

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université d'Ain Témouchent Belhadj Bouchaib -UATBB-

Faculté des sciences et de la technologie

Département de l'Agroalimentaire



Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Agronomie

Spécialité : protection des végétaux

Par :

- **Mlle MOUMNI Fatima**
- **Mlle DJALT HOUARI Selma Ikram**

Thème :

**L'utilisation de Rosmarinus Officinalis L contre le puceron noir (Aphis Fabae)
de la betterave sucrière (Beta Vulgaris)**

Soutenu le 15/09/2022

Devant le jury composé de :

Président :	Mme BELHACINI Fatima	M.C.A -UBB- Ain Temouchent
Examinatrice :	Mlle ABDELLAOUI Hadjira Houria	M.A.B -UBB- Ain Temouchent
Encadreur :	Mr HADDOU Zoubir	DIRECTEUR - ITCMI -Sidi Bel Abbes

Année Universitaire 2021 /2022

Remerciements

Avant tout chose, nous remercions "" ALLAH"" le tout puissant de nous avoir donné la santé, la force, le courage, la patience, la persistance et nous a permis d'exploiter les moyennes disponibles à fin d'accomplies se modeste travail, Merci de nous avoir éclairé le chemin de la réussite.

Nous remercions notre encadreur Mr HADDOU Zoubir, directeur de station ITCMI, Qui a bien voulu prendre la direction de ce mémoire, nous ne pourrions jamais vous remercier pour la grande compréhension et les conseils.

Nous remercions Mlle ABDELLAOUI : maitre-assistant à l'université d'Ain T'émouchent qui a accepté d'examiner ce travail avec honneur.

Nous remercions Mme BELHACINI d'avoir l'honneur de présider ce travail et son aide sans relâche.

Notre remerciement s'adresse à l'ensemble du personnel de ITCMI (instituts techniques des cultures maraicher industriel).

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 leur conciles juridique*

*J'espère qu'un jour, je pourrai leur 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 mes frères : Fouad, Raouf

Ma sœur : Rafah

Mon binôme : Selma et sa famille

A mes amies : Malek , Hayat , Manel , Ahlem , Mamiya , Ahlem , Malika , Mariem

A mes chères tantes

Fatima

*Je m'incline devant dieu tout puissant qui m'a ouvert la porte du savoir et m'a aidé ce modeste
mémoire à mes très chers parents, la lumière de mes yeux mama et papa : pour leur amour, leur
conseil et leur soutien moral et financier tout au long de ma formation*

A mon marié : Housseem

A ma sœur : Amina

A mes frères : Abd el Monim , Aymen

A mon binôme : Fatima ilham et sa famille

A tous mes amis : Malek, Ahlem, Manel, Mamiya, Ahlem, Hayet, Malika

Selma

Résumé

La présente étude a pour objet : étude de l'activité d'insecticides, extraite des rameaux et des feuilles de *Rosmarinus officinalis* vis-à-vis *A.fabae* .

Trois doses différentes (24h,48h,72h) sont utilisées pour la lutte contre le ravageur (puceron noir) , nous avons constaté que la lutte de *A.fabae* est positivement proportionnelle avec les concentrations de l'extrait en fonction du temps .

La concentration de 72h semble la concentration la plus efficace ,après un temps d'utilisation de produit de 48 h fractionné en temps d'observation de six heures , avec un taux de mortalité maximale de 70%.

Mots clés : *Rosmarinus officinalis* , *Aphis fabae*, taux de mortalité , extrait des rameaux et des feuilles .

الغرض من هذه الدراسة هو: دراسة نشاط المبيدات الحشرية المستخرجة من أغصان وأوراق نبات *Rosmarinus officinalis* ضد الفطر *A. fabae*. يتم استخدام ثلاث جرعات مختلفة (24 ساعة، 48 ساعة، 72 ساعة) لمكافحة الآفة (المن الأسود)، وجدنا أن محاربة الحشرة تتناسب بشكل إيجابي مع تركيزات المستخلص كدالة للوقت.

يبدو أن تركيز 72 ساعة هو التركيز الأكثر فاعلية، بعد وقت استخدام المنتج لمدة 48 ساعة مقسمة إلى وقت مراقبة مدته ست ساعات، مع معدل وفيات أقصى 70%.

الكلمات المفتاحية: *Rosmarinus officinalis*، *Aphis fabae*، معدل الوفيات، الغصين ومستخلص الأوراق .

Abstract

The purpose of this study is: study of the activity of insecticides, extracted from the branches and leaves of *Rosmarinus officinalis* against *A.fabae*.

Three different doses (24h, 48h, 72h) are used for the fight against the pest (black aphid), we found that the fight of *A.fabae* is positively proportional with the concentrations of the extract as a function of time.

The 72-hour concentration seems to be the most effective concentration, after a product use time of 48 hours divided into an observation time of six hours, with a maximum mortality rate of 70%.

Key words: *Rosmarinus officinalis*, *Aphis fabae*, mortality rate, twig and leaf extract.

Sommaire

Résumé

ملخص

Abstract

Sommaire

Liste des tableaux:

Liste des figure:

INTRODUCTION	1
.1 HISTORIQUE	2
1.1 LE ROMARIN ET LES CROYANCES	2
1.2 ROSMARINUS OFFICINALIS .L	2
1.3 REPARTITION GEOGRAPHIQUE :	3
1.4 COMPOSITION PHYTOCHIMIQUE :	3
1.4.1. HUILE ESSENTIELLE :	4
1.4.2. AUTRE COMPOSANT :	4
1.4.2.1. COMPOSÉ PHÉNOLIQUE :	4
.1.4.2.2 DI TRITERPÈNES :	5
1.4.2.3. SELS MINÉRAUX :	5
1.5. UTILISATION DE ROMARIN :	6
1.5.1. INDUSTRIE AGRO-ALIMENTAIRE :	6
1.5.1.1. ALIMENTATION :	6
1.5.1.2. ALIMENTATION DIÉTÉTIQUE, TISANES HERBALES :	6
1.5.2. INDUSTRIE COSMÉTIQUE ET PARFUMERIE :	6
1.5.3. EFFETS MÉDICINAUX :	6
1.5.4. LA THÉRAPIE :	7
2. LES PUCERONS (APHIDES)	7
2.1 SYSTEMATIQUE	7
2.2. MORPHOLOGIQUES ET ANATOMIE	8
2.2.1. LA TÊTE	8
2.2.2. LE THORAX :	9
2.2.3. L'ABDOMEN :	9
2.3 DESCRIPTION DU PUCERON NOIR A. FABAE	10
2.3.1. FORME APTÈRE :	10
2.3.2. FORME AILÉE :	10
2.4 STADE DE DEVELOPPEMENT	11

2.5	CYCLE DE VIE	11
2.6	ALIMENTATION	12
2.6.1.	PIECE BUCCALES :	12
2.6.2.	LE MIELLAT DES PUCERONS :	13
2.7	DEGATS DES PUCERONS NOIRS	13
3	<i>LES PLANTES HOTES</i>	14
3.1	PLANTE HOTE ETUDIE :	14
3.2	POSITION SYSTEMIQUE :	14
4.	<i>REGION D'ETUDE</i>	15
3.5	SITUATION GEOGRAPHIQUE	15
4.2.	CLIMATOLOGIE DE LA REGION DE SIDI BEL ABBES.....	16
1.	<i>L'OBJECTIF</i> :	17
.2	<i>MATERIEL BIOLOGIQUE</i>	17
2.1	MATERIELS VEGETAUX :	17
2.2	MATERIEL ANIMAL (PUCERON NOIR).....	18
2.3	<i>LE MATERIEL UTILISEE</i>	18
3.	<i>METHODES</i>	19
3.1	PREPARATION DU PURIN (EXTRAIT AQUEUSE)	19
3.2	TYPE D'UTILISATION.....	19
3.3	PREPARATION	20
3.4	ECHANTILLONNAGE :	20
3.5	TESTE D'ACTIVITE INSECTICIDE LE PURIN DE ROMARIN.....	20
	<i>RESULTATS ET INTERPRETATION</i>	22
1.	RESULTATS.....	22
1.1.	<i>TAUX DE MORTALITE</i>	22
2.	INTERPRETATION.....	25
	<i>CONCLUSION GENERALE</i>	26

Liste des tableaux:

TABLEAU 1 :COMPOSANTS PRINCIPAUX DE L'HUILE ESSENTIELLE DE ROSMARINUS OFFICINALIS (WOLLINGER ET AL ..,2016).....	4
TABLEAU 2 : LA QUANTITE RELATIVE DES ELEMENTS MINERAUX DES FEUILLES FRAICHES OU SECHEES DE ROSMARINUS OFFICINALIS (ARSLAN ET OSCAN, 2007).....	6
TABLEAU 3: EVOLUTION DU TAUX DE MORTALITE DE PUCERON NOIR SOUS L'EFFET DE L'EXTRAIT DE <i>ROSMARINUS OFFICINALIS</i> (LE PURIN) DE 24H.....	22
TABLEAU 4: EVOLUTION DU TAUX DE MORTALITE DE PUCERON NOIR SOUS L'EFFET DE L'EXTRAIT DE <i>ROSMARINUS OFFICINALIS</i> (LE PURIN) DE 48H.....	22
TABLEAU 5:EVOLUTION DU TAUX DE MORTALITE DE PUCERON NOIR SOUS L'EFFET DE L'EXTRAIT DE ROSMARINUS OFFICINALIS (LE PURIN) DE 72H.	22

Liste des figure:

FIGURE 1 : ROSMARINUS OFFICINALIS L	2
FIGURE 2 : TIGE PRINCIPALE ET RAMEAU FEUILLE A FLEURS DU ROMARIN	3
FIGURE 3 : LES STRUCTURES CHIMIQUES DES COMPOSANTS DE L'HUILE ESSENTIELLE DU ROMARIN (ELHADDAD, 2014; MEKONNEN ET AL.,2016;SELMI ET AL., 2017).	4
FIGURE 4: STRUCTURES CHIMIQUE DE ROSMANOL , CARNOSOL ET DE L'ACIDE CARNOSIQUE (INATANI ET AL., 1982 ; WOLLINGER ET AL.,2016).	5
FIGURE 5 : MORPHOLOGIE DU PUCERON NOIR (GODIN ET BOVIN 2000).	8
FIGURE 6 : TETE DE PUCERON EN VUE	8
FIGURE 7 :LE ROSTRE D'UN PUCERON (LECLANT, 2000).	9
FIGURE 8 : CORNICULE	9
FIGURE 9 : LES DIFFERENTS TYPES DE CAUDA.	9
FIGURE 10 : FORME APTERE D'APHIS FABEA (INRAA,2012).	10
FIGURE 11 : FORME AILLES D'APHIS	10
FIGURE 12 : LES STADES DE DEVELOPPEMENT D'UN PUCERON (GODIN ET BOIVIN, 2000).	11
FIGURE 13 :CYCLE DE VIE DE PUCERON (FRAVAL, 2006).	12
FIGURE 14 :DIFFERENTS TYPES DE CYCLE DE VIE CHEZ LES PUCERONS (HULLE ET AL. 1999).	12
FIGURE 15: UN PUCERON NOURRIT SUR LE PHLOEME (ALBOUY ET DEVERGNE, 1998).	13
FIGURE 16 :PUCERON NOIR SUR LA BETTERAVE SUCRIERE.	14
FIGURE 17 : BETTERAVE SUCRIERE (BETA VULGARIS).	15
FIGURE 18: SITE D'EXPERIMENTATION DE L'ITCMI DE SIDI BEL ABBES (GOOGLE EARTH).	15
FIGURE 19: DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE SIDI BEL ABBES.	16
FIGURE 20 : COURBE DE TEMPERATURE SIDI BEL ABBES.	16
FIGURE 21: LES RAMEAUX ET LES FEUILLES DE ROMARIN RECOLTE.	17
FIGURE 22 : BETTERAVE SUCRIERE (BETA VULGARIS)	17
FIGURE 23 : PUCERON NOIR (APHIS FABEA).	18
FIGURE 24 : LES EXTRAITS AQUEUX PREPARE AU DEFERENTES DOSES.	18
FIGURE 25 : LES PULVERISATEURS	18
FIGURE 26 : MICROSCOPE OPTIQUE	19
FIGURE 27: BALANCE (1KG DE ROMARIN)	19
FIGURE 28 : PARCELLE DE BETTERAVE SUCRIERE.	20
FIGURE 29 : FLACONS AVEC PULVERATEURS DE L'INSECTICIDES.	20
FIGURE 30 :REALISATION DES TESTS	21
FIGURE 31 : TESTE DE L'INSECTICIDE PAR LE FEU.	21
FIGURE 32: COURBE DE TAUX DE MORTALITE SOUS L'EFFET DU PURIN DE ROSMARINUS OFFICINALIS DE 24H.	22
FIGURE 33:COURBE DE TAUX DE MORTALITE SOUS L'EFFET DU PURIN DE ROSMARINUS OFFICINALIS DE 48H.	23
FIGURE 34: COURBE DE TAUX DE MORTALITE SOUS L'EFFET DU PURIN DE ROSMARINUS OFFICINALIS DE 72H.	23
FIGURE 35: COMPARAISON DES TAUX DE MORTALITE DES DEFERENTES DOSES DE FERMENTATION (24H,48H ET 72H) ET LE TEMOIN.	23

Introduction générale

INTRODUCTION

De nombreux insectes sont responsables de pertes importantes de récoltes dans le monde, parmi eux, *Aphis fabae* est un bio agresseur à régime polyphage s'attaquant à plus de 200 espèces de plantes (Fraval, 2006). Le contrôle de cet insecte repose en grande partie sur l'application de quantités considérables d'insecticides chimiques rentables et efficaces, mais elle a créé des problèmes tels que la résistance, la pollution de l'environnement et les effets néfastes sur la santé humaine (Ali et al., 2012).

