



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en sciences

Biologiques

Spécialité : Biologie et Valorisation des Plantes

THEME

Contribution à l'étude d'application des extraits végétaux aqueux celui de (*Ruta chalepensis* L.), (*Peganum harmala* L.) (*Nerium oleander* L.) et (*Lantana camara* L.) vis-à-vis de boufaroua du palmier dattier (*Oligonychus afrasiaticus* Mc Gr) dans la région d'EL-Oued.

Présenter par : Mr. CHERIF Abdessater

Devant le jury composé de :

Président	: Mr. CHOUIKH Atef	Maitre de conférences B (Univ. El-Oued)
Promoteur	: Mr. HALIS Youcef	Maitre de recherche (CRSTRA-Touggourt)
Examineur	: Mr. ALLALI Ahmed	Maitre Assistant A (Univ. El-Oued)



Dédicace



Je dédie ce modeste travail:

*A la mémoire de mes parents, ma mère Bente E-Zergui
et mon père Cherif El-Gharbi.*

*A ma femme El-Hdja et mes enfants: Djouhaina, Ihab
Raouane et Haithem.*

R emerciements

C'est avec un grand plaisir que je réserve ces lignes en signe de gratitude et de reconnaissance à tous ceux qui ont contribué à l'aboutissement de ce travail.

Tout d'abord, je tiens à exprimer ma gratitude et mes remerciements chaleureux à .

*Monsieur. **HALIS Youcef**. Chef de département des ressources biologiques au Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides (Station de Touggourt), de m'avoir accepté l'encadrement scientifique et technique de ce travail, et de l'avoir suivi à la fin. Pour l'aide compétente qu'il m'a apporté, pour sa patience et son encouragement.*

J'exprime ma gratitude aux membres de mon jury de ma thèse :

*Monsieur. **CHOUIKH Atef**. Maître de conférences à la faculté des sciences de la nature et de la vie département de Biologie – Université Echahid Hamma Lakhdar –EL-Oued. Pour avoir accepté d'être président de ce jury.*

*Monsieur. **ALLALI Ahmed**. Maître assistant à la faculté des sciences de la nature et de la vie département de Biologie – Université Echahid Hamma Lakhdar –EL-Oued. Pour avoir accepté la participation à l'examen de ce travail.*

*Je tiens à remercier Monsieur. **MAACHI Laala**. Directeur des services Agricoles. de la Wilaya d'EL-Oued. (Mon directeur) pour m'avoir soutenu moralement et encourager durant les deux ans de mes études de master.*

*Mes remerciements à Monsieur. **BENSAADIA Zoubir**. le responsable technique du domaine S.E.A. Daouia – EL-Oued. Pour m'avoir consacré son temps, son aide et ses encouragements.*

*Mes remerciements aussi également à Monsieur. **KHALDI Yakoub**, pour son aide, a la contribution de mettre ce travail en lumière.*

Mes plus vifs remerciements, a mes professeurs qui ont m'accompagnés durant mes études de master et a tout l'encadrement scientifique de S.N.V. Université Echahid Hamma Lakhdar –EL-Oued.

*J'adresse mes sincères remerciements à ma Chère femme **EL-HADJA** et mes enfants pour leurs sacrifices et encouragements et leur soutien moral.*

Je tiens à remercier également, mes collègues de la promotion master 2016. Pour les moments qu'on a passés ensemble.

Un remerciement spécial à mes collègues du travail à la Direction des services agricoles de la wilaya d'EL-Oued, et spécialement les cadres de L'inspection phytosanitaire, pour le soutien moral.

Remerciements à tous ceux qui m'ont soutenu d'une manière ou d'une autre pendant les deux années de master, je dis a tout le monde merci profondément.

SOMMAIRE

Liste des abréviations	I
Liste des tableaux	II
Liste des figures	III
Liste des photos	V
Résumé	VII
Introduction.....	1

Première partie : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE. I

PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

EL-OUED

Présentation générale de la wilaya d'EL-Oued.....	6
I.1- Superficie et limites de la Wilaya d'EL-Oued	7
I.2- Relief	8
I.3- Facteurs Abiotiques	9
I.3.1- Données climatiques	9
I.3.1.1- Température	10
I.3.1.2- Précipitation	11
I.3.1.3- L'humidité	11
I.3.1.4- L'évaporation	11
I.3.1.5- Les vents dominants et sirocco	11
I.3.1.6- Synthèse climatique	12
I.3.1.6.1- Diagramme Ombrothermique	12
I.3.1.6.2- Climagramme d'Emberger	13
I.3.1.7- Les contraintes climatiques	15
I.4- Facteurs biotiques	15
I.4.1- La flore de la région	15
I.4.2- La faune de la région	16

CHAPITRE. II

ETUDE DE LA PLANTE HOTE : *Phoenix dactylifera* L.

II. 1- Historique et Origine	18
II. 2- Position systématique	19
II. 3- Morphologie et cycles biologiques	20
II. 3.1- Caractéristiques morphologiques	20
II. 3.1.1- Organes végétatifs	21
II. 3.1.2- Organes de fructification	21
II. 3.1.2.1- Les fleurs	22
II. 3.1.2.2- Le fruit « la datte ; Tamar »	22
II. 3.2- Cycle de développement	23
II. 3.3- Stades phénologiques de la datte	24
II. 4- Aire géographique et importance	26
II. 4.1- Dans le monde	26
II. 4.2- En Algérie	28
II. 4.3- Dans la wilaya d'EL-Oued	29
II. 5- Bio-agresseurs du palmier dattier	30

