> en fonction de la température	27

Introduction

Depuis l'antiquité, les plantes ont servi de pharmacothèque naturelle et pragmatique pour l'homme. Schauenbureg et Ferdinand (2006) ont souligné l'intérêt des feuilles, fleurs et racines des plantes dans la guérison des états pathologiques et des troubles organique chez l'être humain.

L'organisation Mondiale de la santé (OMS) estime qu'environ 80% des habitants de la planète ont recours à la médecine traditionnelle à base de plante autant que soins de santé primaire (Berube, 2006).

Le continent africain est doté d'une biodiversité parmi les plus riches dans le monde avec un nombre très élevé de plantes qui possèdent des propriétés biologiques très intéressantes trouvant des applications dans divers domaines, à savoir en médecine, en pharmacie, en cosmétologie et en agriculture (Farombi, 2003). Parmi ces plantes, l'Ortie « *Urtica dioica* » est une plante sauvage présente partout. Elle est une des rares plantes que l'on peut reconnaître les yeux fermés, elle ne s'est jamais laisser surprendre par son contact irritant. C'est une plante aux mille vertus, que nos ancêtres savaient apprécier. Malgré que l'ortie est considérée comme mauvaise herbe, elle est employée en agriculture, en alimentation, en cosmétique, en teinturerie, en industrie du textile et à des fins médicinales (Bertrand et Jeanne, 2008). Par ailleurs, elle est couramment utilisée comme tonique dépurative, diurétique et anti-inflammatoire (Yener *et al.*, 2008).

On redécouvre actuellement ses vertus ainsi que ses nombreuses applications dans des domaines aussi variés que thérapeutiques.

L'objectif principal de notre travail est de valoriser la plante d'ortie (*U. dioïca*) comme biopesticide par l'étude de ces effets insecticides sur les larves de *Tuta absoluta*.

La présente étude est divisée en deux parties :

1. La première partie est une synthèse bibliographique qui englobe trois chapitres, le premier porte sur les généralités de l'ortie, le deuxième chapitre sur les métabolites secondaire et le troisième sur *T. absoluta* ;
2. La deuxième partie est scindée en deux chapitres, le premier concerne le matériel et méthodes, et le deuxième reporte les résultats et discussions. Enfin le document est clos par une conclusion générale et des références bibliographiques.

Partie bibliographique

Chapitre I

Présentation de la plante

(Urtica dioica)

I. Position systématique de la plante *Urtica dioica*

Selon l'Angiosperme Phylogénie Group APGIII (2009), la position systématique de la grande ortie est la suivante :

Règne	Plantae
Sous règne	Tracheobionta (plantes vasculaires)
Sous-embranchement :	Magnoliophyta (phanérogames)
Classe :	Magnoliophytina (angiospermes)
Sous-classe :	Rosidaeae dialycarpellées,
Ordre :	Rosales
Famille :	Urticaceae
Genre :	<i>Urtica</i>
Espèce :	<i>Urtica dioica</i> (Linné, 1753).



Figure 01 : *Urtica dioica* de la région de Achaacha (Originale, 2022)

II. Dénomination de la grande ortie

D'après Beloued (1998), Wichtl et Anton (1999), et Ghedira *et al.* (2009), les noms vernaculaires d'*U. Dioica* L. sont les suivants :

Arabe : Elhourayga ;

Kabyle : Azagtouf ;

Français : Ortie, Ortie commune, Grande ortie, Ortie dioïque, Ortie vivace ;

Anglais : Common nettle, Stinging nettle, Nettle leaf ;

Allemand : Bernnessel blatter, Bernnessel Kraut ;

Italien : Ortica comune ;

Espagnol : Ortiga gran, Ortiga g Ortiga major, Ortiga mayor.

III. Description botanique

La Grande ortie est une plante herbacée, vivace mesurant de 0,6 à 1,2 m de hauteur (Draghi, 2005). Les tiges robustes sont dressées (peuvent atteindre jusqu'à 1,5 m de hauteur) et portent des feuilles opposées, ovidées et acuminées, recouvertes de poils urticants et hérissés. La face inférieure des feuilles présente des nervures très proéminentes. Le bord de la feuille est pourvu de dents aiguës. Les poils urticants sont la principale caractéristique des urticacées. Ils sont riches en substances urticantes (acétylcholine, sérotonine, histamine, acide formique, formiate de sodium et leucotriène) responsable de leur pouvoir urticant.

Les fleurs unisexuées, verdâtre, portées par des pieds différents, forment de longues grappes dressées et rameuses (Testai *et al.*, 2002 ; Kavalali *et al.*, 2003). La fleur dépourvue de pétales comprend quatre sépales, quatre étamines ou pistil presque réduite et l'ovaire ovoïde et surmonté d'un stigmate en pinceau. Le fruit est un akène (Ghedira *et al.*, 2009).

Les racines de la grande ortie sont des rhizomes-tiges souterraines-jaunâtres, traçants et abondamment ramifiés. Elles fixent l'azote de l'air grâce à l'action des micro-organismes *Rhizobium frakia* (Langlade, 2010 ; Delhaye, 2015) (Fig. 02).

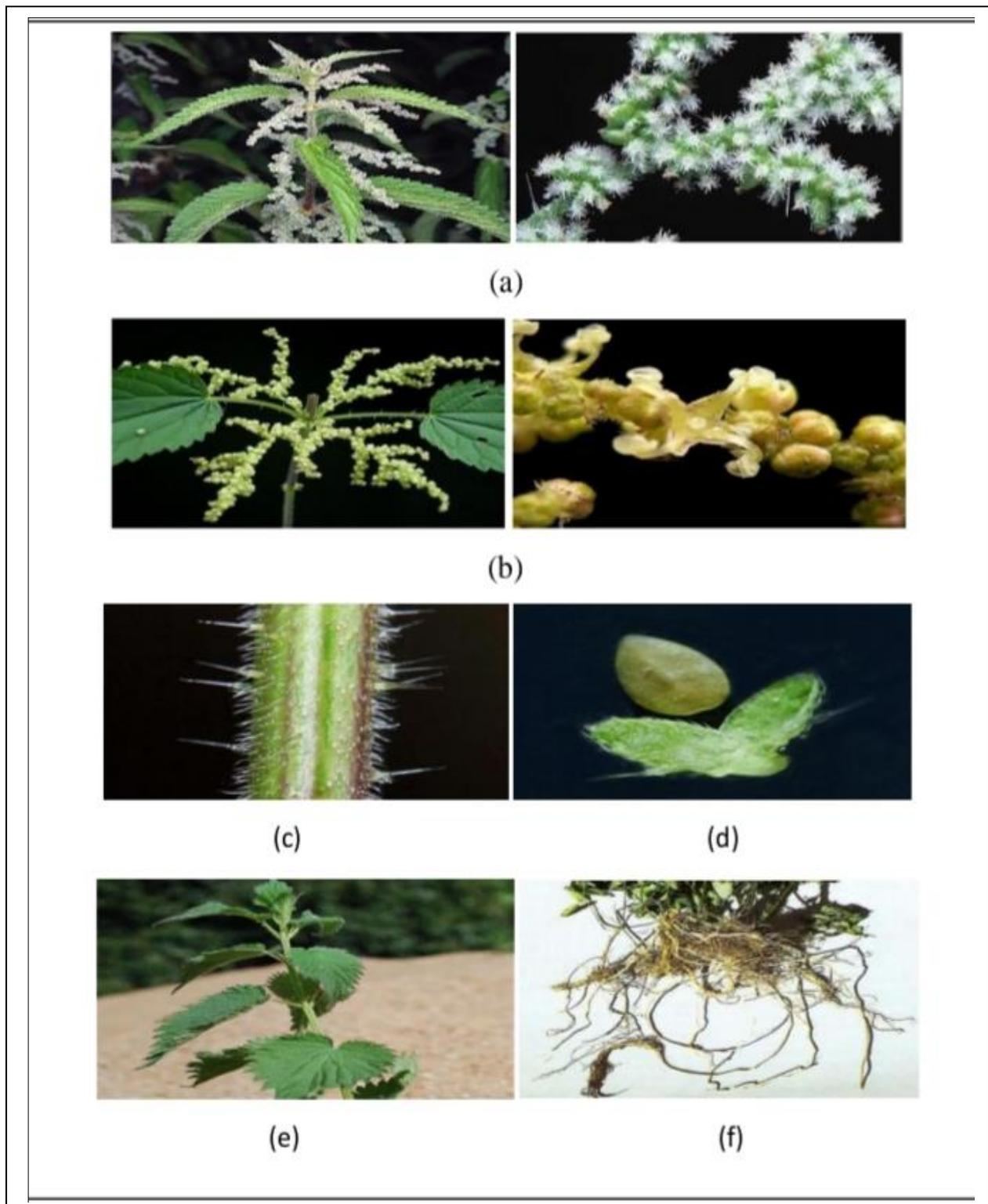


Figure 02. Les différentes parties d'*Urtica dioica* (Chavoutier et al. 2000 ; Wichtl et Anton, 2003 ; Bertrand, 2010)

a) fleur femelle, b) fleur mâle, c) poils urticants sur la tige, d) fruits, e) feuilles, f) partie souterraine

III.1. Différentes espèces de la grande ortie

Dans le genre *Urtica*, il existe une cinquantaine d'espèces, dont une trentaine en régions tempérées, huit en Europe. *U. pilulifera*, *U. urens*, *U. connabina*, *U. atrovirens*, *U. membranacea* (Draghi, 2005 ; Delhay, 2015) (Fig. 03).