Par conséquent, trouver des alternatives efficaces pour la protection des cultures contre ce ravageur est désormais plus qu'une nécessité (Pavela, 2007).

Parmi ces alternatives, les extraits végétaux qui sont considérés comme l'un des groupes biologiques les plus prometteurs pour la protection des plantes contre un grand nombre d'insectes ravageurs.

Dans ce contexte, la présente étude est focalisée dans l'efficacité de l'effet insecticide extraite de *Rosmarinus officinalis* contre *Aphis fabae*. Ce travail est structuré en 3 parties:

- La première partie est consacrée à une revue bibliographique mettant l'accent sur *Rosmarinus officinalis* et *Aphis fabae* et *Beta vulgaris*.
- La deuxième partie illustre le matériel et les méthodes utilisées ainsi que les objectifs recherchés dans cette étude
- Ainsi qu'une troisième partie démontrant les résultats obtenus en ce qui concerne les différentes expériences effectuées.

Partie bibliographie

1. HISTORIQUE

Le romarin est connu depuis l'antiquité, c'est l'espèce la plus utilisée dans le méditerrané surtout en Algérie. Elle possède plus de 3300 espèces et environ 200 genres . Dans la Grèce antique : Les étudiants se confectionnaient des couronnes de romarins car elles avaient la réputation d'améliorer mémoire et facultés intellectuelles.

Les Romains tressaient des couronnes de romarin dont on coiffait les mariés le jour de leurs noces. Ils en déposaient également sur leurs tombeaux –selon leur coutume- parce que cette herbe, considérée comme sacrée, devait conserver le corps par son arôme; et son feuillage persistant garantissait l'immortalité et procurait aux morts la paix éternelle .

Les Egyptiens l'utilisaient déjà pour l'embaumement, ainsi qu'en fumigation lors des cérémonies religieuses en remplacement de l'encens (Alma-Ata, du 6 au 12 septembre 1978).

C'est Horace qui rendit le plus bel hommage à cette plante dont il disait "Si tu veux gagner l'estime des dieux porte leurs des couronnes de romarin."

Symbole de bonheur et de gaieté, on l'appelait aussi "herbe des troubadours".

1.1 LE ROMARIN ET LES CROYANCES

Durant les grandes épidémies, les gens en portaient un petit sac autour du cou pour se protéger. Les médecins le brûlaient dans la chambre du malade pour assainir l'air. Au 15 -ème siècle on le cultivé pour son fruit, consommé tel, ou dont on tire le vin. Au 16 -ème siècle, l'huile essentielle extraite du romarin était utilisée conte la jaunisse. Non seulement le romarin était pris pour ses propriétés médicinales, mais il était préconisé aussi pour les gens qui étaient tristes, malheureux et déprimés. Ceci leur confère le bonheur et remplace la passion par l'amour.

Selon les Anglais du Nord, un peu du romarin attire le succès et renforce la mémoire. Cette vertu fut célébrée par Shakespeare dans Hamlet quand il fait dire à Ophélie "Voici du romarin c'est pour le souvenir" (acte IV scène 5). La reine de la Hongrie et à l'âge de soixante-douze ans le buvait dans l'eau, elle trouvait vigueur et beauté. A cet âge, avait des demandes au mariage. Au point que le Roi de Pologne l'aurait demandé en épousailles.



Figure 1 : *Rosmarinus officinalis* L .

1.1 ROSMARINUS OFFICINALIS .L

Le *Rosmarinus* en Latin signifiait la rosée marine, ce qui fait référence à la fois à la présence du romarin sur les côtes et les îles de la méditerranée et à diverses légendes liées à cette plante [(Boudy P., 1948) , (Favre R., Magnoplay P., Blane A., Meilland E., Soriano J., Vacherot M. et Viare J. 1981) , (Grégory C., 1988)]. Le romarin est un arbrisseau dont la tige pouvant atteindre deux mètres, est couverte d'une écorce grisâtre. Elle se divise en nombreux rameaux opposés, tortueux (**figure 2**).

Les fleurs sont bleues pâles à bleues violacées, hermaphrodites, visibles de janvier en mai. Elles sont groupées à l'extrémité des rameaux, à la base des feuilles (**figure 1**). Les feuilles opposées décussées insérées sur une tige à section carrée, étroites, lancéolées, linéaires, à bords roulés en dessous, sont vertes foncées et luisantes à la face supérieure (**figure2**). Le fruit, ovoïde, est entouré par un calice persistant, sec est constitué de quatre akènes (tetrakène). Il attire les insectes (entomophiles) pour assurer la pollinisation (entomogame) [(Boudy P., 1948), (Grégory C., 1988) ,(Nouredine Eloutss)].

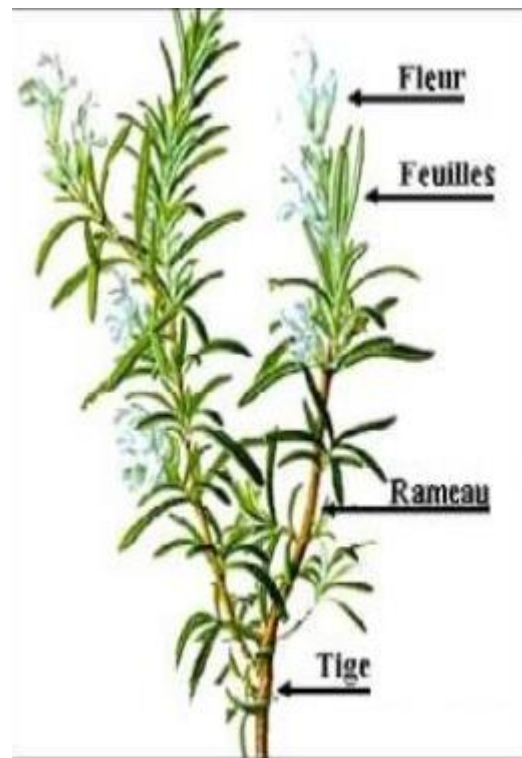


Figure 2 : Tige principale et rameau feuillé à fleurs du romarin

1.2.1. POSITION SYSTEMIQUE :

D'après CROQUIST (1981), la systématique de Romarin est la suivante :

Règne : Plantae

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

Genre : *Rosmarinus*

Espèce : *Rosmarinus officinalis* L.

En arabe : Azir/ Iklil El djabel (إكليل الجبل)

1.3. REPARTITION GEOGRAPHIQUE :

R. officinalis est une plante spontanée de tout le bassin méditerranéen et plus particulièrement du littoral qui demande un sol calcaire, de faible altitude, ensoleillé et modérément sec. De par ces exigences, elle est indigène des pays méditerranéens tels que, l'Italie, l'Espagne, la Tunisie, le Maroc, l'Ex-Yougoslavie, l'Albanie, l'Egypte, le Palestine, la Grèce, le Chypre et jusqu'en Asie mineure, au Portugal, au nord-ouest de l'Espagne (Tutin *et al.*, 1972 ; Davis, 1982 ; Greuter *et al.*, 1986). En Algérie le romarin s'étale sur une superficie excédant 100 000 hectares (Bensebia *et al.*, 2009).

1.4. COMPOSITION PHYTOCHIMIQUE :

La composition du romarin est variable entre les extraits et l'huile essentielle.

Concernant les extraits, les composés phytochimiques principalement présents dans *R. officinalis* sont : l'acide rosmarinique, le camphre, l'acide caféique, l'acide ursolique, l'acide bétulinique, l'acide carnosique et le carnosol (Samuelsson et Bohlin, 2010; Ulbricht et al., 2010 ; Begum et al., 2013). Par conséquent, le romarin est principalement composé d'huiles essentielles, de di et triterpènes et de composés phénoliques (Aumeeruddy-Elalfi et al., 2015 ; Aumeeruddy-Elalfi et al., 2016).

1.4.1. HUILE ESSENTIELLE :

La Pharmacopée Européenne VIe édition, définit une huile essentielle (HE) comme « un produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par extraction à la vapeur, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage. L'huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition ». Les huiles essentielles sont des mélanges complexes qui contiennent des centaines de composés volatils, monoterpènes, sesquiterpènes, composés aromatiques et autres dérivés (Lovkova et al., 2001).

L'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis* est généralement obtenue par distillation à la vapeur d'eau des feuilles (jusqu'à 2.5%). Elle est incolore ou légèrement jaune (Wollinger et al., 2016). Les principaux constituants (figure 05) de cette huile sont le camphre, le 1.8-cinéole, l' α -pinène, le bornéol, le camphène et l'acétate de bornyle dans les proportions varient selon le stade végétatif et les conditions bioclimatiques (Tableau 1) (Wollinger et al., 2016).

Tableau 1 : Composants principaux de l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis* (Wollinger et al., 2016).

Composé	Pourcentage (%) dans l'HE extraite des feuilles de la plante
1.8-cinole	(15-30)
Camphre	(10-25)
α -pinène	(10-25)
Bornéol	(3-20)
Camphène	(5-10)
Acétate bornyle	(1-5)

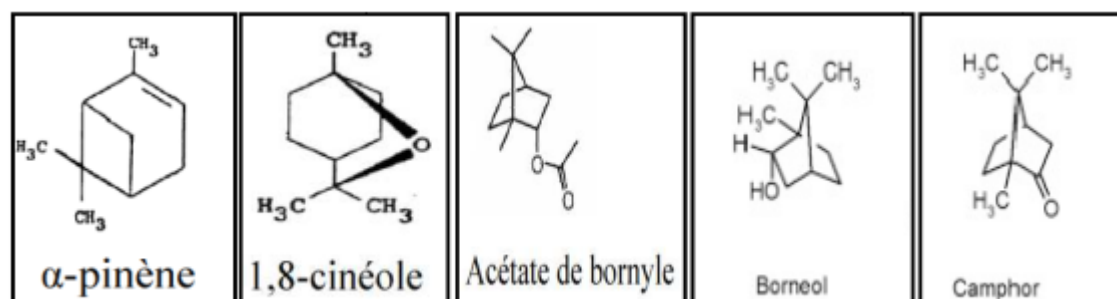


Figure 3 : les structures chimiques des composants de l'huile essentielle du romarin (Elhaddad, 2014; Mekonnen et al., 2016; Selmi et al., 2017).

1.4.2. AUTRE COMPOSANT :

1.4.2.1. COMPOSÉ PHÉNOLIQUE :

Les polyphénols les plus courants chez la rose marine sont : l'apigénine, la diosmine, la lutéoline, la genkwanine et les acides phénoliques (supérieur à 3%), en particulier l'acide rosmarinique, l'acide chlorogénique et l'acide caféique (Wagstaff et al., 1998 ; Al-Sereiti et al., 1999 ; Samuelsson et Bohlin, 2010).

1.4.2.2. DI TRITERPÈNES :

Les autres composés majeurs communs au romarin sont les terpènes, généralement présents dans les huiles essentielles et les résines qui comprennent plus de 10000 composés divisés en mono-, tri- et sesquiterpènes (Lovkova et al., 2001 ; Doughari, 2012). On trouve principalement chez *Rosmarinus Officinalis* des diterpènes tricyclique (le rosmanol, le carnosol, l'acide carnosique) (figure 04) , et des triterpènes (acide ursolique et l'acide oléaonique) (Samuelsson et Bohlin, 2010 ; Ulbritch et al., 2013).

