

UNIVERSITE KASDI MERBAH, OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la Nature et de Vie

Filière : Agronomie

Spécialité : Phytoprotection et environnement

Présenté par : **BOUIDIA Asma**

Thème

Effacité comparée de trois extraits végétaux (persil *Petroselinum crispum*, basilic *Ocimum basilicum L* et laurier *Laurus nobilis*), dans la lutte contre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae Z* sur la variété Deglet-Nour à l'exploitation de l'Université Kasdi Merbah-

Soutenu publiquement le : 08/06/2014

Devant le jury :

M. ABABSA L.	MC (A)	Président	UKM Ouargla
M. IDDER M.A	MC (A)	Promoteur	UKM Ouargla
M. KORICHI A.	MA (A)	Examineur	UKM Ouargla
M. DADAMOUSA M.L.	MA (A)	Examineur	UKM Ouargla

Année universitaire : 2013/2014

Remerciements

Avant tout je remercie Dieu (Allah) tout puissant de m'avoir donné le courage, la volonté et la patience de pouvoir accomplir le présent mémoire.

Je tiens à remercier tout particulièrement et vivement mon promoteur Monsieur IDDER.M.A Professeur à l'Université d'Ouargla pour ces conseils et sa disponibilité dans la direction de ce travail.

J'adresse tous mes remerciements à :

*Madame IDDER-IGHILIH - Département des Sciences Agronomiques
Pour ces conseils, sa collaboration et l'aide qu'elle m'a donné.*

Je tiens à remercier également Monsieur ABABSA pour avoir bien voulu présider mon jury, ainsi que Monsieur KORICHI et DADAMOUSSA pour avoir bien voulu examiner ce modeste travail.

Sans oublier de remercier Madame BISSATI.S, la doyenne de faculté SNV

Messieurs Ami Ataher, et tous les travailleurs de l'exploitation de l'Université Kasdi Merbah Ouargla(ITAS).

Tous mes remerciements et mon estime à tous les enseignants du Département des Sciences Agronomiques.

Sans oublier toute l'équipe de la spécialité « Phytoprotection ».

Mes sincères remerciements vont également à tous les amis et tous les étudiants de spécialité de Phytoprotection.

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

Mes vifs remerciements.

Liste des abréviations

Liste des abréviations

DL	Dégré de liberté
SC	Somme carré des écarts
CM	Carré moyen
F	Test de Fisher
P	Probabilité

Liste des tableaux

Liste des tableaux

	Tableau	page
Tab 1	Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales d'Ouargla	5
Tab 2	Précipitations mensuelles de la région d'Ouargla.	5
Tab 3	L'humidité mensuelle de la région d'Ouargla.	6
Tab 4	Vitesses moyennes mensuelle du vent de la région d'Ouargla.	6
Tab 5	Répartition des palmiers dattier dans l'exploitation de l'Université de Ouargla	26
Tab 6	Caractéristiques de la variété de Deglet-Nour de palmier dattier	27
Tab 7	Caractéristiques des trois espèces végétales testées pour leur activité contre la pyrale des dattes	28
Tab 8	Taux d'infestation de la variété Deglet-Nour	36
Tab 9	ANOVA à un facteur contrôlé (extrait en fonction des dates d'échantillonnage)	36
Tab 10	ANOVA à un facteur contrôlé (date) en fonction des extraits	38
Tab 11	La rémanence de produits sur les fruits selon l'odeur, le goût, et la trace	39
Tab 12	Mortalité moyenne des larves d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> en fonction d'extrait de Persil, Basilic et Laurier après 24 heures d'exposition des trois répétitions	40
Tab 13	ANOVA à un facteur contrôlé : les taux de mortalité en fonction des extraits	40

Liste des figures

Liste des figures

	Figures	Page
Fig 1	Situation géographique de la région de Ouargla	4
Fig 2	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS pour l'année 2013	7
Fig 3	Climagramme d'EMBERGER de la région de Ouargla	8
Fig 4	Schéma du palmier dattier	12
Fig 5	Cycle biologique d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> Z.	19
Fig 6	Schéma représentant les étapes de préparation des extraits	31
Fig 7	Schéma parcellaire du site d'étude de l'exploitation de l'université de Ouargla	33
Fig 8	Evolution des taux d'infestations du témoin et des 3 extraits en fonction des dates d'échantillonnages	37
Fig 9	Evolution de taux d'infestation pour les dates 2 et 3	38
Fig 10	Evaluation de la rémanence des extraits	39
Fig 11	Taux de mortalité des larves d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> en fonction d'une dose de (10%) pour les trois extraits	41

Liste des photographies

Liste des photographies

	Photographies	Page
Photo 1	Stades d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i>	18
Photo 2	Dégâts sur dattes du palmier dattier	20
Photo 3	Photo satellitaire du site d'étude	25
Photo 4	Photo de la palmeraie l'exploitation de l'Université Kasdi Merbah-Ouargla	27
Photo 5	Le Persil	28
Photo 6	Le Basilic	29
Photo 7	Le Laurier	29
Photo 8	Papillon d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i>	30
Photo 9	Le pulvérisateur	30
Photo 10	Les extraits végétaux utilisés sur terrain	31
Photo 11	Matériel utilisé au laboratoire	34
Photo 12	Les extraits utilisés au laboratoire	35
Photo 13	Tests de sensibilités réalisés sur les larves d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> .	35

Table des matières

Dédicace.....	A
Remerciements.....	B
Table des matières.....	C
Liste des abréviations.....	F
Liste des tableaux.....	G
Liste des figures.....	H
Listes des photographies.....	I
Introduction générale.....	1

PARTIE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 1. Présentation de la région d'étude

1.1.1. Situation géographique.....	3
1.1.2. Climat de la région.....	4
1.1.2.1. Température.....	5
1.1.2.2. Précipitations.....	5
1.1.2.3. Humidité relative de l'air.....	6
1.1.2.4. Vents.....	6
1.1.2.5 Synthèse climatique.....	6
1.1.2.5.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	7
1.1.2.5.2. Climagramme d'EMBERGER.....	7
1.1.3. Sol.....	8
1.1.4. Réseau hydrographique.....	9
1.1.5. Relief.....	9
1.1.6. La flore et faune de la région d'Ouargla.....	9
1.1.6.1. Flore.....	10
1.1.6.2. Faune.....	10

Chapitre 2. Palmier dattier *Phoenix dactylifera L.*

1.2.1. Palmier dattier.....	11
1.2.1.1. Historique.....	11
1.2.1.2. Répartition géographique.....	11
1.2.1.3. Taxinomie.....	11
1.2.2. Morphologie.....	12
1.2.2.1. Système racinaire.....	12
1.2.2.2. Système végétatif aérien.....	12
1.2.2.2.1. Organes floraux.....	12
1.2.2.2.2. Fruit ou datte.....	13
1.2.3. Ecologie du palmier dattier.....	14
1.2.4. Exigences climatiques.....	14
1.2.5. Exigences hydriques.....	14
1.2.6. Exigences pédologique.....	14
1.2.7. Conduite du palmier dattier.....	15
1.2.7.1. Pollinisation.....	15
1.2.7.2. Eclaircissage.....	15
1.2.7.3. Inclination et fixation des régimes.....	15
1.2.7.4. Ensachage.....	15

1.2.7.5. Taille ou élagage des palmes.....	16
1.2.8. Importance socio-économique.....	16
1.2.9. Importance écologique.....	16
1.2.10. Facteurs de dégradation des palmeraies.....	16

Chapitre 3. Pyrale de la datte : *Ectomyelois ceratoniae* Z.

1.3.1. Position systématique.....	17
1.3.2. Description morphologique.....	17
1.3.2.1. Œuf.....	17
1.3.2.2. Larve.....	17
1.3.2.3. Nympe.....	18
1.3.2.4. Papillon adulte.....	18
1.3.3. Cycle biologique.....	19
1.3.4. Nombre de génération.....	20
1.3.5. Dégâts.....	20
1.3.6. Moyens de lutte.....	20
1.3.6.1. Lutte chimique.....	21
1.3.6.2. Lutte biologique.....	21
1.3.6.3. Lutte physique.....	22
1.3.6.4. Contrôle cultural.....	22
1.3.6.5. Lutte intégrée.....	22

Chapitre 4. Les extraits végétaux

1.4.1. Utilisation de plantes en protection des végétaux.....	23
1.4.2. Mode d'action des plantes à effets pesticides.....	23
1.4.3. Importance des extraits végétaux en phytoprotection.....	24

PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE.

Chapitre 1. Matériel et méthodes sur terrain

2.1.1. Essai de quelques extraits végétaux dans la lutte contre la pyrale des dattes <i>Ectomyelois ceratoniae</i> dans les conditions de terrain.....	25
2.1.1.1. Matériel et méthodes	25
2.1.1.1.1. Choix du site expérimental	25
2.1.1.1.1.1. Présentation de l'exploitation agricole de l'Université Kasdi Merbah- Ouargla.....	25
2.1.1.1.2. Matériel biologiques.....	27
2.1.1.1.2.1. Matériel végétal.....	27
2.1.1.1.2.1.1. Palmier dattier <i>Phoenix dactylifera</i> L.....	27
2.1.1.1.2.1.1.1. Caractères des palmiers étudiés.....	27
2.1.1.1.2.1.2. Plantes utilisées comme extrait.....	27
2.1.1.1.2.1.2.1. Le persil : <i>Petroselinum crispum</i>	28
2.1.1.1.2.1.2.2. Le basilic : <i>Ocimum basilicum</i> L.....	29
2.1.1.1.2.1.2.3. Le laurier : <i>Laurus nobilis</i>	29
2.1.1.1.2.2. Matériel animal.....	30
2.1.1.1.2.3. Matériel utilisés pour préparer les solutions.....	30
2.1.1.1.2.4. Matériel utilisés au terrain.....	30

2.1.1.1.3. Méthode de travail.....	30
2.1.1.1.3.1. Méthodes appliquées pour la production des extraits.....	30
2.1.1.1.3.1.1. Méthode de préparation des extraits.....	30
2.1.1.1.3.2. Méthodes appliquées en palmeraie.....	32
2.1.1.1.3.2.1. Méthode d'échantillonnage (taux d'infestation).....	32
2.1.1.1.3.2.2. La rémanence des produits de traitement (les extraits).....	32
2.1.1.1.3.2.3. Les traitements.....	32

Chapitre 2. Matériel et méthodes au laboratoire

2.2.1. Effet larvicide de trois extraits végétaux (persil, basilic et laurier) sur larves L3 et L4 d' <i>Ectomyelois ceratonia</i> au laboratoire issus des dattes Deglet-Nour	34
2.2.1.1. Matériel et méthodes.....	34
2.2.1.1.1. Matériel.....	34
2.2.1.1.1.1. Matériel de laboratoire.....	34
2.1.5.1.1.2. Matériel biologique.....	34
2.2.1.1.2. Méthodes.....	34
2.2.1.1.2.1. Collecte et conservation des larves.....	34
2.2.1.1.2.2. Tests de toxicité.....	34
2.2.1.1.2.3. Détermination de l'effet larvicide de trois extraits végétaux.....	35

PARTIE III : Résultats et discussions

Chapitre 1. Résultats et discussions du terrain

3.1.1. Estimation des dégâts et des pertes.....	36
3.1.1.1. Influence de la Pyrale des dattes sur la variété Deglet-Nour.....	36
3.1.1.1.1. Taux d'infestation de la pyrale en fonction de la date d'échantillonnage...	36
3.1.1.1.2. Taux d'infestation en fonction des extraits à des dates séparées.....	37
3.1.1.2. Evaluation de la rémanence de produits sur les fruits.....	39

Chapitre 2. Résultats et discussions du laboratoire

3.2.1. Effet larvicide de trois extraits végétaux (persil, basilic et laurier) sur larve L3 et L4 d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> au laboratoire issu de Palmier dattier de la variété Deglet-Nour.....	40
3.2.1.1. Effet larvicide de l'extrait du Persil, basilic et de laurier séparément en fonction d'une dose de 10%.....	40
Conclusion générale.....	42
Références bibliographiques.....	43
Annexe.....	49

Introduction

Le palmier dattier, *Phoenix dactylifera* L. est distribué sur la frange méridionale chaude et sèche du Proche-Orient, au Nord-Est du Sahara et au Nord du désert d'Arabie. La famille des Arecaceae est apparue au Crétacé supérieur (Sénonien) et le genre *Phoenix* durant le tertiaire (Eocène) (DOYLE, 1973; UHL et DRANSFIELD, 1987). Les fossiles rencontrés aussi bien en Amérique du Nord qu'en Europe plaident pour une origine antérieure à la séparation des continents.

La pyrale de datte, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller est le nom du ver de la datte, Lépidoptère de la famille des Pyralidae appelée aussi pyrale de la datte d'après VILARDEBO (1973, 1975). LEBERRE en 1978 a fait une mise au point très complète sur cette espèce dont nous présentons quelques éléments dans ce document. Elle est connue au Maghreb et jusqu'en Lybie et en Egypte et plus au Nord vers l'Espagne, l'Italie et la Grèce.

Les études menées en Algérie sur les problèmes liés aux attaques de la pyrale des dattes ont constitué le point de départ de tous les travaux réalisés à travers le monde.

D'après LE BERRE (1978), les premiers travaux sur *Ectomyelois ceratoniae* remontent à 1949, la date où LEPIGRE a publié une mise au point sur les procédés de la lutte applicable contre les vers des dattes. En 1950, LEPIGRE entreprend une autre étude, qui à lui permis de confirmer que les dattes dans la palmeraie et dans les entrepôts sont attaquées par la même espèce. C'est à partir de ces constatations qu'il a pu comprendre le cycle de vie de ce ravageur et il a pu relancer l'idée de traiter directement sur pied contre le ver de la datte.

A Ouargla, il a été constaté que le pourcentage de fruits attaqués était de 42,5% au sol et augmenter dans les lieux de stockage jusqu'à 64,7% (DOUMANDJI-MITICHE, 1983). Le taux d'infestation du cultivar Deglet-Nour varie ainsi, selon les études, de 22,5% à 67,5% (BENADDOUN, 1987 ; RAACHE, 1990 ; HADDAD, 2000). En fait, les dégâts occasionnés par la pyrale des dattes dans cette région sont en moyenne de 22%, bien que ce taux puisse varier d'un cultivar à un autre et d'une année à une autre (IDDER, 1984).

De nombreuses plantes ont été testées contre des ravageurs des cultures et employées au cours des siècles. Quelques substances actives ont tout même récemment été mises en évidence chez d'autres espèces de plantes, actuellement, parmi les extraits végétaux connus pour leur action insecticide, cinq représentent l'essentiel des usages : roténone, pyréthrine, azadirachtine, nicotine et alcaloïdes.

D'après PINTUREAU en 2009 : Les extraits végétaux sont des produits naturels bien acceptés dans le contexte actuel de défense de l'environnement. Leur utilisation pourrait donc facilement se répandre s'ils étaient plus fréquemment proposés au public :

- Leur rémanence est faible et ils sont en effet totalement assimilables par les organismes du sol et notamment par les microorganismes.
- Il s'agit de produits agissant aussi comme engrais ou stimulants de la plante. Ils sont riches en minéraux, oligo-éléments et autres principes actifs.
- Ces produits n'induisent pas de résistance chez les ravageurs.

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre étude qui est une contribution à la lutte contre la pyrale des dattes par l'utilisation de trois (03) extraits végétaux : persil, basilic et laurier en vue de tester leur efficacité. Notre travail comporte deux parties. La première réalisée sur terrain, s'intéresse aux dégâts causés par la pyrale des dattes ainsi qu'à l'efficacité des traitements de trois extraits végétaux retenus à cet effet, à savoir persil, basilic et laurier. La deuxième partie réalisée au laboratoire consiste à tester l'effet larvicide des mêmes extraits végétaux sur la pyrale des dattes.

L'expérimentation s'est déroulée dans l'exploitation agricole de l'université de Ouargla.

1.1.1. Situation géographique

La région d'Ouargla est située au Sud-Est de l'Algérie, à une distance de 790 km d'Alger. Elle couvre une superficie de 163.230 km² occupée par une population de 536.299 habitants, d'après le recensement de décembre 2002, soit une densité de 2,1 habitants par km² (ANONYME, 2003). Elle se retrouve dans le Nord-Est de la partie septentrionale du Sahara. Cette région septentrionale est le domaine du Bas Sahara. Elle est séparée des zones montagneuses par le plateau calcaire de Tinrhert. C'est une région plane de faibles altitudes allant de - 30 à 200 m. Elle correspond au chott Melrhir, au Grand Erg oriental situé au Nord-Ouest et aux regs allochtones de l'Oued Righ et de l'Oued Mya (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975; DUBOST, 1991). Selon ROUVILLOIS-BRIGOL (1975), la région de Ouargla se trouve à une altitude de 157 m. C'est une oasis à activité agricole fortement dominée par la phoeniculture qui constitue jusqu'à aujourd'hui une source de vie principale pour plusieurs familles des régions sahariennes (DUBOST, 1991). Ouargla se trouve encaissée au fond d'une cuvette très large, la basse vallée de l'Oued M'Ya, dont les extrémités sont représentées à l'Ouest par Bamendil et Mekhadma, au Nord par Bour-El-Haicha, à l'Est par Sidi khouiled et Hassi Ben Abdellah et au Sud par Beni Thour, Ain Beida et Rouissat La cuvette d'Ouargla se trouve entourée par des chotts comme ceux Bamendil et d'Oum Er Reneb, mais aussi par des palmerais traditionnelles (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

La vallée d'Ouargla, s'étend sur une superficie d'environ 100.000 hectares. Elle est orientée Sud-Ouest/Nord-Est sur une longueur d'environ de 55 km (LEGER, 2003). Administrativement, cette vallée comprend trois dairas dont Ouargla, Sidi Khouiled et N'Goussa. La daïra d'Ouargla est la plus importante regroupant deux communes : Ouargla et Rouissat. La daïra de Sidi Khouiled se compose de la commune de Sidi Khouiled, d'Ain El Beïda, de Rouissat et de Hassi Ben Abdellah. La daïra de N'Goussa représentée par la seule commune de N'Goussa (ANONYME, 2005 ;IDDER-IGHILI, 2008).

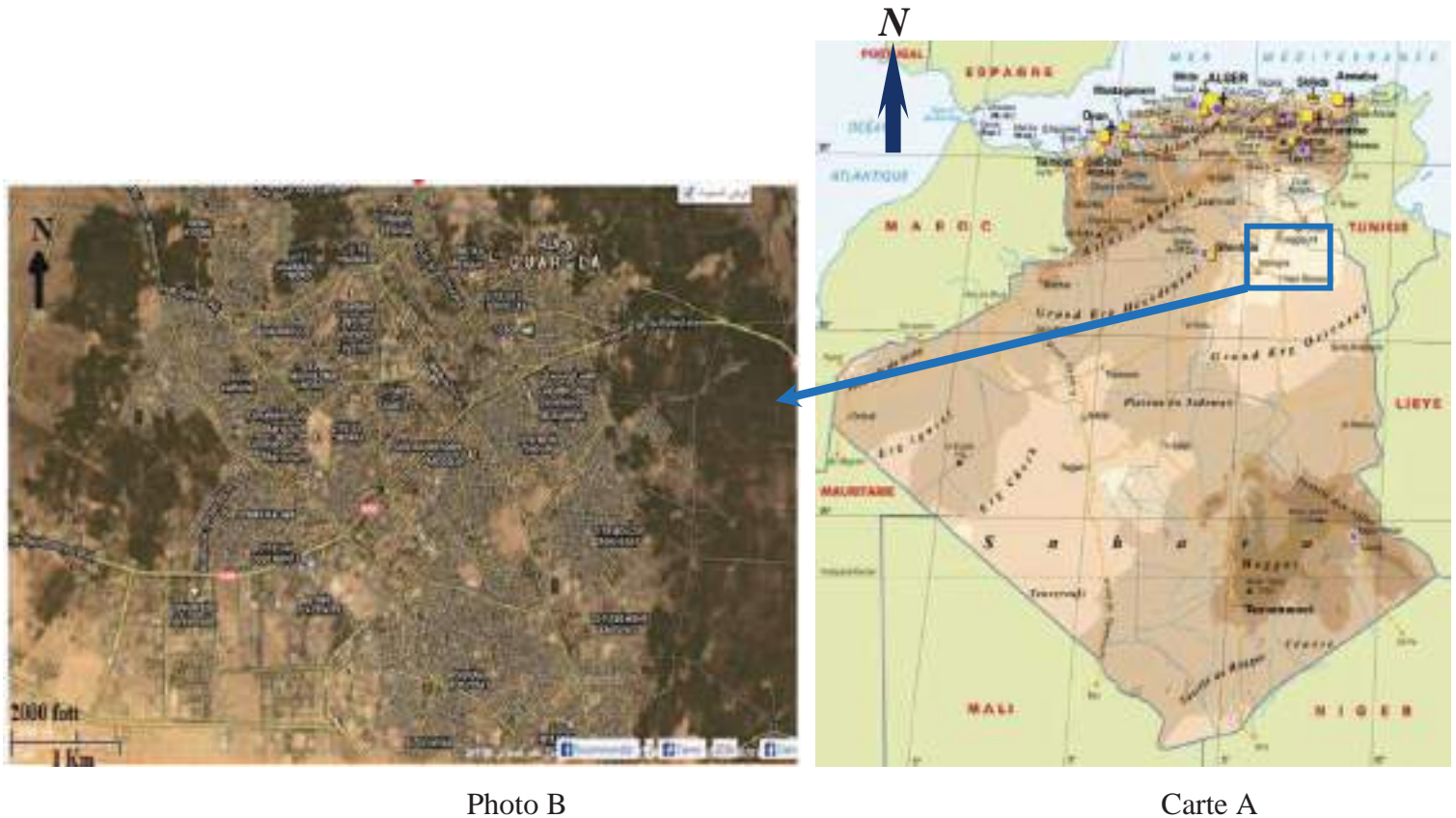


Photo B

Carte A

Figure 1. Situation géographique de la région de Ouargla**Carte A :** Carte de l'Algérie (Encarta, 2014)**Photo B :** Photo-satellitaire de la ville d'Ouargla (GOOGLE, 2014).