II. 5.1-	Maladies causées par les microorganismes	30
II. 5.1.1-	Bayoud	30
II. 5.1.2-	Pourriture du bourgeon à <i>Phytophthora</i> (Belaat)	31
II. 5.1.3-	Pourriture de l'inflorescence ou (khamedj)	31
II. 5.1.4-	Maladie des taches brunes	32
II. 5.1.5-	Pourriture du cœur à <i>Thielaviopsis</i> (Mejnouna)	33
II.5.1.6-	Maladie a <i>Diplodia</i>	33
II. 5.1.7-	Maladie des feuilles cassantes	34
II. 5.2-	Ravageurs du palmier dattier	35
II. 5.2.1-	La cochenille blanche (<i>Parlatoria blanchardi</i> TARG.)	35
II. 5.2.2-	La pyrale de la datte (<i>Ectomyelois ceratoniae</i> ZELLER.)	36
II. 5.2.3-	Le bostryche Noire (<i>Apate monachus</i> FARICIUS.)	37
II. 5.2.4-	L'orectes (<i>Rykanoryctes agamemnon arabicus</i> FAIRMAIRE.)	37
II. 5.2.5-	Le charançon rouge (<i>Rhynchophorous ferrugineus</i> OINVIER.)	38
II. 5.2.6-	Le boufaroua (<i>Oligonychus afrasiaticus</i> Mc Gregor.)	39

CHAPITRE. III

Synthèse bibliographique sur *Oligonychus afrasiaticus* (M G.)

III.1-	Position systématique	41
III.2-	Description morphologique	42
III.3-	Répartition géographique	42
III.4-	Biologie de l'espèce	43
III.4.1-	Cycle biologique	43
III.4.2-	La ponte	43
III.4.3-	Accouplement et mode de reproduction	44
III.4.4-	Nombre de générations	44
III.5-	Dégâts	44
III.6-	Moyens de luttés	45
III.6.1-	Mesures prophylactiques	45
III.6.2-	Lutte curative	46
III.6.3-	Lutte biologique	47
III.7-	Les traitements chimiques appliqués en Algérie contre le Boufaroua	48

Deuxième partie : Expérimentation

MATERIELS ET METHODES

CHAPITRE. I

Expérimentation au laboratoire de Quatre extraits végétaux

Aqueux Sur *Oligonychus afrasiaticus* (Mc. Gregor)

I.1-	Objectif	51
I.2-	Matériels et méthodes	51
I.2.1-	Matériels	51
I.2.1.1-	Matériels animal	51
I.2.1.2-	Matériels Végétal	51
I.2.1.2.1-	La Rue (<i>Ruta chalepensis</i> L.)	51
I.2.1.2.1.1-	Description botanique	51
I.2.1.2.1.2-	Position systématique	52

I.2.1.2.1.3-	Répartition géographique	53
I.2.1.2.1.4-	Intérêt socioéconomique	53
I.2.1.2.1.5-	Composition chimique	53
I.2.1.2.2-	L'Harmel (<i>Peganum harmala</i> L.)	54
I.2.1.2.2.1-	Description botanique	54
I.2.1.2.2.2-	Position systématique	55
I.2.1.2.2.3-	Répartition géographique	56
I.2.1.2.2.4-	Intérêt socioéconomique	56
I.2.1.2.2.5-	Composition chimique	56
I.2.1.2.3-	Laurier-rose (<i>Nerium oleander</i> L.)	57
I.2.1.2.3.1-	Description botanique	57
I.2.1.2.3.2-	Position systématique	58
I.2.1.2.3.3-	Répartition géographique	58
I.2.1.2.3.4-	Intérêt socioéconomique	59
I.2.1.2.3.5-	Composition chimique	59
I.2.1.2.4-	Lantanier (<i>Lantana camara</i> L.)	60
I.2.1.2.4.1-	Description botanique	60
I.2.1.2.4.2-	Position systématique	61
I.2.1.2.4.3-	Répartition géographique	61
I.2.1.2.4.4-	Intérêt socioéconomique	62
I.2.1.2.4.5-	Composition chimique	62
I.2.1.3-	Matériels de laboratoire	63
I.2.2-	Méthodes	64
I.2.2.1-	Préparation des extraits Végétaux aqueux	64
I.2.2.2-	Manipulation des Essais sur les Formes Mobiles de L'Acarien	65
I.2.2.3-	Calcul des pourcentages de mortalités	66
I.2.2.4-	Détermination de la dose létale (DL_{50})	66
I.2.2.5-	Calcul des TL_{50} et des CL_{50}	67
I.3-	Résultats	67
I.3.1-	Calcul de la dose létale (DL_{50}).....	67
I.3.1.1-	Dose létale (DL_{50}) de l'extrait aqueux de <i>Ruta chalepensis</i>	68
I.3.1.2-	Dose létale (DL_{50}) de l'extrait aqueux de <i>Peganum harmala</i>	68
I.3.1.3-	létale (DL_{50}) de l'extrait aqueux de <i>Nerium oleander</i>	69
I.3.1.4-	Dose létale (DL_{50}) de l'extrait aqueux de <i>Lantana camara</i>	69
I.3.2-	Analyse statistique	70
I.3.2. 1-	Efficacité des extraits aqueux étudiés sur les formes mobiles par rapport au Temps d'observation	70
I.3.2. 1.1-	Efficacité de quatre extraits aqueux sur les formes mobiles après 04 h.....	71
I.3.2. 1.2-	Efficacité de quatre extraits aqueux sur les formes mobiles après 08 h.....	72
I.3.2. 1.3-	Efficacité de quatre extraits aqueux sur les formes mobiles après 12 h.....	73
I.3.2. 1.4-	Efficacité de quatre extraits aqueux sur les formes mobiles après 24 h.....	74
I.3.2. 1.5-	Efficacité de quatre extraits aqueux sur les formes mobiles après 48 h.....	75

I.3.2. 1.6-	Efficacité de quatre extraits aqueux sur les formes mobiles après 96 h.....	76
I.3.2. 2-	Efficacité des extraits aqueux sur les formes mobiles par rapport le temps	77
I.4-	Discussion	77

CHAPITRE. II

Traitement sur terrain d'*Oligonychus afrasiaticus* (Mc Gr) a l'aide de Quatre extraits végétaux aqueux