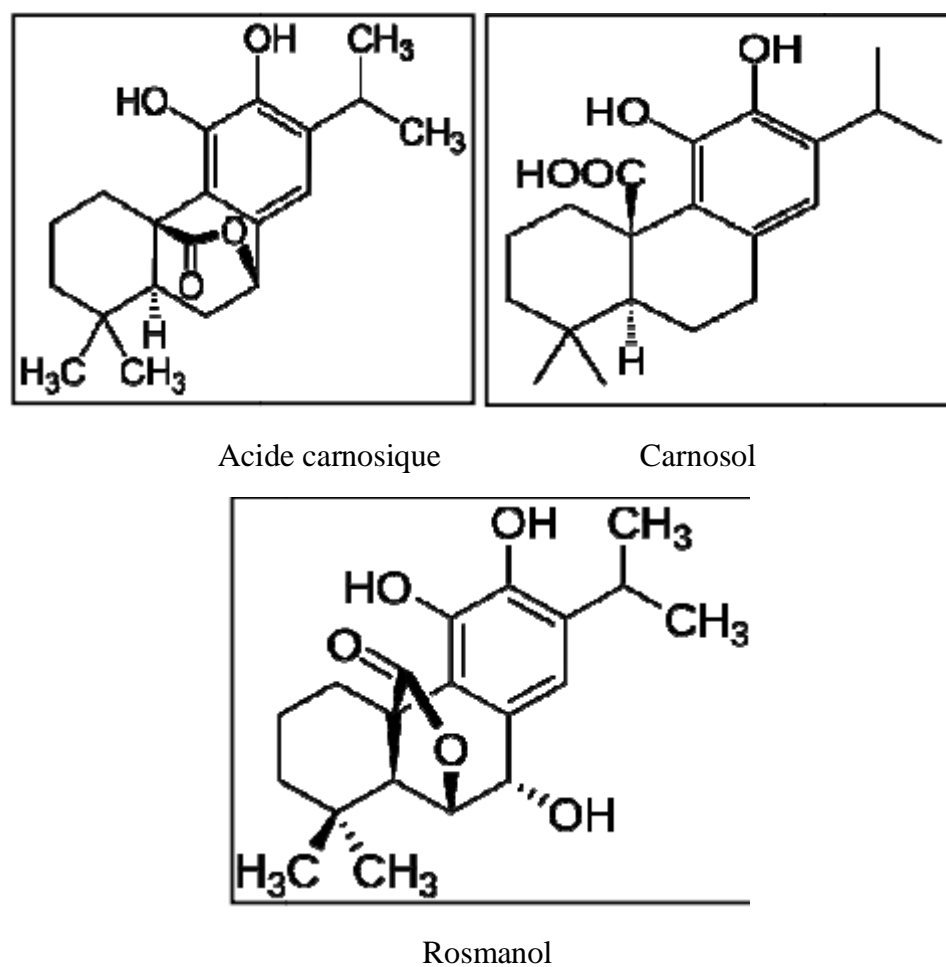


Figure 4: Structures chimique de rosmanol , carnosol et de l'acide carnosique (Inatani et al., 1982 ; Wollinger et al.,2016).

L'acide carnosique est le constituant majoritaire dans cette fraction phénolique. Il représente une teneur supérieure à 0,35% des feuilles sèches de la plante. Il possède le pouvoir antioxydant le plus puissant par rapport aux autres diterpènes (Nakatani et Inatani, 1984 ; Schwarz et Ternes, 1992 ; paris et al., 1993 ; Rchheimer et al., 1996).

Le carnosol se dégrade pour donner naissance à d'autres diterpènes phénoliques possédant la structure δ-lactone ou γ-lactone comme le rosmanol, l'épirosmanol, l'épiisorosmanol, le rosmadial et le methyl carnosate , présente toujours une activité antioxydante (Schwarz et Ternes, 1992 ; Almela et al., 2006 ; Doolaeghe et al., 2007).

1.4.2.3. SELS MINÉRAUX :

Cette plante s'avère très riche en sels minéraux, notamment le Zn, le Mn, le Cu, et le Ca. Dix-huit (18) éléments ont été identifiés dont les principaux sont (tableau 02) : L'aluminium (Al), le Calcium (Ca), le fer (Fe), le potassium (K), le magnésium (Mg), le sodium (Na), le phosphore (P), le chrome (Cr), et le strontium (Sr) (Arslan et Ozcan, 2007).

Tableau 2 : la quantité relative des éléments minéraux des feuilles fraîches ou séchées de *Rosmarinus officinalis* (**Arslan et Oscan, 2007**).

Eléments minéraux	Quantité (mg/kg)
Al	146.48
Ca	7791.80
Fe	330.16
K	14916.23
Mg	1634.55
Na	2711.87
P	1474.60
Cr	97.36
Sr	74.65

1.5. UTILISATION DE ROMARIN :

1.5.1. INDUSTRIE AGRO-ALIMENTAIRE :

La présence des acides poly phénoliques (rosmarinique, caféique) [(**Albert.Y. Leung, Steven Foster 1996**), (**Muzon Ozcan 1999**)] donne aux extraits végétaux de Romarin un pouvoir antioxydant important, ceci rend le *romarin* un conservateur des aliments et des huiles lipidiques (**F.piozzi, 1996**) .

1.5.1.1. ALIMENTATION :

Les pays occidentaux, utilisent l'épice du romarin dans les boissons alcoolisées. Les aliments cuits, viande et produits de viande, condiment et assaisonnement on utilise l'huile du romarin comme vinaigre. La quantité utilisée dans les aliments industriels (casse-croûte, sauces et autres) est maximale, et d'environ 0.41% (4.098 ppm) dans les aliments cuits. N'oublions pas les quantités utilisées dans les desserts glacés, confiseries, aliments cuits, gélamines et pouding, viande et produits de viande qui est presque à 0.003 % (26.2 ppm) .

1.5.1.2. ALIMENTATION DIÉTÉTIQUE, TISANES HERBALES :

Ces espèces sont utilisés sous forme d'infusions, des poudres, extraites sec avec de l'eau pour usage interne et externe, principalement contre les douleurs d'estomac (**F.piozzi, 1994**) .

1.5.2. INDUSTRIE COSMÉTIQUE ET PARFUMERIE :

Au 19ème siècle l'essence de Romarin servait à la préparation de la très célèbre eau de Cologne de la reine de Hongrie. Aujourd'hui, on trouve le romarin dans la composition de savonnerie, détergents, crèmes et la plupart des eaux de Cologne; le taux d'utilisation maximum est rapporté à 1% dans la dernière catégorie.

1.5.3. EFFETS MÉDICINAUX :

Le romarin est un véritable chasseur de toxines, il détruit les radicaux libres et est antioxydant (action des flavonoïdes et des diterpènes).

La teneur en acide rosmarinique confère au romarin un effet anti-inflammatoire (**Teuscher, E., Anton,R. , et lobstein, A, 2005**). C'est un hypoglycémique, il soigne les affections oculaires (**Bnouham, M., Mekhfi, H., Legssyer, A., Ziyat, A. 2002**) et est utilisé comme antiseptique, cholagogue, antispasmodique, vulnéraire et diurétique (**Koubissi H; 2002**).

1.5.4. LA THÉRAPIE :

Dans le Moyen-Orient, il y a aussi un remède à base de plantes célèbre pour l'asthme. Il s'agit d'un mélange d'extrait de cumin noir, la cannelle, la camomille, du romarin, clou de girofle, la sauge, la menthe verte, le thym, et d'autres. Ce mélange est extrait pris avec du miel. Le cumin noir, le thym et le romarin sont connus pour inhiber la contraction trachéale. *Thym, romarin, menthe, camomille*, clous de girofle, la cannelle et contiennent beaucoup d'antioxydants. Il était déjà décrit dans les grands ouvrages de médecine arabe classique (**Leclerc L., 1877**) pour ses propriétés hépatotrope, diurétique et emménagogue qui sont dues aux présences des flavonoïdes et les acides phénoliques. En Europe, les feuilles de *Romarin* sont utilisées dans la phytomédecine pour brûlures d'estomacs et thérapie d'appui, des maladies rhumatismales; en usage externe pour les problèmes de circulation. Dans les bains de sonna, l'herbe est utilisée comme stimulant externe pour l'accroissement sanguin fourni à la peau (**Frouhat Zoulikha et Lahcini Basma, Ouargla-2013**), et diminuant la chute des cheveux (**F.piozzi 1996**).

Ces constituants, sont en relation avec la présence de nombreux acides phénoliques signalés dans beaucoup de labiées (*Lit- Vinenko, voir bugle, marrube*), et qui sont ici les acides: caféique, chlorogénique, néochlorogénique, reosmarinique, ce dernier, de saveur astringente, consistant en un diopside caféique et dihydrocaféique (**Deans et al., 1998**). Les diterpènes phénoliques présentant dans le *Romarin* tel que l'acide carnosique et le carnosol ont des effets d'inhibition contre des virus de HIV-1 (**Paris et al., 1993**) et certains cancers et d'autre entrants dans cette fraction ont un effet carcinologique (**Karin Schwarz and Waldemar Ternes., 1992**), (**Zoubeidi chahinaz., 2004**).

2. LES PUCERONS (APHIDES)

Les pucerons forment un groupement d'insectes très répandu dans le monde. Ils sont apparus il y a environ 280 millions d'années (**Hullé et al., 1999**). Près de 4700 espèces ont été décrites dont 900 se rencontrent en Europe, ils ont colonisé la plupart des plantes à fleurs mais aussi les résineux, quelques fougères et mousses (**Turpeau-Ait Ighil et al., 2011**). On les trouve sur les parties tendres des plantes, sur les nouvelles pousses et sous les feuilles (**Vallé et Bilodeau, 1999**). Les pucerons contrairement à beaucoup d'autres insectes, ont longtemps été considérés comme des ravageurs. Cette situation s'est profondément modifiée au cours des dernières années, à tel point qu'ils sont considérés aujourd'hui comme le groupe entomologique probablement et plus nuisible du point de vue agronomique sur le plan mondial (**Leclant, 1978**) (**Remaudière et al., 1985**).

2.1 SYSTEMATIQUE

L'espèce *A. fabae* ou le puceron noir, selon **STARY (1970)**, il appartient au :

- Règne : Animalia
- Embranchement : Arthropoda
- Classe : Insecta
- Super- Ordre : Hemipteroïdae
- Ordre : Hemiptera
- Famille : Aphididae
- Genre : *Aphis*
- Espèce : *Aphis fabae* S.

Selon le même auteur, le sous ordre des Sternorrhyncha compte également d'autres insectes comme les psylles, les aleurodes et les cochenilles.

D'après la classification de **Remaudière et Remaudière (1997)**, la famille des aphididae comprend 25 sous familles et 18 tribus.

2.2. MORPHOLOGIQUES ET ANATOMIE

Les pucerons sont des insectes aux téguments mous, petits, avec le corps ovale et un peu aplati (Fraval, 2006). La taille des Aphides varie chez les adultes entre 0,5 et 8 mm, plus souvent entre 2 et 4 mm Certains possèdent un corps translucide, soit vert, noir, brun, rose ou jaune d'autres qualifiés de lanigères, possèdent un corps recouvert d'une cire blanche semblable à de la ouate (Developpement durable, Environnement et lutte contre les changements climatiques, 2016).

Les pucerons sont de petits insectes piqueurs suceurs de forme ailé ou aptère comprend trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen (figure 5).

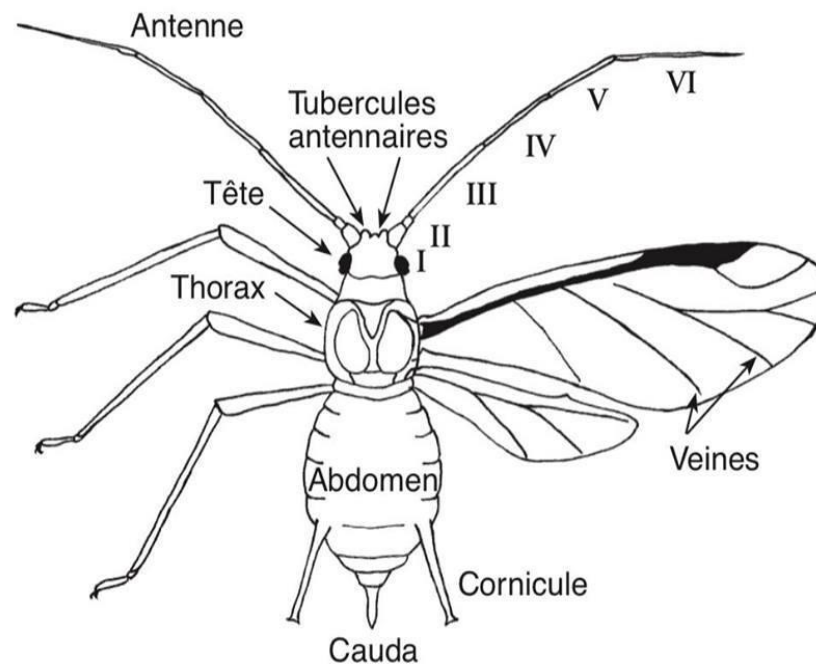


Figure 5 : Morphologie du puceron noir (Godin et Bovin 2000).

2.2.1. LA TÊTE

Le puceron adulte se caractérise par une tête soudée (Figure 6) (Fraval, 2006b) et donc peu mobile, et deux gros yeux muriformes, ayant à leur base un tubercule oculaire de 3 ommatidies. A cela s'ajoutent également trois ocelles frontaux. Chez les pucerons, il y a un rostre (Figure 7) qui porte les pièces buccales de type piqueur-suceur, lui permettent la préhension de nourriture liquide inaccessible depuis la surface (ACTA, 1982).

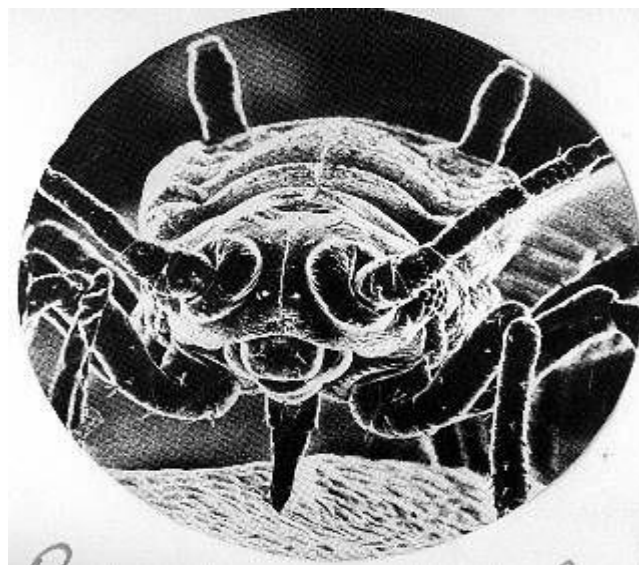


Figure 6 : Tête de puceron en vue .