1.1.2. Climat de la région

Le climat de Ouargla est particulièrement contrasté malgré la latitude relativement septentrional. L'aridité s'exprime non seulement par des températures élevées en été et par la faiblesse des précipitations, mais surtout par l'importance de l'évaporation due à la sécheresse de l'air (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Les êtres vivants ne peuvent se maintenir en vie et prospérer que lorsque certaines conditions climatiques du milieu sont respectées (DAJOZ, 1974). Le climat en raison de ses composantes tels que la température, les précipitations, le vent et l'humidité relative de l'air, contrôle de nombreux phénomènes biologiques et physiologiques. BOUDY (1952) note que la répartition géographique des végétaux et des animaux et la dynamique des processus biologiques, sont conditionnées par le climat. Le maintien et le développement d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller sont étroitement liés aux conditions climatiques de la zone d'habitat ou de transit.

1.1.2.1. Températures

Les températures mensuelles, maxima et minima de la région d'Ouargla pour les dix années (2004-2013) sont mentionnées dans le tableau 1.

Tableau 1. Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales d'Ouargla

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
T (°C)												
M (°C)	18,52	20,66	26,30	30,29	34,93	40,56	43,64	41,83	37,48	32,02	24,39	19,03
m (°C)	5,07	6,86	11,36	15,23	19,76	24,96	28,26	17,57	23,36	17,57	10,62	5,95
Moy (°C)	11,80	13,76	18,83	22,76	27,35	32,76	35,95	34,70	30,42	24,80	17,51	12,49

(O.N.M.Ouargla, 2013)

T (°C) : est Température mensuelle.

M (°C) : est la moyenne mensuelle des températures maxima.

m (°C) : est la moyenne mensuelle des températures minima.

Moy = (M+m)/2 (°C) : est la moyenne mensuelle des températures maxima et minima.

Les températures les plus basses sont enregistrées en décembre avec 5,95 °C, en janvier avec 5,07 °C. Pour l'année la moyenne annuelle variantes entre 35,30 °C en Juillet et Aout 11,80°C en janvier. Les hautes températures se situent en juin, juillet et août où les maxima atteignent respectivement 40,56 °C, 43,64 °C et 41,83 °C. (Tableau 1) Toutefois, au cours de l'année 2013 les maxima peuvent dépasser 40 °C. DUBIEF (1959) note dans la région d'Ouargla des maxima absolus de 50,7 °C. Les moyennes annuelles des minima sont comprises entre 10 et 15 °C., et les maxima entre 25 et 30 °C. (DUBIEF, 1951; DUBOST, 1991). Les températures sont de type saharien. La moyenne mensuelle du mois le plus chaud (juillet) est de 35,95 °C et celle du mois le plus froid (janvier) est de 11,80 °C.

1.1.2.2. Précipitation

Dans la région de Ouargla, les pluies sont rares et irrégulières d'un mois à un autre et suivant les années. La hauteur moyenne des précipitations enregistrées sur l'année 2013 est égale à 77,53 mm. Les mois les hauts arrosés sont janvier et Avril avec 14,8 mm et 33,6 mm, (Tableau 2). Contrairement, aux autres régions du Sahara, dans celle d'Ouargla, il pleut assez souvent. Les mois sans pluie sont rares pour la période d'étude. Dans cette partie septentrionale, il pleut relativement beaucoup plus en hiver (Tableau 2).

Tableau 2. Précipitations mensuelles Dans la région d'Ouargla.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Cummul
P (mm)	14,8	0,61	4,43	33,6	0,23	0,65	0,2	0,57	7,32	2,74	8,13	4,28	77,53

(O.N.M.Ouargla, 2013)

P (mm) : précipitations mensuelles.

1.1.2.3. Humidité relative de l'air

A Ouargla, l'humidité varie sensiblement en fonction des saisons de l'année en cours. Durant l'été, elle chute jusqu'à 40 % en juillet sous l'effet d'une forte évaporation due aux vents chauds comme le sirocco. Par contre en hiver, elle s'élève au dessus de 38 % sans jamais dépasser 60 % sur une moyenne de 10 ans (Tableau 3). Le degré hygrométrique de l'air reste toujours très faible dans tout le Sahara central (Adrar) et le Sahara méridional (Tamanrasset), ordinairement compris entre 4% et 20%, même dans les montagnes. Ce n'est qu'exceptionnellement que l'on observe des valeurs plus fortes. Au Sahara septentrional, il est généralement compris entre 20 et 30% pendant l'été bien qu'il peut s'élever à 50 ou 60% et parfois d'avantage en janvier (DUBIEF, 1950; VERLET, 1974). Dans cette région d'étude, l'humidité relative de l'air atteint en moyenne un maximum de 59,9 % au mois de janvier.

Tableau 3. L'humidité mensuelle Dans la région d'Ouargla.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Hm
Hr(%)	59,9	48,9	38,8	36,3	29,8	26,3	23,5	26,4	35,5	42,4	53,3	59,3	40

(O.N.M.Ouargla, 2013)

Hr(%) : L'humidité mensuelle.

1.1.2.4. Vents

Dans la région d'Ouargla, les vents soufflent pendant toute l'année avec des vitesses variables allant de 9,6 m/s en Novembre à 18,1 m/s en mai pour l'année 2013 (Tableau 4). En hiver, ce sont les vents d'Ouest qui prédominent. Au printemps, ils proviennent du Nord, du Nord-est et de l'Ouest. En été et en automne, ils viennent du Nord vers le Sud. Les vents les plus forts à vitesse supérieure à 20 m/s (72 km / h), soufflent du Nord-est et du Sud et les plus fréquents du Nord (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Les vents de sable apparaissent, au printemps du Nord-est et du Sud-ouest. Ils sont responsables des zones d'ensablement privilégiées de certaines palmeraies, notamment du Nord et de l'Ouest (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

Tableau 4. Vitesses moyennes mensuelle du vent Dans la région d'Ouargla.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vitesses des vents (m/s)	11,5	13,1	15,6	16,8	18,1	17,8	13,9	14,8	15,3	12,1	9,6	9,7

(O.N.M.Ouargla, 2013)

1.1.2.5. Synthèse climatique

Les facteurs climatiques n'agissent jamais indépendamment les uns des autres, les nombreux utilisateurs, notamment les écologues et les climatologues, ont cherché à

représenter le climat par des formules intégrant ses principale variables. Les formules les plus utilisées combinent les précipitations et les températures.

1.1.2.5.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

BAGNOULS et GAUSSEN ; 1953, qui définissent la saison sèche comme étant : « l'ensemble des mois ou le total mensuel des précipitations exprimé en millimètre est inférieur ou égale au double de la température moyenne mensuelle exprimé en degrés centigrades ($P \leq 2T^\circ$) »

Le diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN ; 1953, qui permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique, il est représenté :

- ✓ En abscisse par les mois de l'année
- ✓ En ordonnées à gauche par les précipitations
- ✓ En ordonnées à droite par les températures

Un échelle de $P = 2T^\circ$

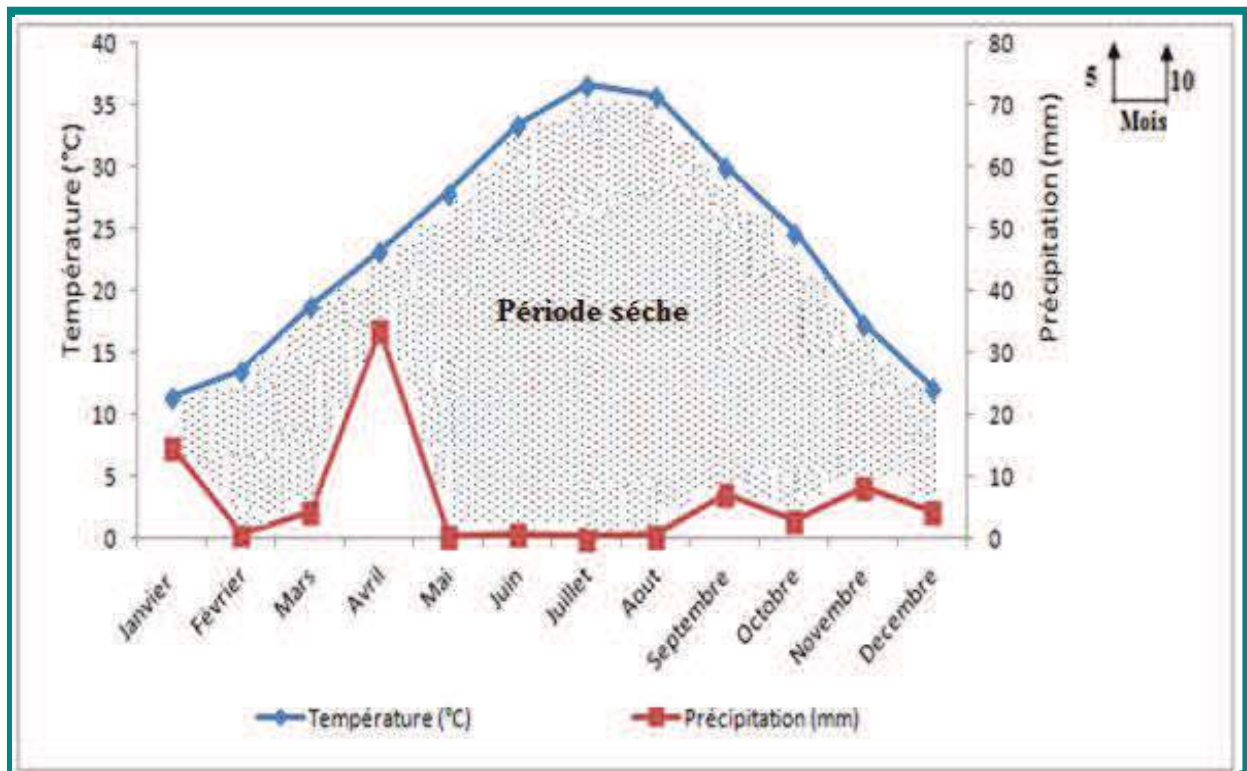


Figure 2. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN pour l'année 2013

1.1.2.5.2. Climagramme d'EMBERGER

Climagramme d'EMBERGER permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté :

- ✓ En abscisse par la moyenne des minima du mois le plus froid.
- ✓ En ordonnées par le quotient pluviométrique (Q3) d'EMBERGER 1933 ,(LE HOUEROU, 1995).

On se base sur la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud et moyenne des températures minima du mois de plus froid. La quotient pluviométrique d'Emberger calculé par les données climatique de l'année 2012, en Algérie a montré que la formule adoptée et la suivant : $Q_3 = 3,43 \times (P / (T_{\max} - T_{\min}))$.

- P : est la somme des précipitations annuelles exprimées en an.
- T max : est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.
- T min : est la moyenne des températures minima du mois le plus froid.

Le climat est d'autant plus sec que le quotient pluviothermique Q_3 est plus petit. En observant le climagramme (Fig. 3), il est à constater que la région d'Ouargla présente un Q_3 égale 7,12 et $m = 3,7 \text{ C}^\circ$, en conséquence, la région d'Ouargla appartient à l'étage bioclimatique saharien à hiver doux. Elle se caractérise par des températures élevées, une pluviométrie très réduite, une forte évaporation et une luminosité intense.

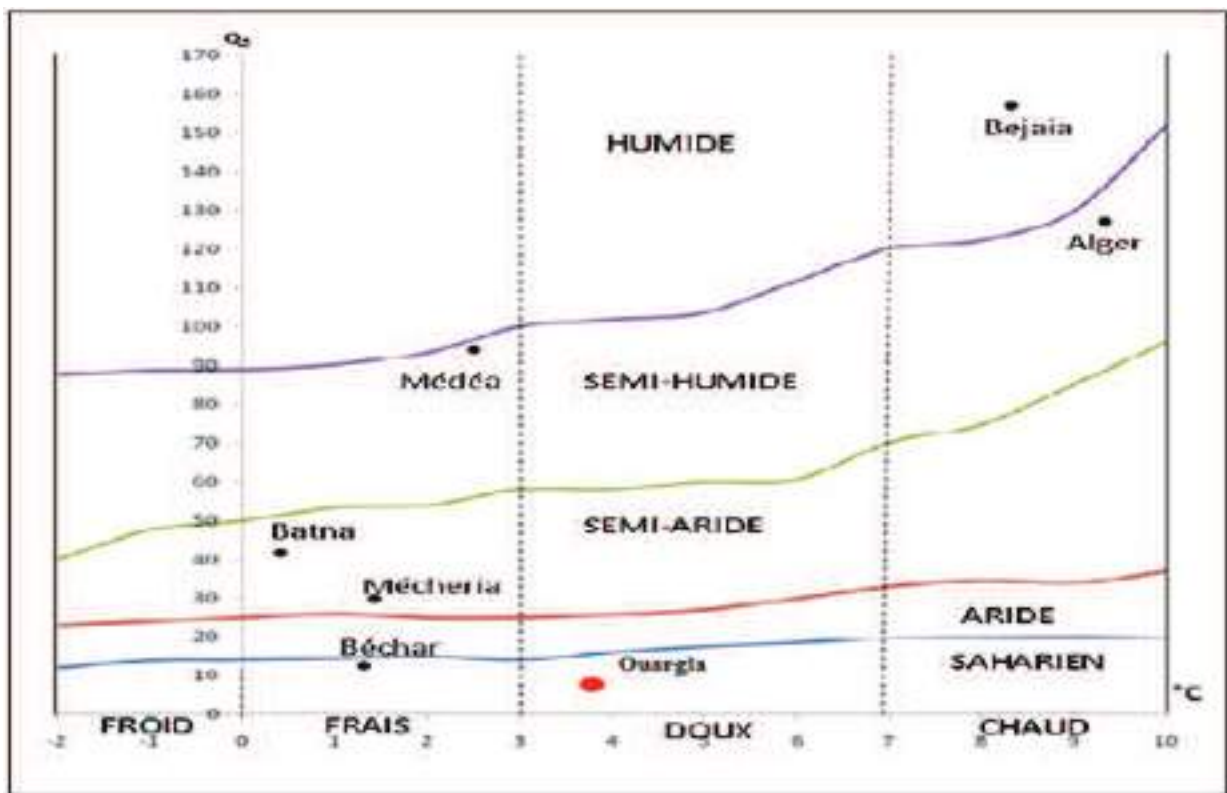


Figure 3 : Climagramme d'EMBERGER de la région d'Ouargla.

1.1.3. Sol

Au Sahara, le facteur de la formation des sols est essentiellement le vent. Il s'y ajoute l'ampleur des variations thermiques, notamment journalières (DUTIL, 1971 et DUBOST, 1991). Les sols sahariens sont généralement peu évolués et dépourvus d'humus (HALITIM, 1985). Les sols de la région d'Ouargla sont constitués de sable quartzeux. Dans l'ensemble des sols, le squelette sableux est très abondant, constitué en quasi-totalité par du quartz. La couleur devient moins rouge et l'épaisseur de la pellicule diminue dans les sols en aval et en particulier dans les dunes. Sur les sols de la dépression la masse basale argileuse présente un aspect poussiéreux. Elle est constituée d'un mélange de micrite détritique et de quelques

paillettes de micas (HAMDI AISSA, 2001).

1.1.4. Réseau hydrographique

Différents bassins versants forment le réseau hydrographique de la région d'Ouargla. Parmi les oueds les plus importants, il est possible de citer l'Oued M'Ya, lequel est un oued fossile du quaternaire (IDDER, 2008). Il est en forme de vaste gouttière qui se relève d'abord du Sud vers le Nord sur une distance de 800 m avant d'entamer une descente sur 20 km en pente douce de 1% depuis le plateau Tademaït vers le Nord de la cuvette d'Ouargla. Vers le Nord-est, le lit de l'oued Mya s'étend sur plus de 19.800 km². Il se jette dans le chott Melrhir actuel. Sa longueur devait atteindre 900 km (DUBIEF, 1950 ; CORNET, 1952). Il existe d'autres oueds moins importants que l'Oued M'Ya. Ce sont l'Oued N'Sa et l'Oued M'Zab qui est actifs. Ils coulent de l'Ouest vers l'Est-Sud-Est jusqu'à la sebkha Sefioune (HAMDI AISSA et GIRARD, 2000). Tous ces oueds participent à l'alimentation en eau de la nappe phréatique.

Les eaux souterraines constituent la principale ressource hydrique de la région d'Ouargla. Trois niveaux différents sont exploités :

- Une nappe phréatique aux eaux salées à une profondeur de 1 à 8 m,
- Une partie du Complexe Terminal comprenant la nappe du miopliocène et la nappe du sénonien.
- Le Continental Intercalaire (CÔTE, 2005).

1.1.5. Relief

Le relief est caractérisé par une prédominance de dunes. Il n'y a pas eu de plissements à l'ère tertiaire, si bien que le relief revêt fréquemment un aspect tabulaire aux strates parallèles (PASSAGER, 1957). D'après l'origine et la structure des terrains trois zones sont distinguées:

- A l'Ouest et au Sud, il y a des terrains calcaires et gréseux formant une zone déshéritée où rien ne pousse à l'exception de quelques touffes de « drin » (*Aristida pungens* Desf).
- A l'Est, la zone est caractérisée par le synclinal d'Oued-M'ya. C'est une zone pauvre en points d'eau.
- A l'Est et au centre, le Grand Erg oriental occupe près des trois quarts de la surface totale de la cuvette (PASSAGER, 1957).

1.1.6. Flore et faune de la région de Ouargla

La cuvette d'Ouargla est très pauvre en flores si on compare le nombre d'espèces qui existent dans cette zone désertique à l'énormité de la surface qu'elle couvre (OZENDA, 1983). Par contre la faune des palmeraies d'Ouargla présente une grande diversité faunistique (BEKKARI et BEN ZAOUÏ, 1991).

1.1.6.1. Flore

Les caractéristiques bioclimatiques et édaphiques sont les facteurs essentiels qui commandent la nature et la densité de la végétation du Sahara (C.D.A.R.S, 1998), dont l'importance de la végétation est en fonction de la quantité d'eau disponible (OZENDA, 1983). La flore du Sahara septentrional dont la région d'Ouargla est relativement homogène (CHEHMA, 2006). Elle présente une adaptation à la sécheresse permettant de différencier dans laquelle des catégories des plantes (OZENDA, 1983) (annexe 1).

1.1.6.2. Faune

L'adaptation animale aux milieux désertiques est toujours moins parfaite que l'adaptation végétale au Sahara (ILLIASSOU, 2004). Le nombre d'espèces végétales qu'un désert peut abriter par unité de surface est relativement faible, par rapport à celui d'autres milieux de la planète (CTALISANO, 1986). Il existe, toutefois, dans le désert une variété surprenante d'animaux invertébrés (Annexe 2, tableau 1), reptiles (Annexe 2, tableau 2), oiseaux (Annexe 2, tableau 3) et mammifères (Annexe 2, tableau 4).

Chapitre II: Le palmier dattier *Phœnix dactylifera* L.

1.2.1. Le palmier dattier

1.2.1.1. Historique

Le palmier dattier, *Phœnix dactylifera* L. (Arecaceae), se cultive pour ses fruits dans les régions chaudes, arides et semi-arides du globe (MUNIER, 1973). La famille des Arecaceae est apparue au Crétacé supérieur (Sénonien) et le genre *Phœnix* durant le tertiaire (Eocène) (DOYLE, 1973; UHL et DRANSFIELD, 1987). Toutefois, la culture du dattier se pratiquait 10.000 ans avant J. C. Les Phéniciens ont introduit la culture du palmier dattier en Afrique du Nord (BOUGUEDOURA, 1979). Elle a connu un grand essor chez les Arabes au septième siècle puis pendant le douzième siècle. Pour HILGEMAN (1972) cité par (BOUGUEDOURA, 1979), c'est en 1890 que les palmiers en provenance d'Algérie, d'Egypte et d'Arabie Saoudite ont été introduits aux Etats-Unis.

1.2.1.2. Répartition géographique

La majorité des dattiers près de 50%, se trouve en Asie particulièrement en Iran et en Irak. Le patrimoine phœnicicole de l'Afrique du Nord est estimé à 26% du total mondial. Les limites extrêmes de développement du dattier se situent entre la latitude 10° Nord (Somalie) et 39° Nord (Elche en Espagne) (TOUTAIN, 1973). L'aire principale est toutefois comprise entre 24° et 34° latitude Nord, où les meilleures conditions écologiques pour cette espèce sont réunies. En Algérie le palmier dattier constitue la principale culture au Sahara algérien entre 25° et 35° latitude Nord. Il occupe toutes les régions situées au Sud de l'Atlas saharien, depuis la frontière marocaine à l'Ouest jusqu'à la frontière tuniso-libyenne à l'Est (DJERBI, 1988).