II. 1-	Objectif	79
II. 2-	Le site expérimental	79
II. 3-	Matériels et méthodes	80
II. 3.1-	Matériels	80
II. 3.1.1-	Matériel animal	80
II. 3.1.2-	Matériel végétale	80
II. 3.1.3-	Matériel de traitement, observation et comptage	81
II. 3.2-	Méthodes	81
II. 3.2.1-	Préparation de la solution de traitement	81
II. 3.2.2-	Mode opératoire	81
II. 3.2.3-	Prélèvement et comptage des Acariens	81
II. 4-	Résultats	83
II. 5-	Discussion	83
	Conclusion générale	86
	Annexe	90
	Références Bibliographiques	93

Liste des abréviations

ANOVA :	Ang. Analysis Of Variance
APFA :	Accès à la Propriété Foncière Agricole
DPSB :	Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires.
DPVCT :	Direction de la Protection des Végétaux et des Contrôles Techniques
DSA:	Direction des services agricoles.
DT:	Direction du transport
DL 50 :	Dose d'un composé qui provoque une mortalité de 50% dans une population
EC :	Emulsifiable Concentrate
FAO:	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FEM :	Fond pour l'environnement mondial
Ha :	Hectare
INRAA:	Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie
INPV :	Institut National de la Protection des Végétaux
InD :	logarithme népérien de la Dose
IPGRI :	Institut international des ressources phytogénétiques
TL 50 :	Temps léthal pour une mortalité de 50% dans une population
MADRP :	Ministère de l'Agriculture, de Développement Rurale et de la Pêche
MATE:	Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement.
UNESCO :	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
Qx :	Quintaux.
SC:	Suspension Concentrate
SRPV :	Station Régional de la Protection des végétaux
RN:	Route nationale
ONM:	Office National de Météorologie
PDAU:	Plans de développement et d'aménagement urbain.
PNUD:	Programme des Nations Unies pour le Développement
WP :	Wetable Powder

Liste des tableaux

Tableau 1.	Données climatologiques moyennes d'EL-Oued calculées de 1977 à 2011.	10
Tableau 2.	Données climatologique moyennes d'EL-Oued année 2014	13
Tableau 3.	Les données de Climagramme d'Emberger	14
Tableau 4.	Cycle végétatif du palmier dattier.	24
Tableau 5.	Classification mondiale des pays produisant des dattes en 2013	27
Tableau 6.	Superficie et nombre de palmiers complantés.....	28
Tableau 7.	différentes doses utilisées.....	65
Tableau 8.	différentes doses des extraits utilisées pour déterminé la DL50	68
Tableau 9.	Résulta de Calcul de la DL ₅₀ des extraits aqueux	70
Tableau 10.	Taux de mortalités d' <i>O. afrasiaticus</i> à différentes doses des extraits aqueux par rapport au temps d'observation (T1, T2, T3, T4, T5, T6)	72
Tableau 11.	Comptage des formes mobiles (Traitement par l'utilisation d'Extrait Aqueux de <i>Ruta chalepensis</i> 200g /l)	90
Tableau 12.	Comptage des formes mobiles (Traitement par l'utilisation d'Extrait Aqueux de <i>Peganum harmala</i> 200g /l)	90
Tableau 13.	Comptage des formes mobiles (Traitement par l'utilisation d'Extrait Aqueux de <i>Nerium oleander</i> 200g /l)	91
Tableau 14.	Comptage des formes mobiles (Traitement par l'utilisation d'Extrait Aqueux de <i>Lantana camara</i> 200g /l)	91

Liste des figures

Figure 1.	Situation géographique de la wilaya d'EL-Oued.....	6
Figure 2.	Découpage administratif de la wilaya d'EL-Oued.....	7
Figure 3.	Zones naturelles de la wilaya d'EL-Oued.....	9
Figure 4.	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN	12
Figure 5.	Diagramme Ombrothermique de l'année 2014	13
Figure 6.	Climagramme d'Emberger (EL-Oued 1977 - 2011)	14
Figure 7.	Répartition du genre Phoenix	18
Figure 8.	Propagation de la culture du palmier dattier dans l'ancien continent	19
Figure 9.	Morphologie du Palmier Dattier	20
Figure 10.	Morphologie de la palme	21
Figure 11.	Morphologie de spathe et fleurs du Palmier Dattier	22
Figure 12.	Coupe d'une datte avec son noyau	23
Figure 13.	Stades phénologiques de la datte	26
Figure 14.	Importance en nombre de palmiers par variété	30
Figure 15.	Oligonychus afrasiaticus (Mc. Gregor)	43
Figure 16.	Cycle biologique d'Oligonychus afrasiaticus	44
Figure 17.	Calendrier de différentes méthodes d'intervention contre Boufaroua	48
Figure 18.	Calcul de la DL ₅₀ de l'extrait aqueux de <i>Ruta chalepensis</i>	69
Figure 19.	Calcul de la DL ₅₀ de l'extrait aqueux de <i>Peganum harmala</i>	69
Figure 20.	Calcul de la DL ₅₀ de l'extrait aqueux de <i>Nerium oleander</i>	70
Figure 21.	Calcul de la DL ₅₀ de l'extrait aqueux de <i>Lantana camara</i>	70
Figure 22.	Efficacité des extraits aqueux pendant l'observation T1 (4 h) sur les formes mobiles.	72
Figure 23.	la différenciation entre les quatre extraits aqueux de point vie toxicité au Temps T1.	73