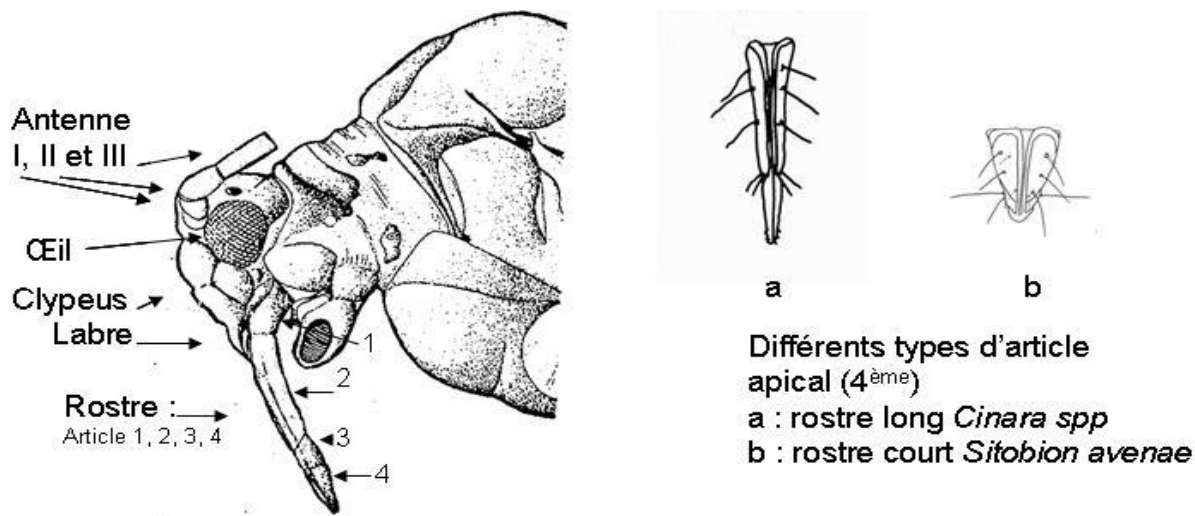


Figure 7 :Le rostre d'un puceron (Leclant, 2000).

2.2.2. LE THORAX :

Le thorax comprend trois segments : le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Le thorax porte les trois paires de pattes, et les deux paires d'ailes pour les formes ailées (Turpeau-Ait Ighil et al., 2011).

Les trois paires de pattes se terminent par des tarse à deux articles ; le dernier est pourvu d'une paire de griffes (Hullé et al., 1999). Selon le même auteur, le thorax chez les formes ailées porte également deux paires d'ailes membraneuses repliées verticalement au repos. Chez certaines espèces, la nervation des ailes peut être caractéristique.

2.2.3. L'ABDOMEN :

Les pucerons ont un abdomen rond, il comporte 09 segments difficiles à différencier. La cinquième porte les cornicules (Figure.8) par où le puceron excrète des gouttes de liquide contenant des hormones d'alarme qui préviennent les autres pucerons en cas de danger, ou hormone impliquée dans la rencontre des sexes. Le dernier segment porte la cauda (Figure9). La forme et la pigmentation des cornicules et de la cauda, ainsi que la présence de stries, de bandes, de plaques ou de sclérites sur l'abdomen sont des critères utilisés pour la détermination des espèces (Hullé et al. 1999).

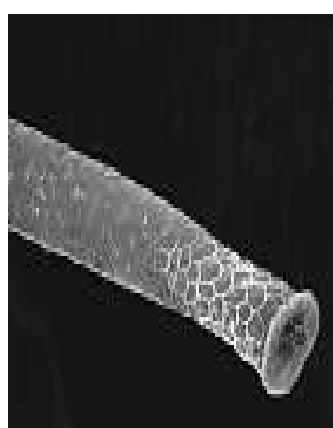


Figure 8 : Cornicule .

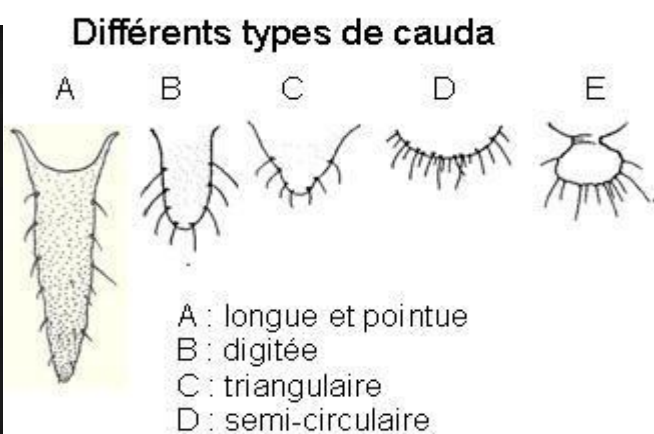


Figure 9 : les différents types de cauda.

2.3 DESCRIPTION DU PUCERON NOIR A. FABAE

2.3.1. FORME APTÈRE :

La forme aptère du puceron noir mesure environ 2 mm (HULLE *et al.*,1999). Il est de couleur verte olive foncer à noir mat est recouvert d'une forte sécrétion cireuse blanche (figure 10) , les cornicules sont coniques nettement plus longues que la cauda.

Ce dernier est digitiforme et trapu (LECLANT, 1999).



Figure 10 : Forme aptère d'*Aphis fabae* (INRAA,2012).

2.3.2. FORME AILÉE :

La forme ailée d'*A.fabae* est plus allongée que la forme aptère (figure 11). Il est de couleur sombre, avec des antennes courtes et qui représentent environ les deux tiers de la longueur du corps (Hullé *et al.*, 1999).



Figure 11 : forme aillés d'aphis .

2.4 STADE DE DEVELOPPEMENT

Les espèces passent par 4 stades larvaires avant de devenir des adultes aptères ou ailés. On reconnaît une larve par ses caractères juvéniles : tête large par rapport au corps, cauda plus courte et arrondie (plutôt qu'allongée), antennes et cornicules peu développées, présence de fourreaux alaires dans le cas des ailés (Godin et Boivin, 2000).

De naissance au stade adulte le développement dure de 8 à 10 jours selon les conditions climatiques (Turpeau et al., 2010).

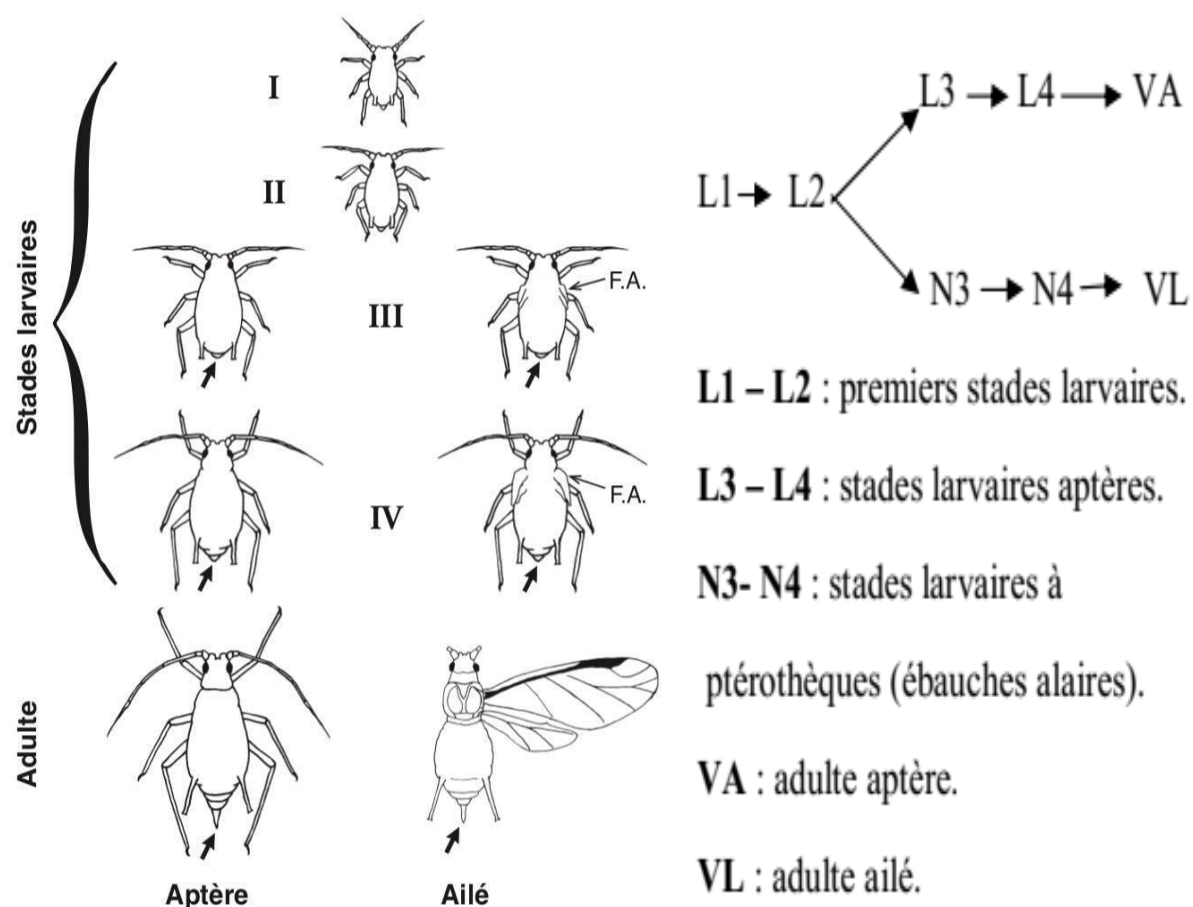


Figure 12 : Les stades de développement d'un puceron (Godin et Boivin, 2000).

2.5 CYCLE DE VIE

La plupart des espèces de pucerons présentent, au cours de leur cycle évolutif, une génération d'insecte sexuée (mâle et femelle) alternant avec une ou plusieurs générations se multipliant par parthénogenèse et constituées uniquement de femelles. Les femelles sexuées sont ovipares alors que les femelles parthénogénétiques sont vivipares donnant naissance directement à de jeunes larves génétiquement identiques aux parents (clones) capable de s'alimenter et de se déplacer aussitôt produites. Les pucerons sont plurivoltins, peuvent avoir selon les conditions climatiques jusqu'à 20 générations/an. Les ailés assurent la dispersion de l'espèce pendant la phase de multiplication clonale (Fraval, 2006).

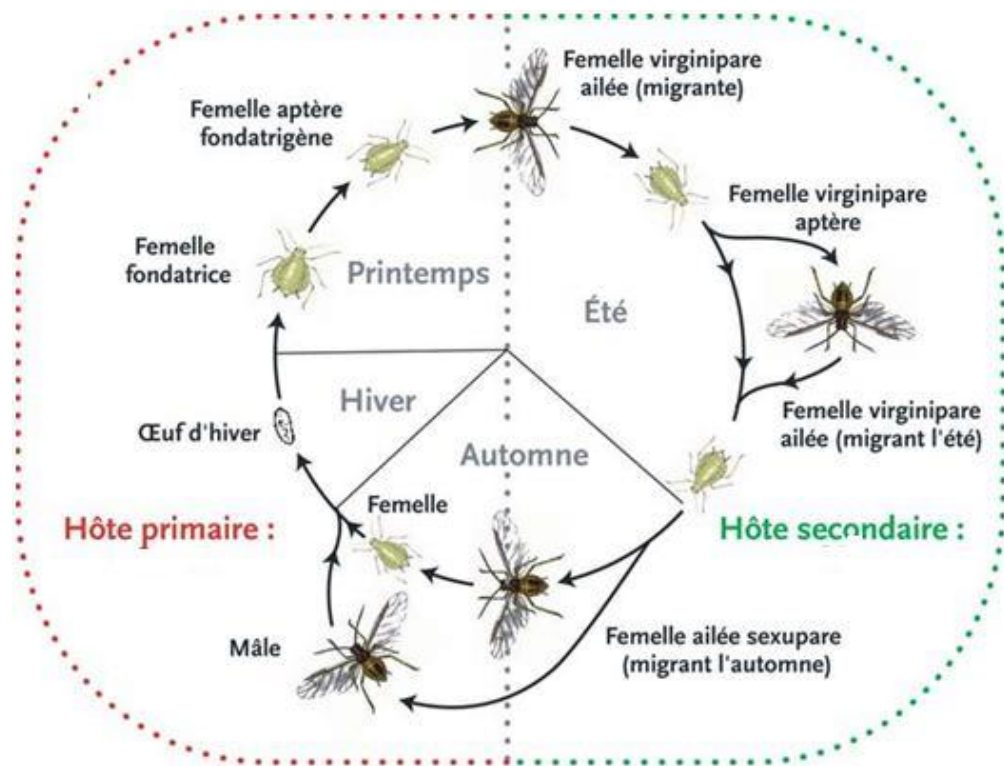


Figure 13 : Cycle de vie de puceron (Fraval, 2006).