Ortie Roman



Ortie de Dodart



Ortie à membranes



Ortie brûlante

Figure 03 : Principaux représentants du genre *Urtica* (Delhay, 2015)

III.2. Biotope et distribution démographique

La grande ortie est d'origine eurasiatique, aujourd'hui présente dans le monde entier et dans toutes les régions montagneuses jusqu'à 2400m (Draghi, 2005). Elle affectionne les sols ayant subi des actions anthropique. Elle est rencontrée près des habitations, jardins, ruines, décombres, haies, fossés ou encore à la lisière des bois. Elle pousse sur tous les terrains, argileux ou sablonneux, calcaires ou siliceux, mais toujours riches en azote (plante nitrophile) et avec une certaine humidité (plante hydrophile) (Bertrande, 2002).

En Algérie, la grande ortie est commune dans tout le Telle Algérien (exemples : Djurdjura, Atlas de Blida, Miliana, Boumerdèse (forêt de Bouarbi) (Beloued, 1998).

III.3. Composition chimique

Les constituants chimiques de la grande ortie sont importants, car les extraits des racines et des feuilles sont largement utilisés en médecine traditionnelle dans de nombreuses régions du monde (Draghi, 2005).

D'après les résultats de l'analyse photochimique effectuée par Manga Safanah *et al.*, (2014), les feuilles d'*U. dioica* L. du Congo sont riches en alcaloïdes, flavonoïdes, polyphénols, Saponines, terpenoïdes et anthocyanes. D'autres études menées par Guil-Guerrero *et al.*, (2003) ont montrées une richesse des feuilles en acide aminé et acide ascorbique. La richesse des feuilles de la grande ortie en molécule bioactives a été également signalée par Chaurasia et Wichtl (1987), et Bombardelli et Morazzoni (1997). D'après ces auteurs, l'espèce est très riche en protéines et renferme aussi des flavonoïdes (dérivés du quercétol, du kaempférol et de l'isorhamnétol) des sels minéraux (calcium, potassium silice), des vitamines A et C et des acide phénols (acide caféique, acide cafényl-malique, acide chlorogénique).

Les poils renferment des polysaccharides, une lectine, de nombreux composés phénolique (acide phénols, scopolétol, aldéhydes et alcools phénylpropanique et homovinilique) (Krause et Spitteler, 1990), des lignanes (Bombardelli et Morazzoni, 1997) et des stérols comme le sitostérol (Chaurasia et Wichtl, 1987) et des terpènes (Kraus et Spitteler, 1991).

Tableau 01 : Les constituants chimiques des parties aériennes de l'ortie (Ghedira *et al.*, 2009).

Famille des constituants chimiques	Constituants chimiques
Neuromédiateurs	Histamine (0,1 à 0,56 %), acétylcholine (1%), sérotonine (0,02%), leucotriènes (présence contestée), choline acétyltransférase
Acide phénolique	Acide caféique et ses esters (acide caféylmalique, 1,6%), acide chlorogénique, acide nèochlorogénique
Flavonoïde	3-glucosides et 3-rutinosides du quercètepl, du kaempférol, et de l'isorhamnetol
Autres constituants	Scopolèteol, sitostérol, glycoprotéines, lipides, sucres, acides aminés libres, traces de nicotine, vitamine C, chlorophylle, vitamine K, huile essentielle, tanins
Minéraux	Calcium, potassium, silicates partiellement solubles (cendre 18%)

III.3.1. Composition de la racine

La racine de l'ortie contient des polysaccharides (Wichtl et Anton, 2003), des acides gras comme les acides palmitoléique, oléique, gadoléique, linoléique, α -linoléique, 9Z,11E-13-hydroxy-9,11-octadecadiénoïque, 10E,12Z-9-hydroxy-10octadécadiénoïque (Wagner *et al.*, 1994; Ganssen et Spitteler, 1995; Wichtl et Anton, 2003; Guil-Guerrero *et al.* 2003), des céramides, des lignanes, des stérols et des tanins. La racine contient de la lectine, une agglutinine d'intérêt pharmacologique (Ganzera *et al.*, 2003).

III.3.2. Composition des fleurs

Les fleurs d'*U. dioica* contiennent le sitostérol, sitostérol glucoside et la scopolèteine (Orcic *et al.*, 2014). Des glycosides ont été aussi identifiés dans des extraits méthanoliques des fleurs. Les fleurs femelles contiennent de l'acide chlorogénique et de l'acide cafél-malique (Akbat *et al.*, 2003).

III.3.3. Composition du fruit

Les fruits murs d'*Urtica dioica* enferment des vitamines (C, E, B1, B2, B3 et B6), des minéraux (fer, zinc, cuivre, calcium, phosphore, polysaccharides ainsi que de caroténoïdes et de l'huile (environ 30% du poids sec).

IV. Usage de la grande ortie

IV.1. En agriculture

Parmi les dérivés agricoles de la grande ortie, le purin est le plus utilisé par les agriculteurs. Son usage s'explique par les résultats obtenus, sa simplicité de fabrication et d'utilisation (Draghi, 2005). D'après cet auteur, le purin de la grande ortie s'utilise soit comme fertilisant, fongicide (contre le mildiou) d'insecticide (contre les pucerons et acariens) et d'activateur ou de régulateur de croissance des végétaux.

IV.2. En alimentaire

La grande ortie est également très utilisée à des fins alimentaire : facilement digestible avec un taux élevé en minéraux (spécialement en fer), vitamine C et provitamine A (Allardice, 1993 ; Bnouham et *al.*, 2003).

IV.3. En industrie

Les tiges de la grande ortie sont intégrées en industrie pour la fabrication de tissu, teinture, colorants grâce à leurs richesses en chlorophylles et papier (Draghi, 2005).

IV.4. En médecine

Les propriétés médicinales de la grande ortie sont nombreuses et connues depuis l'antiquité (Coupin, 1920).

Cette plante médicinale est reminéralisante, hémostatique, galactogène, et également utilisées en cas d'eczéma (Chubasik et *al.*, 2007). Elle est aussi considérée comme hypoglycémique (Bnouham et *al.*, 2003). Anti-inflammatoire (Gülcin et *al.*, 2004), Antioxydants (Gülcin et *al.*, 2004 ; Kanter et *al.*, 2005 ; Krishnaiah et *al.*, 2011), antimicrobienne (Ramtin et *al.*, 2012; Al-Khafaji., 2015), antiulcéreuse, et analgésique (Gülcin et *al.*, 2004), antivirale (Balzarini et *al.*, 1992 ; UnciniManganelli et *al.*, 2005), cardiovasculaire (Testai et *al.*, 2002 ; Asgarpanah et Mohajerani, 2012), diurétique (Tahri et *al.*, 2000), anticancéreuse (Nisha et *al.*, 2011). Elle est également recommandée comme

remède pour les troubles d'estomac (Yeşilada et *al.*, 2001 ; Duduku et *al.*, 2011), des douleurs rhumatismales, le froid, et les toux (Sezik et *al.*, 1997), ainsi que pour les insuffisances hépatiques (Yeşilada et *al.*, 1993).

Chapitre II

Les métabolites secondaires

De la grande ortie

I. Généralités

De nombreuses études ont été consacrées au screening de nouvelles phytobiomolécules actives d'intérêt pharmaceutique, nutraceutique ou encore cosmétique à partir de plantes du terroir dont certaines font partie de la pharmacopée de nombreux pays. L'ortie (*Urtica dioica* L.) fait partie de ces plantes dont les bienfaits ne sont pas toujours connus et vulgarisés auprès du grand public algérien et dont le seul regard que lui portent les agriculteurs du pays est celui de mauvaise herbe envahissante qu'il faudrait bien évidemment éliminer.

II. Les Métabolismes secondaires de la grande ortie

L'ortie dioïque est connue pour son large spectre d'activités biologiques (Bisht et *al.*, 2012; Stanojević et *al.*, 2009). Ces activités sont liées aux composés biologiquement actifs représentés par les métabolites secondaires. La richesse d'*U. dioica* en ces composés a fait l'objet de plusieurs travaux dont les résultats confirment la présence de composés phénoliques, de stérols, d'alcaloïdes et de terpenoïdes dans cette plante (Bhhülçin et *al.*, 2004; Kukrić et *al.*, 2012; Orčić et *al.*, 2014; Otles et Yalcin, 2012; Pinelli et *al.*, 2008).