Figure 24.	Efficacité des extraits aqueux pendant l'observation T2 (8 h) sur les formes mobiles.	73
Figure 25.	la différenciation entre les quatre extraits aqueux de point vie toxicité au Temps T2.	74
Figure 26.	Efficacité des extraits aqueux pendant l'observation T3 (12 h) sur les formes mobiles.	74
Figure 27.	la différenciation entre les quatre extraits aqueux de point vie toxicité au Temps T3.	75
Figure 28.	Efficacité des extraits aqueux pendant l'observation T4 (24 h) sur les formes mobiles.	75
Figure 29.	la différenciation entre les quatre extraits aqueux de point vie toxicité au Temps T4.	76
Figure 30.	Efficacité des extraits aqueux pendant l'observation T5 (48 h) sur les formes mobiles.	76
Figure 31.	la différenciation entre les quatre extraits aqueux de point vie toxicité au Temps T5.	77
Figure 32.	Efficacité des extraits aqueux pendant l'observation T6 (96 h) sur les formes mobiles.	77
Figure 33.	la différenciation entre les quatre extraits aqueux de point vie toxicité au Temps T6.	78
Figure 34.	Efficacité des extraits par apport le temps	78
Figure 35.	Schéma récapitulatif d'échantillonnage et comptage des acariens sur les dattes traitées	83
Figure 36.	la différenciation entre les quatre extraits aqueux de point vie toxicité	84

Liste des photos

Photo 1.	Différent types de culture phoenicicole dans la wilaya d'EL-Oued	9
Photo 2.	Les Symptômes du Bayoud, <i>Fusarium oxysporum</i> . (Metlili, 2005)	30
Photo 3.	<i>Phytophthora</i> du palmier dattier. (Debila 1993)	31
Photo 4.	Pourriture de l'inflorescence.....	32
Photo 5.	Taches brunes.....	32
Photo 6.	Pourriture du cœur à <i>Thielaviopsis</i> .(El-Oued 2016)	33
Photo 7.	<i>Diplodia</i>	34
Photo 8.	Maladie des feuilles cassantes. (Reguiba 2012)	35
Photo 9.	<i>Parlatoria blanchardi</i> . (El-Oued 2016)	35
Photo 10.	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> Z. (EL-Oued 2016)	36
Photo 11.	<i>Apate monachus</i> F	37
Photo 12.	Orectes (<i>Rykanoryctes agamemnon arabicus</i>). (Taleb-larbi 2013)	38
Photo 13.	<i>Rhynchophorous ferrugineus</i>	39
Photo 14.	<i>Oligonychus afrasiaticus</i> forme adulte.(El-Oued 2016)	39
Photo 15.	Les symptômes d'attaque sur régime.(El-Oued .2016)(Originale)	46
Photo 16.	Les Méthodes de lutte appliquée contre le Boufaroua.(Originale)	47
Photo 17.	<i>Ruta chalepensis</i> L. (EL-Oued 2016) (Originale)	53
Photo 18.	<i>Peganum harmala</i> L. (Bengecha EL-Oued) (Originale)	56
Photo 19.	<i>Nerium oleander</i> L. (Université d'EL-Oued 2016) (Originale)	58
Photo 20.	<i>Lantana camara</i> L. (Taghzout - EL-Oued) (Originale)	61
Photo 21.	Loupe binoculaire X35. (Originale)	65
Photo 22.	Balance de précision. (Originale)	65
Photo 23.	Disposition des pastilles d'aubergines dans les boites de pétrie	66
Photo 24.	Palmerais domaine S .E.A. Daouia – commune EL-Oued	81



RESUME

Résumé

Résumé

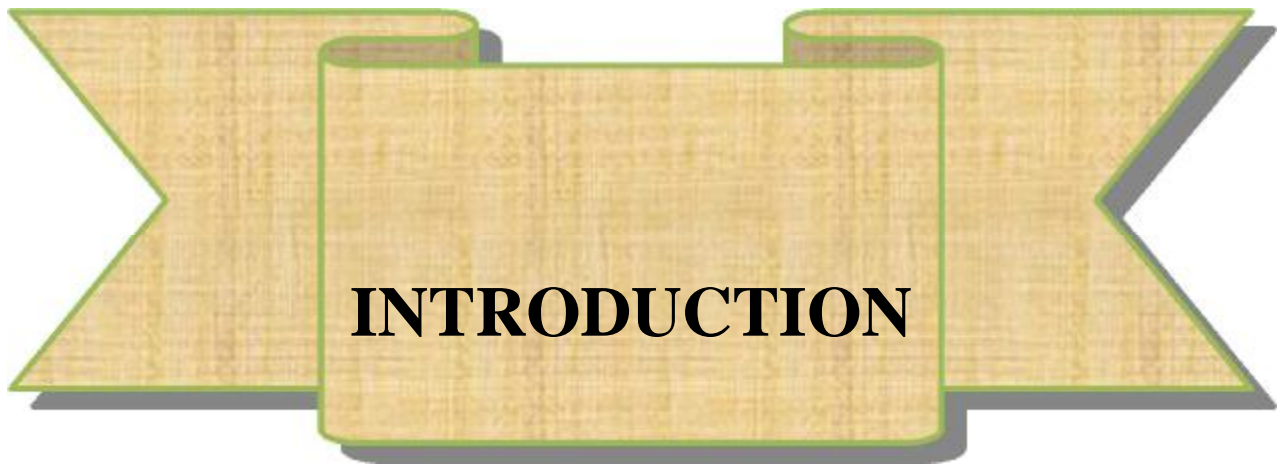
La valorisation des ressources naturelles, notamment Végétale, dans le système Agricole de l'Algérie, est une priorité stratégique pour minimiser notre dépendance vis-à-vis des facteurs et les moyennes de protection notamment les pesticides importés.

Le présent travail s'insère dans un projet national de recherche (INPV – INRRA – Université) visant à la Découverte de nouveaux produits naturels à activité biocide, comme moyen de Lutte contre les ennemis prohibés des cultures. et parmi ces ennemis le Boufaroua du palmier dattier, l'acarien *Oligonychus afrasiaticus*.

Notre travail a permis de confirmer les résultats obtenus précédemment sur l'efficacité Importante des extraits végétaux aqueux de *Ruta chalepensis*, *Peganum harmala*, *Nerium oleander* et *Lantana camara*, vis à vis de Boufaroua l'ennemis le plus agressive sur la production dattier au laboratoire et sur terrain, les résultats montrent qu'il Ya une toxicité aigu de l'extrait de *Ruta*, *Peganum* sur les formes mobiles de Boufaroua avec les différentes doses et sur toute la chronologie du temps d'observation, avec un DL50 de 2.77g/L pour les deux extraits.