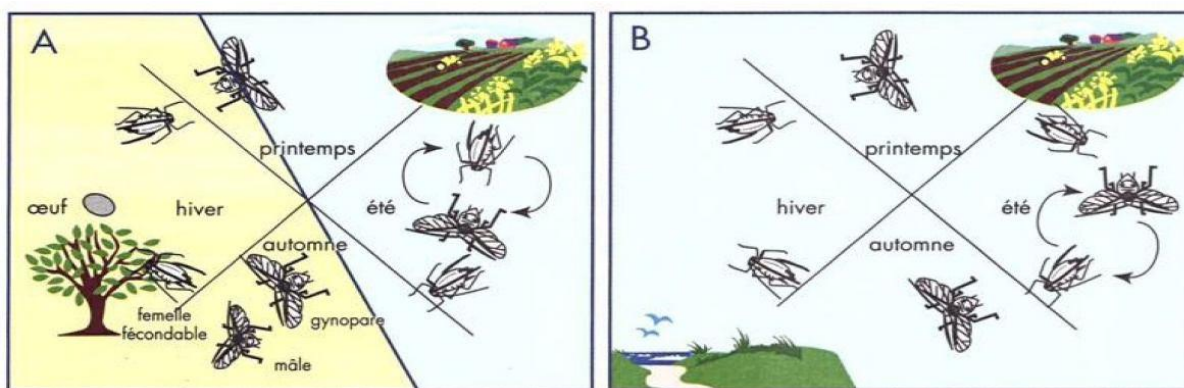


Figure 14 : Différents types de cycle de vie chez les pucerons (Hullé et al. 1999).

2.6 ALIMENTATION

2.6.1. PIÈCE BUCCALES :

Chez les pucerons, il y a un rostre qui porte les pièces buccales de type piqueur-suceur (ICM, 2001). Selon Minks et Harrewijn (1987), ces pièces buccales conçues pour percer les végétaux et en sucer la sève qui sont constituées: d'une paire de stylets mandibulaires externes d'une paire de stylets maxillaires internes.

Les pucerons sont des ravageurs fortement dommageables pour de nombreuses espèces végétales. On connaît des espèces de pucerons polyphages (5%) et des espèces oligophages (95%) (Blackman et Eastop, 2000). Leurs stylets pénètrent l'épiderme de la plante et les cellules du parenchyme pour atteindre les tissus phloémiens et prélever le phloème dont les pucerons se nourrissent (Figure 15) (Walling, 2000), les pucerons induisent des modifications dans la structure de la paroi cellulaire des plantes, ce qui a pour effet de renforcer les barrières dressées contre les insectes qui sondent les tissus végétaux (Voelckel et al. 2004 ; Qubbaj et al. 2005).

Le puceron doit faire face aux propriétés du phloème et aux réactions qui s'y déroulent avec notamment des protéines qui coagulent dans les éléments de vaisseau et dans le stylet du puceron (Tjallingii, 2006). Il semble que la salive aqueuse de l'insecte joue un rôle important pour empêcher cette obstruction.

Cette salivation, qui intervient avant toute ingestion de phloème, se fait en quatre périodes.

Durant la première, la salivation gélifiante (1) forme un manchon de salive autour des stylets du puceron entre les cellules des tissus végétaux pour limiter le contact direct du stylet avec l'apoplasme de la plante. Les trois autres périodes font intervenir une salivation

aqueuse tout d'abord pendant les piqûres brèves intracellulaires (2), ensuite dans les vaisseaux du phloème (3) et enfin à partir de la sève déjà ingérée (4) (Tjallingii, 2006).



Figure 15: un puceron nourrit sur le phloème (Albouy et Devergne, 1998).

Les pucerons ingèrent la sève des plantes, liquide pauvre en acides aminés et riche en sucre.

Pour combler leur besoin en acides aminés, ils en consomment une grande quantité et excrètent l'excédent de sucre par leur anus sous forme de miellat sur lequel se développent des champignons agents de fumagine qui entravent la respiration de la plante et son assimilation chlorophyllienne. De plus, leur présence dans les cœurs déprécie le produit au moment de la récolte (Hullé et al. 1999). En outre, cette substance claire et collante sert de nourriture aux fourmis. C'est d'ailleurs ce qui explique le mutualisme qui existe entre ces deux espèces. Les fourmis protègent les colonies de pucerons contre leurs ennemis naturels afin de préserver cette source de nourriture (Fraval, 2006b).

2.6.2. LE MIELLAT DES PUCERONS :

Le miellat est un terme générique définissant les rejets métaboliques des Homoptères, déposés sur les feuilles et au pied de la plante-hôte. Cette excrétion comprend essentiellement des sucres, 90 à 95 % de la matière sèche (Wäckers, 2000 ; Yao et al. 2001), des acides aminés libres, des minéraux, des vitamines, des lipides et des acides organiques (Buckley, 1987a ; 1987b), de nombreux pucerons produisent périodiquement des gouttelettes de miellat (de 0.05 à 0.1 µl). Les quantités de miellat rejetées varient selon les espèces de pucerons (Yao et al. 2001). Zoebelin (1955) a recensé 246 espèces d'insectes qu'attire le miellat des pucerons dont 23 espèces de Syrphes, 10 de Coccinelles et 59 de parasitoïdes Hyménoptères.

2.7 DEGATS DES PUCERONS NOIRS

Aphis fabae occasionne des dégâts directs importants dus à la densité des colonies formées (figure16). Les prélèvements de sève pour se nourrir provoquent un flétrissement des plants, une moindre croissance et un avortement des fleurs (d'où une mauvaise fructification), ainsi qu'une déformation et une décoloration des tissus végétaux (Harmel et al., 2008). Le puceron noir est également responsable des dégâts indirects avec la transmission de virus lors de la prise alimentaire et la production de miellat, ce dernier est à l'origine des brûlures sur le feuillage ce qui favorise le développement de fumagine (Christelle, 2007).



Figure 16 :puceron noir sur la betterave Sucrière.

3 LES PLANTES HOTES

Le puceron noir est très polyphage. Il peut vivre sur plus de 200 plantes hôtes. Les plantes hôtes primaires sont principalement des arbustes : Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*), la boule de neige (*Viburnum opulus*) et seringat (*Philadelphus coronarius*), tandis que les plantes hôtes secondaires peuvent appartenir aux Fabacées, Chénopodiacées, Astéracées et Solanacées, ainsi que diverses cultures florales et ornementales (hullé *et al.*, 1999).

3.1 PLANTE HOTE ETUDIE :

La betterave sucrière cultivée est une plante bisannuelle à la racine de couleur blanche et bien enterrée, elle se développe en deux phases :

- la première année est celle de la phase végétative : après la germination des glomérules, le feuillage se développe et la racine charnue accumule des réserves sous forme de sucre. Les racines sont récoltées en automne pour la production de sucre;
- la deuxième année est celle de la phase reproductive : les tiges montent et les inflorescences se développent (en juin avec des fleurs hermaphrodites à fécondation croisée) pour aboutir, après la floraison et la pollinisation anémophile à la production des graines. La maturation du fruit se fait en août.
- Les colonies de puceron noir qui se développent sur les feuilles de betterave peuvent occasionner des dégâts directs en prélevant de la sève lors des piqûres d'alimentation. Les symptômes les plus classiques sont un recroquevillement des feuilles fortement infestées et un ralentissement de la croissance des betteraves.

3.2 POSITION SYSTEMIQUE :

- Règne : Plantae
- Classe : Magnoliopsida
- Ordre : Caryophyllales
- Famille : Chenopodiaceae
- Genre : Beta
- Espèce : *Beta vulgaris*

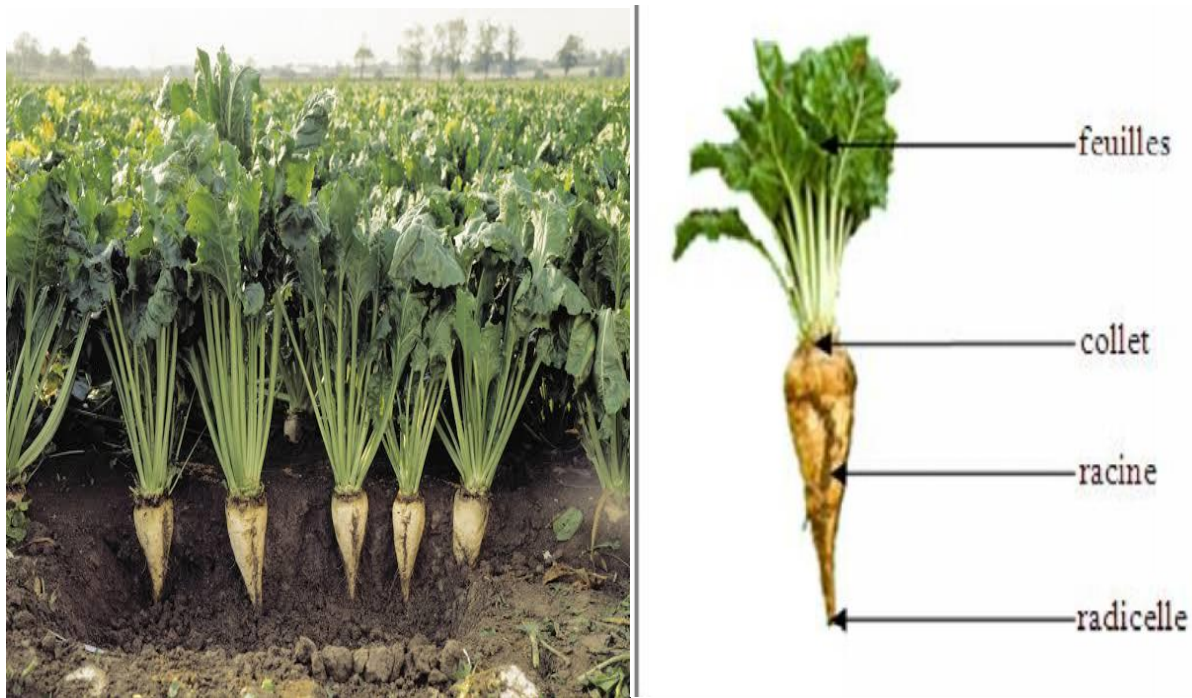


Figure 17 : Betterave Sucrière (Beta Vulgaris).

4. REGION D'ETUDE

3.5 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Sidi Bel Abbès est une Wilaya située à 470 m d'altitude, à 82 km au sud d'Oran, à 87 km au nord-est de Telemcen , a 60km au nord-est d'Ain Témouchent , à 93 km au sud-est de Mascara et a 96 km au Sud-Ouest



Figure 18: site d'expérimentation de l'ITCMI de Sidi Bel Abbès (google earth).

4.2. CLIMATOLOGIE DE LA REGION DE SIDI BEL ABBES

Le Climat de Sidi Bel Abbès est chaud et tempéré. En hiver, les pluies sont bien plus importantes à Sidi Bel Abbès qu'elles ne le sont en été. Selon la classification de Köppen-Geiger, le climat est de type Csa. Sidi Bel Abbès affiche une température annuelle moyenne de 17.3 °C. Sur l'année, la précipitation moyenne est de 427 mm

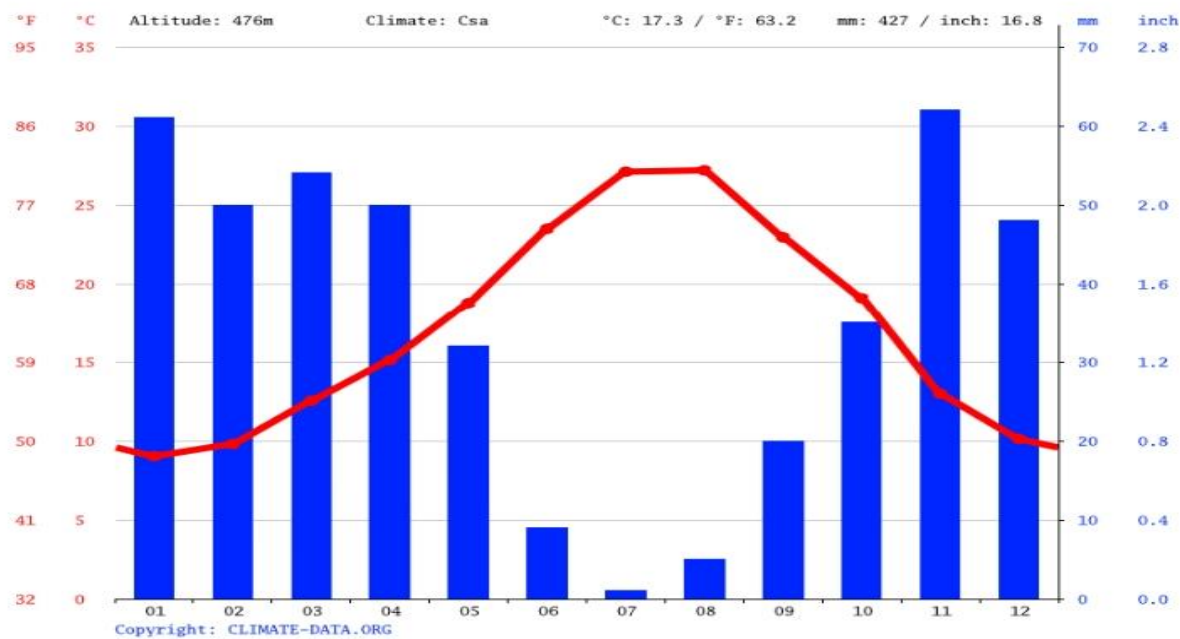


Figure 19: Diagramme ombrothermique Sidi Bel Abbès.