1.2.1.3. Taxinomie

Le palmier dattier a été dénommé *Phœnix dactylifera* par LINNEE en 1734, *Phœnix* dérivant de phœnix qui est le nom du dattier chez les grecs de l'antiquité, et *dactylifera* venant du latin *dactylus* issu du grec *daktulos*. *Phœnix dactylifera* signifie doigt en référence à la forme du fruit (MUNIER, 1973). Le dattier est une plante Angiosperme monocotylédone de la famille des Arecaceae (1832), anciennement nommée Palmaceae (1789) (BOUGUEDOURA, 1991). C'est l'une des familles de plantes tropicales les mieux connues sur le plan systématique. Elle regroupe 200 genres représentés par 2700 espèces réparties en six sous-familles. Le palmier appartient à la sous-famille des Coryphoidea subdivisée en trois tribus. Il est le seul genre de la tribu des Phœniceae (UHL et DRANSFIELD, 1987). Le genre *Phœnix* comporte douze espèces (MUNIER, 1973).

1.2.2. Morphologie

1.2.2.1. Système racinaire

La principale étude de l'organisation du système racinaire est celle de MUNIER (1973). Ce système racinaire ne comporte pas de ramifications. Il présente, en fonction de la profondeur quatre zones: les racines respiratoires à moins de 0,25 m de profondeur qui peuvent émerger du sol ; les racines de nutrition se trouvent à une profondeur pouvant aller de 0,30 m à 1,20 m, les racines d'absorption qui rejoignent le niveau phréatique, et les racines d'absorption de profondeur caractérisées par un géotropisme positif très accentué. Elles peuvent atteindre une profondeur de 20 m.

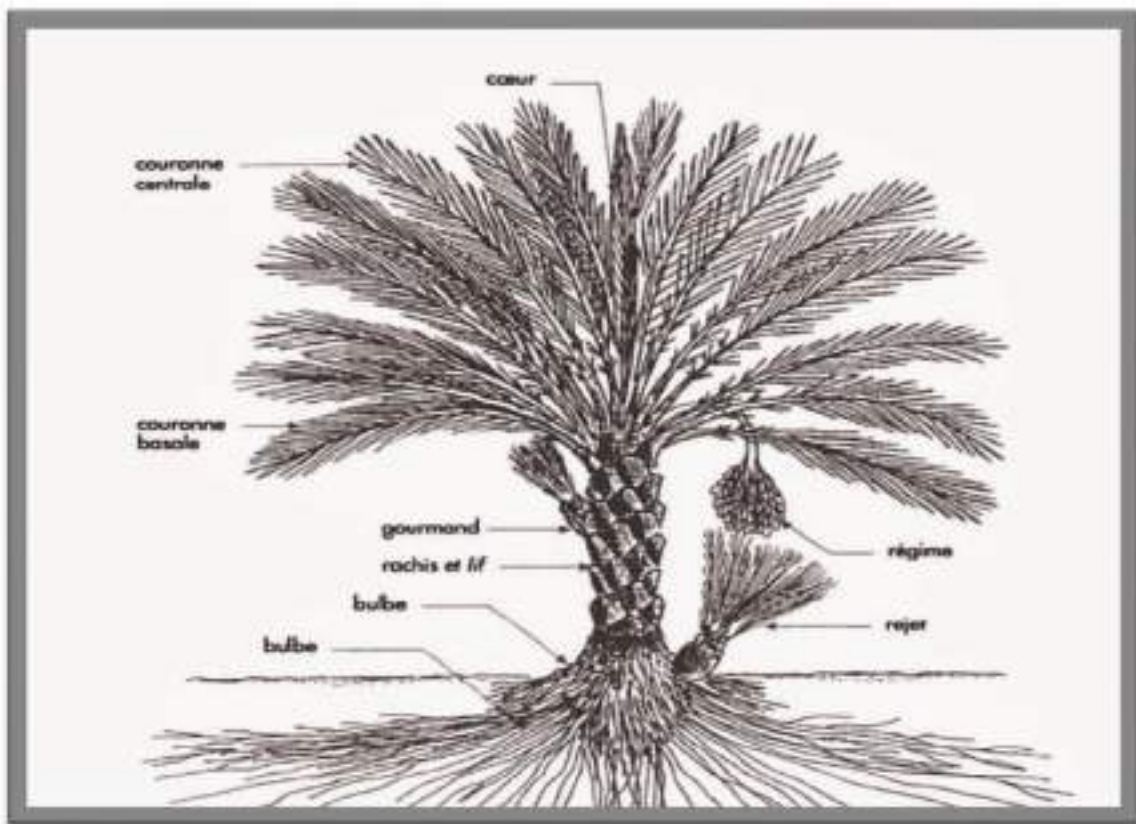


Figure 4. Schéma du palmier dattier (MUNIER, 1973).

1.2.2.2. Système végétatif aérien

Le tronc ou stipe monopodique, est généralement cylindrique. Il est toutefois tronconique chez certaines variétés. Il porte les palmes qui sont des feuilles composées et pennées issues du bourgeon terminal. Chaque année, apparaissent 10 à 20 feuilles. Une palme vit entre 3 et 7 ans (MUNIER, 1973).

1.2.2.2.1. Organes floraux

Le dattier comme toutes les espèces de la tribu des Phœniceae, est dioïque (BOUGUEDOURA, 1991). D'après BEAL (1937), il est diploïde avec $2n = 36$ parfois $2n =$

16 et $2n = 18$. Les fleurs du dattier sont portées par des pédicelles rassemblés en épi composé appelé spadice, enveloppé d'une grande bractée membraneuse entièrement fermée, la spathe. La spathe s'ouvre d'elle-même suivant une ligne médiane. Chaque spadice ne comporte que des fleurs du même sexe. Les spathe sont de forme allongée. Celles des inflorescences mâles sont plus courtes et plus renflées que celles des inflorescences femelles (TOUTAIN, 1972).

1.2.2.2.2. Fruit ou datte

La datte est une baie composée d'un mésocarpe charnu protégé par un fin épicarpe. L'endocarpe se présente sous la forme d'une membrane très fine entourant la graine, appelée communément noyau (MUNIER, 1973; DJERBI, 1994). OUELD H'MALLA, (1998), signale différents stades d'évolution de la datte:

- **Stade Loulou:** Il commence après la fécondation. Les dattes ont alors une croissance lente, une couleur verte et une forme sphérique. Il dure 4 à 5 semaines.
- **Stade Khalal:** C'est un stade de sept semaines environ. Il se caractérise par une croissance rapide en poids et en volume. Les fruits ont une couleur vert vif et un goût âpre à cause de la présence de tanins.
- **Stade Bser:** Il se caractérise par une accumulation de sucres se traduisant par un goût sucré du fruit. La datte vire du vert au jaune ou rouge selon les cultivars. Son poids n'augmente que faiblement, et diminue même à la fin du stade qui dure 3 à 5 semaines.
- **Stade Mertouba:** Chez certains cultivars le stade Mertouba correspond à la datte mûre. Le poids et la teneur en eau diminuent, et la couleur devient brune au cours des 2 à 4 semaines de cette phase.
- **Stade Tmar:** C'est le dernier stade correspondant à la maturation de la datte. La teneur en eau continue à diminuer et la couleur devient plus foncée, surtout chez les dattes molles et demi-molles. Pour les variétés sèches, la couleur du fruit reste toutefois claire.

Le poids, les dimensions, la forme et la couleur de la datte varient en fonction des cultivars et des conditions de culture. La consistance constitue aussi une caractéristique du cultivar car la datte peut être molle, demi-molle ou sèche (DJERBI, 1994). La chaire de la datte mûre est composée en majorité de sucres soit 70% à 75% du poids sec sans la graine. Il s'agit du saccharose, du glucose, du galactose, du xylose, etc. Le taux d'humidité du fruit est inférieur à 40% au stade de maturité, quelle que soit la consistance (molle, demi- molle).

ABDEL SALAM (1994) cité par BENMEHCENE (1998), rapporte que la datte est riche en vitamine A, moyennement riche en vitamine B₁, B₂, B₇, et pauvre en vitamine C. Elle contient des éléments minéraux, surtout du potassium, mais aussi du phosphore, du calcium et du fer.

1.2.3. Ecologie du palmier dattier

Le palmier dattier ne vit pas en région tropicale humide comme certaines *Arecaceae*, mais en région subtropicale sèche. Spontané dans la plupart des régions du vieux monde où la pluviométrie est inférieure à 100 mm par an. Il a été introduit dans de nombreuses autres régions notamment en Argentine, au Brésil, en Afrique du Sud, aux USA, etc. (MUNIER, 1973). Malgré, cette adaptation aux zones sèches, le palmier ne peut vivre sans eau souterraine disponible et/ou sous irrigation. Il est donc considéré comme une plante phréatophyte et héliophile. (MUNIER, 1973).

1.2.4. Exigences climatiques

Le palmier dattier est une espèce thermophile. Son activité végétative se manifeste à partir de 7°C. à 10°C. Selon les individus, les cultivars et d'autres paramètres climatiques (MUNIER, 1973; PEYRON, 2000). Elle atteint son maximum vers 32°C., et commence à décroître à partir de 38°C. La floraison se produit après une période fraîche ou froide, quand la température redevient assez élevée et atteint un seuil appelé le zéro de floraison. Ce seuil varie entre 17°C et 24°C en fonction des cultivars et des régions (DJERBI, 1994; PEYRON, 2000). La période de fructification, de la nouaison à la maturation des dattes, dure de 120 à 200 jours selon les cultivars et les régions (DJERBI, 1994). Le dattier est par ailleurs une espèce héliophile. La disposition de ses folioles facilite la photosynthèse et le développement des organes végétatifs, est possible sous une faible luminosité. La production de dattes demande par contre une grande luminosité et les fortes densités de plantation sont donc à déconseiller. L'humidité de l'air joue un rôle sur la biologie du dattier (MUNIER, 1973). De même, les vents exercent une action mécanique sur les arbres et accélèrent le dessèchement des dattes. Ils augmentent la transpiration du palmier et provoquent la brûlure des jeunes pousses (BOUGUEDOURA, 1991).

1.2.5. Exigences hydriques

Bien que cultivé dans les régions les plus chaudes et les plus sèches du globe, le palmier dattier recherche toujours les endroits où les ressources hydriques du sol sont suffisants pour subvenir à ses besoins au niveau racinaire. Considérant qu'un hectare de palmier compte en moyenne 100 pieds, les besoins en eau d'irrigation à l'hectare varient suivant les sols, les régions et le niveau des nappes souterraines de 15 à 18000 m³ à 30 à 40000 m³ par hectare et par an (MUNIER, 1973).

1.2.6. Exigences pédologiques

Le palmier dattier s'accommode aux sols des diverses terres cultivables de régions désertiques et subdésertiques. Il croît plus rapidement en sol léger qu'en sol lourd. Il préfère

un sol neutre, profond, bien drainé et assez riche ou susceptible d'être fertilisé (TOUTAIN, 1979). Il est très tolérant au sel (chlorure de sodium et de magnésium) (MUNIER, 1973). Le dattier supporte des sols et des eaux salés jusqu'à 15.000 ppm* de sels dans la solution de sol; au dessus, il peut se maintenir, mais végétera; à 48.000 ppm, il meurt (BOUNAGA, 1991).

1.2.7. Conduite du palmier dattier

1.2.7.1. Pollinisation

Chez le palmier dattier, elle est fréquemment artificielle sous l'action de l'homme. Cette pollinisation dépend de plusieurs facteurs:

- Le génome femelle qui code des caractères de précocité, maturation et réceptivité des ovules, et qui détermine la compatibilité avec le génome mâle;
- Le génome mâle qui code des caractères de précocité, viabilité, faculté germinative et pouvoir fécondant du pollen;
- Les conditions climatiques (PEYRON, 2000).

1.2.7.2. Eclaircissage

L'éclaircissage est une opération qui consiste à réduire le nombre de dattes. Elle permet d'améliorer la qualité, le rendement et la régularité de la production. Elle peut être conduite soit par limitation des régimes ou par ciselage (PEYRON, 2000).

La limitation des régimes consiste à réduire le nombre de régimes. Les régimes éliminés sont les plus tardifs, ceux qui se trouvent près du cœur, ou ceux qui ont un faible taux de nouaison. A l'opposé le ciselage est une opération consistant à réduire le nombre de fruits par régime. Elle se réalise en éliminant un certain nombre de pédicelles du cœur (ciselage du cœur) ou en coupant l'extrémité des branchettes dans le cas des régimes à pédicelles longs (ciselage des extrémités) (BENMAHCENE, 1998).

1.2.7.3. Inclination et fixation des régimes

Pour éviter la cassure des hampes florales des régimes, ou faciliter la récolte, le nettoyage des régimes par l'élimination des dattes desséchées ou pourries, il est pratiqué une courbure à la hampe florale des régimes pour l'attacher au rachis des palmes les plus proches (PEYRON, 2000).

1.2.7.4. Ensachage

Pour minimiser les dégâts causés par les pluies d'automne, les insectes et les oiseaux, il est pratiqué l'ensachage des régimes. C'est une simple opération qui consiste à envelopper les régimes dans des sacs fabriqués à partir de penes de palmes, ou dans des sacs en plastique, de papier kraft ou de toile de tissu (MUNIER, 1973). L'ensachage des régimes permet de réduire notablement l'infestation des dattes par les populations d'*Ectomyelois ceratoniae*

(BEN OTHMAN *et al.*, 1996; BOUKA *et al.*, 2001).

1.2.7.5. Taille ou élagage des palmes

Cette opération est effectuée chaque année après la récolte. C'est l'élimination des palmes sèches se trouvant dans la partie inférieure de la frondaison. Toutes les palmes ayant une activité photosynthétique doivent être maintenues car le nombre de régimes qui est conservé dépend du nombre de ces palmes (TOUTAIN, 1979).

1.2.8. Importance socio-économique

1 000.000 de palmiers dattiers couvrent une superficie de 7 750 ha. Cette culture constitue un écosystème productif qui a permis le maintien de la vie humaine.

L'essor démographique en Algérie et la satisfaction des besoins alimentaires de la population imposent un soutien aux régions arides, comme le Sahara qui représente environ les quatre cinquième de la superficie du pays. Les moyens financiers à mobiliser ne peuvent toutefois aller sans une prise de conscience globale des problèmes, une utilisation rationnelle des ressources naturelles, et un maintien de la spécificité agricole régionale. Un tel développement n'est pas simple, de nos jours de multiples contraintes entravant l'essor de la phœniciculture dans la région d'Ouargla. Celles-ci sont à la fois d'ordre écologique, économique, technique et sociale (IDDER, 2000).

1.2.9. Importance écologique

L'homme saharien a su harmonieusement s'intégrer à son écosystème de la palmeraie, malgré ses moyens financiers et matériels dérisoires. Si son savoir et savoir-faire sont limités, il savait que son écosystème est fragile et complexe, et qu'il fallait le préserver pour qu'il produise. La vie au Sahara serait en effet impossible sans l'existence du couvert végétal composé essentiellement de palmiers. Ce couvert végétal permet à la fois de faire face à l'hostilité du désert par la création d'un méso climat plus modéré, de satisfaire les besoins alimentaires des hommes et du bétail, et de fournir beaucoup de produits énergétiques de base et de matériaux de construction (IDDER, 2002).

1.2.10. Facteurs de dégradation des palmeraies

Les facteurs de dégradation des palmeraies sont d'ordre agronomique, socioéconomique et écologique. Il s'agit principalement de l'héritage et de l'exode rural, le vieillissement de la main d'œuvre et de la palmeraie, le manque ou absence de vulgarisation, l'érosion génétique, la remontée des eaux de drainage, la cherté des intrants, l'invasion des palmeraies par le béton et l'ensablement du milieu (IDDER, 2000).

Chapitre III: La pyrale de la datte : *Ectomyelois ceratoniae* Z.

La pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* est considérée comme étant le déprédateur le plus redoutable de la datte. Elle constitue une contrainte principale à l'exportation (DOUMANDJI, 1981; DOUMANDJI-MITICHE, 1983; IDDER, 1984; BOUAFIA, 1985; RAACHE, 1990 ; BENADDOUN, 1987; HADDAD, 2000; SAGGOU, 2001 ; HADDOU 2005).

1.3.1. Position systématique

La position systématique de la pyrale des dattes est la suivante :

Classe : Insecte
 Ordre : Lépidoptère
 Famille : Pyralidae
 Sous famille : Phycitinae
 Genre : *Ectomyelois*
 Espèce : *Ectomyelois ceratoniae*



1.3.2. Description morphologique

1.3.2.1. Œuf

L'œuf possède une forme oblongue dont la dimension la plus grande est de 0.8 mm. Blanc au début, il acquiert une coloration rose au bout de 24 heures. Il est entouré par une cuticule translucide. Sa surface présente un aspect réticulé (DOUMANDJI, 1981). LE BERRE (1978) rapporte qu'il y a un léger aplatissement qui peut se manifester au niveau de la zone d'adhérence au substrat.

1.3.2.2. Larve

Ce sont des larves éruciformes, de couleur rose ou d'un blanc jaunâtre avec une tête brune. En fait, la teinte du corps dépend de la nature du fruit (DOUMANDJI, 1981). La croissance se fait par mues successives au cours desquelles la longueur des chenilles augmente. Selon LE BERRE (1978), la longueur est de 18 mm avec une largeur de 0.1 à 3 mm. DOUMANDJI (1981) estime que la chenille à son dernier stade larvaire peut atteindre 12 à 15 mm de long sur 1 à 1,5 mm de diamètre. Le corps de la chenille d'*Ectomyelois ceratoniae* est constitué de 12 segments en plus du segment céphalique. Les segments thoraciques portent les trois paires de pattes locomotrices, et les segments abdominaux présentent les quatre paires de fausses pattes ou ventouses. Le premier segment thoracique porte deux plaques dorsales chitineuses de couleur brune claire. Le segment céphalique est protégé par deux plaques chitineuses. Les segments somatiques suivants ne sont pas pigmentés. Les deux stigmates trachéens de chaque segment s'ouvrent latéralement et chaque segment porte six longues soies souples implantées au niveau d'une cupule (LE BERRE, 1978).

1.3.2.3. Nymph

Elle mesure environ 8 mm de longueur et possède un corps de forme cylindroconique (DOUMANDJI, 1981). Son enveloppe chitineuse de couleur brune testacée est entourée par un fourreau de soie lâche tissé par la chenille avant sa mue nymphale. La chrysalide est orientée de telle façon que sa partie céphalique se trouve au contact d'un orifice ménagé par la larve dans la paroi du fruit avant sa mue et par lequel sortira l'imago (LE BERRE, 1978).

1.3.2.4. Papillon adulte

C'est un papillon de 6 à 14 mm de longueur et d'une envergure de 24 à 26 mm. Dans l'ensemble, les mâles sont plus petits que les femelles (9.32 mm contre 10.35 mm). Sa face dorsale présente une coloration qui varie du blanc crème au gris foncé avec des mouchetures sombres plus au moins marquées sur les ailes antérieures. La face inférieure et les pattes sont de couleur claire (blanc ou gris uniforme). Les ailes sont bordées de longues soies claires à leur partie postérieure. La nervulation est un critère morphologique de différenciation entre le genre *Ectomyelois* et *Ephestia*. Selon LE BERRE (1978). Les antennes sont semblables dans les deux sexes et sont constituées de segments filiformes. L'œil composé est de grande dimension. Il est fortement bombé, très sombre ou noir. La trompe est fonctionnelle et mesure environ 2,5 fois le diamètre de l'œil. La femelle présente une bourse copulatrice ovulaire avec un long et étroit canal copulateur et un signum ovale muni de fines petites dents (WEIDNER et RACK, 1984).

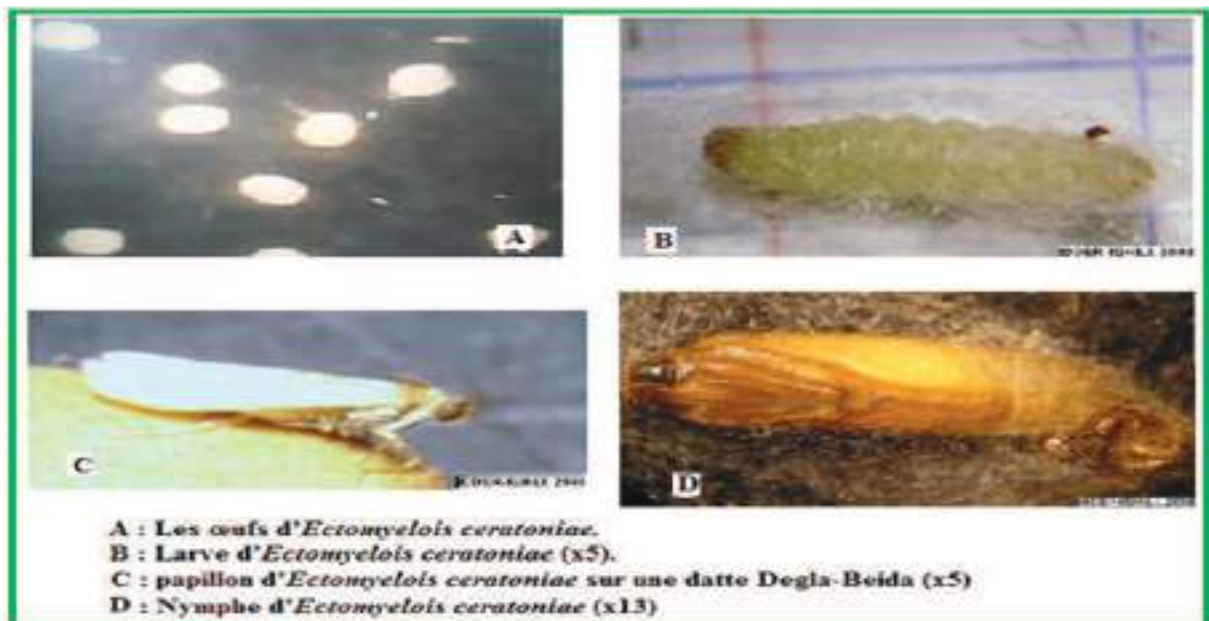


Photo 1. Stades d'*Ectomyelois ceratoniae* (IDDER- IGHILI., 2008).