La pulvérisation des extraits aqueux de *Ruta*, *Peganum*, *Nerium* et *lantana* (D_1) en plein champ sur les régimes des palmiers var : Deglet-Nour infestés par des colonies d'acarien Boufaroua provoque après 24 h un taux de réduction très important.

Mot Clés : *Oligonychus afrasiaticus*, Boufaroua, Palmier dattier, Extrait végétale aqueux, lutte biologique, Toxicité, EL-Oued.



INTRODUCTION

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Dans le Sahara algérien, le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est le pilier des écosystèmes oasiens ou il permet de limiter les dégâts d'ensablement, joue un rôle protecteur contre le rayonnement solaire Intense pour les cultures sous-jacentes (arbres fruitiers, cultures maraichères et céréales). Par sa présence dans ces zones désertiques, les diverses formes de vies animales et végétales, indispensables pour le maintien et la survie des populations, sont possibles. Il a de plus un rôle socioéconomique majeur pour les populations de ces régions pour lesquelles il fournit d'une part un fruit, la datte dont les qualités alimentaires sont indéniables et qui constitue une source de revenus très appréciables pour plus de 100 000 familles du Sud algérien avec 9 % des exportations agricoles, d'autre part une multitude de sous produits (culinaire, artisanal et menuiserie...). (**Bouguedourra et al, 2010**).

Cette culture elle procure grâce à la commercialisation aux échelles nationales et internationales de son fruit, un revenu régulier pour les phoeniculteurs et une deuxième source de devise après les hydrocarbures. Ainsi la commercialisation des dattes entre le sud et le nord du pays contribue à la création d'emplois et à la stabilisation des populations dans les zones à écologie fragile, le palmier dattier joue un rôle primordial en protégeant les oasis contre les contraintes désertiques (**Toutain, 1967**).

La phoeniculture en Algérie a connue ces dernières années une amélioration significative de la production dattiers, ce c'est due à l'évolution des techniques d'irrigation, de fertilisation, de drainage et de la protection phytosanitaire (**Dubost, 2002 ; Maatallah, 2004**).

La palmeraie est essentiellement concentrée dans le Sud-est du pays, son importance décroît en allant vers l'ouest et le sud, (**Messar, 1996**). La wilaya d'EL-Oued est classé en deuxième position comme région dattiers du pays (a prés la wilaya de Biskra). Elle représente actuellement 20,36% du patrimoine national, de totalité 3835630 P avec une production annuelle de 2474000 tonnes (**Dsasi, 2015**).

La production phoenicole nécessite une maîtrise de la protection sanitaire pour assurer le rendement recherché, en effet cette culture est soumise aux différentes contraintes biotiques et abiotiques, pouvant causées des dégâts considérables (**Djerbi, 1994**) qui diffèrent d'une année à une autre suivant des conditions climatiques, des régions phoenicoles et de la variété des dattes cultivées (**Wertheimer, 1958; Le Berre, 1978; Peyron, 2000**).

INTRODUCTION

En revanche la lutte contre les maladies et insectes nuisibles aux palmeraies algériennes a commencé pendant la période coloniale, avec la multiplication monospécifique des variétés de palmier dattier dans la zone d'Oued-Rhig et les Zibans (**Le Berre, 1978**) qui favorise la manifestation des ravageurs suivants:

L'espace agricole oasien, et sa nature structurale, constitue un milieu extrêmement favorable à l'installation et la prolifération des certains bio agresseurs (**Messar, 1996**), à l'instar de la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae* ZELLER), le Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus* McGregor) et la Cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ.). Leur importance économique varie en fonction du temps, d'une année à l'autre et des conditions climatiques du milieu environnant, mais surtout du degré de prévention et de protection entrepris.

En effet le microclimat qu'offrent la palmeraie, et la spécification de la région d'un climat aride (sec et chaud en période Estivale), contribue à l'installation et la pullulation d'ennemis et ravageurs sur palmier dattier. Parmi ces ravageurs l'acarien (*Oligonychus afrasiaticus* McGregor) dénommé Boufaroua qui est actuellement l'un des plus redoutables ravageurs du palmier dattier. Ce ravageur cause chaque année des dégâts importants au niveau des palmeraies algériennes et constitue à l'heure actuelle la principale préoccupation des phoeniculteurs. (**Tliba, 2013**)

Généralement le Boufaroua causé des dégâts considérables sur tout dans les saisons de sécheresse, pouvant atteindre 10% de la production dattiers. Le pourcentage d'attaque est de 5 à 10 % en l'Algérie, mais cette proportion peut atteindre jusqu'à 80% dans certains cas (campagne 2005) (**Dsa, 2005**).

Le Sahara dispose d'une biodiversité floristique exceptionnelle, constitue de plus de 500 espèces (**Maire, 1959**), dont on dénombre 162 espèces endémiques dans le Sahara Septentrional seul et à la quelle s'ajoute une tradition séculaire de pharmacopée traditionnelle. Plusieurs espèces sont connues par leurs propriétés thérapeutiques remarquables (**Quezel, 1962**). Les plantes spontanées des zones arides sont considérées comme l'une des ressources phytogénétiques qui présentent un intérêt agronomique, économique, écologique mais aussi stratégique (**Anonyme, 1960**). A cet effet, pour mieux caractériser les potentialités de la flore saharienne et la valoriser, afin d'augmenter la production agricole et dans la quelle de nouvelles techniques pour protéger les cultures contre les insectes nuisibles tout en préservant l'environnement, les organismes et les institutions de recherches s'orientent vers la lutte biologique. C'est un procédé de lutte, consistant à détruire les insectes nuisibles par

INTRODUCTION

l'utilisation rationnelle de leurs ennemis naturels autonomes appartenant au règne animal, ou bien par l'usage des biocides inertes (toxines microbiens ou métabolites secondaires végétales) (**Balachowsky et Mensil, 1936**).