Le mois le plus sec est celui de Juillet avec seulement 1 mm Les précipitations records sont enregistrées en Novembre. Elles sont de 62 mm en moyenne.

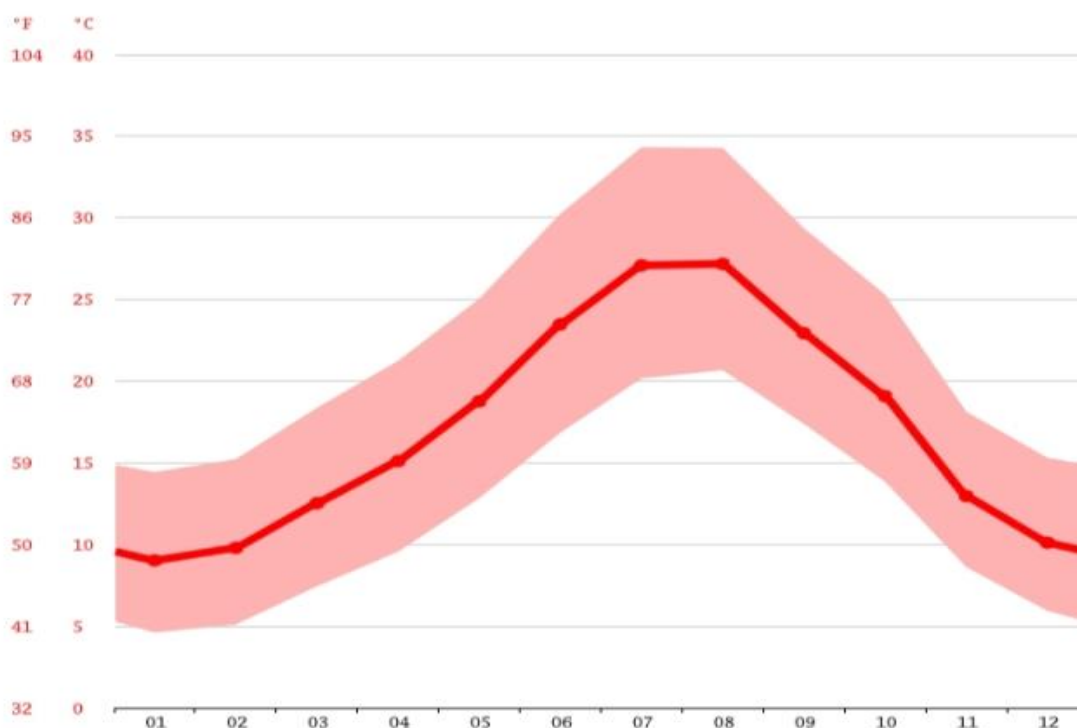


Figure 20 : courbe de température Sidi Bel Abbès.

27.2 °C font du mois d'Aout le plus chaud de l'année. Le mois le plus froid de l'année est celui de Janvier avec une température moyenne de 9.0 °C.

Matériels et méthodes

1. L'OBJECTIF :

L'objectif de ce travail est d'étudier l'effet insecticide de purin (extrait aqueuse) de Romarin (*Rosmarinus officinalis*) vis-à-vis des adultes du puceron noir de la betterave sucrière (*Beta Vulgaris*) cette étude a été réalisée au niveau de ITCMI (institut technique des cultures maraîchères et industrielles) de Sidi Bel Abbès.

2. MATERIEL BIOLOGIQUE

2.1 MATÉRIELS VÉGÉTAUX :

- **La plante aromatique :** le matériel végétal est constitué de feuilles de Romarin (*Rosmarinus officinalis L*) prélevé à partir d'une montagne et trouvé dans la région de Ain Témouchent (TAMAZOURA).



Figure 21: les rameaux et les feuilles de Romarin récoltés.

- **La plante hôte :** Pour la plante hôte nous avons utilisé les feuilles de Betterave sucrière (*Beta Vulgaris*) qui ont été au niveau de l'institut de culture maraîchère de Sidi Bel Abbès.



Figure 22 : Betterave sucrière (*Beta vulgaris*)

2.2 MATERIEL ANIMAL (PUCERON NOIR)

- L'insecte faisant l'objet de cette étude est le puceron noir .

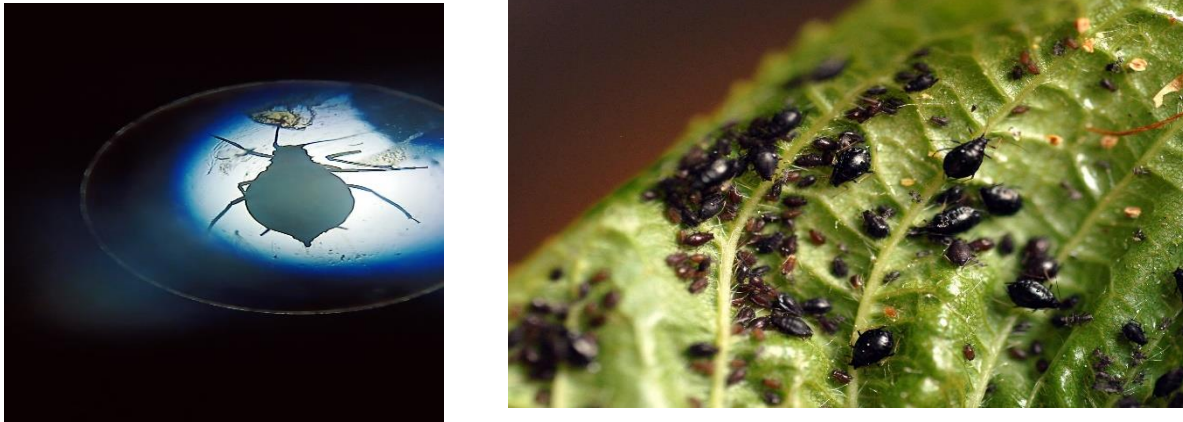


Figure 23 : puceron noir (*Aphis fabae*).

2.3 LE MATERIEL UTILISEE

Dans la présente recherche , nous avons utilisé plusieurs matériels afin de réussir cette expérimentation .



Figure 24 : les extraits aqueux préparé au déférentes doses.



Figure 25 : les pulvérisateurs.



Figure 26 : microscope optique .



Figure 27: balance (1kg de romarin).

3. METHODES

3.1 PREPARATION DU PURIN (EXTRAIT AQUEUSE)

- Choisir un récipient en plastique et y mettre les plantes fraîches.
- Prendre 1 kg des feuilles et tige de romarin.
- Rajoute 5 litre d'eau de source.
- Couvrir la préparation d'un linge ou d'une planche au la mètre a l'ombre.
- Laisser macérer, à température ambiante, 1 à 3 jour.
- Mélanger tous les jours avec un bâton.
- Filtrer et conserver dans des bouteilles plastiques.
- Le purin et alors prêt à l'emploi en pulvérisation sur les feuilles de la culture grâce à des petits pulvérisateurs.
- Assurer que le PH de purin obtenu sera de l'ordre de 6 à 6.5, gage en fabrication et d'une conservation dans des bonne condition.

3.2 TYPE D'UTILISATION

Le purin de romarin est un insecticide efficace pour lutter contre les puceron vert et noir dans les culture maraichère (Betterave sucrière, Fève, Artichaut ...)

3.3 PREPARATION

En mettre le Romarin dans une bouteille de 5 litres à 18 C° , et après la période de 24 heure ,en vas filtrés 1,5 litre d'eau et en répète la technique après 48 heures et 72 heures . Et dans ce dernier , en vas obtenir 3 doses différentes de l'insecticide.

3.4 ECHANTILLONNAGE :

L'objectif de cette étape est de récupérer les adultes d'*A.fabae*. Lors de l'échantillonnage, dans chaque parcelle élémentaire et sur chaque plante nous avons observé des feuilles infestées à la base et les bourgeons de la culture , au milieu et à l'apex (**figure 28**). Ces derniers sont récoltés à l'aide de ciseaux. Ensuite, elles sont mises dans des sachets en papier kraft, pour le comptage de puceron au laboratoire.



Figure 28 : parcelle de betterave sucrière.

3.5 TESTE D'ACTIVITE INSECTICIDE LE PURIN DE ROMARIN

Afin de faciliter le processus de teste du l'insecticide , en va le mettre dans des flacons spéciaux a pulvérisateurs (**figure 29**) .



Figure 29 : flacons avec pulvérateurs de l'insecticides.

Et après en va pulvérisée les feuilles avec le purin (insecticide de romarin) en 3 doses différentes (24 heures , 48 heures et 72 heures .



Figure 30 :Réalisation des tests .

Pour confirmer la vitalité ou la mortalité des insectes , on utilise la flamme d'un briquet sous la feuille pour voir l'influence de la chaleur sur la mobilisation (mouvement) de l'insecte (puceron) (**figure 31**).



Figure 31 : teste de l'insecticide par le feu.

Résultats et interprétation

RESULTATS ET INTERPRETATION

1. RESULTATS

Pour évaluer l'effet insecticide de l'extrait aqueuse nous avons fait une estimation du taux de mortalité de puceron noir les résultats sont enregistré dans les tableaux si dissous :

Tableau 3: Evolution du taux de mortalité de puceron noir sous l'effet de l'extrait de *Rosmarinus officinalis* (le purin) de 24h

Temps (heur)	6h	12h	18h	24h	30h	36h	42h	48h
Taux de mortalité %	2%	5%	6%	8%	9%	11%	13%	17%

Tableau 4: Evolution du taux de mortalité de puceron noir sous l'effet de l'extrait de *Rosmarinus officinalis* (le purin) de 48h

Temps (heur)	6h	12h	18h	24h	30h	36h	42h	48h
Taux de mortalité %	16%	19%	19%	19%	21%	24%	28%	32%

Tableau 5: Evolution du taux de mortalité de puceron noir sous l'effet de l'extrait de *Rosmarinus officinalis* (le purin) de 72h.

Temps (heur)	6h	12h	18h	24h	30h	36h	42h	48h
Taux de mortalité%	35%	39%	39%	40%	50%	55%	60%	70%

1.1. TAUX DE MORTALITE

Les graphes illustrent les taux de mortalité observée au niveau de différents dose (24h ,48h et 72h) par l'extrait foliaire aqueux de *Rosmarinus officinalis* en fonction du temps (6h,12h,18h,24h,30h36h,42h48h) . Au vu des résultats, le taux de mortalité varie en fonction du temps .

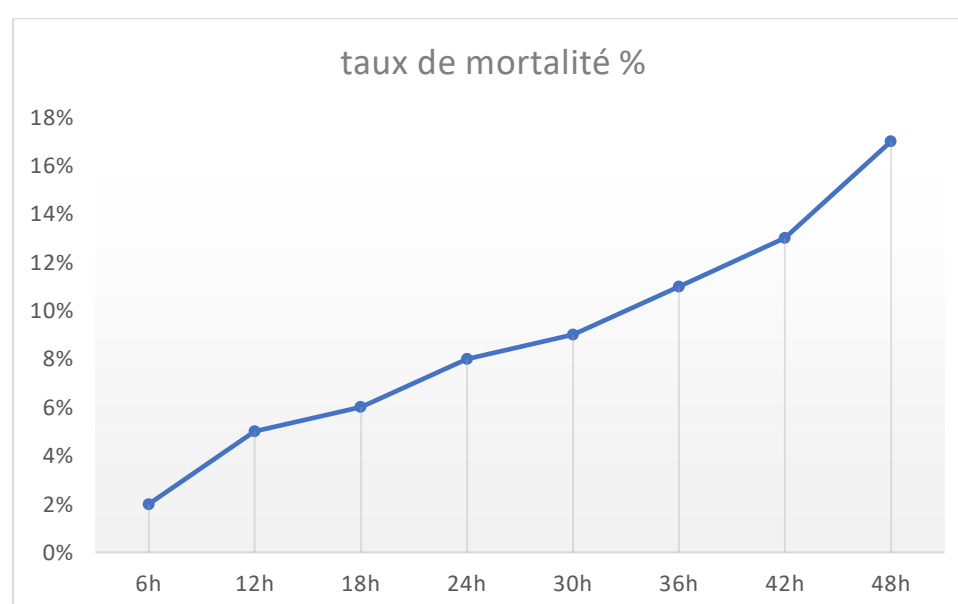


Figure 32: Courbe de taux de mortalité sous l'effet du purin de *Rosmarinus officinalis* de 24h.

- Le graphe démontre un taux de mortalité faible en fonction du temps.