1.3.3. Cycle biologique

Ectomyelois ceratoniae est un micro lépidoptère, qui accomplit son cycle biologique par le passage de différents stades : adulte, œuf, chenille, Nymphé (figure 4).

D'après GOTHILF (1969), les émergences des adultes ont lieu dans la première partie de la nuit. La copulation est relativement longue, elle dure plusieurs heures (WERTHEIMER, 1958). Une femelle émet en moyenne de 60 à 120 œufs qui éclosent trois à quatre jours après cette ponte (LE BERRE, 1978).

Selon WERTHEIMER (1958), la chenille néonate aussitôt après sa naissance, cherche un abri et de la nourriture. Elle fore des trous et creuse une galerie et se localise entre la pulpe et les noyaux. Cet orifice, de petite taille, est bouché par un réseau soyeux blanchâtre. La croissance des chenilles se fait par mues successives, elle dure suivant la température ambiante de 6 semaines à 8 mois (VILARDEBO, 1975). Lorsqu'elle atteint sa taille maximale, le fruit dans lequel elle se trouve est très attaqué, sa pulpe est remplacée par des excréments, des fils de soie et des capsules, reliquat des différentes mues. La chenille du dernier stade tisse un cocon soyeux et elle se transforme en nymphé qui présente toujours la tête tournée vers l'orifice qui se situe au niveau du pédoncule operculé par de la soie. Ainsi, au moment de l'émergence, le papillon n'aura à fournir qu'un léger effort pour s'échapper (DOUMANDJI-MITICHE, 1977). D'après LEPIGRE (1961) et LEPIGRE (1963) la nymphose a une durée indéterminée. L'imago qui en résulte a une durée de vie de 3 à 5 jours pendant laquelle il va s'accoupler et pondre (LE BERRE, 1978).

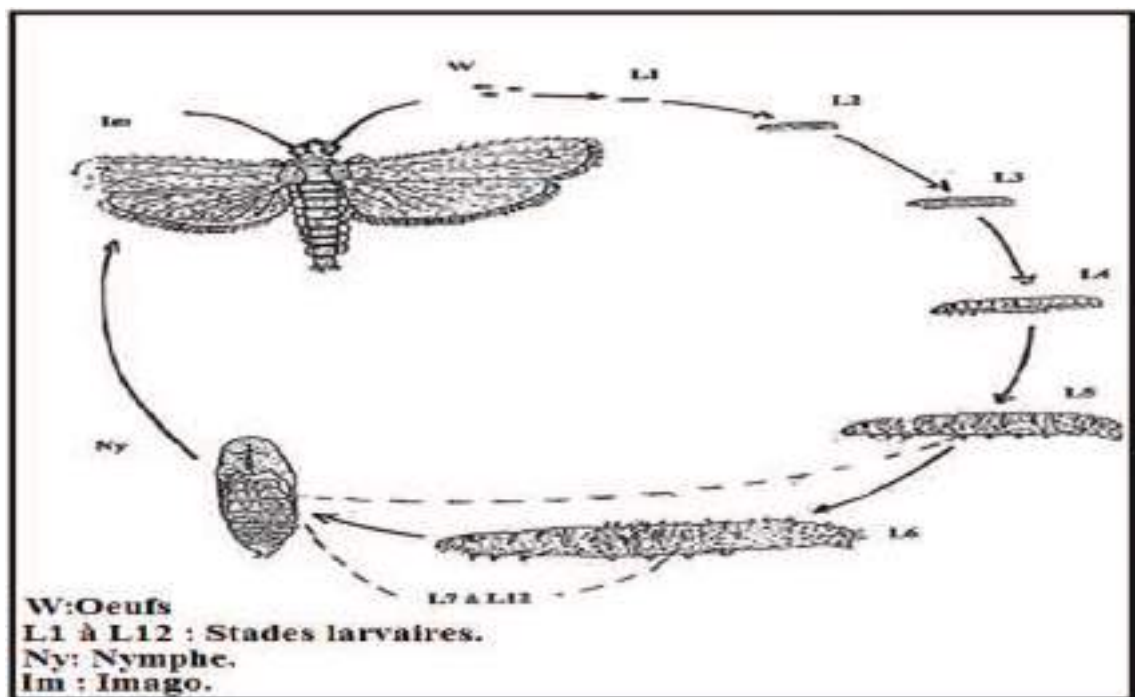


Figure 5. Cycle biologique d'*Ectomyelois ceratoniae* (DOUMANDJI-MITICHE, 1983)

1.3.4. Nombre de générations

La pyrale des dattes est une espèce polyvoltine chez laquelle, dans des bonnes conditions, quatre générations peuvent se succéder au cours de l'année. Mais en fait ce nombre de générations varie de 1 à 4 en fonction des conditions climatiques et de la plante hôte (DOUMANDJI, 1981). Selon WERTHEIMER (1958), trois générations importantes se succèdent au cours de l'année, et une quatrième génération existe parfois.

1.3.5. Dégâts

Depuis plusieurs dizaines d'années *Ectomyelois ceratoniae* constitue l'un des principaux déprédateurs qui occasionne des dégâts considérables sur les dattes. WERTHEIMER (1958) rapporte un pourcentage d'attaque supérieur à 10% et pouvant atteindre 30% en Afrique du Nord. Pour MUNIER (1973), le pourcentage de fruits véreux à la récolte est de 8 à 10%, mais cette proportion peut être plus élevée jusqu'à 80%. DOUMANDJI-MITICHE (1985) signale qu'au sol, le pourcentage de fruits attaqués est de 42,5% à Ouargla et augmente au niveau des lieux de stockage jusqu'à 64,7%. D'après BENADDOUN (1987), le taux d'infestation atteint 27% pour la variété Deglet-Nour, alors que RAACHE (1990), a signalé un taux d'attaque pour cette variété de 67,50%.

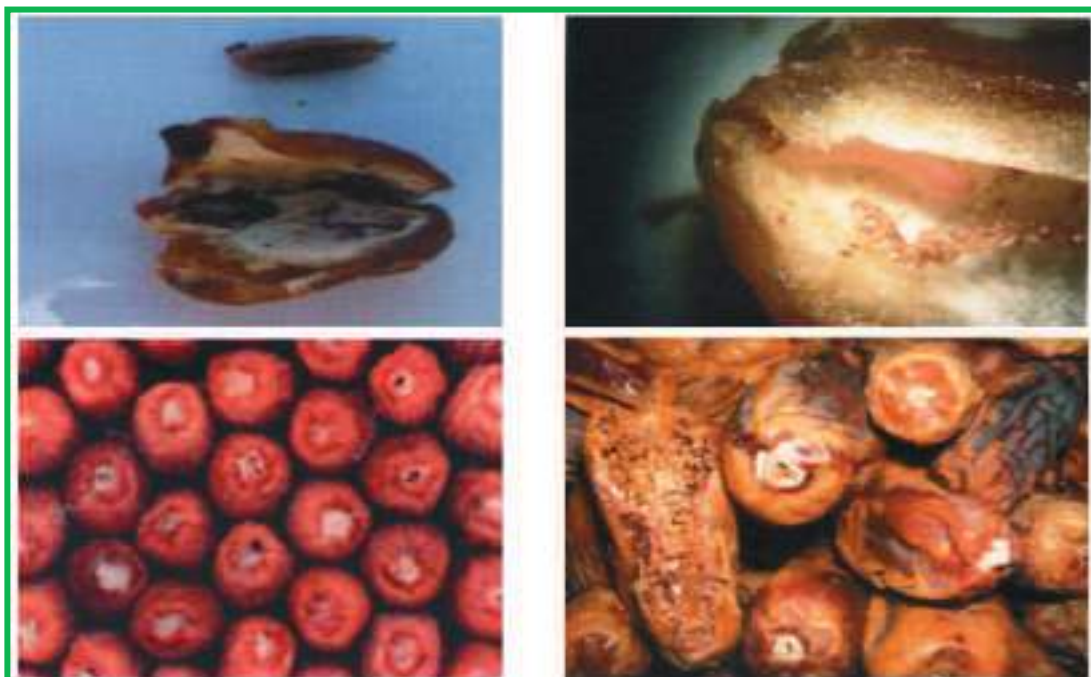


Photo 2. Dégâts de la pyrale sur dattes

1.3.6. Moyens de lutte

Pour contrôler les ravageurs, l'agriculture d'aujourd'hui fait appel à cinq types de méthodes de protection: la lutte chimique, la lutte biologique, la lutte physique, le contrôle génétique et le contrôle cultural. Les termes «lutte» et «contrôle» renvoient ici respectivement aux notions de thérapie et de prophylaxie pour la maîtrise des ennemis de

cultures (DORE et al, 2006). A part le contrôle génétique, toutes les autres méthodes de luttés sont utilisées en vue de limiter le développement des populations d'*Ectomyelois ceratoniae*.

1.3.6.1. Lutte chimique

Plusieurs molécules chimiques ont été utilisées. LEPIGRE (1961), a préconisé un traitement à base de DDT à 10% qui donne un pourcentage d'efficacité de 67%, mais son inconvénient est que les dattes molles fixent fortement l'insecticide. Ce produit chimique a été interdit durant les années 1970. TOUTAIN (1972) préconise l'utilisation des fumigènes au niveau des stocks, mais cette méthode n'a pas montré une grande efficacité. L'inconvénient c'est qu'elle laisse les cadavres à l'intérieur des dattes. En Tunisie, DHOUBI (1989) a suggéré l'utilisation d'autres insecticides tels que le Malathion à 2%, le Parathion à 1,25%, et le Phosalonà 4%, qui ont donné de bons résultats. KNIPLING (1962) cité par (DRIDI et al, 2000) a proposé une méthode de lutte chimique qui se base sur l'utilisation des chimiostérilisants qui provoquent une stérilisation totale des mâles. Généralement la période d'intervention par des insecticides chimiques est au mois de Juillet-Août jusqu'à Septembre (stade Bser prés récolte) par trois traitements dont le premier et le deuxième peuvent être mixtes (Boufaroua / *Ectomyelois*). Toutefois, il faut noter qu'aucun produit chimique n'est accepté par les pays importateurs de dattes.

1.3.6.2. Lutte biologique

Les dégâts enregistrés en santé humaine et sur l'environnement dus à l'utilisation des pesticides conventionnels sont fréquents. Dans le but de proposer des produits de substitution moins toxiques et moins onéreux, l'étude des propriétés biologiques des plantes locales est entreprise par le laboratoire de Phytopathologie .ces opérations ont la Suite à la lutte biologique, pour préserver l'environnement l'homme a pensé à utiliser des traitements naturels ;c'est l'utilisation des extraits de plantes comme insecticides est connue depuis longtemps, en effet le pyrèthre, la nicotine et la roténone sont déjà connus comme agents de lutte contre les insectes (Crosby, 1966). Dans des travaux encore plus récents, les propriétés insecticides de certaines plantes ont été testées sur les larves d'insectes. Par ailleurs, sachant que les extraits de plantes perdent leur activité biologique sous les radiations solaires (Scott et al., 2003) .La lutte biologique semble la plus efficace. Elle a connu une grande extension surtout dans les pays européens et quelques pays asiatiques tel que le Japon (FREMY, 2005). Il s'agit de détruire les insectes nuisibles par l'utilisation de leurs ennemis naturels (DOUMANDJI-MITICHE, 1983). DOUMANDJI (1981), a donné une liste des prédateurs et des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae*. Les espèces les plus utilisées en lutte biologique appartiennent à l'ordre des hyménoptères comme *Phanerotoma flavitestacea*

Fischer et *Habrobracon hebetor* Say. DHOUBI et JEMMAZI (1996) ont essayé de lutter contre la pyrale des dattes en entrepôt en Tunisie par l'utilisation de populations de parasitoïdes (*Habrobracon hebetor*). Des essais de lâchers de *Trichogramma embryophagum* ont été entrepris dans la palmeraie de Ouargla par IDDER (1984). Les résultats sont encourageants, le taux de parasitisme des œufs d'*Ectomyelois ceratoniae* par les trichogrammes atteint jusqu'à 19.35% (IDDER, 1984 ; DOUMANDJI-MITICHE et IDDER, 1986).

1.3.6.3. Lutte physique

L'utilisation des radiations (Gamma) peut provoquer la mort ou la stérilité d'*Ectomyelois ceratoniae*. L'irradiation provoque la stérilité des mâles, mais ils gardent tout leur potentiel d'activité sexuelle. Leur accouplement entraîne de la part des femelles des pontes stériles (BENADDOUN, 1987; DRIDI et al., 2000).

1.3.6.4. Contrôle cultural

Selon DORE et al.,(2006), le contrôle cultural est l'ensemble des adaptations du système de cultures mises en place en vue de limiter le développement des ravageurs. Cela couvre une gamme très large de choix techniques allant de la succession des cultures à l'implantation des cultures intermédiaires ou à l'association des espèces ou cultivars différents dans le même espace.

1.3.6.5. Lutte intégrée

Les différentes méthodes de lutte citées ne sont bien sûr pas exclusives les unes des autres, et le principe de leur combinaison a conduit au concept de lutte intégrée à la fin des années 1950 (FERRON, 1999). En palmeraies un modèle de lutte intégrée contre la pyrale des dattes a été conçu par IDDER (2002). Il est basé sur l'utilisation de plantes répulsives telle que le basilic, conduite du palmier dattier et de lâchers de trichogrammes.

La lutte culturale regroupe toutes les techniques de lutte dont le mode d'action primaire ne fait intervenir aucun processus biologique ou biochimique (DORE et al, 2006). Cette lutte se base sur plusieurs techniques :

- l'entretien et la conduite de la palmeraie et du palmier dattier, par le ramassage et l'élimination des fruits abandonnés et infestés sur le palmier dattier (cornaf, couronne, cœur) et au niveau du sol, ainsi que le nettoyage des lieux de stockage des restes des récoltes précédentes.

- L'ensachage des régimes est une technique de plus en plus utilisée. Elle permet de réduire notablement l'infestation des dattes par les populations d'*Ectomyelois ceratoniae* (BEN OTHMAN et al., 1996; BOUKA et al., 2001).

Chapitre 4. Les extraits végétaux

La plante constitue un grand potentiel pour nos sociétés. Outre le rôle alimentaire, médicinal, social, culturel et socio-économique, la plante ou les produits dérivés de plantes sont utilisés pour la conservation ou pour la protection des récoltes et des plantes (BONZI, 2007).

1.4.1. Utilisation des plantes en protection des végétaux

Il existe un grand nombre de plantes qui ont des propriétés pesticides. Les flores locales, cultivées ou spontanées, offrent beaucoup de possibilités pour la lutte phytosanitaire. Un exemple bien connu est celui du Neem ou Margousier d'Inde (*Azadirachta indica*), un arbre présent un peu partout en Afrique. Toutes Ses parties, mais surtout ses graines, contiennent une substance active (azadirachtine) que l'on peut utiliser comme insecticide, et qui est efficace contre un grand nombre d'insectes tels que la Noctuelle de la tomate (*Helicoverpa armigera*), la Teigne des choux (*Plutella xylostella*), la Coccinelle et des cucurbitacées (*Henosepilachna elaterii*), les thrips et les pucerons. Les autres produits végétaux possédant des propriétés insecticides sont le pyrèthre, la roténone (extraite du Derris), le piment, l'ail, le curcuma ou le tabac dont les extraits sont surtout efficaces contre les pucerons et les thrips. En outre, beaucoup d'autres plantes ont des effets insectifuges (basilic, carotte citronnelle, écorce de citrus, eucalyptus, oignon, tagète et même les feuilles de tomate), fongicides (ail, amarante, manioc amer, oignon, papayer, piment rouge, ricin,...), nématocides (crotalaire, lilas de Perse, ricin, tagète,...). Leur efficacité dépend de l'organe de la plante utilisé (graines, écorce, feuilles, tiges, bulbes,...) et du moment de prélèvement de celui-ci (P.I.P., 2011).

1.4.2. Modes d'action des plantes à effets pesticides

Les substances actives contenues dans ces plantes agissent de différentes manières sur les insectes et les maladies:

- Sur les insectes, elles ont un :
 - Effet répulsif : les insectes sont repoussés par le goût et l'odeur des ces substances
 - Effet insecticide : par ingestion des feuilles traitées, certains insectes meurent.
 - Effet sur le comportement sexuel : après traitement avec certaines plantes alternatives, on constate un changement de comportement ou de diminution de la capacité de reproduction pouvant aller jusqu'à la stérilité complète de l'insecte.
- Sur les maladies, elles :
 - Inhibent le développement des champignons

- Renforcent les défenses immunitaires des plantes contre la plupart des parasites (mildiou, oïdium,...) (DAGNOKO, 2009).

1.4.3. Importance des extraits végétaux en phytoprotection

L'emploi des extraits de plantes comporte des avantages certains. En effet les plantes constituent une source de substances naturelles qui présente un grand potentiel d'application contre les insectes et d'autres parasites des plantes et du monde animal (BONZI, 2007).

Les produits biodégradables provenant de plantes constituent une bonne alternative qui permet aux producteurs de pouvoir assurer la protection de leurs cultures à un coût relativement faible. La réduction de l'emploi des pesticides chimiques due à l'utilisation des extraits de plantes contribue énormément à la réduction de la pollution de l'environnement et cela permet également d'améliorer la santé publique des populations (WEAVER *et al*, 2000 in BONZI, 2007).

Partie II. Matériel et méthodes

Chapitre I : Sur terrain

2.1.1. Essai de quelques extraits végétaux dans la lutte contre la pyrale des dattes

Ectomyelois ceratoniae dans les conditions de terrain

2.1.1.1. Matériel et méthodes

2.1.1.1.1. Choix du site expérimental

L'exploitation de l'Université Kasdi Merbah-Ouargla est située à 6 km au Sud-Ouest de la ville d'Ouargla. Elle s'étend sur une superficie de 28,2 hectares, repartis en 8 secteurs notés A, B, C, D, E, F, G et H. Chaque secteur occupe 3,6 hectares divisés en deux demi-secteurs, chacun de 1,8 hectare, le reste de la surface est occupé par les pistes (chantier) et les drains. Le palmier dattier est la culture dominante dans cette exploitation avec 1230 pieds. Le cultivar dominant en nombre de pieds, est représenté par Deglet Nour. L'écartement moyen entre les palmiers dattiers est de 9 m. La hauteur moyenne des palmiers est d'environ 6 m.

Pour notre échantillonnage nous avons choisi le secteur A, qui a une superficie de 2 hectares ou sont 243 palmiers, (**photo 3**).



Photo 3. Photo satellitaire du site d'étude (Google Earth, 2013).

2.1.1.1.1.1. Présentation de l'exploitation agricole de l'Université Kasdi Merbah-Ouargla

La palmeraie de l'Université Kasdi-Merbah Ouargla est située au niveau de l'ancien périmètre de Gara Krime. Elle est créée en 1957 par le service colonial pour la mise en valeur et confiée plus tard en 1979 à l'I.T.A.S, dans un but expérimental et scientifique. Elle se situe à 5 km du centre ville de Ouargla, dans une zone peu élevée, en bordure d'un chott. La

palmeraie est partagée en 8 secteurs (A, B, C, D, E, F, G, et H). Chacun d'eux occupe une superficie moyenne de près de 3,6 ha. Chaque secteur est divisé à son tour en 2 sous-secteurs (1et 2). Les secteurs A, B, C, D sont occupé par des palmiers dattiers et les autres sont réservés pour une mise en valeur ultérieure. Cette palmeraie compte un effectif de 770 pieds de palmiers dattiers, avec une diversité variétale assez faible. La variété dominante est Deglet Nour (Tableau 5). La palmerais est de type moderne caractérisée par des plantations ayant des écartements moyens de 10 m sur 10 m. En intercalaires, les planches sont réservées aux cultures fourragères telles que la luzerne *Medicago sativa*, l'avoine *Avena sterilis* et l'orge *Hordeum vulgare*.