C'est dans cette optique qu'une étude comparative des propriétés toxiques de quatre plantes du Sahara algérien soit *Ruta chalepensis* L (Rutaceae), *Peganum harmala* L. (Zygophyllaceae), *Nerium oleander* L (Apocynaceae) et, *Lantana camara* L (Verbenaceae) vis-à-vis de Boufaroua du palmier dattier, a été menée.

Dans ce contexte, notre premier objectif vise la réduire L'arsenal chimique de pesticides utilisés dans la lutte anti-boufaroua, il a alourdi le bilan environnemental par l'intoxication de l'homme et du bétail, la raréfaction et la destruction de la faune utile, la phytotoxicité et la pollution environnementale. Une prise au sérieux des problèmes d'environnement et d'écologie, a incité les organismes et les institutions de rechercher à s'orienter vers la lutte biologique sous ses diverses formes pour lutter les ennemis des végétaux. Et pour récolter des produits ne contient pas les résidus chimiques, sur tout nous somme entrent de réservé une place dans le marché mondiale de dattes.

Le deuxième objectif, est l'exploitation et la valorisation des ressources naturelles. La présente étude comporte Trois grands axes. La première partie est consacré à la synthèse bibliographique (présentation de la région – la plante hôte – l'acarien), la Deuxième partie une présentation de la méthodologie adoptée pour les études expérimentales, soit les protocoles suivis pour l'extraction des espèces végétales étudiées, les tests biologiques ainsi que l'exploitation des résultats pour cette étude. La Troisième partie regroupe l'ensemble des résultats qui seront suivis d'une discussion et interprétation. Une conclusion générale qui est un ensemble de réflexions achève ce travail.





CHAPITRE. I

**PRESENTATION DE LA
REGION D'ETUDE EL-OUED**

Présentation générale de la wilaya d'EL-OUED

La wilaya d'EL-Oued se trouve en zone saharienne et en plein erg oriental, a toujours afficher des potentialités remarquables en matière de disponibilité des facteurs indispensables à l'agriculture.

A ce titre, l'épanouissement agricole a été la source d'une diversification culturelle qui a permis d'enregistrer un excédant en production dans nombreuse cultures qualifiées comme stratégiques notamment la production du palmier dattier (classée 2eme à l'échelle nationale) et les cultures en plein champs telle que la pomme de terre (classée 1ere à l'échelle nationale)

(Dsa, 2016)

La diversité culturelle laisse apparaitre différents zones homogènes à savoir :

- ü La région du souf : caractérisée par un aspect poly-cultural.
- ü La région de Taleb-larbi: caractérisée par un aspect agro-pastoral.
- ü La région d'Oued-Righ: caractérisée par la dominance de la phoeniciculture.

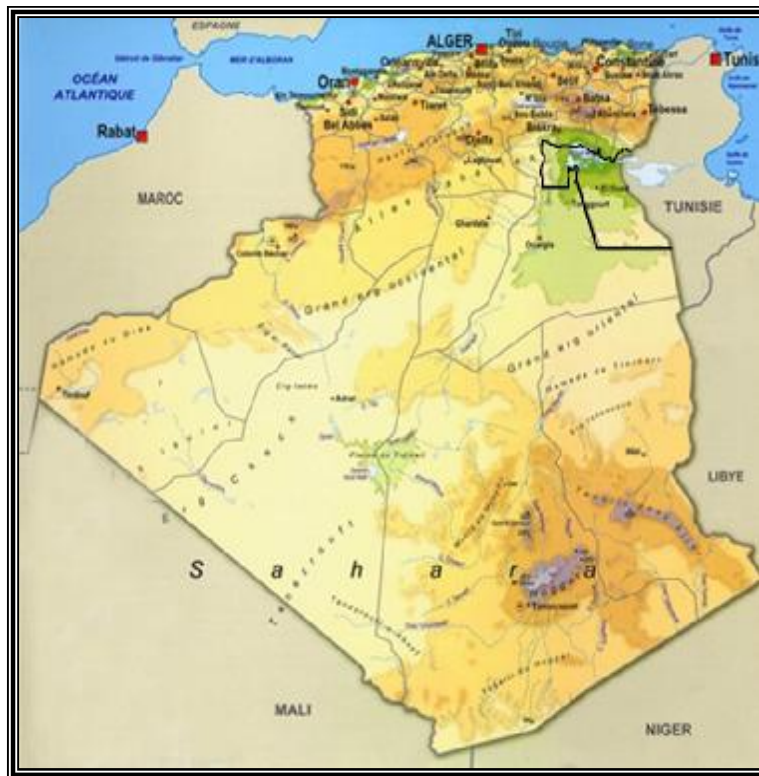


Figure 1. Situation géographique de la wilaya d'EL-OUED(www.algerie-dz.com)

I.1- La superficie et les limites de la wilaya

La wilaya d'El-Oued est composée de 30 communes et de 12 daïras avec une population de 640 677 habitants. Elle occupe une superficie de 4, 458,680 km² (soit un taux de 1,87 % de la superficie du territoire nationale), elle se limite :

- ü La wilaya de Tébessa au nord-est.
- ü La wilaya de Khenchela au nord.
- ü La wilaya de Biskra au nord et nord-ouest.
- ü La wilaya de Djelfa a l'ouest.
- ü La wilaya d'Ouargla au sud et sud-ouest.
- ü La république tunisienne à l'est (260 Km de frontières). (Dpsb, 2015)