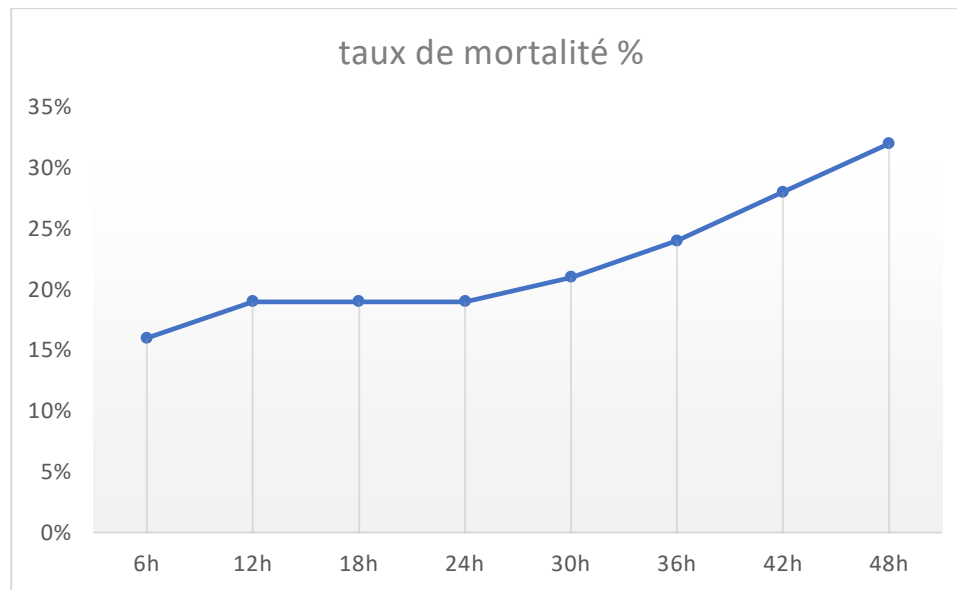


Figure 33: Courbe de taux de mortalité sous l'effet du purin de *Rosmarinus officinalis* de 48h.

- Le graphe représente un taux de mortalité plus ou moins efficace en fonction du temps .

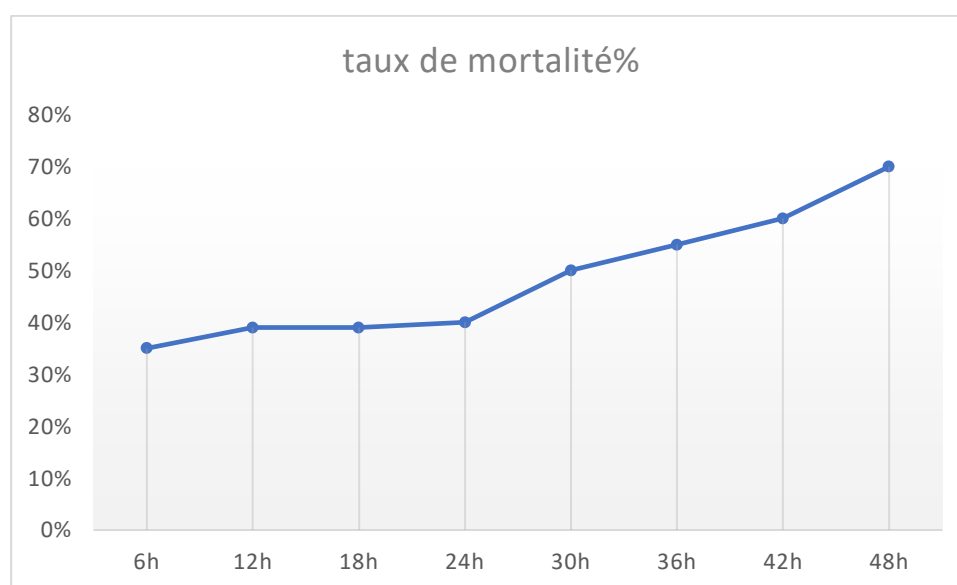


Figure 34: Courbe de taux de mortalité sous l'effet du purin de *Rosmarinus officinalis* de 72h.

- Le graphe représente un taux de mortalité plus intéressant que les tests aux dissous.

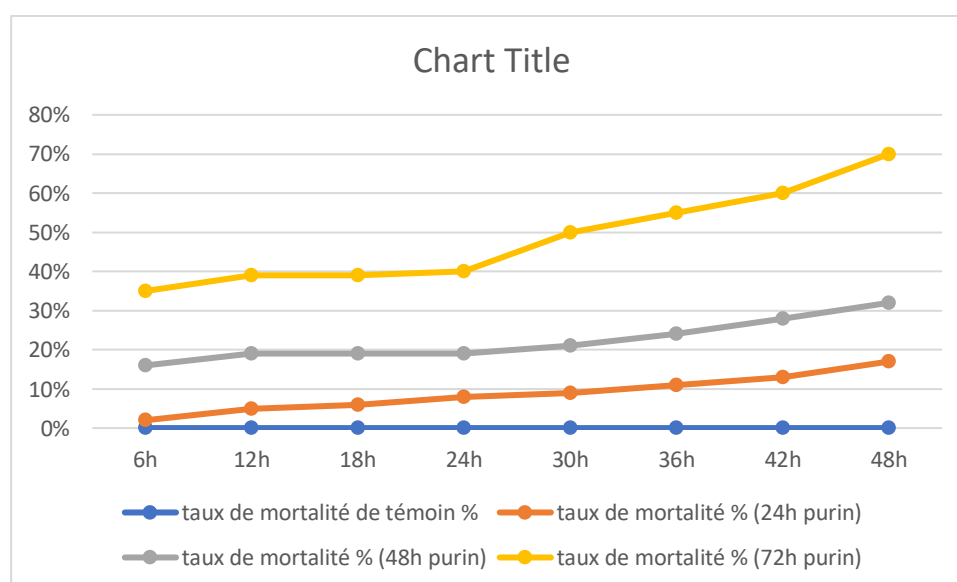


Figure 35: comparaison des taux de mortalité des déférents doses de fermentation (24h,48h et 72h) et le témoin.

A partir des résultats obtenus figure 37 nous avons constaté que l'extrait du *Rosmarinus officinalis* à une activité insecticide variable vis-à-vis *Aphis fabae* .

Cette variation d'activité est déterminée également sur une échelle chronologique et en fonction des différentes concentrations .

L'effet de l'extrait change selon la concentration utilisée et le temps .

La concentration de 72h semble la concentration la plus efficace contre les adultes des pucerons noir après 48h de premier traitement avec un taux de mortalité de 70% .

Pour la concentration 24h et 48h après un jour et deux jours de traitement elles démontrent un taux de mortalité faible .

2. INTERPRETATION

Les plantes sont capables de produire des substances naturelles très variées. En effet, en plus des métabolites primaires classiques (glucides, protéines, lipides, acides nucléiques), elles synthétisent et accumulent perpétuellement des métabolites secondaires dont la fonction physiologique n'est pas toujours évidente et qui représente une source immense de molécules exploitables par l'homme dans des domaines aussi distincts que la pharmacologie, l'agroalimentaire ou encore en agriculture dans le cadre de la phytoprotection (Arthur, 1996 ; Auger et Thibout, 2002).

L'intérêt pour les biopesticides a augmenté en réponse au problème de l'impact des pesticides chimique à large spectre sur l'environnement, la santé et l'apparition d'une résistance aux pesticides chimique (Regnault, 2006). Le présent travail, constitue une étude préliminaire sur la recherche de molécules bioactives à intérêt pesticides pouvant limiter le risque des ravageurs. Il consiste à tester l'activité insecticide de l'extrait aqueuse des feuilles et des rameaux de *Rosmarinus officinalis* sur les adultes d'un insecte économiquement important en Algérie en l'occurrence *Aphis fabae* des cultures maraichère .

Cet insecte est l'un des ravageurs de betterave sucrière les plus important du fait des dégâts importants qu'il provoque ainsi qu'à sa capacité à transmettre des maladies ou des virus à la plante hôte.

Les résultats obtenus montrent un effet significatif de l'extrait à induire des mortalités importantes sur les adultes du pucerons noir. *In vivo*, les traitements appliqués sur la betterave sucrière ont montré l'efficacité de purin de romarin sur l'évolution des populations d'*Aphis fabae* ,

Ces tests démontrent l'efficacité de purin de romarin contre le puceron noir des cultures maraichère , et sont très encourageants quant à la possibilité d'utiliser ces composés en leur ajoutant certains adjuvants pour mieux les fixer sur l'insecte et la plante et d'en faire un moyen de lutte biologique contre *A.fabae* , afin d'éviter tout traitement par les insecticides conventionnels à effets néfastes pour l'homme et l'environnement.

Conclusion générale

CONCLUSION GENERALE

L'association de la lutte biologique et de la lutte chimique avec des produits moins toxiques, et moins polluants est probablement la solution adéquate pour l'obtention des productions agricoles rentables sans atteintes aux composantes biotiques et abiotiques de l'environnement.

Le but de notre étude s'inscrit dans cette perspective par la recherche de formule ou de combinaison efficace contre ces ravageurs tels que l'utilisation des extraits végétaux, produits naturels respectant la biodiversité et l'environnement, en remplacement des pesticides de synthèse.

Dans ce travail, nous avons pu mettre en évidence l'activité insecticide de l'extrait des rameaux et des feuilles du *Rosmarinus officinalis* contre *Aphis fabae*.

Trois doses différentes (24h,48h,72h) sont utilisées pour le traitement de cet insecte et nous avons constaté que la mortalité des insectes ciblées est positivement proportionnelle avec des concentrations de l'extraits en fonction du temps.

La concentration de 72h (purin) semble la plus efficaces contre le puceron noir après 2 jours de traitement avec un taux de mortalité de 70%.

Ces résultats démontrent que l'extrait de *Rosmarinus officinalis* peut être utilisé comme bio insecticide de contact.

Il est recommandé dans le futur la réalisation de travaux plus approfondis , qui auront pour objectifs :

- Diversifier les parties du végétal à investiguer pour leur activité insecticide.
- Compte tenu des préoccupations actuelles, l'utilisation des plantes à propriétés insecticides peut constituer une voie d'avenir très intéressante et prometteuse pour l'agriculture algérienne notamment au sein des agro systèmes oasiens réputés par leurs fragilités agro écologiques.

Références Bibliographiques

- ACTA , 1982 :** "Qu'est-ce qu'un puceron", dans Les pucerons des cultures -Ed. Le Carrousel. 9-34 p.
- Albert.Y. leung, Steven Foster1996:** Encyclopedia of Common Naturel Ingradients Used in Foods, Drugs, And Cosmetics, 2ème édition, 1996, Awrley- interscience publication, P 445.
- Albouy et Devrgne ,1998 :** Maladies à virales des plantes ornementales. Editions Quae. 473p.
- Ali A.,Ahmad F., Biondi A.,Wang Y.,&Desneux N ;2012 :** .Potential for using *Datura alba* leaf extracts against two major stored grain pests, the khapra beetle *Trogoderma granarium* and the rice weevil *Sitophilus oryzae*. *Journal of Pest Science.*,**85**:359-366
- Alma-Ata ; du 6 au 12septembre 1978 :** Déclaration d'Alma-Ata a été établie à l'issue de la Conférence internationale sur les soins de santé primaires,
- Almela L., S´anchez-Munoz B., Fern´andez-L´opez J. A., Rocaa M. J., Rabea V. (2006).** Liquid chromatographic–mass spectrometric analysis of phenolics and free radical scavenging activity of rosemary extract from different raw material. *Journal of Chromatography A.*, 1120, 221-229.
- Al-Sereiti M. R., Abu-Amer K. M., Sen P. (1999).** Pharmacology of rosemary (*Rosmarinus officinalis* Linn.) And its therapeutic potentials. *Indian Journal of Experimental Biology*, 2(37), 124–130.
- Arslan D. Etozcan M. M. (2008).**Evaluation of drying methods with respect to drying kinetics, mineral content and color characteristics of rosemary leaves. *Energy Conversion andManagement*, 5(49), 1258 1264.
- Aumeeruddy-Elalfi Z., Gurib-Fakim A., Mahomoodally F. (2015).** Antimicrobial, antibiotic potentiating activity and phytochemical profile of essential oils from exotic and endemic medicinal plants of Mauritius. *Industrial Crops Products*, (71), 197–204.
- Aumeeruddy-Elalfi Z., Gurib-Fakim A., Mahomoodally M. F. (2016).** Chemical composition, antimicrobial and antibiotic potentiating activity of essential oils from 10 tropical medicinal plants from Mauritius. *Journal of Herbal Medicine*, 2(6), 88–95.
- Begum A., Sandhya S., Shaffath A. S., Vinod K. R., Reddy S., Banji D. (2013).** An indepth review on the medicinal flora *Rosmarinus officinalis* (Lamiaceae). *Acta Scientiarum Polonorum. Technologia Alimentaria*, 1(12), 61–73
- Bensebia O., Barth D., Bensebia B., Dahmani A. (2009).** Supercritical CO2 extraction of rosemary: Effect of extraction parameters and modeling. *Journal of Supercritical Fluids*, 2(49), 161–166.
- Blackman R. L. And Eastop V. F. (2000).** Aphids on the word’s crops: An identification and information guide, 2nd, wiley, chischister. 466p
- Bnouham, M., Mekhfi, H., Legssyer, A., Ziyat, A. 2002** Ethnopharmacology F medicinal Plants used in the treatment of diabetes in morocco. *Int. J. Diabet Metabolism*, 10 ; 33-50
- Boudy P., 1948.** Economie forestière Nord-africain, Tome I : Milieu physique et milieu humain. Paris Ve, Edition Larose, p 125-216
- Buckley R. C. (1987a).** Interactions involving plants, homoptera, and ants. *Annu. Rev. Entomol* 8 : 111-135.
- Buckley R. C. (1987b).** Ant-plant-homopteran interactions. *Adv. Ecol. Res* 16 : 53-85.
- Christelle,2007 :** Dynamique d’un système hôte-parasitoïde en environnement spatialement hétérogène et lutte biologique Application au puceron *Aphis gossypii* et au parasitoïde *Lysiphlebus testaceipes* en serre de melons. Thèse Doctorat, Agro Paris Tech, Paris. Pp. 43-44.
- Croquist,1981 :** Anintegrated system of classification of flowering plants .Colombia. Univ .Press. Newyork.