Tableau 5. Répartition des palmiers dattier dans l'exploitation de l'Université de Ouargla

Palmiers dattiers	Nombres	Pourcentages
Deglet-Nour	512	66.44 %
Ghars	160	20.77 %
Djebbar	41	5.32 %
Degla-Beida	18	2.33 %
Dokkar	15	1.94 %
Hamraya	10	1.29 %
Dguel	8	1.03 %
Tafezouine	2	0.25 %
litim	2	0.25 %
Bayd-Hmam	1	0.12 %
Tamsrit	1	0.12 %
Total	770	100 %

La végétation naturelle est bien représentée, les principales espèces sont *Zygodium album*, *Aristida pungens*, *traganum nudatu*, *Tamarix gallica*, *Cynodon dactylon*, au niveau du secteur B qui est non cultivé. L'exploitation est entourée par un réseau de brise vent constitué par l'Eucalyptus, le Casuarina et des palmes sèches. L'irrigation est de type traditionnel appelé (séguia) et le système de drainage est non fonctionnel (SAGGOU, 2009). Le travail expérimental a été effectué dans le secteur A1.



Photo 4. Photo de la palmeraie de l'exploitation de l'Université Kasdi Merbah-Ouargla

2.1.1.1.2. Matériel biologique

2.1.1.1.2.1. Matériel végétal

Le matériel végétal est représenté par le palmier dattier variété Deglet-Nour, et trois (03) plantes ayant servi de traitement : Persil, Basilic et le laurier.

2.1.1.1.2.1.1. Palmier dattier *Phoenix dactylifera* L

Deglet-Nour est une variété à dattes demi-moles et abondante aux Aurés, Ziban, Oued Righ, Souf, Ouargla et dans le Mزاب. Fréquent à Metlili et à El-Méninaa. La date de maturité est d'Octobre-Novembre, alors que la date de récolte est de Septembre à Novembre.

Selon (HANNACHI et al., 1998) Longueur de la palme (370 cm à 480 cm) et le largeurs et de (85 cm à 145 cm)

Tableau 6. Caractéristiques de la variété de Deglet-Nour de Palmier dattier

	Fruit	Graine
Forme	Ovoïde et parfois droite	Ovoïde et parfois droite
Taille	Très petite à moyenne	Petite à moyenne
Poids	De 20 fruits : 82 à 230g	De 20 graines : 14 à 20g
Couleur	Bser : Rouge. Tmar : Variable	Souvent marron

HANNACHI et al., 1998

2.1.1.1.2.1.1.1. Caractéristiques des palmiers étudiés

Nous avons choisi des palmiers du même âge et même taille avec une hauteur moyenne de 5m.

2.1.1.1.2.1.2. Plantes utilisées comme extraits

Le matériel végétal ayant servi comme traitement est représenté par trois espèces végétales : Persil, basilic et laurier (photos 5.6.7) dont les caractéristiques sont mentionnés dans le tableau 7. Les huiles végétales dans le noyau de persil sont utilisées pour produire des

parfums et savon ou de crèmes parfumées, aussi l'huile de laurier est utilisée dans la fabrication de savons naturels pour la baignade il fait de nourrir les racines des cheveux et la peau et lui donner la force et la fraîcheur, ce qui contribue à retarder l'apparition des rides. Alors que le thé préparé à partir des feuilles de basilic utile en cas de vomissements et douleurs abdominales causées par les gaz en cas de dysenterie.

Tableau 7: Caractéristiques des trois espèces végétales testées pour leur activité contre la pyrale de datte

Nom vulgaire	Persil	Basilic	laurier
Famille	<i>Apiaceae</i>	<i>Lamiaceae</i>	<i>Lauraceae</i>
Nom scientifique	<i>Petroselinum crispum</i>	<i>Ocimum basilicum</i>	<i>Laurus nobilis</i>
Organe utilisé	Feuilles, Tiges, Racines	Feuilles, Tige, Graine	Feuilles
Lieu	Ouargla	Ouargla	Batna
Quelques caractéristiques	<p>Caractère :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contient de grandes quantités de vitamine C • Est un antioxydant <p>les principaux constituants</p> <ul style="list-style-type: none"> • Très importantes de fer, magnésium, calcium et du phosphore. 	<p>Caractère :</p> <ul style="list-style-type: none"> • antioxydant, anti-bactérien, anti-inflammatoire. • prévenir l'oxydation du cholestérol dans le sang, il est utile contre la pourriture et contre les crampes <p>les principaux constituants</p> <ul style="list-style-type: none"> • Très importante de vitamines K et A, métal de calcium et de fer. Il contient aussi de la vitamine C et acides gras oméga-3 et de magnésium. 	<p>Caractère :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aide dans le traitement de certaines maladies de la peau comme l'eczéma et le psoriasis • débarrasser le corps des bactéries responsables des odeurs et de donner un beau parfum naturel.

2.1.1.1.2.1. Le persil *Petroselinum crispum*

Systematique

Règne : *Plantae*

Sous-Règne : *Tracheobionta*

Division : *Magnoliophyta*

Classe : *Magnoliopsida*

Sous-classe : *Rosidae*

Ordre : *Apiales*

Famille : *Apiaceae*

Genre : *Petroselinum*

Espèce : *Petroselinum crispum*, 1925



Photo 5. Le Persil

Le persil est disponible dans chaque maison arabe, il peut être répandu dans le monde entier, pas cher facilement accessibles

2.1.1.1.2.1.2.2. Le basilic *Ocimum basilicum* L.**Systématique**Règne : *Plantae*Division : *Magnoliophyta*Classe : *Magnoliopsida*Ordre : *Lamiales*Famille : *Lamiaceae*Genre : *Ocimum*Espèce : *Ocimum basilicum* L., 1753**Photo 6. Le Basilic**

Le basilic contient une proportion importante des nutriments qui protègent les parois cellulaires, ainsi que d'améliorer la circulation sanguine. Il repousse les gaz et accélère la menstruation et la nutrition pour l'estomac et utilisé aussi comme un calmant et contre les coliques et les problèmes d'estomac et le système digestif en général.

2.1.1.1.2.1.2.3. Le laurier *Laurus nobilis*.**Systématique**Règne : *Plantae*Sous-règne : *Tracheobionta*Division : *Magnoliophyta*Classe : *Magnoliopsida*Sous-classe : *Magnoliidae*Ordre : *Lurales*Famille : *Lauraceae*Genre : *Laurus***Photo 7. Lauriers**Espèce : *Laurus nobilis* L., 1753

Laurier ou Rand ou feuille de laurier est l'un des grands arbres pérennes, à feuilles persistantes dans le bassin méditerranéen et ses fruits sont comme les olives. Les feuilles de laurier sont utilisées frais ou séchés comme épice dans la cuisine pour profiter de l'odeur et la saveur.

2.1.1.1.2.2. Matériel animal

Le matériel animal est représenté par la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* se trouvant naturellement sur les palmiers dattiers de l'exploitation de l'université de Ouargla.



Photo 8 - Papillon d'*Ectomyelois ceratoniae* (IDDER-IGHILI, 2008).

2.1.1.1.2.3. Matériel utilisé pour préparer les solutions

- ❖ Les flacons : pour conserver les solutions.
- ❖ Un mixeur électrique : pour fabriquer les poudres des plantes.
- ❖ Un agitateur magnétique : pour refroidir les solutions en état chaude.
- ❖ Toile fine : pour filtrer l'extrait.

2.1.1.1.2.4. Matériel utilisé au terrain

- ❖ Un pulvérisateur.



Photo 9. Le pulvérisateur

2.1.1.1.3. Méthode de travail

Certains travaux sont réalisés en palmeraie, d'autres au laboratoire.

2.1.1.1.3.1. Méthodes appliquées pour la production des extraits

2.1.1.1.3.1.1. Méthode de préparation des extraits

La matière végétale de 03 plantes (*Petroselinum crispum*, *Ocimum basilicum*, *Laurus nobilis*) a été utilisée. Les plantes sont préalablement lavées à l'eau distillée puis séchées dans une étuve portée à 40 °C pendant 48 h à 92 heures. Les trois plantes sont ensuite broyées à l'aide d'un mixeur jusqu'à leur réduction en poudre. Une quantité de 100 g de poudre de chaque plante est diluée dans un litre d'eau distillée préalablement portée à ébullition, puis on laisse refroidir sous agitation magnétique pendant 30 minutes.

Le mélange obtenu est filtré à l'aide d'une toile fine. Le filtrat récupéré représente une solution stock (100 g / l soit 10 %).



Figure 6. Schéma représentant les étapes de préparation des extraits



Photo 10. Les extraits végétaux utilisés sur terrain

2.1.1.1.3.2. Méthodes appliquées en palmeraie**2.1.1.1.3.2.1. Méthode d'échantillonnage**

Le choix a porté sur des palmiers homogènes de la variété Deglet-Nour. Un prélèvement de 150 fruits pour chaque palmier durant chaque semaine à partir de la date du 27/10/2013. Le choix des pieds échantillonnés y compris le témoin s'est fait de façon aléatoire dans le secteur A1

Le taux d'infestation est calculé par la formule suivante :

$$\text{Taux d'infestation} = \frac{\text{Nombre de dattes infestées} \times 100}{\text{Nombre de dattes prélevées}}$$

2.1.1.1.3.2.2. La rémanence des produits de traitement

Les extraits utilisés sont considérés comme produits naturels et biodégradables. Pour avoir une idée sur la rémanence de ces extraits utilisés, nous avons pris en considération l'odeur, les traces des extraits sur les fruits ainsi que le goût des fruits.

2.1.1.1.3.2.3. Les traitements

Les traitements ont été appliqués dans le secteur A. Il s'agit des extraits de persil, de basilic et de laurier. Sur les pieds témoins, nous avons pulvérisé de l'eau. Les traitements ont été effectués selon le dispositif expérimental suivant :

Le temps d'application est le moment matinal entre 8:30h et 10:30 chaque semaine du 27/10/2013 à 10/11/2013.

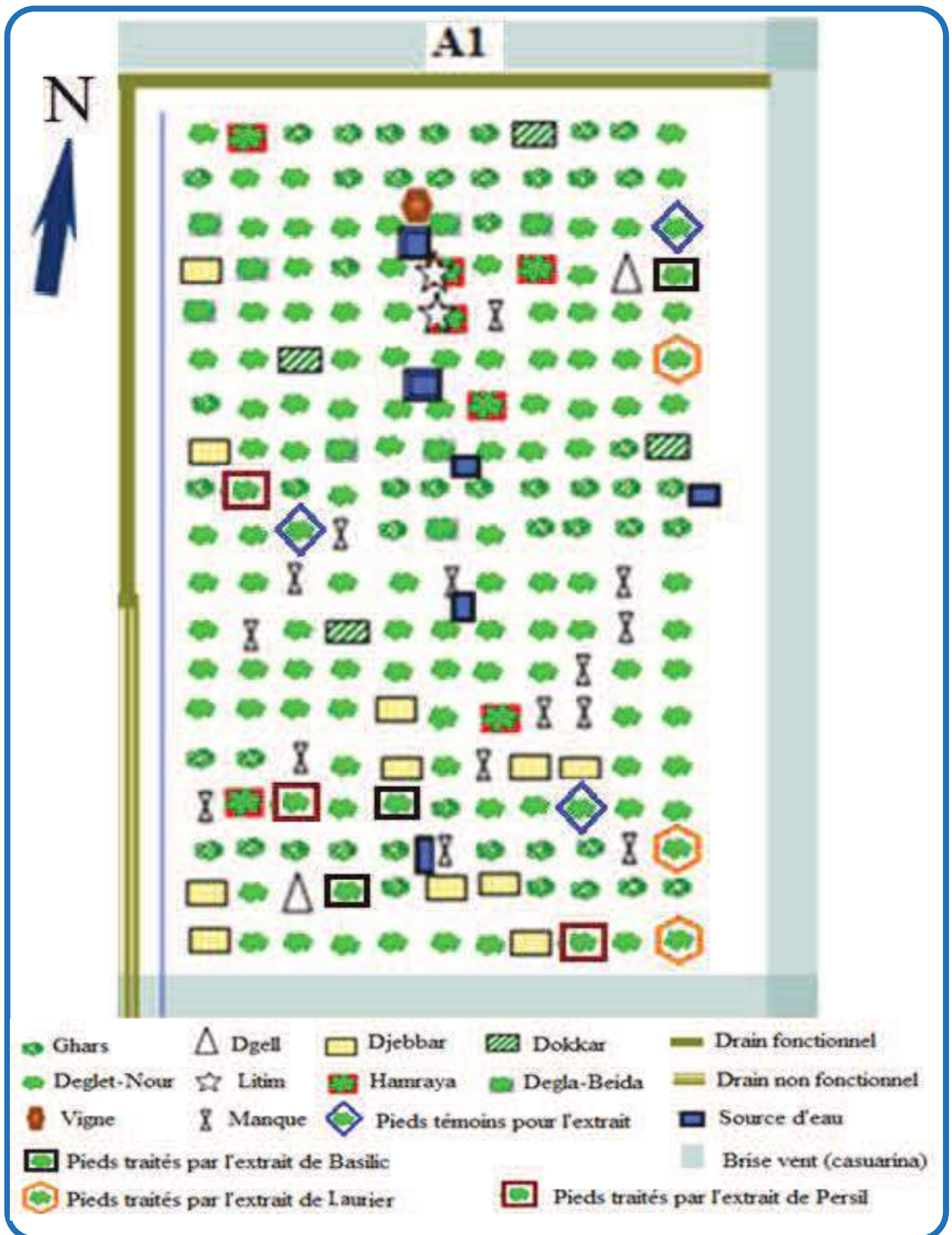


Figure 7. Schéma parcellaire du site d'étude de l'exploitation de l'Université d'Ouargla

Partie III. Résultats et discussions**Chapitre I : Au laboratoire****2.2.1. Effet larvicide de trois extraits végétaux (persil, basilic et laurier) sur larves L3 et L4 d'*Ectomyelois ceratonia* au laboratoire issus des dattes Deglet-Nour**

Nous avons réservé un nombre considérable de laves L3 et L4 de la pyrale de datte *Ectomyelois ceratoniae* à partir des dattes stockées du terrain. Nous nous sommes proposés d'étudier l'activité larvicide des extraits végétaux (persil, basilic et laurier) sur ces larves.

2.2.1.1. Matériel et méthodes**2.2.1.1.1. Matériel****2.2.1.1.1.1. Matériel de laboratoire**

- Boîtes en plastiques
- Loupe binoculaire
- Fioles en verre
- Boîtes de pétri
- Pulvérisateur
- Eprouvette
- Pinceau
- Spatule



Photo 11. Matériel utilisé au laboratoire

2.1.5.1.1.2. Matériel biologique

Nous avons essayé de tester une dose de 10% d'extraits végétaux sur des larves L3 et L4 de la pyrale de datte.

2.2.1.1.2. Méthodes**2.2.1.1.2.1. Collecte et conservation des larves**

La collecte des larves a été effectuée à partir des dattes ramassées au terrain pour le calcul du taux d'infestation. Les larves L3 et L4 identifiées et comptées sous la loupe binoculaire sont déposées dans des boîtes en plastiques pour traitement.

2.2.1.1.2.2. Tests de toxicité

La méthodologie de nos tests a été inspirée de la technique des tests de sensibilité normalisés par l'Organisation Mondiale de la Santé, adoptée pour tester la sensibilité des larves, vis-à-vis des insecticides utilisés en campagnes de lutte (OMS, 1963 in ALAOUI-BOUKHRIS, 2009)

2.2.1.1.2.3. Détermination de l'effet larvicide des trois extraits végétaux



Photo 12. Les extraits utilisés au laboratoire

10 larves du stade 3 et 4 ont été mises séparément pour éviter le cannibalisme de celles-ci dans des boîtes en plastiques de 10x10x10 cm. 1 ml de chaque dose de traitement est pulvérisé dans chaque boîte. Le même nombre de larves a été placé dans une boîte témoin pulvérisé par 1ml d'eau distillé (photo 15). Trois répétitions ont été réalisées pour chaque dilution ainsi que pour le témoin. Pour alimenter les larves, nous avons entreposé dans chaque boîte d'essai des morceaux de dattes Deglet-Nour.



Photo 13. Tests de sensibilités réalisés sur les larves de *Ectomyelois ceratoniae*.

Après un temps de contact de 24 h, on dénombre les larves mortes et vivantes.

On calcule le pourcentage de mortalité en utilisant la formule suivante:

$$\text{Pourcentage de mortalité}(\%) = \frac{\text{Nombre de larves mortes}}{(\text{Nombre de larves total} - \text{Nombre de nymphes})} \times 100$$

Le test est considéré comme valide si le pourcentage de mortalité chez les témoins est inférieur à 5% ou compris entre 5% et 20%.

Si le pourcentage de mortalité chez les témoins est compris entre 5% et 20%, la mortalité après exposition doit être corrigée en utilisant la formule d'Abbott (OMS, 2004 in ALAOUI-BOUKHRIS, 2009).

$$\% \text{ Mortalité corrigée} = (\% \text{Mort. Observée} - \% \text{Mort. Témoin} / 100 - \% \text{Mort. Témoin}) \times 100$$

Si la mortalité chez les témoins excède 20 %, le test est invalide et doit être recommencé.

Chapitre 1. Résultats et discussions du terrain

3.1.1. Estimation des dégâts et des pertes

3.1.1.1. Influence de la Pyrale des dattes sur la variété Deglet-Nour

Les résultats obtenus sur les taux d'infestation de la variété Deglet-Nour sont consignés dans le (tableau 8) qui tient compte des extraits y compris le témoin, des dates et également des trois (3) répétitions effectuées.

Tableau 8. Taux d'infestation de la variété Deglet-Nour

	Echantillons	Date 1 GF	Date 2 DM	Date 3 FM
Eau (Témoins)	E 1	1,33	2,33	3,33
	E 2	1,33	1,33	4,00
	E 3	2,00	2,66	2,66
Persil	E 1	1,33	0,66	2,66
	E 2	0,00	2,66	1,33
	E 3	0,66	1,33	2,00
Basilic	E 1	0,00	0,66	0,00
	E 2	0,00	2,00	1,33
	E 3	2,66	2,00	3,33
Laurier	E 1	0,00	0,66	0,00
	E 2	0,00	2,00	0,66
	E 3	0,66	0,66	0,00

GF: Stade de grossissement du fruit; **DM:** Stade de début de maturité du fruit; **FM:** Stade de fin de maturité du fruit.

3.1.1.1.1. Taux d'infestation de la pyrale en fonction de la date d'échantillonnage

Pour mieux illustrer et faire apparaître les principales différences entre les taux d'infestation par rapport aux 3 extraits végétaux (Persil, Basilic et Laurier), nous sommes proposés de présenter nos résultats en fonction des dates de traitement en utilisant des ANOVAs.

L'ANOVA à un facteur (extrait), menée sur le taux d'infestation de la variété Deglet-Nour montre un résultat moyennement significatif pour le témoin ($P=0,010$), alors que pour les extraits utilisés les résultats sont non significatifs (Tab.9) (Annexe 3).

Tableau 9. ANOVA à un facteur contrôlé (extrait en fonction des dates d'échantillonnage)

Extrait	Source	DL	SC	CM	F	P
Eau (témoins)	Date	2	20,589	10,294	10,95	0,010
persil	Date	2	36,708	18,354	74,93	0,000
basilic	Date	2	7,786	3,893	9,85	0,013
laurier	Date	2	0,691	0,345	1,75	0,252

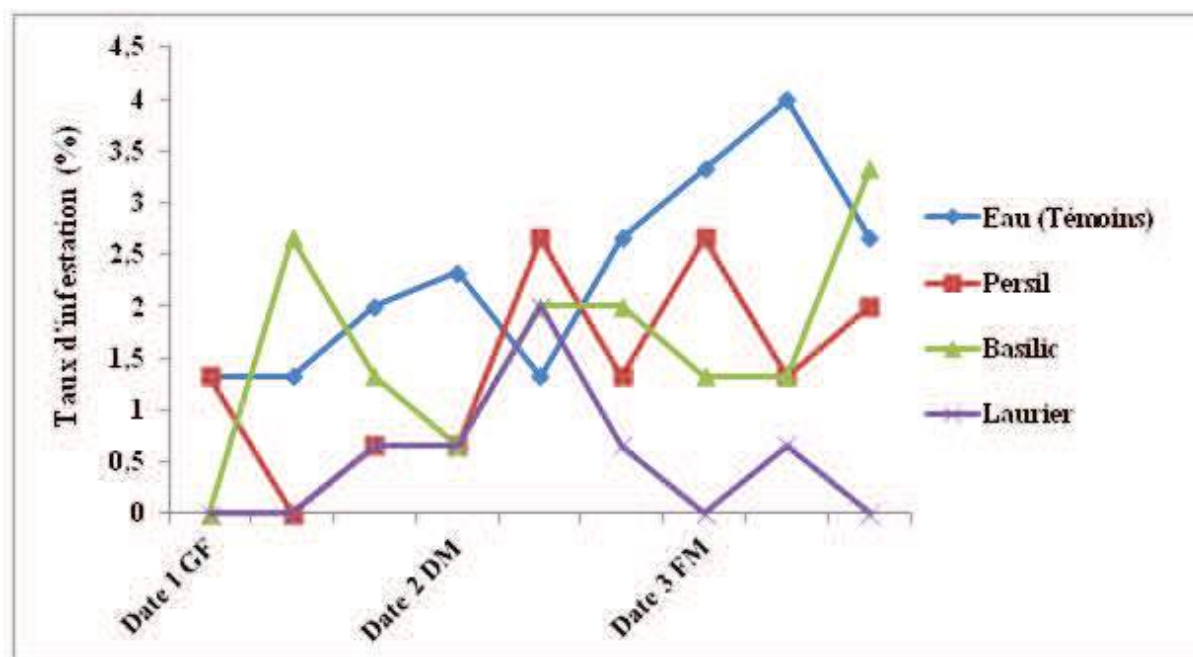


Figure 8. Evolution des taux d'infestations du témoin et des 3 extraits en fonction des dates d'échantillonnages.