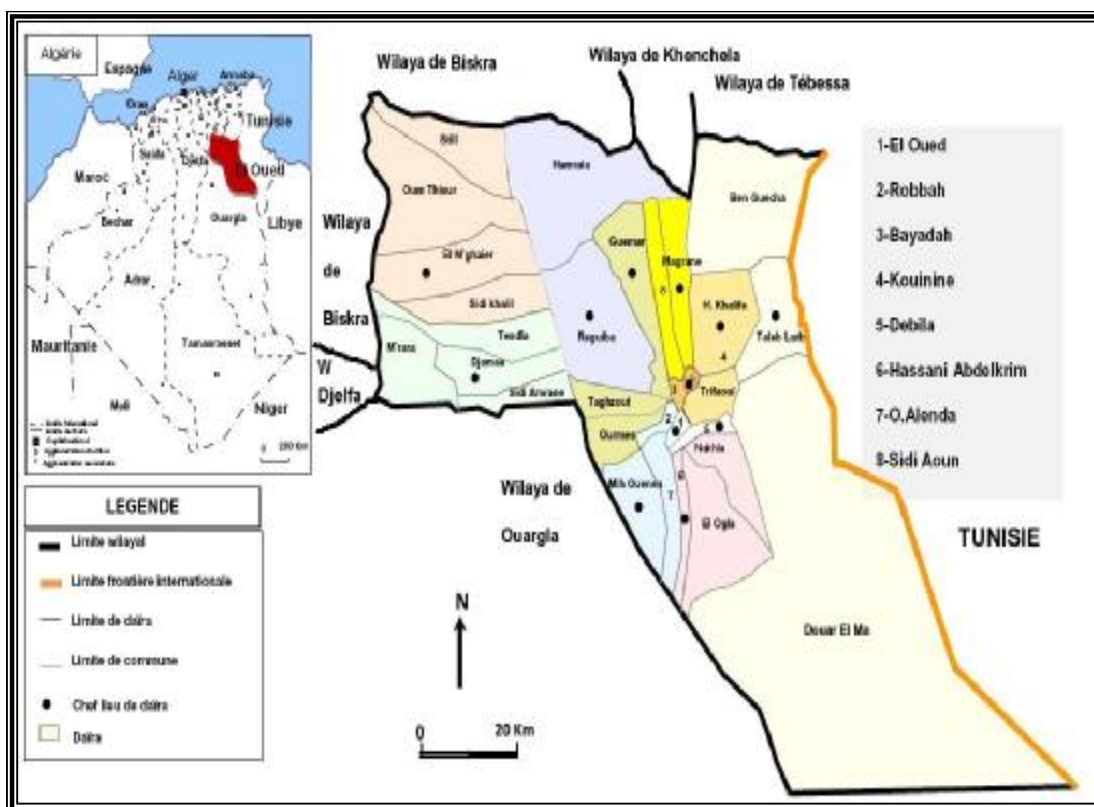


Figure 2. Découpage administratif de la wilaya d'EL-Oued. (Anonyme, 1997)

I.2-Relief

Il se distingue par des formations sédimentaires, en général des sables dunaires, des argiles et des évaporites datant du quaternaire. Au Nord-Ouest affleurent des formations calcaires du tertiaire (Éocène-Miocène-Pliocène). Du point de vue tectonique c'est une zone peu affectée par les accidents cassants (failles) ou souple (plis), c'est une zone stable. **(Mate, 2012).**

La configuration du relief de la Wilaya d'El-oued se caractérise par l'existence de différentes grandes zones à savoir

- Ü Région du Souf : Une région sableuse qui couvre la totalité du Souf, de l'Est et du Sud.
- Ü Erg : Une région sableuse qui occupe les 3/4 de la superficie de Souf. Cette région fait partie du grand Erg oriental.
- Ü Oued Righ : Une forme de plateaux rocheux qui longent la RN 3 à l'Ouest de la Wilaya et s'étend vers le Sud.
- Ü Les Chottes : une région de dépression : c'est la zone des Chotts, elle est située au Nord de la Wilaya et se prolonge vers l'Est avec une dépression variant entre -10m et - 40m.
- Ü La Bande Frontalière: elle est constituée par la Daïra de Taleb-Larbi qui compte trois Communes : (Taleb-Larbi, Douar El-Maa et Ben-Guecha). Cette Daïra couvre une superficie de 21.569,60 km² soit 48% du territoire de la Wilaya pour une population résidente estimée fin 2014 de 23490 habitants (Ménages Ordinaires et Collectifs), soit une densité de 1,09 habitant à un km². **(Dpsb , 2015)**