- Davis,1982** : Flora of Turkey and the East Aegan Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, UK, 948p.
- Deans et al**, Chimiical Composition, Antibactérial, and Antioxidantive Activity of Laurel, Sage,rosmary, Oregano and Coriander Essential Oils.J. Essent. Oil Res.1998, 10, P 618
- Paris et al**, effect of *Carnosolic Acid Products*, **1993**, Vol 56, N°8, P 1426.
- Doolaeghe E. H. A., Raes K., Smet, K., Andjelkovic M., Van poucke C., De Smet S., Verhé R. (2007)**. Characterization of Two Unknown Compounds in Methanol Extracts of Rosemary Oil. *Journal of Agricultral and Food Chemistry*, 18(55), 7283-7287
- Doughari J. H. (2012)**. Phytochemicals : extraction methods, basic structures and mode of action as potential chemotherapeutic agents. In: Phytochemicals – A Global Perspective of Their Role in Nutrition and Health. Intech, Rijeka.
- Elhaddad S. (2014)**. Les extraits des plantes médicinales. Mémoire de fin d'études, Université Abdelhamid ibn badis, Mostaganem, Alger
- F .piozzi,1996** : J. Phytochemistry, 1996, Vol : 6, 146
- F Piozzi, 1994** : J. Phytochemistry, 1994, Vol : 3, P 125
- Favre R., Magnoplay P., Blane A., Meilland E., Soriano J., Vacherot M. Et Viare J. 1981**
- Fraval A. (2006b)**. Les pucerons – 2e partie. Office pour les insectes et leur environnement, France, 3e trimestre. *Insectes n° 142* : 27-30 p.
- Fraval ;2006** : Les pucerons. Insectes, 3 (141).
- Frouhat Zoulikha et Lahcini Basma**, Lutte biologique par l'huile essentielle de Rosmarinus officinalis, mémoire pour l'obtention du diplôme de master académique en biochimie appliquée, universite kasdi merbah –ouargla (**2013**), p4, 5,6.
- Godin C. Et Boivin G. (2004)**. Guide d'identification des pucerons dans les cultures maraîchères au Québec. Agriculture et agroalimentaire Canada. 31p
- Grégory C., 1988** : (Elaboration de procedes biotchnologiques pour la volorisatoin du Romarin (Rosmarinus officinalis) Marocain), mémoire pour l'obtention du doctorat des sciences en Biologie, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah (**2004**), P12.
- Greuter W., Burdet H. M., Long G. (1986)**. Med-Checklist : Inventaire critique des plantes vasculaires des pays circumméditerranéens, Dicotyledones (Convolvulaceae Labiatae). Conservatoire et jardin botanique, Genève, 395p.
- HARMEL. N., FRANCIS. F., HAUBRUGE. E., GIORDANENGO. P., 2008**. Physiologie des interactions entre pomme de terre et pucerons : vers une nouvelle stratégie de lutte basée sur les systèmes de défense de la plante. Cahiers Agricultures vol. 17, n°396. Pp. 395-398
- Hullé et al ., 1999** : Les pucerons des plantes maraîchères: cycles biologiques et activités de vol. Association de coordination technique agricole : Institut national de la recherche agronomique, Paris.
- ICM. (2001)**. Insectarium De Montréal. Pucerons (poux de plantes), La toile des insectes du Québec, Montréal (Québec), mai 2001. 12-25p
- Iluz 2011** : The plant-aphid universe. Cellular origin, life in extreme habitats and astrobiology, p.p. 91-118
- Inatani R., Nakatani N., Fuwa H., Seto H. (1982)**. Structure of a new antioxidative phenolic diterpene isotated from Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). *Agricultural and Biological Chemistry*, 6(46), 1661-1666

- INRAA. (2012).** Rapport national sur l'état des ressources phylogénétiques. Institut national de la recherche agronomique d'Algérie. 28-36p.
- Karin Schwarz and Waldemar Ternes, Isolation and Formation of Other Phenolic Diterpens, Z, Lebenson unter frsch, 1992,** Vol195, P 99.
- Koubissi H; 2002.** Dictionnaire des herbes et des plantes médicinales. Édition Daar el kooub el Elmia Bierut, Liban, 82
- Leclant F. (1978).** Etude bioécologique des aphides de la région méditerranéenne. Implications agronomiques. Thèse Doctorat es Science. Université de Montpellier. 318p.
- Leclant F. (1999).** Les pucerons des plantes cultivées, clef d'identification. Tome II, cultures maraîchères. Ed. ACTA et INRA, Paris. 98 p
- Leclant F. (2000).** Les pucerons des plantes cultivées. Clefs d'indentification. III – Cultures fruitières. ACTA – INRA Ed. 128 p.
- Leclerc L., 1877.** Traduction du 'traité des simples' de Ibn El Beithar. Notices extraites Des manuscrits de la Bibliothèque Nationale Publié par l'Institut National de France. Imprimerie Nationale (paris), tome23.53-54, 230-231. &. 244-245.
- Lovkova M. Y., Buzuk G.N., Sokolova S. M., Kliment'eva N. I. (2001).**Chemical features of medicinal plants (review). *Applied Biochemistry and Microbiology*, 3(37), 229–237.
- Mekonnen A., Yitayew B., Tesema A., Taddese S. (2016).***In vitro* antimicrobial activity of essential oil of *Thymus schimperi*, *Matricaria chamomilla*, *Eucalyptus globules*, and *Rosmarinus officinalis*. *International journal of microbiology*, 1-8
- Minks A. K. And Harrewijn P. (1987).** Aphids their biology, natural enemies and control, vol. A. F. A. KINGAUF. Elsevier, Amsterdam. 76-95p.
- Muzon Ozcan.** Antioxydant Activity of Rosmary, **1999**, 50(50), P: 355
- Nakatani N. Et Inatani R. (1984).**Two antioxidative diterpenes from Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) and a revised structure for rosmanol. *Agricultural and Biological Chemistry*, 8(48), 2081-2085
- Noureddine Eloutess :** (Elaboration de procedes biotchnologiques pour la voloration du Romarin (*Rosmarinus officinalis*) Marocain), mémoire pour l'obtention du doctorat des sciences en Biologie, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah (**2004**), P12.
- Paris A.,Strukelj B.,Renko M., Turk V.,Pukl M.,Umek A.,Korant B. D.(1993).**Inhibitory effect of carnosic acid on HIV-1 protease in cell-free assays. *Journal of Natural Products*, 8(56), 1426-1430
- Pavela ,2007 :** .Possibilities of botanical insecticide exploitation in plant protection.*Pest Technology*.,**1**:47-52.
- Qubbaj T., Reineke A. And Zebitz C. P. W. (2005).** Molecular interactions between rosy apple aphids, *Dysaphis plantaginea*, and resistant and susceptible cultivars of its primary host *Malus domestica*. *Entomol. Exp. Appl* **115**(1) : 145-152.
- Remaudière G. (1985).** Contribution à l'écologie des aphides africains. Food & Agriculture Org., 1 janv. 1985 - 214 p.
- Remaudière G. Et Remaudière M. (1997).** Catalogue des Aphididae du Monde. Homoptera, Aphidoidea. INRA Ed, Paris. 473 pp.
- Richheimer S. L., Bernart M. W., King G. A., Kent M. C., Beiley D. T.(1996).** Antioxidant activity of lipid-soluble phenolic diterpenes from rosemary. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 4(73), 507-514.
- Samuelsson et Bohlin , 2010 :** Drugs of natural origin : A Treatise of Pharmacognosy. Swedish Pharmaceutical Press, 6th ed, Stockholm, 776p.

- Schwarz K. Et Ternes W. (1992).** Antioxidative constituents of *Rosmarinus officinalis* and *Salvia officinalis*. II. Isolation of carnosic acid and formation of other phenolic diterpenes. *Z Lebensm Unters Forsch*, 2(195), 99-103
- Selmi S., Rtibi K., Grami D., Sebai H., Marzouki L. (2017).** Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) essential oil components exhibit anti-hyperglycemic, anti-hyperlipidemic and antioxidant effects in experimental diabetes. *Pathophysiology*, 4(24), 297-303
- STARY P., 1970.** Biology of aphid parasites (Hymenoptera: Aphidiidae) with respect to integrated control. Series Entomologicae. Dr. W. Junk Publishers. The Hague. 643 p
- Teuscher, E., Anton, R., et lobstein, A, 2005.** Plantes aromatique. les éditions Tec & Doc-Lavoisier, paris, 560 p.
- Tjallingii W. F. (2006).** Salivary secretions by aphids interacting with proteins of phloem wound responses. *J. Exp. Bot* 57(4) : 739-745.
- Turpeau -Ait Ighil et al ., 2011 :** Les pucerons des grandes cultures. Cycles biologiques et activités de vol. Ed Quae. Acta. P.p.33- 35.
- Turpeau-Aït Ighil E., Hullé M. Et Chaubet B. (2010).** Puceron et milieu. Encyclo'Aphid. Wwww.inra.fr/encyclopedie-pucerons
- Tutin T. G., Heywood V. H., Burges N. A., Moore D. M., Valentine D. H. Walters S. M., Webb D. A. (1972).** Flora Europaea, diapieniaceae to Myoporaceae. Cambridge University Press, Cambridge, 385p.
- Ulbricht C., Abrams T. R., Brigham A., Ceurvels J., Clubb J., Curtiss W., Kirkwood C. D., Giese N., Hoehn K., Iovin R., Isaac R., Rusie E., Serrano J. M., Varghese M., Weissner W., Windsor R. C. (2010).** An evidence-based systematic review of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) by the Natural Standard Research Collaboration. *Journal of Dietary. Supplements*. 4(7), 351–413.
- Ulbricht C., Abrams T. R., Brigham A., Ceurvels J., Clubb J., Curtiss W., Kirkwood C. D., Giese N., Hoehn K., Iovin R., Isaac R., Rusie E., Serrano J. M., Varghese M., Weissner W., Windsor R. C. (2013).** An evidence-based systematic review of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) by the Natural Standard Research Collaboration. *Journal of Dietary. Supplements*. 4(7), 351–413.
- VALLEE C. & BILODEAU G., 1999 -** Les techniques de culture en multicellules. Ed. Les Presses de l'Université Laval, Canada, p.p. 141-142
- Voelckel C., Weisser W. W. And Baldwin I. T. (2004).** An analysis of plant-aphid interactions by different microarray hybridization strategies. *Mol. Ecol* 13(10) : 3187-3195.
- Wäckers F. L. (2000).** Do oligosaccharides reduce the suitability of honeydew for predators and parasitoids? A further facet to the function of insect-synthesized honeydew sugars. *Oikos* 90 : 197-201p.
- Wäckers F. L. (2000).** Do oligosaccharides reduce the suitability of honeydew for predators and parasitoids? A further facet to the function of insect-synthesized honeydew sugars. *Oikos* 90 : 197-201p.195-216.
- Wagstaff S. J., Hickerson L., Spangler R., Reeves P. A., Olmstead R. G. (1998).** Phylogeny in Labiatae s. L., inferred from cpdna sequences. *Plant Systematics and Evolution*. 3-4(209), 265–274
- Walling L. L. (2000).** The myriad plant responses to herbivores. *J. Plant Growth Regul* 9(19)
- Wollinger A., Perrin É., Chahboun J., Jeannot V., Touraud D., Kunz W. (2016).** Antioxidant activity of hydro distillation water residues from *Rosmarinus officinalis* L. Leaves determined by DPPH assays. *Comptes Rendus Chimie*, 6(19): 754–765.
- Yao I. And Akimoto S. I. (2001).** Ant attendance changes the sugar composition of the honeydew of the drepanosiphid aphid *Tuberculatus quercicola*. *Oecologia* 128 : 36-43p

Zoebelein G. (1955). Der Honigtau als Nahrung der Insekten. Z. Angew. Entomol 38 : 369-416.

Zoubeidi chahinaz, Etude antioxydants dans le rosmarinus officinalis. Labiatea, mémoire pour l'obtention du diplôme de magister en chimie organique, université d'ouargla (2004), P5