II.1. Les composés phénoliques

Les polyphénols constituent une famille de molécules organiques largement présente dans le règne végétal. Ils sont caractérisés comme l'indique le nom par la présence de plusieurs groupements phénoliques associés en structures plus ou moins complexes, généralement de haut poids moléculaire. Ces composés sont les produits de métabolismes secondaires des plantes. (Tapiero et *al.*, 2002). Les polyphénols prennent une importance croissante, notamment grâce à leurs effets bénéfiques sur la santé. En effet, leur rôle d'antioxydants naturels suscite de plus en plus d'intérêt pour la prévention et le traitement du cancer, des maladies inflammatoires, cardiovasculaires, et neuro-dégénératives (Fig. 04).

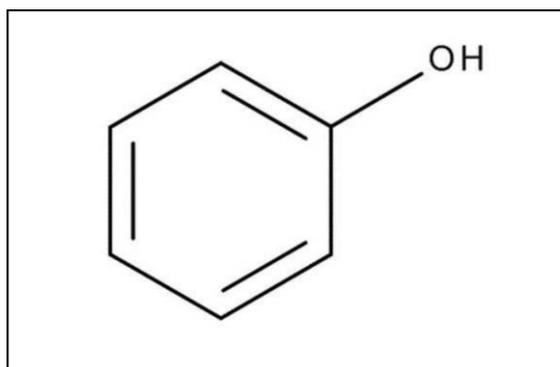


Figure 04 : La Structure de base des composés phénoliques
(Bruneton, 1993 et Macheix et *al.*, 2005)

Tableau 02 : Les principaux acides phénoliques identifiés chez *U.dioica* dans la partie aérienne

Type d'acide phénolique	Nomenclature	Rèférences
Acides Hydroxybenzoïques	Acide p-hydroxybenzoïques	Johnson et <i>al.</i> , (2013) ; Zekovic et <i>al.</i> , (2017)
	Diocanol	Ullah et <i>al.</i> , (2013)
	Acide gentisique	Orcic et <i>al.</i> , (2014)
	Acide vanilique	Orcic et <i>al.</i> , (2014)
	Acide protocatèchique	Zekovic et <i>al.</i> , (2017)
	Acide gallique	Orcic et <i>al.</i> , (2014)
	Acide syringènique	Pinelli et <i>al.</i> , (2008)
Acides Hydroxycinnamiques	Acide chlorogènique	Pinelli et <i>al.</i> , (2008) Lapinskaya et <i>al.</i> ,(2009) ; Orcic et <i>al.</i> ,(2014) ; Zekovic et <i>al.</i> , (2017)
	Acide 2-O-caféoyl-malique	
	Acide fèrulique	
	Acide 2-O-caféylmalique	
	Acide cinnamique	
	Acide sinapique	
	Acide p-coumarique	
Acide caféique		

II.1.2. Les Flavonoïdes

Le nom flavonoïde est dérivé du mot Flavusen latin, qui signifie jaune. Les flavonoïdes appartenant à la famille des polyphénols sont considérés comme des pigments quasi universels des végétaux. Les flavonoïdes assurent principalement deux rôles, ils sont responsables de la couleur vive des fleurs, des fruits et des feuilles, ainsi de la protection des tissus contre les ultraviolets (Bruneton, 1993).

Les flavonoïdes sont des composés solubles dans l'eau et dans le méthanol mais insolubles dans les solvants organiques. Ils ont une très haute solubilité en milieu alcalin donnant généralement une coloration jaune qui disparaît par l'addition d'acides (Evans et Trease, 2002).

D'un point de vue structural, la structure de base des flavonoïdes est celle d'un diphenyle propane à 15 atome de carbone, constitué de deux noyaux aromatiques que désignent les lettres A qui proviennent de la voie d'acétate et B qui proviennent de la voie de l'acide shikimique (Sarker et Nahar, 2007) reliés par un hétérocycle oxygène, que désigne la lettre C (Harbone, 1998) (Fig. 05).

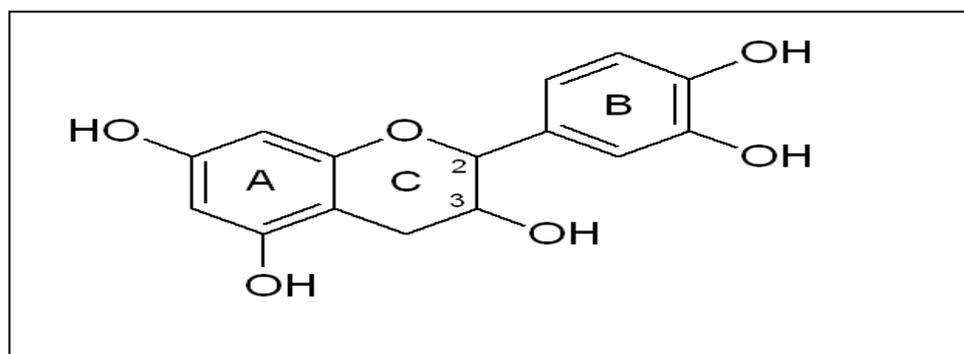


Figure 05: Structure de base des flavonoïdes (Giulia et *al.*, 1999)

Les flavonoïdes se rencontrent à la fois sous forme libre ou sous forme d'hétérosides, résultant d'une combinaison du groupe réducteur d'un ose avec une substance non glucidique qui est l'aglycone ou la génine. La liaison génine-ose existe entre un hydroxyle phénolique ou un hydroxyle de l'hétérocycle oxygéné et un -OH ou un -CH de la fonction hémiacétalique des oses. On obtient alors des O-hétérosides ou des C-hétérosides (Milane, 2004).

Les flavonoïdes se répartissent en quinze familles de composés, dont les plus importants sont les flavones, les flavonols, les flavanonols, les flavanones, les dihydroflavanols, les isoflavones, les isoflavanones, les chalcones, les aurones et les anthocyanes (Harbone, 1998 ; Kuresh et *al.* 2002). Les composés de chaque sous classe se distinguent par le nombre, la position et la nature des substituants sur les deux cycles aromatiques A et B et le cycle intermédiaire (Julies et Christin, 2002). On les trouve, d'une manière très générale, dans toutes les plantes vasculaires, où ils peuvent être localisés dans divers organe : racines, tiges, bois, feuilles, fleurs et fruits.

II.1.3. Les tanins

Les tanins sont des composés phénoliques complexes, hydrosolubles ayant un poids moléculaire compris entre 500 et 3000 Da. Leur structure chimique leur confère une capacité très développée de se fixer sur des molécules tels que les alcaloïdes, la gélatine, les polysaccharides, et essentiellement les protéines (Cowan, 1999). Selon leur nature chimique ces composés sont divisés en deux classes ; les tanins hydrolysable et les tanins condensées (Cowan, 1999).

Les tanins hydrolysables sont des esters de glucose et d'acide gallique (Guignard, 2000). Ils sont d'abord caractérisés par le fait qu'ils peuvent être dégradés par l'hydrolyse chimique. Ils libèrent alors une partie non phénolique (souvent des glucoses) et une partie phénolique qui peut être soit de l'acide gallique, soit un dimère de ce même acide (Guignard, 2000).

Les tanins condensés sont des oligomères ou des polymères de flavane-3-ol dérivés de la catéchine ou de ses nombreux isomères (Harbone, 1998). Ils ont la propriété de coaguler les protéines du derme, d'où leur utilisation dans le tannage des peaux (Guignard, 2000) (Fig. 06).