La courbe d'évolution des taux d'infestation du témoin par rapport aux 3 extraits testés montre bien que :

Les fruits traités à l'eau (témoin) ont pris une ascendance expérimentale jusqu'à la date 3 la valeur de $P = 0,010$ (moyennement significative) (tab.10) prouve que sans traitement la pyrale évolue dans son infestation au fil du temps.

Par contre pour les 3 extraits testés, les valeurs de P allant de 0,000 à 0,252 sont non significatives, ce qui veut dire que l'évolution de l'infestation est très aléatoire (tendance irrégulière).

En d'autres termes, on peut dire d'après cette figure 10 que les ANOVAs relatives aux extraits pris en fonction des dates d'échantillonnage n'ont pas d'effet mais laissent apparaître une tendance de régression par rapport au témoin.

3.1.1.1.2. Taux d'infestation en fonction des extraits à des dates séparées

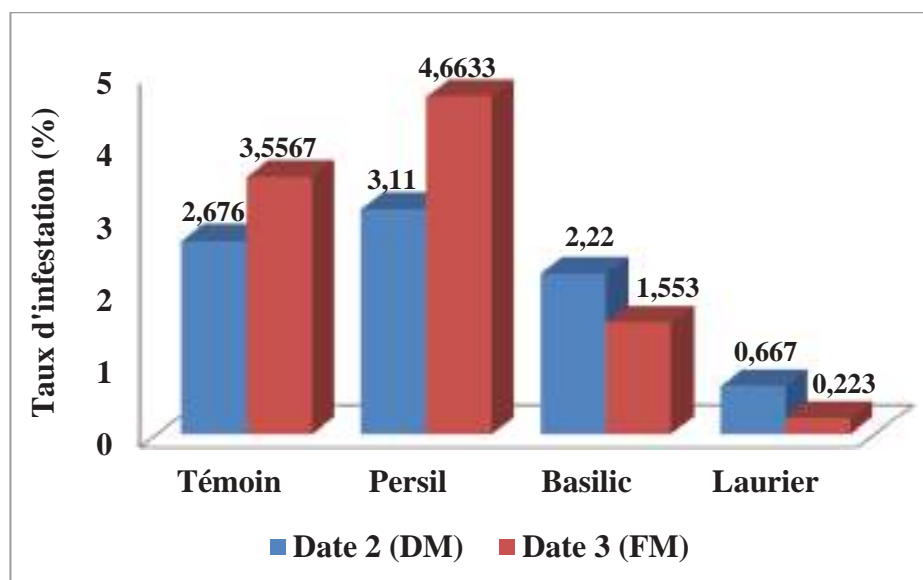
L'analyse de variance menée sur le taux d'infestation de la variété Deglet-Nour en fonction des quatre traitements (témoin, persil, basilic et laurier) et selon les trois stades phénologiques du palmier dattier (Tab 10) montre un résultat moyennement significatif par rapport au stade de début de maturité du fruit ($P = 0,015$) et par contre un résultat très significatif pour le stade de fin de maturité du fruit ($P = 0,001$). Concernant le stade de grossissement des fruits nous n'avons constaté aucune infestation.

Tableau 10. ANOVA à un facteur contrôlé (date) en fonction des extraits

Dates	Source	DL	SC	CM	F	P
Date 1 (GF)	Extrait	3	0,000	0,000	*	*
Date 2 (DM)	Extrait	3	10,208	3,403	6,52	0,015
Date 3 (FM)	Extrait	3	35,628	11,876	15,32	0,001

La comparaison des moyennes effectuée sur les extraits végétaux met en évidence par rapport à la date 3 (10/11/2013) trois groupes AB, B et C, dont le premier groupe (AB) qui contient laurier avec une moyenne respective de 0,22 % .Le deuxième (B) représenté par le basilic avec une moyenne de 1,55 % et le troisième groupe (C) pour le persil et le témoin avec des moyennes respectives de 4,66 et 3,56.

Pour la date 2 (03/11/2013) on a trois groupes A, B et C, dont le premier groupe (A) qui contient laurier avec une moyenne de 0,67 % . Le deuxième (B) comprend le basilic, le témoin avec une moyenne de 2,22 %, 2,68 %. Le troisième groupe (C) le persil avec une moyenne de 3,11 %.

**Figure 9.** Evolution de taux d'infestation pour les dates 2 et 3

L'analyse de variance à un facteur contrôlé (date en fonction des extraits), a montré deux (2) dates intéressantes à savoir la date 2 et la date 3 correspondant aux stades phénologiques (début maturité et fin de maturité des dattes).

En effet, c'est pendant cette période que la pyrale commence à pulluler autour des régimes pour déposer ses œufs (IDDER, 1984).

Nous pouvons dire que ces extraits n'ont ni un effet insecticide ni ovocide, mais plutôt répulsif.

Les extraits ayant des effets répulsifs sont surtout le basilic et le laurier. Le persil a plutôt l'air d'être attractif il est donc déconseillé.

3.1.1.2. Evaluation de la rémanence de produits sur les fruits :

Tableau 11. La rémanence de produits sur les fruits selon l'odeur, le goût, et la trace:

Paramètres	Extrait de persil	Extrait de basilic	Extrait laurier
Odeur	20 j	25 j	35 j
Goût	30 j	35 j	65 j
Trace sur les dattes	35 j	30 j	30 j

j: jour

Ces résultats montrent que les paramètres pris en considération (odeur, goût, et traces sur les dattes), ont une rémanence relativement élevée.

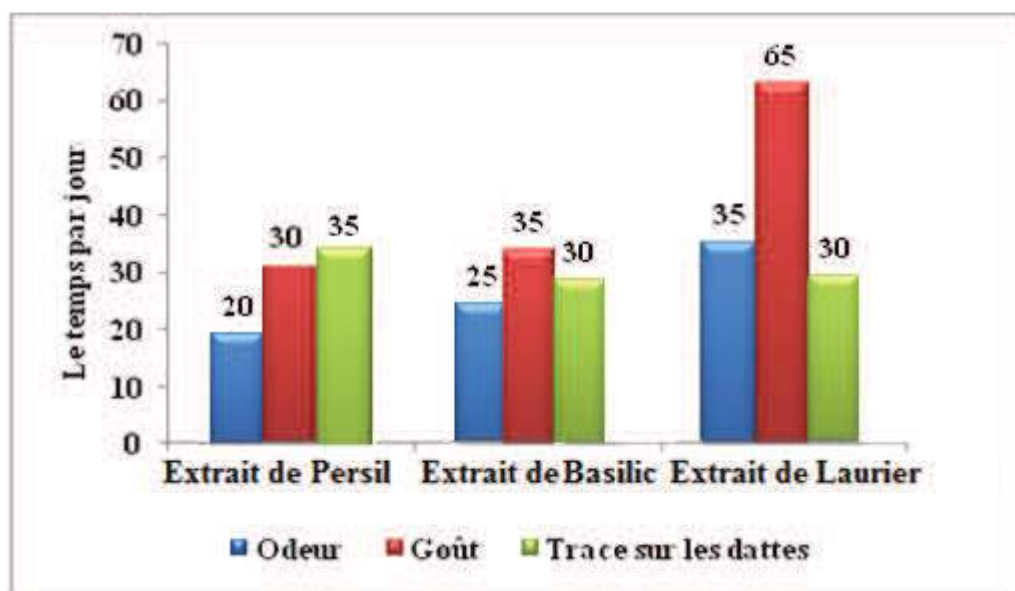


Figure 10. Evaluation de la rémanence des extraits

L'odeur, le goût et les traces sont des paramètres très importants pour le consommateur.

Du point de vue économique, ces facteurs risquent le ralentissement voire même le refus de la commercialisation des fruits.

Toutefois si les dattes sont stockées dans de bonnes conditions durant une période assez longue, le problème ne se poserait pas.

Dans le cas contraire, il faudrait faire une recherche dans le sens de diminuer la rémanence, ou tester d'autres extraits de moindre rémanence, voire aromatisés.

Chapitre 2. Résultats et discussions du laboratoire

3.2.1. Effet larvicide de trois extraits végétaux (Persil, Basilic et Laurier) sur larves L3 et L4 de *Ectomyelois ceratoniae* au laboratoire issus de Palmier dattier de la variété Deglet-Nour.

3.2.1.1. Effet larvicide de l'extrait du Persil, basilic et de laurier séparément en fonction d'une dose de 10%

Les résultats obtenus sur l'effet larvicide de persil, de basilic et de laurier sont consignés dans le tableau 12.

Tableau 12. Mortalité moyenne des larves d'*Ectomyelois ceratoniae* en fonction des extraits de persil, de basilic et de laurier après 24 heures d'exposition des trois répétitions

Espèce végétale	Répétition	Doses testées %		Conditions de température et d'humidité		% de Mortalité après 24h	
		Dose %	Concentration utilisée (g/l)	T °C	HR %	% Mortalité Témoin	% Mortalité
Persil	R1	10%	100g/l	28°C	40,5%	0	5
	R2						10
	R3						10
Basilic	R1	10%	100g/l	28°C	40,5%	0	65
	R2						55
	R3						45
Laurier	R1	10%	100g/l	28°C	40,5%	0	85
	R2						100
	R3						100

L'analyse de variance menée sur le taux de mortalité des larves en fonction des trois extraits (persil, basilic et laurier) montre un résultat très significatif (p=0,000)

Tableau 13. ANOVA à un facteur contrôlé : les taux de mortalité en fonction des extraits

Source	DL	SC	CM	F	P
extrait	3	17272,9	5757,6	197,40	0,000
Erreur	8	233,3	29,2		
Total	11	17506,3			

				IC individuel à 95% pour la moyenne	
				Basé sur Ecart-type groupé	
Niveau	N	Moyenne	EcartType	-----+-----+-----+-----	
1	3	0,00	0,00	(-*)	
2	3	8,33	2,89	(--*)	
3	3	51,67	5,77		(-***)
4	3	95,00	8,66		(---*)
Ecart-type groupé = 5,40				0	30 60 90

La comparaison des moyennes de mortalité effectuées met en évidence 3 groupes AB, BC et C. Le premier groupe AB contient le témoin et le persil avec des taux de mortalité respectives de 0,00% ; 8,33%. Le deuxième groupe BC comprenant l'extrait de basilic avec une moyenne de 51,67%. Et enfin le groupe C qui contient le laurier avec une moyenne de 95 %, c'est la dose létale la plus intéressante (Fig. 11).

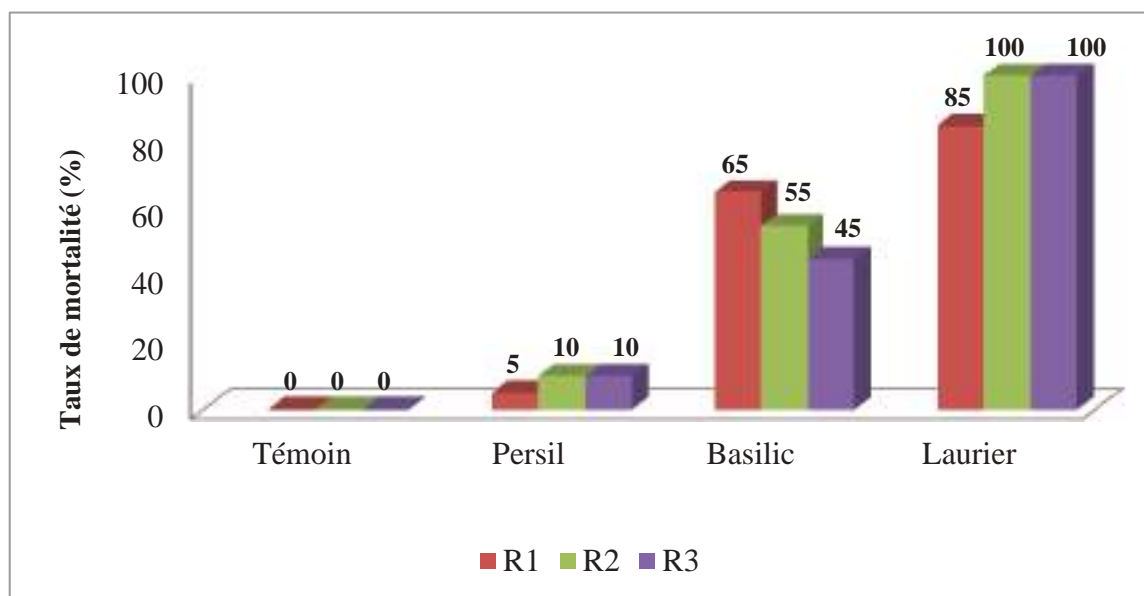


Figure 11. Taux de mortalité des larves d'*Ectomyelois ceratoniae* en fonction d'une dose de (10%) pour les trois extraits

Les résultats que nous avons obtenus sur l'effet larvicide des deux trois extraits végétaux (Persil *Petroselinum crispum*, basilic *Ocimum basilicum* et Laurier *Laurus nobilis*) sur larves L3 et L4 de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* confirme nos travaux de terrain. Effectivement le laurier s'est avéré plus intéressant suivi par le basilic. Le persil par contre est à déconseillé vu son inefficacité sur cette pyrale.

Conclusion

L'étude effectuée dans la palmeraie d'exploitation l'université KASDI Merbah-Ouargla durant la période allant du 27 /10/2013 jusqu'au 10/11/2013, a montré que le taux moyen d'infestation des dattes du à la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* varie entre 0,22 et 4,21 %. Le pourcentage d'infestation augment sur les pieds témoins. Par contre, sur les autres arbres traités, c'est plutôt une fluctuation que l'on a observé.

Les résultats ont montré que les extraits de basilic et de laurier diminuent le taux d'infestation. Le persil n'a montré aucune efficacité. Le moment correspondant pour appliquer nos traitements correspond à la période allant du stade du début de maturité au stade maturité des fruits (fin septembre et début Octobre). En effet, l'analyse de variance à un facteur contrôlé soit date en fonction des extraits a fait ressortir deux (02) dates correspondant aux stades phénologiques cités. C'est lors de cette période que la pyrale se manifeste le plus dans la parcelle autour des régimes des dattes pour y déposer ses œufs. Par conséquent, ces dates seront retenues pour appliquer les traitements adéquats.

Par ailleurs, l'odeur des produits persiste en moyenne 30 jours, le gout 45 jours et les traces sur les fruits 42 jours, ce qui représente des durées assez longues surtout si la récolte est destinée à la vente dans de brefs délais. Dans le cas contraire, on peut retenir ces deux extraits pour lutter contre *Ectomyelois ceratoniae*.

Concernant l'effet des trois extraits végétaux (persil basilic et laurier) sur les larves L3 et L4 d'*Ectomyelois ceratoniae* au laboratoire, nous avons constaté qu'ils confirment nos résultats des travaux de terrain. Effectivement le laurier s'est avéré plus intéressant suivi par le basilic. Le persil par contre est à déconseillé vu son inefficacité sur cette pyrale.

Il est à noter que ces extraits végétaux utilisés n'ont ni d'actions insecticide, ni larvicide, ni ovicide, mais plutôt une action insectifuge.

En perspective, d'autres extraits végétaux mériteraient d'être testés en vue de trouver les plus efficaces et les plus économiques.

Il serait intéressant d'étendre ces traitements à une plus grande échelle au niveau de l'exploitation agricole.

Ces traitements devraient être essayés sur d'autres cultivars du palmier dattier.

Enfin, la variation des doses d'application serait à prendre en considération en vue de déterminer la plus efficace dans la lutte contre la pyrale des dattes.

Références bibliographiques

A. Ouvrages

1. **ALAOUI-BOUKHRIS M., 2009-** Activités larvicides des extraits de plantes sur les larves de moustiques vecteurs de maladies parasitaires Faculté des sciences et techniques Fès - Master sciences et techniques, 59 p.
2. **ANONYME., 2003 -** Annuaire statistique de la wilaya d'Ouargla, année 2002. Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire de la wilaya d'Ouargla, 170 p.
3. **ANONYME., 2005 -** Monographie de la région d'Ouargla. Edit. la wilaya d'Ouargla, 161 p.
4. **BAGNOULS F et GAUSSEN H., 1953 –** Saison sèche et indice scérothermique. Doc. Carte des productions végétales, Toulouse, Vol.1, art.8, 47p.
5. **BEAL J.M., 1937-** Cytological studies in the genus phoenix. Botanical Gazette, 99 (2) 400-407.
6. **BEKKARI A et BEN ZAOUI S., 1991-** Contribution à l'étude de la faune des palmeraies de deux régions du Sud-est algérien (Ouargla et Djamaà). Thèse Ing. Sahra., Ins. Tech. Agro. Sahar., Ouargla, 145p.
7. **BEN OTHMAN Y., REYNES M., BOUABIDI H., 1996 -** Le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens. CIHEAM, Journées Internationales sur le Palmier Dattier dans l'Agriculture d'Oasis des Pays Méditerranéens, du 24 au 27 avril, 1996, (Elche, Espagne), p.p. 210-211.
8. **BENADDOUN A., 1987-** Etude bioécologique d'*Ectomyelois Ceratoniae (lipidotera-Pyralidae)* à *Ghardaia*. Mémoire Ing., I.N. A., El-Harrach, Alger, 53p.
9. **BENMAHCENE S., 1998-** Contribution à l'amélioration des aspects de la conduite du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Thèse de Magister en Sciences Agronomiques, INA El Harrach, Alger, 173 p.
10. **BONZI S., 2007-** Efficacité des extraits de quatre plantes dans la lutte contre les champignons transmis par les semences de sorgho (*sorghum bicolor*(L) moench). Cas particulier *Colletotrichum graminicola* (Ces.) Wilson et *Phoma sorghina* (Sace.) Boerema, Dorenbosch et van Kesteren. Mémoire DEA, phytopathologie, Burkina Faso, 39 p.
11. **BOUAFIA S., 1985-** Bio-écologie du Boufaroua : *Olygonychus afrasiaticus* (Mc.Gregor) (Acarina-Tetranychidae) à l'I.T.A.S. de Ouargla et utilisation de *Trichogramma embryophagum* (Hartig) comme agent de lutte biologique contre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller). Mémoire Ing. d'état, I.N.A., El-Harrach,Alger, 67 p.
12. **BOUDY P., 1952-** Guide du forestier en Afrique du Nord. La maison rustique. Paris.

13. **BOUGUEDOURA N., 1979-** Contribution à la connaissance du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L: étude des productions axillaires. Thèse Doctorat. 3ème cycle, U.S.T.H.B., Alger, 153 p.
14. **BOUGUEDOURA N., 1991-** Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*). Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatif et reproducteur. Thèse Doctorat d'état, U.S.T.H.B., Alger, 201 p.
15. **BOUKA H., CHEMSEDDINE M., ABBASSI M., et BRUN J., 2001-** La pyrale des dattes dans la région de Tafilalet au Sud-Est du Maroc. Fruits 56 (3) : 189-196.
16. **BOUNAGA N., 1991-** Le palmier dattier: rappels biologiques et problèmes physiologiques. Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides, 323-2361991- Groupe d'étude de l'Arbre. Paris. France, John Libbey Eurotext. pp 323- 336.
17. **CHEHMA A., 2006** - Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algériens. Ed. Labo. Eco. Sys., Univ. Ouargla, 140p.
18. **CORNET, 1952-** Essai sur l'hydrogéologie du Grand Erg Occidental et des régions limitrophes. Trav. Inst. Rech. Sah., Paris, tome 8: 71-122.
19. **CÔTE M., 2005-** La ville et le désert. Le Bas-Sahara algérien. Edition Karthala. 306 p.
20. **Crosby DG., 1966-** Natural pest control agents. In Gould, R.F. (Ed.). Natural Pest Control Agents. Adv. Chem. Ser.53, p. 1-16.
21. **DAJOZ R., 1985-** Précis d'écologie. Edit. Dunod Paris 505 p. de l'horticulture d'exportation à la réduction de la pauvreté dans les pays ACP ».
22. **DHOUBI M. H. et JEMMAZI A., 1996-** Lutte biologique en entrepôt contre la pyrale *Ectomyelois ceratoniae*, ravageur des dattes. Fruits 51 (1) 39-46.
23. **DJERBI M., 1988-** Les maladies du palmier dattier. Ed. FAO, PNUN et RAB, Alger, 127 p.
24. **DJERBI M., 1994-** Le précis de la phoeniciculture. Ed. FAO. Rome, 191 p.
25. **DORE T., LE BAIL M., MARTIN P., NEY B., ROGER- ESTRADE J., SEBILLOTTE M., 2006-** L-agronomie aujourd'hui. Editions Quae, 384 p.
26. **DOUMANDJI, 1981.,** Biologie et écologie de la pyrale des carobier dans le nord de l'Algérie . *Ectomyelois ceratoniae* (*lépidoptère-pyralidae*).thèse doctorat science. Univ, Paris, VI,1981.138 p.
27. **DOUMANDJI-MITICHE B., 1983** - Contribution à l'étude bioécologique des parasites et prédateurs de la pyrale des Caroubes *Ectomyelois ceratoniae* en Algérie en vue d'une éventuelle lutte biologique contre ce ravageur. Thèse doctorale, Es.Sc., Univ Pierre et Marie Curie. Paris, 253P.