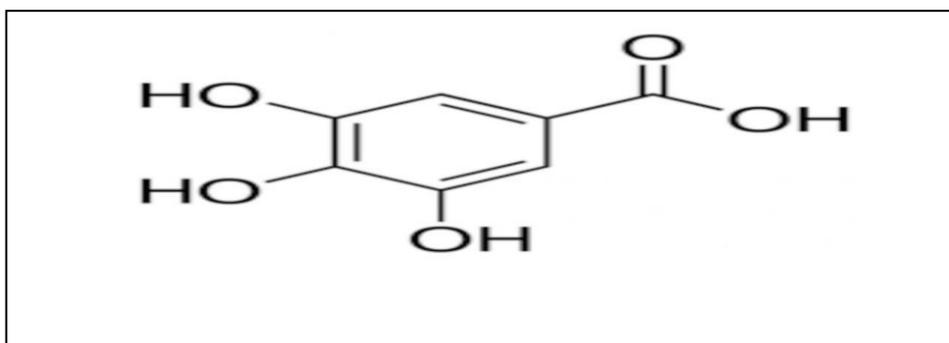


Figure 06 : Structure chimique des tanins (Ghesten et *al.*, 2001)

II.1.4. Les coumarines

Les coumarines sont aussi présents dans de nombreux végétaux ayant une structure de base de type benzo-2-pyrone (C6-C3) suite à une cyclisation interne de la

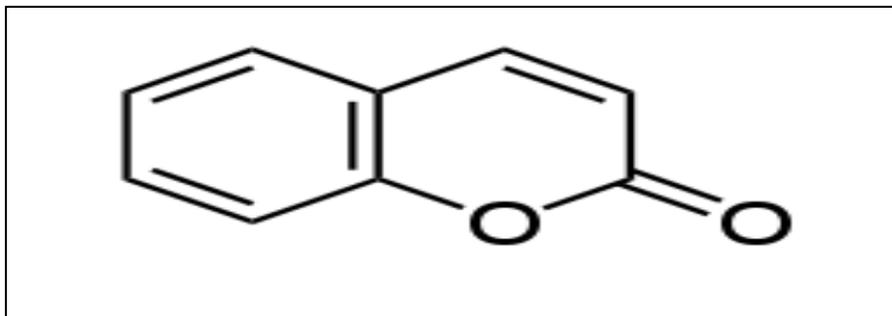


Figure 07 : Structure chimique des coumarines (Ghesten et *al.*, 2001)

II.1.5. Les quinones

Ce sont des composés aromatiques comportant un noyau de benzène sur lequel deux atomes d'hydrogène sont remplacés par deux atomes d'oxygène formant deux liaisons carbonyles. Les quinones sont des transporteurs d'électrons dans la membrane mitochondriale interne et dans la membrane des thylakoides.

II.1.6. Les anthraquinones

Ils Appartiennent à la famille chimique des hydrocarbures aromatiques polycycliques. C'est un dérivé de l'anthracène. Présent à l'état naturel chez un certain nombre d'animaux et plantes, il est aussi une substance active de produit phytosanitaire (ou produit phytopharmaceutique, ou pesticide), qui présente un effet répulsif à l'égard des oiseaux.

II.2. Les Composés azotés (les alcaloïdes)

Les alcaloïdes sont des produits d'origine végétale, molécules organiques hétérocycliques azotées, ils se caractérisent par un goût assez amer. Chimiquement ils sont constitués de carbone, de l'hydrogène et de l'azote, et le plus souvent de l'oxygène (exceptionnellement quelques alcaloïdes contiennent du soufre) (Bruneton, 1999).

Il en existe environ 12000 répertoriés à ce jour; les principaux précurseurs sont des acides aminés simples comme la tyrosine (Tyr), le tryptophane (Trp), l'arginine (Arg.) ou la lysine (Lys). Ils sont stockés dans les cellules végétales au niveau des vacuoles. Ils possèdent de nombreuses propriétés pour la plante jouant un rôle de défense et sont également utilisés en médecine et en pharmacie (Djahra, 2015).

La teneur en alcaloïdes se différencie d'une partie à une autre et selon la période de récolte et les conditions de croissances, ainsi que la région (influence du sol, climat,...). Ils se présentent avec des concentrations différentes dans les tiges, les fleurs, les racines et les feuilles. Le premier alcaloïde découvert a été la morphine en 1805. Les alcaloïdes les plus connus sont : la colchicine, l'atropine et la caféine.

Selon que l'azote soit engagé dans un cycle ou non on a :

- Alcaloïdes non hétérocycliques: rares, les plus importants dérivent de l'aminoethylbenzène ;
- Alcaloïdes hétérocycliques: sont les plus nombreux, ils peuvent être mono ou polycyclique.

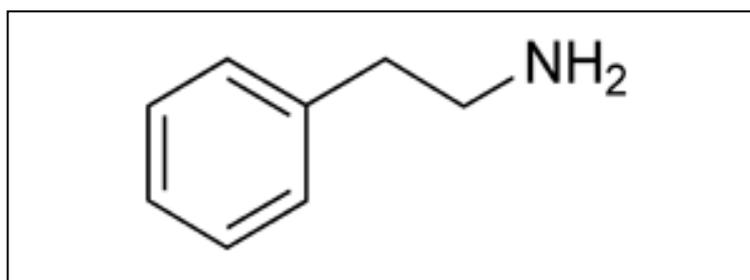


Figure 08: Structures chimiques des alcaloïdes (Djahra, 2015)

II.3. Les stérols et titerpènes

Ils sont des substances d'origine organique en C30 (30 atomes de carbone) de la famille des terpènes. Très répandus dans la nature, on les trouve notamment dans les résines, à l'état libre, sous forme estérifiée ou hétérosidique (Nacoulma, 2013).

Ils résultent de la condensation de six molécules d'isoprène. La formule de base d'un titerpène est : $C_5H_8 \times 6 = C_{30}H_{48}$. Ce sont des hydrocarbures insaturés alors que l'isoprène est un hydrocarbure saturée 1. Les stérols (cholestérol, squalène ...) sont des dérivés de titerpènes (Bruneton 2009).

II. 4. Les huiles essentielles de l'ortie

Les huiles essentielles sont des substances huileuses, volatiles et odorantes qui sont sécrétées par les plantes aromatiques que l'on extrait par divers procédés dont l'entraînement à la vapeur d'eau et l'hydrodistillation, par pressage ou incision des végétaux qui les contiennent (Oakes et *al.* 2001). Elles se forment dans un grand nombre de plantes comme sous-produits du métabolisme secondaire (Angus et *al.* 1976). Elles sont très utilisées dans l'industrie de produits cosmétiques, pharmaceutiques et agro-alimentaire. Les huiles essentielles se retrouvent dans des glandes minuscules situées dans différentes parties des plantes aromatiques, telles que les feuilles, les fleurs, les fruits, les graines, l'écorce et pour certaines plantes dans les racines (Eckert et Knutson, 1994).

Gül *et al.* (2012) ont rapporté les principaux composants de l'huile essentielle d'*U. dioica* comme suit:

- Le carvacrol ou cymophénol (38.2%) est un phénol-monoterpénoïde. Il possède des effets antibactériens, antiviraux, antifongiques et antiparasitaires remarquables.

- La carvone (9%) est le constituant majeur des huiles essentielles des plantes couramment utilisées comme condiments ;

- Le naphthalène (8.9%) ;

- (E) -anéthol (4.7%) ;

- L'hexahydrofarnésyl acétone (3%) ;

- (E) -géranyl acétone (2.9%) ;

- (E) - β -ionone (2.8%) ;

- Le phytol (2.7%).

III. Importance économique et pharmaceutique

Comparativement aux métabolites primaires, l'extraction de composés secondaires est souvent difficile à cause de leur faible niveau d'accumulation dans la plante (Kinghorn et Balandrin, 1993), ce qui induit un coût de production souvent assez élevé. Ces composés présentent un intérêt économique notable. On estime en effet qu'au moins, 25% des spécialités pharmaceutique mises sur le marché proviennent de plantes médicinales ou de

produits dérivés de celles- ci (Verpoorte, 2000). Environ 75% des médicaments prescrits actuellement dérivent des produits naturels (Farnsworth et Soejarto, 1991 ; Kinghorn et Balandrin, 1993). En effet, Cragg et al. (1997) ont signalé que la plupart des antibiotiques et des antitumoraux proviennent des plantes. De même, Verpoorte (2000) a rapporté qu'entre 1983 et 1994, 78% des nouveaux antibiotiques et 61% des nouveaux antitumoraux autorisés sur le marché sont des produits d'origine naturelle issus des plantes, ou dérivés de leurs produits.

Chapitre II

La mineuse de tomate

I. Origine et répartition géographique de la mineuse de la tomate

Tuta absoluta est un microlépidoptère phytophage de la famille des Gelechiidae et originaire de l'Amérique latine (Barrientos et al., 1998). Il a été introduit accidentellement dans plusieurs pays du Bassin méditerranéen dès l'année 2006 (Urbaneja et al., 2007). Après un premier signalement en 2006, dans la province de Castellon (Espagne), plusieurs foyers sont repérés l'année suivante le long de la côte dans la province de Valence et aux Baléares.

En effet, ce ravageur a été signalé pour la 1ère fois en Algérie dans la région de Mostaganem en mai 2008 (Guenaoui, 2008 et Berkani et Badaoui, 2008), puis il a fait son expansion vers toutes les régions de production de la tomate du pays (Chlef, El Taref, Oran, Ain Defla, Boumerdèse, Alger, Bouira, Tizi -Ouzou, Béjaia, Jijel, Skikda, Mila, Tlemcen), (Fig. 09). *Tuta absoluta* a été observé en 2009 dans la région sud-est algérienne (Biskra, Ouargla et El Oued) (Bellabidi, 2009). Depuis son introduction cette mineuse cause chaque année d'importantes pertes dans les rendements de la culture de tomate (Dehliz, 2016).



Figure 09: Répartition géographique de *Tuta absoluta* en Algérie (Dehliz, 2016) .

II. Position taxonomique

Selon Polonvy (1975), *T. absoluta* se classe comme suite :

Règne : Animalia ;

Embranchement : Arthropoda ;

Classe : Insecta ;

Ordre : Lepidoptera ;

Sous-ordre : Microlepidoptera ;

Super-famille : Gelechioidea ;

Famille : Gelechiidae ;

Sous famille : Gelechiinae ;

Genre : *Tuta* ;

Espèce : *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917).

II.1. Caractéristiques de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta*

T. absoluta M. (Lepidoptera : Gelechiidae), ravageur de la tomate et autres solanacées, est un micro lépidoptère, dont les caractéristiques sont les suivantes :

a) L'adulte

L'adulte mesure environ 10 mm d'envergure, il est gris argenté porte des taches noires sur les ailes antérieures. Les antennes sont filiformes, présentant des anneaux caractéristiques de l'espèce. Les adultes sont actifs au moment du lever et du coucher du soleil et ils restent cachés dans les feuillages pendant le jour. La longévité des adultes est de 10 à 15 jours pour les femelles et de 6 à 7 jours seulement pour les mâles (Dehliz, 2016).



Figure 10 : *T. stade adulte* (Elhadji Sylla, 2018)

b) L'œuf

Les œufs sont de très petite taille (environ 0,3 mm), de forme cylindrique et de couleur crème à jaunâtre ils sont pondus isolément ou en petits groupe. La fécondité des femelles est très variable, elle est de 72 à 270 œufs/ femelles (Reda et Hatem, 2012 et Dehliz, 2016).

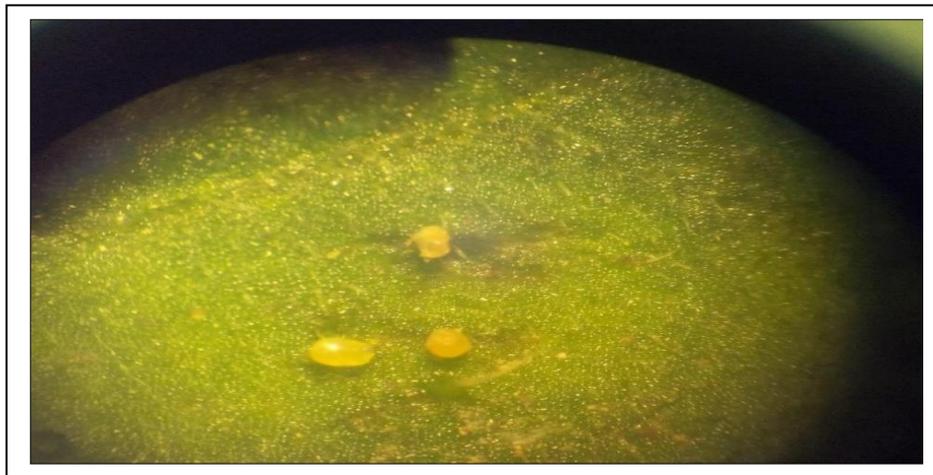


Figure 11 : *T. absoluta stade ouf* (Keddar, 2018)

c) Les larves

Cette espèce présente quatre stades larvaires: L1, L2, L3 et L4. Les larves qui mesurent entre 01 et 09 mm sont au départ de couleur crème (1er stade puis deviennent verdâtres et rose claire ou dernier stade (Fig. 12).



Figure 12 : Stade larvaire de *T. absoluta* (Photo originale, 2022)

d) La nymphe

La nymphose se déroule dans le sol ou bien sur les feuilles. La chrysalide est de forme cylindrique et elle est verdâtre au début puis devient progressivement marron à l'approche de l'émergence généralement protégée par un cocon blanc et soyeux (Arno et Gabarra, 2011).



Figure 13 : Nymphes de *T. absoluta* (Ferdon, 2010)

II.2. Cycle biologique

Chaque femelle peut émettre entre 40 et 200 œufs au cours de sa vie. Son cycle de développement se présente en quatre stades larvaires et un état nymphal qui se fait généralement dans le sol. Le cycle biologique a été réalisé en 29.4±2 jours, les conditions environnementales montrent une influence nette sur le développement de *T. absoluta*, notamment la température qui est l'un des principaux facteurs qui le règle. Différent auteurs signalent un cycle biologique de *T. absoluta* différent selon la température.

En effet Chraras (1972) rapporte que le développement des insectes dépend étroitement des conditions climatiques et principalement de la température qui règle la durée du cycle évolutif.(Boualem et al ., 2012)

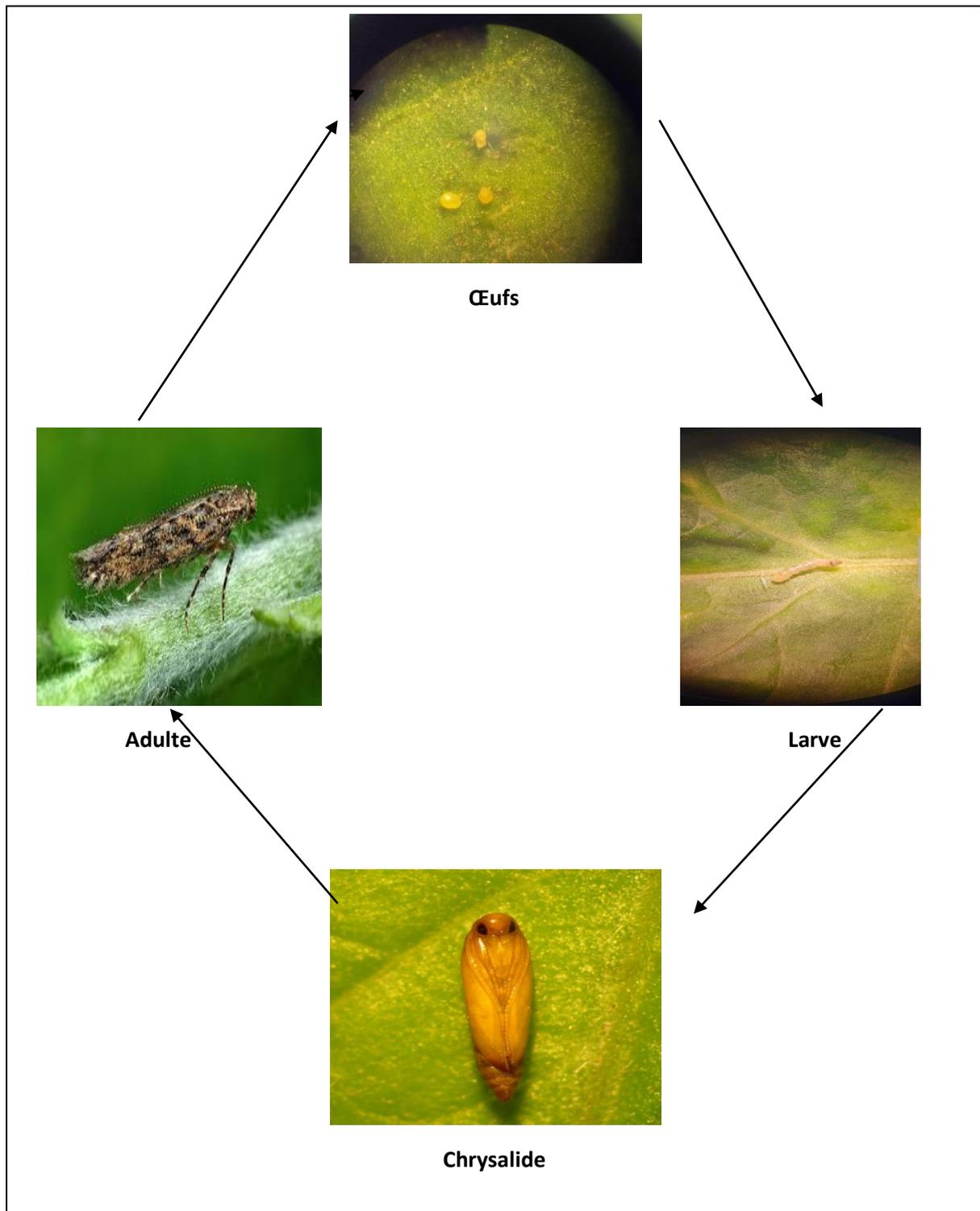


Figure 14: Cycle biologique de la mineuse de tomate *T. absoluta* (Originale, 2022)

Tableau 03 : La durée du cycle de développement de *T. absoluta* en fonction de la température (Trottin Caudal et *al.*, 2010)

T(°C)	Œufs (J)	Larves (J)	Chrysalides (J)	Total (J)	Adulte (J)
15	10	36	21	67	23
20	07	23	12	42	17
22	6,1	13,3	10,1	29,5	/
25	04	15	07	27	13
27	3,2	9,7	8,2	21,1	/
30	/	11	06	20	09

III.Plantes-hôtes

T. absoluta c'est une espèce qui se développe essentiellement sur la tomate (*L. esculentum*), mais d'autres plantes de la famille des Solanacées telles que la pomme de terre (*Solanum tuberosum*), l'aubergine (*Solanum melongena*), la morelle noire (*Solanum nigrum*) et la stramoine (*Daturas tramonium*) peuvent être attaquées par ce prédateur (Vergas, 1970; Pereyra et Sanchez, 2006). D'autres plantes appartenant à différentes familles botaniques ont également été signalées comme plantes-hôtes secondaires à ce ravageur comme *Vicia faba* L., *Convolvulus arvensis* L. et *Chenopodium album* L. (Portakaldali et *al.*, 2013).