28. **DOUMANDJI-MITICHE et IDDER., 1986** – Essais de lâche de *Trichogramma embryophagum* Hartig (Hymenoptera, Trichogrammatidae) contre la pyrale des dates *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera, Pyralidae) dans la palmier de Ouargla. Annales de l'INA. El-Harrach Alger 10 :167-180.
29. **DOYLE J.A., 1973**- The monocotyledons: their evolution and comparative biology. V. Fossil evidence on early evolution of the monocotyledons. Quart. Rev. Biol., 48: 399-413.
30. **DRIDI B., BAOUCHI H., BENDDINE F. et ZITOUN A., 2000** - Lutte contre le ver de la datte *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) par l'utilisation de la technique des insectes stériles (TIS) 1ère application dans la Wilaya de Biskra. Atelier sur la faune utile et nuisible du palmier dattier, I. A. S., Ouargla, pp. 11-16.
31. **DUBIEF J., 1950**- Chronologie et migration des Imanghasaten, IBLA, 13 : 23-36.
32. **DUBIEF J., 1951**- Alizés, Harmattan et vents étésiens. Paris : ERS, p.p. 90-187.
33. **DUBIEF J., 1959** - Le climat du Sahara, Public. de l'I.R.S., Alger, p.p. 17-36.
34. **DUBOST F., 1991**- La problématique du paysage, état des lieux. Etudes rurales n° 121-124.
35. **DUTIL P., 1971**- Contribution à l'étude des sols et des paléosols du Sahara. Thèse Doctoratès. Sc. Natu., Univ. Strasbourg, 300p.
36. **FERRON., 1999** – Protection intégrée des cultures : evolution concept et de son application. In Fraval A, et Silvy C : La lutte biologique (II). Dossier de l'environnement de l'I.N.R.A n°19. l'I.N.R.A. Edition, Paris 274 p.
37. **FREMY M.D., 2005**- Encyclopédie Quid, édition LAFFONT Robert, 2190 p.
38. **GOTHILF., 1969**- The biologie of the carob moth *Ectomyelois ceratoniae* Zeller in Israel. Effect of food, temperature and humidity on development. Israel J. Ent., 4 (1): 107-116.
39. **HADDAD L., 2000** - Quelques données sur la bio-écologie d'*Ectomyelois ceratoniae* dans les régions de Touggourt et Ouargla, en vue d'une éventuelle lutte contre ce déprédateur. Mémoire Ing., ITAS, Ouargla, 62 p.
40. **HADDOU I., 2005** - Etude comparative entre quinze variétés de dattes et leurs taux infestation par *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera- pyralidae) dans la région de Ouargla. Mémoire Ing d'Itat, Agr.Sah., Univ.Kasdi Merbah, Ouargla, 70p.
41. **HALITIM A., 1985**- Contribution à l'étude des sols des zones arides (Hautes Plaines Steppiques d'Algérie). Morphologie, distribution et rôle des sels dans la genèse et le comportement des sols. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Rennes, 383 p.
42. **HAMDI AISSA B, 2001** – Le fonctionnement actuel et passé de sols du Nord Sahara (Cuvette de Ouargla). Approche micro morphologique, et organisation spatiale. Thèse Doct., I.N.A-PG, Paris, 310 p.

43. **HAMDI AISSA B. et GIRARD M.C., 2000-** Utilisation de la télédétection en région sahariennes, pour l'analyse et l'extrapolation spatiale des pédopayésage. Revue sécheresse, 11 (3) pp 88-179.
44. **Hannachi S., Khitri D., Benkhalifa A., Brac De La Perrière R. A., 1998.-** Inventaire variétal de la palmeraie algérienne. Ed. Anep, Rouïba, Alger : 52-86.
45. **IDDER M A., 1984** - Inventaire des parasites *d'Ectomyelois ceratoniae Zeller* dans les palmeraies de Ouargla et lâchers de *Trichogramma embryophayum Hatig* contre cette pyrale. Mémoire d'Ing. Agr., I. N.A., El-Harrach, Alger 70p.
46. **IDDER M.A., 2000-** La phoeniciculture dans la vallée de l'oued mya : contraintes et orientations pour un développement durable. El - Oued, du 1 au 4 Octobre 2000. Federation of Arab Scientific Research Council. CRSTRA. Congrès Scientifique Arabe. El-Oued, p.p. 299-304.
47. **IDDER M.A., 2002-** La préservation de l'écosystème palmeraie : une priorité absolue ; cas de la cuvette de Ouargla. Séminaire international sur « le développement de l'agriculture saharienne comme alternative aux ressources épuisables ». Biskra du 22 au 23 octobre 2002. Université Mohamed Khider de Biskra. PP 38-44.
48. **IDDER M.A., 2008-** La biocénose comme indicatrice des modifications climatiques: cas de l'exploitation agricole de l'ITAS de Ouargla. Les journées internationales sur l'impact des changements climatiques sur les régions arides et semi arides; du 15 au 17 décembre 2007. CRSTRA, Biskra.
49. **IDDER-IGHILI H., 2008** - Interactions biologiques et agronomiques entre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera- Pyralidae) et quelques variétés de dattes dans les palmeraies de Ouargla (Sud-Est Algérien). Thèse magister Agronomie Saharienne, Univ. Ouargla.57-58 p.
50. **ILLIASSOU A., 2004-** Bioécologie des sauterelles et des sauteriaux de quatre stations d'études dans la cuvette de Ouargla. Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla, 68p.
51. **LE BERRE M., 1978** - Mise au point sur le problème du ver de la datte. *Myelois ceratoniae Zeller*. BULL.Agr. Sahar,1 :1-35.
52. **LE HOUEROU H N., 1995** – Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique « diversité biologique, développement durable et désertisation » options méditerranéennes, Série B.N°10, Montpellier, 396 p.
53. **LEGER C., 2003-** Etude d'assainissement des eaux usées résiduaires, pluviales et d'irrigation. Mesures de la lutte contre la remontée de la nappe phréatique. Mission iii – Etude de l'impact sur l'environnement, collecte et analyse des données, A.N.E.P.I.A. (BG), 32 p.
54. **LEPIGRE A., 1961-** Aspect scientifique et pratique de la lutte contre le ver des dattes. Les Journées de la datte, pp 31- 37.

55. **LEPIGRE A., 1963-** Essais de lutte sur l'arbre contre la pyrale des dattes (*Myelois ceratoniae* Zeller, Pyralidae). Ann. Epiphyties, 14 (2) : 85-101.
56. **MUNIER P., 1973** - Le palmier dattier Ed Maison Neuve et Larousse. Paris .231p.
57. **OUELD H'MALLA M., 1998** - Effet de la date de ciselage sur la production dattier chez deux cultivars : Deglet Nour et Ghars dans la région d'Ouargla. Mémoire.Ing.Agr.I.H.A.S. Ouargla 125 p.
58. **OZENDA P., 1983** –*Flore du Sahara*. ED .centre nati. rech .sc. Paris, 622 p.
59. **PASSAGER., 1957-** Ouargla (Sahara Constantinois). Etude historique, géographique et médicale. Arch. Inst. Pasteur d'Alger, 35 (2): 99-200.
60. **PEYRON G., 2000-** Cultiver le palmier dattier. Ed. CIRAD, France, 110 p.
61. **PINTUREAU., 2009** – La lutte biologique et les Trichogrammes, Application au contrôle de la pyrale de maïs. Ed. Le Manuscrit, 258 p.
62. **RAACHE A., 1990-** Etude comparative des taux d'infestation de deux variétés de dattes (Deglet Nour et Gars) par pyrale des dattes *Ectomyelois ceratonia* dans deux biotopes différents (palmeraies modern et traditionnelles) dans la région de Ouargla. Mem Ing. ITAS. Ouargla.85p.
63. **ROUVILLOIS-BRIGOL M., 1975-** Le pays de Ouargla (Sahara algérien) : variations et organisation d'un espace rural en milieu désertique. Publications du Département de géographie de l'Université de Paris-Sorbonne, (2) 389 p.
64. **SAGGOU H., 2009-**La faune des palmeraies de Ouargla .Interactions entre les principaux écosystèmes .Thèse Magister, Agro .Univ .Ouargla ,157p.
65. **SCOTT IM, JENSEN H, SCOTT JG, ISMAN MB, ARNASON JT & PHILOGÈNE1 BJR. (2003)** Botanical insecticides for controlling agricultural pests: Piperamides and the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae). Arch. Insect Bioch. Physio. 54, p. 212–225.
66. **TOUTAIN G., 1972-** Le palmier dattier et sa *fusariose vasculaire* (Bayoud). *Coopération*: D. R. A. Maroc et I. N. F. A. France, 179p.
67. **TOUTAIN G., 1973** – Le palmier dattier et sa fusariose vasculaire (Bayoud). *Coopération* :D.R.A.Maroc et INRA.France, 179 p.
68. **TOUTAIN G., 1979-** Eléments d'agronomie saharienne. De la recherche au développement. Paris: INRAIGRET, 276 p.
69. **UHL N. et DRANSFIELD J., 1987-** *Genera Palmarum*: a classification of palms based on the work of Harold E. Moore, Jr. The L.H. Bailey Hortorium and the International Palm Society. Allen Press, Lawrence, Kansas, 610 p.
70. **VERLET B., 1974-** Le Sahara. Presses universitaires de France (Que sais-je?), 127 p.

71. **VILARDEBO A., 1975** - Enquête et diagnostic sur les problèmes phytosanitaires entomologiques dans les palmeraies du Sud-Est algérien. Bull. Agr. Sahar. 1 (3) : 1-27.
72. **WEIDNER H. RACK G., 1984** - Tables de détermination des principaux ravageurs des denrées entreposées dans les pays chauds. Ed. Eschborn, Allemagne, 148 p.
73. **WERTHEIMER M ., 1958** - Un des principaux parasites du palmier dattier : *le Myelois decolor* ; fruits, 13 :109-128.

B. Referenes électroniques

1. **Google earth.,2014** - <http://www.google.com/earth/>
2. **GOOGLE., 2014** - <https://www.google.fr/maps/preview?hl=fr>
3. **P.I.P., 2011**- Est un programme de « Préserver et, si possible, accroître la contribution, www.coleacp.org/pip.

C. Structures

1. **D.S.A. Ouargla., 2003**-Direction des services agricoles.
2. **O.N.M. Ouargla., 2013**- Office National de la Météorologie d'Ouargla.

Annexe 1. Flore de la région d'étude

Annexe 1.1. Les plantes spontanées de la région d'Ouargla

Famille	Nom scientifique	Nom commun
Asteraceae	<i>Catananchearenaria</i> COSS et DURR	Kidan
Boraginaceae	<i>Moltkiopsisiliata</i> (FORSSST.) JOHUST	Halma
Brassicaceae	<i>Oudneyaaficana</i> R. BR.	Henat l'ibel
	<i>Zillamacroptera</i> COSS	Chebrok
Capparidaceae	<i>Cleomeamblyocarpa</i> BARR. ET MURB.	Netil
Chenopodiaceae	<i>Anabasisarticulata</i> (FORSSK.) MOQ.	Baguel
	<i>Halocnemumstrobilaceum</i> (PALL) M. BIED	Guerna
	<i>Cornulacamonacantha</i> DEL.	Hadd
	<i>Salsolatetragona</i> DEL.	Belbel
	<i>Suedafructicosa</i> FORSSK.	Souide
	<i>Traganumnudatum</i> DEL.	Damrane
Ephedraceae	<i>Ephedraalata</i> Sub sp.	Alanda
Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaguyoniana</i> BOISS.et REUT.	Lebina
Fabaceae	<i>Astragalus gombo</i> BUNGE.	Faila
	<i>Astragalusgyzensis</i> BUNGE.	Foul l'ibel
	<i>Genistasaharea</i> COSS. ET DUR.	Merkh
	<i>Retamaretam</i> (FORSSK.) WEEB	Rtem
Mimosaceae	<i>Acacia nilotica</i> (L.) WILD. ex DEL.	Talhaia
Plombaginaceae	<i>Limoniastrumguyonianum</i> BOISS.	Zeïta
Poaceae	<i>Stipagrostisobtusa</i> (DEL.) NEES.	Seliane
	<i>Stipagrostispungens</i> (DESF.) De WINTER.	Drinn
Polygonaceae	<i>Calligonumcomosum</i> L'HERIT.	L'arta
Resedaceae	<i>Randoniaafricana</i> COSS.	Tagtag ou Godm
Tamaricaceae	<i>Tamarix articulata</i> VAHL.	Ethle
	<i>Tamarix gallica</i> LINNE.	Tarfa
Zygophyllaceae	<i>Nitrariaretusa</i> (FORSSK.) ASCH.	Ghardak
	<i>Zygophyllum album</i> LINNE.	Agga

Annexe 1.2. Liste des principales plantes cultivées dans la cuvette de Ouargla

Types de cultures	Noms scientifiques	Noms communs
Cultures maraîchères	<i>Solanummelongena</i> (Tourn.) Linné	Aubergine
	<i>Solanumtuberosum</i> (Tourn.) Linné	Pomme de terre
	<i>Allium sativum</i> (Tourn.) Linné	Ail
	<i>Allium porrum</i> (Tourn.) Linné	Poireau
	<i>Allium cepa</i> (Tourn.) Linné	Oignon
	<i>Daucus carota</i> (Tourn.) Linné	Carotte
	<i>Brassicanapus</i> Linné	Nayet
	<i>Viciafaba major</i> (Tourn.) Linné	Féve
	<i>Phaseolusvulgaris</i> (Tourn.) Linné	Haricot
	<i>Pisumsativum</i> (Tourn.) Linné	Pois
	<i>Lycopersicomesculentum</i> Mill.	Tomate
	<i>Capsicumannuum</i> (Tourn.) Linné	Poivron
	<i>Cucurbitapepo</i> (Tourn.) Linné	Courgette
	<i>Citrullusvulgaris</i> Schrad.	Pastèque
	<i>Cucumismelo</i> (Tourn.) Linné	Melon
	<i>Raphanussativus</i> (Tourn.) Linné	Radis
	<i>Lactuca sativa</i> (Tourn.) Linné	Laitue

Cultures condimentaires et industrielles	<i>Beta vulgaris</i> (Tourn.) Linné	Betterave
	<i>Ipomeabatatas</i> Lamk.	Patate douce
	<i>Arachishypogaea</i> Linné.	Arachide
	<i>Menthaviridis</i> (Tourn.) Linné	Menthe
	<i>Trigonellafoenum</i> (Tourn.) Linné	Fenu-grec
	<i>Pimpinellaanisum</i> (Rivin) Linné	Anis vert
	<i>Apiumgraveolens</i> (Tourn.) Linné	Céleri
	<i>Helianthusannuus</i> Linné.	Tournesol
	<i>Linumusatissimum</i> Linné.	Lin
	<i>Sinapis alba</i> Linné.	Moutarde
<i>Lavandulavera</i> Dc.	Lavande	
Cultures céréalières et fourragères	<i>Triticumsativum</i> Lmk.	Blé
	<i>Hordeumvulgare</i> Linné.	Orge
	<i>Avenasativa</i> Linné.	Avoine
	<i>Zeamays</i> Linné.	Maïs
	<i>Andropogon bombycinus</i> Br.	Sorgho
	<i>Medicagosativa</i> Linné.	Luzerne
	<i>Brassicaoleraceaacephala</i> Linné.	Chou Fourrager
Arboricultures fruitière et forestière	<i>Punicagranatum</i> (Tourn.) Linné	Grenadier
	<i>Piruscommunis</i> Linné.	Poirier
	<i>Malus pumila</i> Miller.	Pommier
	<i>Prunus armeniaca</i> Linné.	Abricotier
	<i>Vitisvinifera</i> Linné.	Vigne
	<i>Ficus carica</i> (Tourn.) Linné	Figuier
	<i>Oleaeuropaea</i> Linné.	Olivier
	<i>Phoenix dactylifera</i> Linné.	Palmier dattier
	<i>Citrus sinensis</i> (Linné.) Galesio	Oranger
	<i>Citrus limon</i> Burm.	Citronnier
	<i>Eucalyptus polyanthemos</i> Schau.	Eucalyptus
	<i>Casuarina aquisetifolia</i> Forst.	Filao
	<i>Melia azedarach</i> Linné.	Mélia
	<i>Neriumoleander</i> Linné.	Laurier rose
	<i>Tamarix decurrensdealbata</i> willd.	Acacia mimosa
	<i>Cupressus sempervirens</i> Linné.	Cyprés
	<i>Jasminum officinale</i> Linné.	Jasmin
<i>Bougainvilleaglabra</i> Chois.	Bougainvillier	
<i>Lantana sellowiana</i> Link. et Otto.	Lantana	

D S A Ouargla 2003

Annexe 2. Faune de la région d'étude

Annexe 2.1. Liste des espèces d'arthropodes mentionnées dans la région d'Ouargla

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Crustaceae	Amphipodes	Caprellidae	<i>Caprellalinear</i> is(Linnaeus, 1767)
Arachnides	Araneidés	Araneidae	Araneidae sp.1
	Scorpionides	Scorpionidae	<i>Microbotusvagei</i> (VACHON, 1949)
Insecta	Odonoptera	Libellulidae	<i>Crocothemiserythraea</i> (Brullé, 1832) <i>Anaxinipirinla</i>
	Dictyoptera	Mantidae	<i>Iris oratoria</i> (LINNE, 1758)
	Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllulus</i> sp.
			<i>Gryllotalpaaficana</i> PALISOT DE BEAUVOIS, 1805
			<i>Gryllotalpagryllotalpa</i> (LINNAEUS, 1758)
			<i>Gryllusbimaculatus</i> GEER, 1773
			<i>Grylluluspalmatorum</i> (KROSS, 1902)
	Arididae	Arididae	<i>Sphingonotuscarinata</i>
			<i>Sphingonotusrubescens</i> WALKER, 1870

	Dermaptera	Pyrgomorphidae	<i>Eyprepocnemisplorans</i> (CHARPENTIER, 1825)	
			<i>Duroneillalucaseii</i> (BOLIVAR, 1881)	
			<i>Thisiocetrusannulosus</i> WALKER, 1870	
		Forficulidae	<i>Thisiocetrusharterti</i> (BOLIVAR, 1973)	
			<i>Acrotyluspatruelis</i> (HERRICH-SCHÄFFER, 1838)	
			<i>Pyrgomorphacognata</i> BOLIVAR, 1984	
			<i>Forficula auricularia</i> (LINNAEUS, 1758)	
	Homoptera	Diaspididae	<i>Forficula</i> sp. PIAGET, 1885	
			<i>Anisolabismauritanicus</i>	
	Hemiptera	Coreidae	<i>Labidurarisparia</i>	
			<i>Parlatoriablanchardi</i> (TARGIONI , 1892)	
			Coreidae sp.1	
		Pentatomidae	Coreidae sp.2	
	<i>Pyrrhocoris aegyptius</i>			
	Coleoptera	Reduividae	<i>Strachia picta</i>	
		Cicendillidae	Reduividae sp.	
			Carabidae	<i>Cicendellaflexuosa</i>
				<i>Platysma</i> sp.
		<i>Campalitamaderae</i> FABRICIUS, 1775		
		<i>Scarites gigas</i>		
		Harpalidae	<i>Scaritesplanus</i>	
			<i>Harpaluscupreus</i> DEJEAN 1829	
		Anthicidae	<i>Harpalustenebrosus</i>	
			<i>Anthicus</i> sp.	
		Scarabeidae	Scarabeidae sp.	
			<i>Phyllognathussilenus</i>	
		Coccinelidae	<i>Coccinellaalgerica</i> KOVAR, 1977	
			<i>Adoniavariegata</i> (Goeze, 1777)	
			Tenebrionidae	<i>Pimelia</i> sp. KLUG, 1830
				<i>Zophosiszyberi</i> LOCKY, 1984
				<i>Asida</i> sp.
				<i>Tribolium</i> sp.
				<i>Tentyria</i> sp.
				<i>Litoborus</i> sp.
				Tenebrionidae sp
				<i>Prionotheacoronata</i> (Olivier, 1795)
		<i>Tentyriabipunctata</i>		
		Curculionidae		<i>Plagiographushieroglyphicus</i>
		Hymenoptera	Bostrychidae	<i>Enneadesmustrispinosus</i>
			Formicidae	<i>Cataglyphis</i> sp. FOERSTER, 1850
				<i>Camponotus</i> sp.
<i>Cataglyphis bombycina</i> (ROGER, 1859)				
Chalcidae			<i>Messor</i> sp. FOREL, 1890	
Pompylidae			<i>Vespulagermanica</i> (FABRICIUS, 1793)	
Nevroptera			Apidae	Pompylidae sp.
		Chrysopidae	Apidae sp.	
Lepidoptera		Chrysopidae	<i>Chrysoperla</i> sp.	
	<i>Chrysoperlacarnea</i> (STEPHENS, 1836)			
	Myrmelionidae	Myrmelionidae sp.		
	Mymphalidae	<i>Vanessa cardui</i> (LINNAEUS, 1758)		
		<i>Pierisrapae</i> (LINNAEUS, 1758)		
	Pieridae	<i>Pierisbrassicae</i> (LINNAEUS, 1758)		
		<i>Pyralidae</i> sp.		
	Pyralidae	<i>Ectomyeloisceratoniae</i>		
		<i>Sphinx</i> sp.		
	Sphingidae	<i>Deilephilalineata</i>		
Arctudae	<i>Utethesiapulchilla</i>			
Lycaenidae	<i>Pseudophilotesabencerragus</i> (PIERRET, 1837)			

	Diptera	Calliphoridae	Calliphoridae sp.
		Bombyliidae	Bombyliidae sp.