IV. Dégâts

Ce sont les stades larvaires qui provoquent les dégâts. Dès l'éclosion des œufs, les larves creusent des galeries sous l'épiderme des feuilles et se nourrissent du limbe (Matta et Ripa, 1981).

Sur tomate, après un premier stade baladeur, la larve peut pénétrer dans tous les organes, quel que soit le stade de la plante :

- Sur feuille, l'attaque se caractérise par la présence de plages décolorées nettement visibles. Les larves dévorent seulement le parenchyme en laissant l'épiderme de la feuille. Par la suite, les folioles attaquées se nécrosent entièrement ;
- Sur tige ou pédoncule, la nutrition et l'activité de la larve perturbent le développement des plantes ;
- Sur fruits, les tomates présentent des nécroses sur le calice et des trous de sortie à la surface. Les fruits sont susceptibles d'être attaqués dès leur formation jusqu'à la maturité. Une larve peut provoquer des dégâts sur plusieurs fruits d'un même bouquet (Ramel et Oudard, 2008) (Fig. 15).



Figure 15 : Dégât de *T.absoluta* sur fruits et Feuilles (Photo originale, 2022)

V. Moyens de lutte

La protection devra intégrer tous les moyens permettant un contrôle de cet insecte et une protection de la culture qui respectera aussi bien l'agriculteur, le consommateur et l'environnement par l'emploi raisonné et complémentaire des mesures culturales, prophylactiques, biologiques et phytopharmaceutiques (Anonyme, 2009 et in Chenouf, 2011).

a) Lutte agro et biotechnique

Il existe plusieurs moyens agro et biotechniques qui ont été employés pour combattre la mineuse de la tomate dont :

1. les pièges à phéromones sexuelles (Filho et *al.* 2000 ; Abbes et Chermiti, 2011 ; Delrio et *al.* 2012) qui attirent les mâles et les tuent, l'installation des filets anti-insectes (Insect proof) au niveau des ouvertures des serres (Blom et *al.* 2011) pour empêcher la pénétration des adultes à l'intérieur des abris ;
2. l'effeuillage et la destruction des organes de la plante attaquée (Baspinar et *al.* 2014) et l'attraction des adultes par des sources lumineuses (Kiliç et *al.* 2014) pour les éliminer ;

3. Des recherches ont également été menées sur l'installation des effets répulsifs envers le déprédateur (Medeiros et al. 2009) ou on attire les ennemis naturels de *T. absoluta* (Guenoui et al. 2014). ;
4. D'autres ont essayé de connaître les effets de l'irrigation et de la fertilisation sur la réduction des attaques de la mineuse de la tomate (Han et al. 2014) ;
5. Des études ont également été menées sur la résistance variétale de la tomate à ce phytophage (Thomazini et al. 2001 ; Sobreira et al. 2009).

b) Lutte biologique

Les auxiliaires autochtones présentent un grand intérêt dans la lutte contre *T. absoluta*. Nous pouvons citer les trois punaises prédatrices que l'on peut favoriser en laissant aux abords des parcelles cultivées l'Inule visqueuse par exemple :

- *Macrolophus* sp. (si la température est comprise entre 15 et 28°C).
- *Nesidiocoris* sp.
- *Dicyphus* sp.

Certaines sociétés (Biotop, Syngentabioline) proposent *Trichogramma achaea*, parasite des œufs de *T. absoluta*. D'après les essais réalisés en 2010, le Trichogramme apparaît comme un bon outil en complément des lâchers de *Macrolophus*. La stratégie reste à préciser (Risso et al. 2011).

Au sud-est algérien, de nombreux ennemis naturels de ce ravageur existent. Ils sont représentés par les prédateurs, *Macrolophus pygmeus*, *Nesidiocoris tenuis* (Heteroptera Meridae) et *Orius* sp. (Heteroptera, Anthocoridae) ainsi que des parasitoïdes comme *Necremnus artynes*, *Stenomesus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae) et *Bracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae) (Dehliz et Guenaoui, 2015). Néanmoins, l'activité de ces antagonistes reste limitée à cause des conditions climatiques difficiles notamment les grandes chaleurs estivales (Dehliz, 2016).

c) Lutte chimique

Malgré leurs effets néfastes sur la santé humaine et sur l'environnement, plusieurs insecticides appartenant à différents groupes chimiques sont appliqués contre *T. absoluta*. Il s'agit des organophosphorés, des carbamates, (Contardo, 2010; Braham et Hajji, 2012), ou de flube diamides et autres nouvelles molécules (Hand et al., 2010; Santos et al., 2011; Berima et Osmane, 2014). Toutefois, ce ravageur a manifesté des formes de résistance contre

plusieurs matières actives très utilisées (Hadii, 2011 ; Konus, 2014). En plus, l'emploi excessif des pesticides est à l'origine de l'élimination d'ennemis naturels de la mineuse.

La mineuse de la tomate est considérée actuellement parmi les ravageurs les plus redoutables aux plantes. Pourtant, ils sont souvent contrôlés par un grand nombre d'espèces d'ennemis naturels, notamment les parasitoïdes qui participent d'une manière active à la réduction des ravageurs des cultures. Ces derniers sont combattus aussi avec des insecticides de synthèse. En raison de l'effet nocif de ces derniers sur l'environnement et sur le développement des populations de *T. absoluta* qui ont développé des résistances vis-à-vis de ces molécules, il est primordial d'adopter des alternatives de lutte.

Face à une législation de plus en plus restrictive sur l'application des pesticides de synthèse, la recherche des phyto-insecticides s'est inscrite dans une stratégie particulièrement adaptée aux exigences du consommateur tout en préservant l'environnement.

Les plantes synthétisent plusieurs substances du métabolisme secondaire. Ces molécules peuvent avoir différentes action chez les insectes : répulsive, attractive, perturbatrice du développement, inhibitrice de la reproduction, etc. leur toxicité peut être directe ou indirecte sur les organes cibles (organes sensoriels, système nerveux, système endocrinien, appareil digestif, appareil reproducteur, etc.).

Ce travail de recherche est entrepris dans le cadre de la valorisation des substances naturelle végétales dans la lutte contre les ravageurs. Nous nous sommes intéressés à l'étude de l'activité insecticides d'extrait phénolique d'*Urtica dioïca* à l'égard de la mineuse de la tomate.

Le test de l'activité insecticide *in vitro* de l'extrait phénolique d'*Urtica dioïca* a fait ressortir que l'insecte étudié *T. absoluta* a présenté une importante sensibilité.

A travers cette étude et d'après les résultats obtenus ; on peut conclure que l'extrait d'*U. dioïca* a présenté un effet insecticide remarquable à l'encontre de la mineuse le la tomate.

L'ensemble de ces résultats obtenus ne constitue qu'une première étape dans la recherche des substances de sources naturelle biologiquement actives.

Il serait judicieux de faire des investigations pour déterminer le mode d'action de ces extraits et d'identifier avec précision les molécules responsables de cette activité insecticide, en plus d'études *in vivo*.

Ait Taadaouit N., Nilahyane A., Hsaine M., Rochdi A., Hormatallah A.,(2001).

Akbay, P., Basaran, A.A., Undeger, U., et Basaran, N. (2003). In vitro immunomodulatory activity of flavonoid glycosides from *Urtica dioica* L. Phytotherapy Research, 17(1), 34-37 Anatolia Erzurum Erzincan Agri, Kars, Iğdir provinces. Economic Botany, 51, 195–211.

Allardice, P. (1993). A–Z of companion planting. London: Cassell Publishers Ltd

Angus S., Armstrong B., de Reuck K. M., (1976). "International thermodynamic table of the fluid state: carbon dioxide", vol. 3, IUPAC, Pergamon Press, Oxford.

Anonyme, (2009) . Un nouveau bio-destructeur de la culture de tomate en Algérie, la Mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick). Green Algérie, ISSN N°1112-5063-N°28, p.p, 28-31

APGIII., (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APGII. Bot. J Linn. Soc. 141(4): 399-436

Barrientos Z.R., Apablaza H.J., Norero S.A. et Estay P.P., (1998). Threshold temperature and thermal constant for development of the South American tomat moth *Tuta absoluta* (Meyrick) (*Lepidoptera: Gelechiidae*). Ciencia e Investigación Agraria, Pp. 133-137

Beloued, A.,(1998). Plantes médicinales d'Algérie. Ed. Entreprise nationale du livre, Alger, 359 p.