BEKKARI *et al.*, 1991 ; SAGGOU, 2009)**Annexe 2.2.**Liste systématique des reptiles signalés dans la région de Ouargla

Familles	Nom scientifique	Nom commun
Agamidae	<i>Agama mutabilis</i> (MERREM, 1820)	Agame variable
	<i>Agama impalearis</i> BOETTGER, 1874	Agame de bibron
	<i>Agama savignu</i> (DUMERIL et BIBRON ,1837)	Agame de tourneville
	<i>Uromastyxacanthinurus</i> BELL, 1825	Fouette-queue
Geckonidae	<i>Stenodactyluspetrii</i> ANDERSON, 1896	Gecko de pétrie
	<i>Stenodactylussthenodactylus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Sténodactyles élégant
	<i>Tarentoladeserti</i> BOULENGER, 1891	Tarente de désert
	<i>Tarentolaneglecta</i> STRAUCH, 1895	Tarente dédaignée
	<i>Saurodactylusmauritanicus</i> (DUMERIL et BIBRON, 1836)	Saurodactyle de Mauritanie
Lacertidae	<i>Acanthodactylusscutellatus</i> (AUDOUIN ,1827)	Acanthodactyle doré
	<i>Acanthodactyluspardalis</i> (LICHTENSTIEN, 1823)	Lézard léopard
	<i>Mesalinarubropunctata</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Erémias à point rouge
Scincidae	<i>Scincusscincus</i> (LINNAEUS, 1758)	Poisson de sable
	<i>Scincusfasciatus</i> BOULENGER 1887	Scinque fascié
Varanidae	<i>Varanusgriseus</i> (DAUDIN, 1803)	Varan de désert
Colubridae	<i>Spalerosophisdiadema</i> (SCHLEGEL, 1837)	Couleuvre diadème
Viperidae	<i>Cerastescerastes</i> (LINNAEUS, 1758)	Vipère à corne
Boidae	<i>Eryx jaculus</i> (LINNÉ, 1758)	Dassas

(LE BERRE, 1989)

Annexe 2.3.Liste des espèces aviennes recensées à Ouargla

Familles	Espèces	Nom commun
Struthionidae	<i>Struthiocamelus</i> LINNAEUS, 1758	Autruche d'Afrique
Podicipedidae	<i>Tachybaptusruficollis</i> (PALLAS, 1764)	Grèbe castagneux
	<i>Podiceps cristatus</i> (LINNAEUS, 1758)	Grèbe huppé
Ardeidae	<i>Ardea alba</i> (LINNAEUS, 1758)	Grande aigrette
	<i>Ardea cinerea</i> LINNAEUS, 1758	Héron cendré
	<i>Ardea purpurea</i> LINNAEUS, 1766	Héron pourpré
	<i>Botaurus stellaris</i> (LINNAEUS, 1758)	Butor étoilé
	<i>Egretta garzetta</i> LINNAEUS, 1766	Aigrette garzette
Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i> (LINNAEUS, 1766)	Ibis falcinelle
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus ruber</i> LINNAEUS, 1758	Flamant rose
Anatidae	<i>Tadornaferruginea</i> (PALLAS, 1764)	Tadorne casarca
	<i>Tadornatadorna</i> (LINNAEUS, 1758)	Tadorne de belon
	<i>Anas penelope</i> LINNEAUS, 1758	Canard siffleur
	<i>Anas acuta</i> LINNAEUS, 1758	Canard pilet
	<i>Anas querquedula</i> LINNAEUS, 1758	Sarcelle d'été
	<i>Anas clypeata</i> LINNAEUS, 1758	Canard souchet
	<i>Netta rufina</i> (PALLAS, 1773)	Nette rousse
	<i>Aythyaferina</i> (LINNAEUS, 1758)	Fuligule milouin
	<i>Aythyanyroca</i> (GÜLDENSTÄDT, 1770)	Fuligule nyroca

Accipitridae	<i>Elanuscaeruleus</i> (DESFONTAINES, 1789)	Elanion blanc
	<i>Torgostracheliotus</i> (FORSTER, 1791)	Vautour oricou
	<i>Circusaeruginosus</i> (LINNAEUS, 1758)	Busard des roseaux
	<i>Circuscyaneus</i> (LINNAEUS, 1766)	Busard saint-martin
Falconidae	<i>Falco vespertinus</i> LINNAEUS, 1766	Faucon kobez
Rallidae	<i>Porzanaporzana</i> (LINNAEUS, 1766)	Marouette ponctué
	<i>Porzanaparva</i> (SCOPOLI, 1769)	Marouette poussin
	<i>Fulicaatra</i> LINNAEUS, 1758	Foulque macroule
Otididae	<i>Tetraxtetrax</i> (LINNAEUS, 1758)	Outarde canepetière
	<i>Chlamydotisundulata</i> (JACQUIN, 1784)	Outarde houbara
Recurvirostridae	<i>Himantopus</i> <i>himantopus</i> (LINNAEUS 1758)	Echasse blanche
	<i>Recurvirostra</i> <i>avosetta</i> (LINNAEUS, 1758)	Avocette élégante
Glareolidae	<i>Cursoruiscursor</i>	Courvitte isabelle
Charadriidae	<i>Charadriusalexandrinus</i> LINNAEUS, 1758	Gravelot à collier interrompu
	<i>Vanellusvanellus</i> (LINNAEUS, 1758)	Vanneau huppé
Scolopacidae	<i>Calidrisferruginea</i> (PONTOPPIDAN, 1763)	Bécasseau cocorli
	<i>Calidrisalpina</i> (LINNAEUS, 1758)	Becasseau variable
	<i>Philomachus</i> <i>pugnax</i> (LINNAEUS, 1758)	Combattant varié
	<i>Lymnocyptes</i> <i>minimus</i> (BRUNNICH, 1764)	Bécassine sourde
	<i>Gallinago media</i> LATHAM, 1787	Bécassine double
	<i>Limosalimosa</i> (LINNAEUS, 1758)	Barge à queue noire
	<i>Tringatotanus</i> (LINNAEUS, 1758)	Chevalier gambette
	<i>Tringastagnatilis</i> (BECHSTEIN, 1758)	Chevalier stagnatile
Laridae	<i>Larusridibundus</i> LINNAEUS, 1766	Mouette rieuse
	<i>Larusgenei</i> BREME, 1839	Goéland railleur
Sternidae	<i>Chlidoniasleucopterus</i> (TEMMINCK, 1815)	Guifette leucoptère
Pteroclididae	<i>Pteroclessenagallus</i> (LINNAEUS, 1771)	Ganga tacheté
	<i>Pteroclesalchata</i> TEMMINCK, 1815	Ganga cata
Strigidae	<i>Bubo ascalaphus</i> SAVIGNY, 1809	Grand-duc de désert
	<i>Asioflameus</i>	Hibou des marais
	<i>Tyto alba</i>	Chouette effraie
	<i>Athenenoctuasaharae</i> SCOPOLI,1769	Chouette chevêche
Columbidae	<i>Columbalivia</i> GMELIN, 1789	Pigeon bisect
	<i>Streptopeliasenegalensis</i> LINNAEUS, 1766	Tourterelle des palmiers
	<i>Streptopeliaturtur</i> (LINNAEUS, 1758)	Tourterelle des bois
	<i>Streptopeliadecaocto</i> (LINNAEUS, 1758)	Tourterelle turque
Flaudidae	<i>Calandrellabrachydactyla</i> LEISLER, 1814	Alouette calandrelle
	<i>Galeridatheklae</i> (BREHM, 1857)	Cochevis de thekla
	<i>Alaudaarvensis</i> LINNAEUS, 1758	Alouette des champs
	<i>Eremophilabilopha</i> (TEMMINCK, 1823)	Alouette bilophe
	<i>Ammomanescincturus</i> (GOULD, 1839)	Ammomane élégante
	<i>Motacilla alba</i> LINNAEUS, 1758	Bergeronnette grise
	<i>Motacillaflava</i> LINNAEUS, 1758	Bergeronnette printanière
Turdidae	<i>Anthustrivialis</i> (LINNAEUS, 1758)	Pipit des arbres
	<i>Saxicolatorquata</i> (LINNAEUS, 1766)	Tarier pâtre
	<i>Oenanthesdeserti</i> (TEMMINCK, 1829)	Traquet du désert
	<i>Oenanthemoesta</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Traquet à tête grise

	<i>Oenanthelugens</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Traquet deuil
	<i>Oenantheoenanthe</i>	Traquet moteux
	<i>Phoenicurusmoussieri</i>	Rouge queue de Moussier
	<i>Erithacusrubecula</i>	Rouge gorge
Sylviidae	<i>Scotocercainquieta</i> (CRETZSCHMAR, 1827)	Dromoique du desert
	<i>Locustellaluscinioides</i> (SAVI, 1824)	Locustelle luscinioides
	<i>Sylvia nana</i> (HEMPRICH et EHRENBURG, 1833)	Fauvette naine
	<i>Sylvia atricapilla</i> (LINNAEUS, 1758)	Fauvette à tête noire
	<i>Phylloscopustrochilus</i> (LINNAEUS, 1758)	Puillotfitis
	<i>Acrocephalusschoenobaenus</i> (LINNAEUS, 1758)	Phragmite des joncs
	<i>Hippolaispallida</i> (HEMPRICH et EHRENBURG, 1833)	Hypolais pâle
	<i>Sylvia deserticola</i> Tristram, 1859	Fauvette du désert
	<i>Phylloscopuscollybita</i> VIEILLOT, 1817	Puillot véloce
	<i>Phylloscopusfuscatus</i> (BLYTH, 1842)	Puillot brun
Corvidae	<i>Corvuscorax</i> LINNAEUS, 1758	Grand corbeau
	<i>Pyrrhocoraxpyrrhocorax</i> (LINNAEUS, 1758)	Crave à bec rouge
Sturnidae	<i>Sturnusvulgaris</i> LINNAEUS, 1758	Etourneau sansonnet
Ploceidae	<i>PasserdomesticusxPasserhispaniolensis</i>	Moineau hybride
	<i>Passer simplex</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Moineau blanc
Fragillidae	<i>Serinusserinus</i> LINNAEUS, 1766	Serin cini
	<i>Cardueliscannabina</i> (LINNAEUS, 1758)	Linotte mélodieuse
Muscicapidae	<i>Phylloscopusfuscatus</i> (BLYTH, 1842)	Gobemouchegris
	<i>Ficedulahypoleuca</i> (PALLAS, 1764)	Gobemouche noir
Timaliidae	<i>Turdoidesfulvus</i> (DESFONTAINES, 1789)	Cratélope fauve
Laniidae	<i>Laniusexcubitorelegans</i>	Pie grièche grise
	<i>Laniussenator</i> LINNAEUS, 1758	Pie grièche à tête rousse
Upupidae	<i>Upupaepops</i> LINNAEUS, 1758	Huppe fasciée
Fringillidae	<i>Cardueliscarduelis</i>	Chardonneret
Oriolidae	<i>Oriolusoriolus</i>	Loriot d'Europe

(ISENMANN et MOALI, 2000 ; BOUZID, 2003 ; GUEZOUL *et al.*, 2007)

Annexe 2.4. Liste des espèces de mammifères observées dans la région de Ouargla

Ordres	Familles	Nom scientifique	Nom commun	
Insectivores	Erinaceidae	<i>Paraechinusaethiopicus</i> (EHRENBURG, 1833)	Hérisson de désert	
Chiroptères	Vespertiliomidae	<i>Pipistrelluskuhlii</i> (KUHLE, 1819)	Pipistrelle de kuhle	
		<i>Otonycterishemprichii</i> PETERS, 1859	Oreillard d'Hemprich	
Carnivores	Canidae	Fennecuszerda ZIMMERMANN, 1780	Fennec	
		<i>Canis aureus</i> LINNAEUS, 1758	Chacal commun	
	Felidae	<i>Felis margarita</i> LOCHE, 1775	Chat de sable	
Artiodactyles	Suidae	<i>Sus scrofa</i> LINNAEUS, 1758	Sanglier	
	Bovidae	Ovisaries LINNAEUS, 1758	Moutons	
			<i>Bos indicus</i> LINNAEUS, 1758	Vache
			Gazella dorcas (LINNAEUS, 1758)	Gazelle dorcas
		<i>Capra hircus</i> LINNAEUS, 1758	Chèvre bédouine	
Tylopodes	Camelidae	Camelus dromedarius LINNAEUS, 1758	Dromadaire	
Rongeurs	Gerbillidae	Gerbillus campestris (LOCHE, 1867)	Gerbille champêtre	

		<i>Gerbillusnanus</i> BLANFORD, 1875	Gerbille naine	
		<i>Gerbillusgerbillus</i> OLIVIER, 1801	Petite gerbille	
		<i>Gerbilluspyramidum</i> GEOFFROY, 1825	Grand gerbille	
		Pachyuromysduprasi LATASTE, 1880	Gerbille à queue en massue	
		Merionescrassus SUNDEVALL, 1842	Mérione de désert	
		Merioneslibycus LICHTENSTEIN, 1823	Mérione de Liby	
		<i>Psammomysobesus</i> CRETZSCHMAR, 1828	Rat de sable	
		Muridae	<i>Rattusrattus</i> (LINNAEUS, 1758)	Rat noir
			<i>Mus spretus</i> LATASTE, 1883	Souris sauvage
		Dipodidae	Jaculusjaculus (LINNAEUS, 1758)	Petite gerboise d'Egypte
Lagomorphes	Leporidae	Lepuscapensis LINNAEUS, 1758	Lièvre de cap	
		<i>Oryctolaguscuniculus</i> (LINNAEUS, 1758)	Lapin de garenne	

(LE BERRE, 1990)

Annexe 3.**Taux d'infestation d'*Ectomyeloides ceratoniae* sur la variété Deglet-Nour en fonction des dates de traitement****ANOVA à un facteur contrôlé : eau en fonction de dates**

Analyse de variance pour eau

Source	DL	SC	CM	F	P
dates	2	20,589	10,294	10,95	0,010
Erreur	6	5,642	0,940		
Total	8	26,231			

IC individuel à 95% pour la moyenne

Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcartType	
1	3	0,0000	0,0000	(-----*-----)
2	3	2,6767	0,6800	(-----*-----)
3	3	3,5567	1,5358	(-----*-----)

Ecart-type groupé = 0,9697

0,0 2,0 4,0

ANOVA à un facteur contrôlé : persil en fonction de dates

Analyse de variance pour persil

Source	DL	SC	CM	F	P
dates	2	36,708	18,354	74,93	0,000
Erreur	6	1,470	0,245		
Total	8	38,178			

IC individuel à 95% pour la moyenne

Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcartType	
1	3	0,0000	0,0000	(--*--)
2	3	3,1100	0,3811	(---*--)
3	3	4,8867	0,7679	(--*---)

Ecart-type groupé = 0,4949

0,0 2,0 4,0 6,0

ANOVA à un facteur contrôlé : basilic en fonction de dates

Analyse de variance pour basilic

Source	DL	SC	CM	F	P
dates	2	7,786	3,893	9,85	0,013
Erreur	6	2,372	0,395		
Total	8	10,158			

IC individuel à 95% pour la moyenne

Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcartType	
1	3	0,0000	0,0000	(-----*-----)
2	3	2,2200	1,0180	(-----*-----)
3	3	1,5533	0,3868	(-----*-----)

Ecart-type groupé = 0,6287

0,0 1,2 2,4

ANOVA à un facteur contrôlé : laurier en fonction de dates

Analyse de variance pour laurier

Source	DL	SC	CM	F	P
dates	2	0,691	0,345	1,75	0,252
Erreur	6	1,184	0,197		
Total	8	1,875			

IC individuel à 95% pour la moyenne
Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcartType	
1	3	0,0000	0,0000	(-----*-----)
2	3	0,6667	0,6650	(-----*-----)
3	3	0,2233	0,3868	(-----*-----)

Ecart-type groupé = 0,4442 -0,60 0,00 0,60 1,20

Annexe 4.**Taux d'infestation en fonction des extraits à des dates séparées****ANOVA à un facteur contrôlé : GF (date 1) en fonction de Extrait**

Analyse de variance pour GF (date

Source	DL	SC	CM	F	P
Extrait	3	0,0000000	0,0000000	*	*
Erreur	8	0,0000000	0,0000000		
Total	11	0,0000000			

IC individuel à 95% pour la moyenne
Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcartType	
1	3	0,00E+00	0,00E+00	*
2	3	0,00E+00	0,00E+00	*
3	3	0,00E+00	0,00E+00	*
4	3	0,00E+00	0,00E+00	*

Ecart-type groupé = 0,00E+00 0,000000 0,000010 0,000020 0,000030

* REMARQUE * Toutes les valeurs dans la colonne sont identiques.

ANOVA à un facteur contrôlé : DM (date 2) en fonction de Extrait

Analyse de variance pour DM

Source	DL	SC	CM	F	P
Extrait	3	10,208	3,403	6,52	0,015
Erreur	8	4,172	0,522		
Total	11	14,381			

IC individuel à 95% pour la moyenne
Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcartType	
1	3	2,6767	0,6800	(-----*-----)
2	3	3,1100	0,3811	(-----*-----)
3	3	2,2200	1,0180	(-----*-----)
4	3	0,6667	0,6650	(-----*-----)

Ecart-type groupé = 0,7222 0,0 1,2 2,4 3,6

ANOVA à un facteur contrôlé : FM (date 3) en fonction de Extrait

Analyse de variance pour FM

Source	DL	SC	CM	F	P
Extrait	3	35,628	11,876	15,32	0,001
Erreur	8	6,200	0,775		
Total	11	41,828			

IC individuel à 95% pour la moyenne
Basé sur Ecart-type groupé

Niveau	N	Moyenne	EcartType	
1	3	3,5567	1,5358	(-----*-----)
2	3	4,6633	0,6650	(-----*-----)
3	3	1,5533	0,3868	(-----*-----)
4	3	0,2233	0,3868	(-----*-----)

Ecart-type groupé = 0,8803 0,0 2,0 4,0 6,0

Effacité comparée de trois extraits végétaux (persil, basilic et laurier), dans la lutte contre la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) sur la variété Deglet-Nour au niveau l'exploitation de l'Université Kasdi Merbah-Ouargla

Résumé

L'utilisation de 3 extraits de végétaux (persil, basilic et laurier) dans la lutte contre la pyrale des dattes sur la variété Deglet-Nour a montré que l'infestation évolue au niveau des palmiers témoins et chute avec l'utilisation des extraits végétaux, notamment le laurier et le basilic, surtout en fin de maturité des fruits. Le premier extrait a montré une valeur de $P = 0,001$ très significative et le deuxième moyennement significative avec $P = 0,015$. Par conséquent, nous recommandons en premier lieu, le laurier ensuite le basilic pour être utilisé dans un cadre de lutte biologique.

Les expériences menées au laboratoire ont confirmé les résultats obtenus sur terrain

Mots clés : extraits végétaux, palmier dattier, pyrale des dattes, traitement, Ouargla

The Effectiveness Compared of three plant extracts (parsley, basil and laurel) in the fight against the moth dates (*Ectomyelois ceratoniae*) on the Deglet-Nour varieties in exploitation of university Kasdi Merbah-Ouargla

Summary

The use of 3 plant extracts (parsley, basil and laurel) in the fight against the moth dates on the Deglet-Nour varieties showed that the infestation level evolves witnesses palms and fall with the use of plant extracts, especially laurel and basil, especially in the end of mature of fruit. The first extract showed a value of $P = 0,001$ very significant and the second significant moderately significant with $P = 0,015$. Therefore, we can recommend in the first hand laurel Then basil four be used like biological fight

Key words: plant extracts, palm date, moth dates, treatment, Ouargla

مقارنة فعالية ثلاثة مستخلصات نباتية (المعدنوس، الحبق و الرند) في مكافحة فراشة التمر (*Ectomyelois ceratoniae*) على نوع دقلة نور في المستثمرة الفلاحية لجامعة قاصدي مرياح ورقلة

ملخص

أظهر استخدام ثلاثة مستخلصات نباتية (المعدنوس، الحبق و الرند) في مكافحة فراشة التمر على نوع دقلة نور أن النسبة المئوية للإصابة يتطور في النخيل غير المعالج وتناقص مع استخدام المستخلصات النباتية خاصة مستخلص الرند و الحبق، وخصوصا في فترة نهاية نضج الثمار (التمر). حيث أظهر المستخلص الأول دلالة كبيرة بقيمة $P = 0,001$ والثاني بدلالة متوسطة بقيمة $P = 0,015$ ولذلك فإنه يمكن استخدامهما في مكافحة ضد فراشة التمر.

التجارب المستعملة في المخبر تؤكد لنا التجارب التي قمنا بها في المستثمرة

الكلمات الرئيسية : مستخلصات نباتية، النخيل، فراشة التمر، المعالجة، ورقلة