Bennazedine. S., (2010). Activité insecticides de cinq huiles essentielles vis-a-vis de *Sipophyloryzae* (*Coleoptera ; Cuculionidea*) et *Tribolium cofusum* (*Coleoptera ; Tenebrionidae*). Ecole nationale supérieure agronomique El Harrache. Alger.

Berima E.M. et Osman A.A.,(2014). The Impact of Hexane and Ethanol Extracts of *Jatropha* Seeds, Arqel Stems and Malathion on Mortality and Fecundity of Tomato Leaf Miner *Tuta absoluta* (*Lepidoptera: Gelechiidae*), 93p

Bertrand, B., (2002). Les secrets de l'Ortie. 7ème édition Editions de Terran (Collection Le Compagnon Végétal ; n01, 128p

Bisht, S., Bhandari, S., Bisht, N.S., (2012). *Urtica dioica* (L): an undervalued, economically important plant. Agric. Sci. Res. J. 2, 250–252 Schaffner W. (1992). Les plantes médicinales et leurs propriétés. Manuel d'herboristerie. Delachaux et Niestlé. 215p

Bombardelli, E., et Morazzoni, P., (1997). *Urtica dioica* L. Fitoterapia, 68, 387-402

Boualam et al., (2012). Département d'agronomie , Faculté des science exactes et de la nature et de vie Univercité Abdelhamid Ibn Badise , laboratoire de protection des végétaux , BP 188-CP 27000.

Bouharoud R.,(2011). l'effet des extraits végétaux sur la mineuse de la *tomate Tuta absoluta* (*Lepidoptera, Gelechiidae*) acte de premier congrès International de l'Arganier, Agadir 15 – 17 Décembre 2011. 411-417.

Braham M., Glida-Gnidez H. and Hajji L., (2012) . Management of the tomatoborer, *Tuta absoluta* in Tunisiawithnovel insecticides and plant extracts. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 42 (2): 291–296

Bruneton J., (1999). Pharmacognosie: phytochimie, plantes médicinales. Tee & Doc, 3éme Ed., Cachan médicales Internationales, Paris.

Bruneton, J., (1993). Pharmacognosie : phytochimie, plantes médicinales. Technique et documentation, Paris, p915.

Chaudhary, S. K., Ceska, O., Warrington, P. J., et Ashwood-Smith, M. J., (1985).Increasedfurocoumarin content of celeryduringstorage. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 33(6), 1153-1157

Chaurasia, N., et Wichtl, M., (1987). Flavonolglykosideaus *Urtica dioica* 1, 2. *Planta Medica*, 53(05), 432-434

Chavoutier, P. L., Bouchet, J.-Y. Richaud, C., (2000). Reproductibilité et fiabilité des mesures périmétriques d'un membre inférieur sain. *Annales de Kinésithérapie*,

Clémence, R., Dongmo, M., (2009). clinique et pharmacologie évaluation de l'activité antidermatophytique des extraits au méthanol et fonction d'Acalyphaman niana

Contardo P. I. P.,(2010). Susceptibilidad a insecticidas de diferentesgruposquimicos en poblaciones de *Tuta absoluta* (Meyrick). Memoria de Ingenieroagronomo. Univ. Austral de Chile. 44 p.

Coupin, H., (1920). Les plantes médicinale. Ed. Costas, ParisAllardice, P. (1993). A–Z of companionplanting. London: Cassell Publishers Ltd.

Cowanm., (1999). Plant productantimicrobialagentsClinicalmicrobiologyreviews, 12 (4), 725-731.

Cragg, G. M., Newman, D. J., et Snader, K. M., (1997). Natural products in drugdiscovery and development. *Journal of naturalproducts*, 60(1), 52-60

Dehliz A.,(2016). Etude des potentialités des entomophages autochtones en vue de lutter contre le nouveau ravageur de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep. : Gelechiidae) dans la région du sud-est algérien, Thèse Doctorat, 08-09p.

- Delahaye, J., (2015).** Utilisations de l'ortie- *Urtica dioica* L. Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université de Rouen UFR de médecine et de pharmacie, 227p
- Djahra A-B., (2015).** Cours phytochimie. Université El oued.
- Draghi, F., (2005).** L'Ortie dioïque (*Urtica dioica* L.) : étude bibliographique. Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université Henri Poincare Nancy, 89p.
- Draghi, F., (2005).** L'Ortie dioïque (*Urtica dioica* L.) : étude bibliographique. Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université Henri Poincare Nancy, 89p
- Eckert C. A., Knutson B. L.,(1997).** Electrochemicalreduction of carbondioxide on flatmetallic cathodes, Journal of AppliedElectrochemistry, 27,1997,875-989.
- El Haib, A., (2011)** .Valorisation de terpènes naturels issus de plantes marocaines par transformation catalytiques. Thèse. Université Toulouse
- Evans T.W., (2002).** Review article: albumin as a drug: biological effects of albuminunrelated to oncotic pressure. Aliment. Pharmacol. Therap, 16:6-11
- Evans w.c., Trease., (2002).** Pharmacognosy. 15ème édition. Elsevier édition.
- Falleh H, Ksouri R, Chaieb K, Karray-Bouraoui N, Trabelsi N, Boulaaba M, Abdelly C., (2008).** Phenolic composition of *Cynaracardunculus* L. organs, and theirbiological activities .C. R. Biologies, 331: 372-379
- Filho M. M., Vilela E. F., Jham G. N., Attygalle A., Svatos A. and Meinwald J., (2000).** Initial studies of mating disruption of the tomatomoth, *Tuta absoluta* (*Lepidoptera: Gelechiidae*) usingsyntheticsexpheromone. J. Braz. Chem. Sco., 11 (6): 621-628
- Ghedira, K., Goetz, P., et Le Jeune, R., (2009).** *Urtica dioica* L., *Urtica urens* et/ou hybrides (Urticaceae). Phytothérapie, 7(5), 279.
- Ghesten, A., Seguin, E., et Orecchioni, A., (2001).** Le préparateur en pharmacie. 2ème édition TEC & DOC, Paris, 275p
- Guenauoui Y.,(2008).**Première observation de la mineuse de la tomate invasive, dans la région de Mostaganem, au printemps 2008. Phytoma, N°:617, p.p.18 -19
- Guignard L., (2000).** Abrège botanique, 9ème Ed. 204.
- Guil-Guerrero J.L., Reboloso-Fuentes M.M., Isasa M.E.T., (2003).** Fattyacids and carotenoidsfrom Stinging Nettle (*Urtica dioica* L.). Journal of Food Composition and Analysis. 2003;16(2):111-119
- Gul S., Demirci B., Başer K.H., Akpulat H.A., Aksu P., (2012).** Chemical composition and in-vitro cytotoxic, genotoxiceffects of essential oilfrom *Urtica dioica* L. Bull Environ Contam Toxicol.88:666-71

Gulçin I., Kufreviöglu O .I., Oktay M., Buyukokuroglu M.E., (2004). Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesicactivities of nettle (*Urtica dioica L.*). J.Ethnopharmacol., 90, 205–215.

Gulçin I., Kufreviöglu O .I., Oktay M., Buyukokuroglu M.E.,(2004). Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesicactivities of nettle (*Urtica dioica L.*). J. Ethnopharmacol., 90, 205–215

Harborne A. J., (1998). Phytochemicalmethods a guide to modern techniques of plant analysis. 3éme Ed Chapman &Hall. p. 320. Londonybrides (*Urticaceae*). Phytothérapie, 7(5), 279

Juliea., Christin M.,(2002). Dietaryflavonoids: Bioavailability, metaboliceffects and safety.Annuel Review of Nutrition., 22, 19-44

Kiliç T., Uysal D., Guvenand B., Kaya E.,(2014). Mass trappingstudiesagainstTomatoleaf miner Tuta absoluta (*Lepidoptera: Gelechiidae*). Türkiye V. BitkiKorumaKongresi, 3-5 Şubat 2014, Antalya, Abstract book, 03p

Kinghorn, A. D., et Balandrin, M. F., (1993). Humanmedicinal agents from plants. American Chemical Society

Konus M., (2014). Analyzingresistance of different Tuta absoluta (Meyrick) (*Lepidoptera, Gelechiidae*) strains to abamectin insecticide. Journal of BiochemistryTurk J Biochem, 39 (3): 291-297

Kraus, R., et Spiteller, G., (1990). Phenolic compounds fromroots of Urticadioica. Phytochemistry, 29(5), 1653-1659

Krishnaiah, D., Sarbatly, R., et Nithyanandam, R., (2011). A review of the antioxidantpotential of medicinal plant species. Food and bioproductsprocessing, 89(3), 217-233.

Kukrić A., Ijljana A., topalić-trivunović A., biljana M., kukavica B., snježanaB., svetlana S., pavičić A., mirela M., borobjab and aleksandar V. savić A., (2012).Characterization of antioxidant and antimicrobial activities of nettle leaves (*Urtica dioica L.*).APTEFF, 43,1-342

Kuresh A., Youdim A., Jeremy P. E., Spencer., Hangen S., Rice-EvansC., (2002). Dietaryflavonoid as potentialneuroprotectants. BiologicalChemistry, 383, 503-519

Langlade, V., (2010). L'Ortie dioïque, *Urtica dioica L.* Thèse de Doctorat en pharmacie, Université de Nante.

Macheix J.J., Fleuriat A., Jay-Allemand C., (2006). Les composés phénoliques des végétaux. Science des aliments, 26 : 189-19

Manga Safanah Mbu J.D., Mushagalusa K.F et Kadima N.J., (2014). Contribution à l'étude photochimique de quelques plantes médicinales antidiabétiques de la ville de Bukavu et ses environs (Sud-Kivu, RD Congo). *Journal of Applied Biosciences*, 75(1), 6211-6220.

Matta A. and Ripa R., (1981). Contribution to the control of the tomato fruit moth *Scrobipalpa absoluta* (Meyrick) I. Population studies. *Agricultura Technica* (Chile), 41(2): 73-77

Milane H., (2004). La quercétine et ses dérivés: molécules à caractère prooxydant ou capteurs de radicaux libres, études et applications thérapeutiques. Thèse de doctorat de l'université de Louis Pasteur. p. 13-36

Mokhtar M., Soukup J., Donato P., Cacciola F., Dugo P., Riazi A., Jandera P., Mondello L., (2014). Determination of the polyphenolic content of a *Capsicum annuum* L. extract by liquid chromatography coupled to photodiode array and mass spectrometry detection and evaluation of its biological activity. *J. Sep. Sci.* 38, 171-178

Oakes R. S., Clifford A. A., Rayner C. M., (2001). The use of supercritical fluids in synthetic organic chemistry, *J. Chem. Soc.*, 1, 2001, 917-941

Orčić D., Francišković M., Bekvalac K., (2014). Quantitative determination of plant phenolics in *Urtica dioica* extracts by high-performance liquid chromatography coupled with tandem mass spectrometric detection. *Food Chemistry*; 143:48-53.

Otles S., et Yalcin B., (2012). Phenolic Compounds Analysis of Root, Stalk, and Leaves of Nettle. *The Scientific World Journal*, 2012 : 1- 12

Ould Amar, B., (2013). Investigation des taux de HAP dans les sols avoisinant les centres de stockage et/ou de distribution des hydrocarbures. Mémoire de fin d'étude

Pinelli P., Ieri F., Vignolini P., Bacci L., Baronti S., Romani A., (2008). Extraction and HPLC Analysis of Phenolic Compounds in Leaves, Stalks, and Textile Fibers of *Urtica dioica* L. *J. Agric. Food Chem.* 56: 9127–9132.

Portakaldali M., Öztemiz S. and Kutuk H., (2013). A new host for *Tuta absoluta* (Meyrick) (*Lepidoptera, Gelechiidae*) in Turkey. *J. Entomol. Res. Sci.*, 15 (3): 21-24

Ramtin, M., Massiha, A., Khoshkholgh-Pahlaviani, M. R. M., Issazadeh, K., Assmar, M., et Zarrabi, S., (2014). In Vitro Antimicrobial activity of *Iris pseudacorus* and *Urtica dioica*. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences*, 16(3), 35-39.

Reda A. M. A. and Hatem A. E., (2012). Biological and eradication parameters of the tomato leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) affected by two bioinsecticides. *Bol. San. Veg. Plagas*, 38: 321-333

Reginald H. Garret, Charles M. Grisham., (2000). biochimie. Tradition de la 2^{ème} édition américaine par Bernard Lubochinsky (1999). Ed de Boeck Supérieur, 2000. P 35-38. ISBN : 2744500208, 9782744500206

Regnault- Roger, C., Vincent, C., Philogène, B., (2006) . Bio pesticides d'origine végétal: bilan et perspectives. Deuxième Edition. Ed. Tec ET Doc, Paris.

Sezik, E., Yelşilada, F., Tabata, M., Honda, G., Takaishi, Y., Fujita, T., Tanaka, Sidaoui F., Belghith Igueld S., Barth D., Trabelsi Ayadi M., Cherif JK., (2015). Study of Tunisian nettle leaves (*Urtica dioica L.*): mineral composition and antioxidant capacity of their extracts obtained by maceration and supercritical fluid extraction. *Ijppr*. 7:707–713.

Silva E.M., Rogez H., Larondelle Y., (2007). Optimization of extraction of phenolics from *Inga edulis* leaves using response surface methodology. *Separation and Purification Technology*; 55: 381-387

Snoussi S. A., (2010). Etude de base sur la tomate en Algérie. Rapport de GTFS/REM/070/ITA, 52

Sobreira F. M., Andrade G. S., G. D. de Almeida and F. de Pina Matta., (2009). Sources of resistance to tomato leaf miner in cherry tomatoes. *Scientia Agraria, Curitiba*, 10 (3): 327-330

Stanojević L., Stanojević M., Nikolić V., Nikolić L., Ristić D., Čanadanović-Brunet J., Tumbas V., (2009). Antioxidant Activity and Total Phenolic and Flavonoid Contents of *Hieracium pilosella L.* J. Extracts. *Sensors*, 9: 5702-5714.

Sujith K., Ronald Darwin C., Suba V., (2011). Antioxidant Activity of Ethanolic Root Extract of *Anacyclus pyrethrum*. *International Research Journal of Pharmacy*, 22.26

Takeda Y., (1997). Traditional medicine in Turkey VIII. Folk medicine in East

Tapiero, H., Tew, K.D., Nguyen, B.G., et Mathé, G., (2002). Polyphenol do they play a role in the prevention, of the human pathologies. *Biomed. pharmacother*, 56, 200-207

Testai L., Chericoni S., Calderone et V., (2002). Cardiovascular effects of *Urtica dioica L.* (*Urticaceae*) root extracts: in vitro and in vivo pharmacological studies. *J Ethnopharmacol*, 81:105-9

Thomazini A. P. B. W., Vendramim J. D., Brunherotto R. and Lopes M. T.R.,(2001). Effect of Lycopersicon spp. Genotypes on biology and oviposition of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera, Gelechiidae). *Neotropical Entomol.* 30 (2): 283-288

Trottin Caudal Y., Chabriere C., Terrentroy A., (2010). *Tuta absoluta* Biologie du ravageur et stratégies de protection: Situation actuelle et perspectives. Carquefou, 29p

Urbaneja A., Vercher R., Navarro V., Garcia Marif. E J. L. et Porcuna., (2007). La polilla del tomate, *Tuta absoluta*. *Phytoma España* 194:16-23.

Verpoorte, R., (2000). Pharmacognosy in the new millennium: leadfinding and biotechnology. *Journal of pharmacy and pharmacology*, 52(3), 253-262

Vuorela, S., (2005). Analyse, isolation, and bioactivities of rapessed phenolics. Doctoral dissertation. University of Helsinki, Faculty of Agriculture and Forestry, applied Chemistry and Microbiology. ISBN: 952-102722-3

Wagner H., Geiger W.N., Boos G., (1995). Studies on the binding of *Urtica dioica* agglutinin (UDA) and other lectins in an in vitro epidermal growth factor receptor test. *Phytomedicine*, 1:287-90

Wagner H., Willer F., Samtleben R., Boos G., (1994). Search for the antiprostatic principle of stinging nettle (*Urtica dioica*) roots. *Phytomedicine*. 1994;1(3):213-224.

Wallace Hayes, A., (2008). principle and methods of toxicology, fifth edition, ed Taylor and Francis, New York. ISBN: 084933778X, 9780849337789. 2296p

Walter C., Shinwari Z. K., Afzal I., Malik R.N., (2011). Antibacterial activity in herbal products used in Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*. 43: 155- 162

Wichtl, M., et Anton, R., (1999). Plantes médicinales thérapeutiques. Tec et Doc, 451p.

Yelşilada, E., Sezik, E., Honda, G., Takaishi, Y., Takeda, Y., et Tanaka, T., (2001). Traditional medicine in Turkey X. Folk medicine in Central Anatolia. *Journal of Ethnopharmacology*, 75, 95–115

Zekovic Z., Cvetanovic A., Svarc-Gajic J., Grojanovic S., Suznjevic D., Maskovic P., Savic S., Radojkovic M., Durovic S., (2017). Chemical and biological screening of stinging nettle leaves extracts obtained by modern extraction techniques. *Industrial Crops & Products*; 108: 423-430