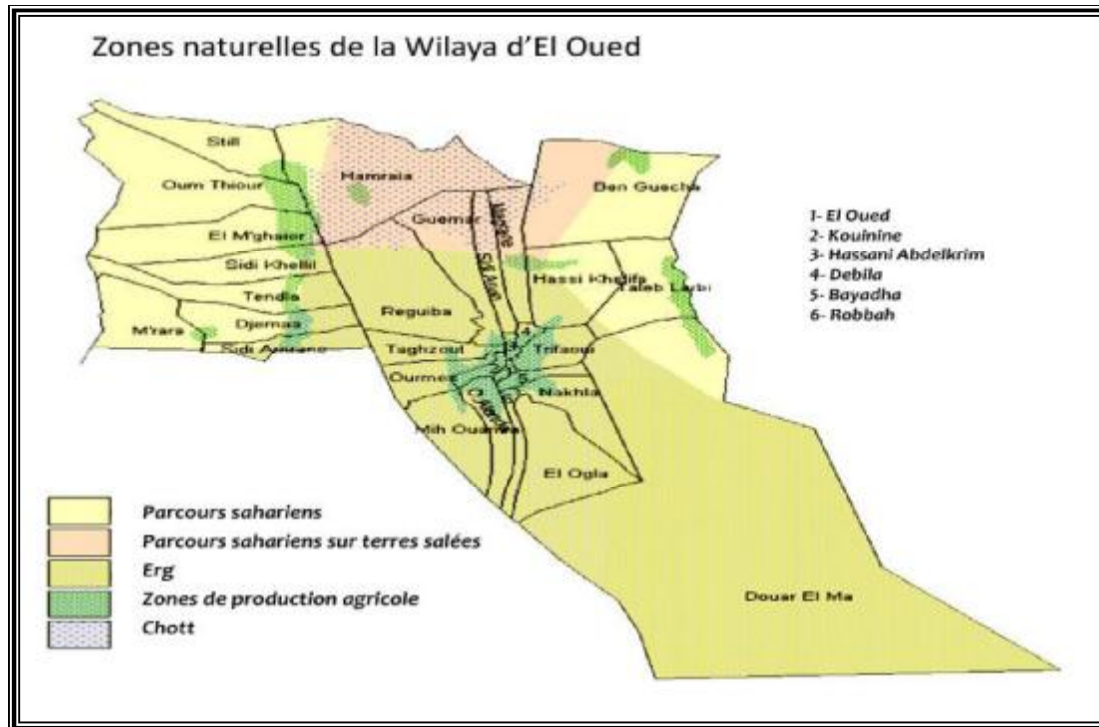


Figure 3. Zones naturelles de la wilaya d'EL-Oued. (Mate, 2012)



Photo 1. Différent types de culture phoenicicole dans la wilaya d'EL-Oued. (Originale)

I.3-Facteurs abiotiques

I.3.1- Données climatiques

Les données climatiques (Tab .1) sont celles de la station météorologique d 'EL-Oued. Les principaux facteurs climatiques qui ont une action écologique sont:

La température, la pluviométrie, l'humidité relative de l'air, l'ensoleillement l'évapotranspiration et les vents.

Tableau 1: Données climatologiques moyennes d'EL-Oued calculées de 1977 à 2011.

	Température			Précipitation (mm)	Evaporation (mm)	Humidité (%)	Vent (m/s)
	Tmin C°	Tmax C°	Tmoy C°				
Janvier	8.5	13.7	10.319	13.413	80.3	65.484	1.802
Février	10.8	15.6	12.844	7.5	93.1	57.116	2.331
Mars	10.25	18.9	16.203	13.944	167.7	50.228	2.885
Avril	10.9	29.9	20.016	6.944	203.0	43.788	3.072
Mai	22	28.7	25.228	4.463	288.5	38.831	3.068
Juin	23.3	39.3	29.978	1.884	337.7	35.219	2.971
Juillet	27.4	35.8	32.628	0.194	361.5	32.172	2.518
Aout	30.8	34.7	32.688	1.834	321.3	35.034	2.183
Septembre	26.2	31.8	28.347	6.3	184.2	47.488	2.203
Octobre	18.6	24.8	22.053	6.628	144.8	53.256	1.682
Novembre	12.4	25.1	15.641	8.097	105.2	60.728	1.617
Décembre	8.5	14	10.997	7.531	87.3	67.516	3.072
Moyenne	17.22	26.02	21.412	78.73*	2374.6*	48.905	2.325

*cumulé (Anonyme, 2012)

I.3.1.1-Température

Selon **Ramade (1984)**, la température conditionne la répartition de l'ensemble des espèces et des communautés d'être vivants, végétaux et animaux dans la biosphère. En effet, pour chaque espèce il existe deux seuils thermiques l'un inférieur et l'autre supérieur entre lesquelles elle peut vivre (**Dreux, 1980**). La température d'EL Oued est soumise des variations mensuelles importantes.

La région est caractérisée par une température moyenne annuelle de 21,41 C°.

Le mois le plus froid est janvier avec une température de 10,3 C°. La température moyenne les Plus élevées sont celle du mois d'Aout avec 32,6 C°.

I.3.1.2- Précipitation

Les précipitations sont très rares et irrégulières, leur répartition est marquée par une sécheresse quasi absolue. Les précipitations moyennes annuelles calculées en 1977 à 2011 sont de 78,73 mm La précipitation pour l'année 2014 est de 25 mm.

I.3.1.3- L'humidité

L'humidité relative de l'air ou degré hygrométrique est le rapport entre la teneur réelle de l'air en vapeur d'eau et la teneur d'un air saturé à la même température.

Au Sahara, elle est très faible. Elle est comprise entre 15% et 50% .Généralement le minimum est enregistré vers 15 h et le maximum vers 6 h du matin (**Pierre, 1958**). L'humidité relative de l'air est faible, elle est de l'ordre de 32.1 % en juillet, atteignant un maximum de 67.5 % en moi de décembre, et une moyenne Annuelle de 48.9 %.

I.3.1.4- L'évaporation

L'évaporation est très intense, surtout lorsqu'elle est renforcée par les vents chauds, elle est élevée en mois de juillet et très basse au mois de janvier avec une valeur de 80.3 mm.

I.3.1.5- Les vents dominants et sirocco

Dreux (1980), signale que le vent exerce une action indirecte sure les êtres vivants, il active l'évaporation et augmente la sécheresse (**Bennadji, 2008**). D'autre part, il constitue pour certains biotopes une facture écologique limitant (**Ramade, 1984**). Le Sirocco intervient surtout en été (**Seltzer, 1946**) et peut être observe durant toute l'année, les vents dominants sont surtout enregistrés durant la période printanière, provenant d'ouest au nord-ouest. Les vents les plus soufflets en fin d'hiver, début printemps. Les vents de sable activent pendant le mois de juin et parfois en juillet (**Anonyme, 2001**).

Les vents sont chargés des sables éoliens donnant au ciel une teinte jaune et peuvent durer jusqu'à 3 jours consécutifs, avec une vitesse allant de 150 à 180 Km/h.

I.3.1.6- Synthèse climatique

I.3.1.6.1- Diagramme Ombrothermique

Le diagramme Ombrothermique de GAUSSEN est une méthode graphique sont portés en abscisses les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T) avec $P = 2T$. L'intersection des courbes P et T nous a permis de définir la saison sèche (fig.4).

L'analyse du diagramme montre que la période sèche dans la région d'EL-Oued pour la période de 1977-2011 s'établit sur toute l'année.

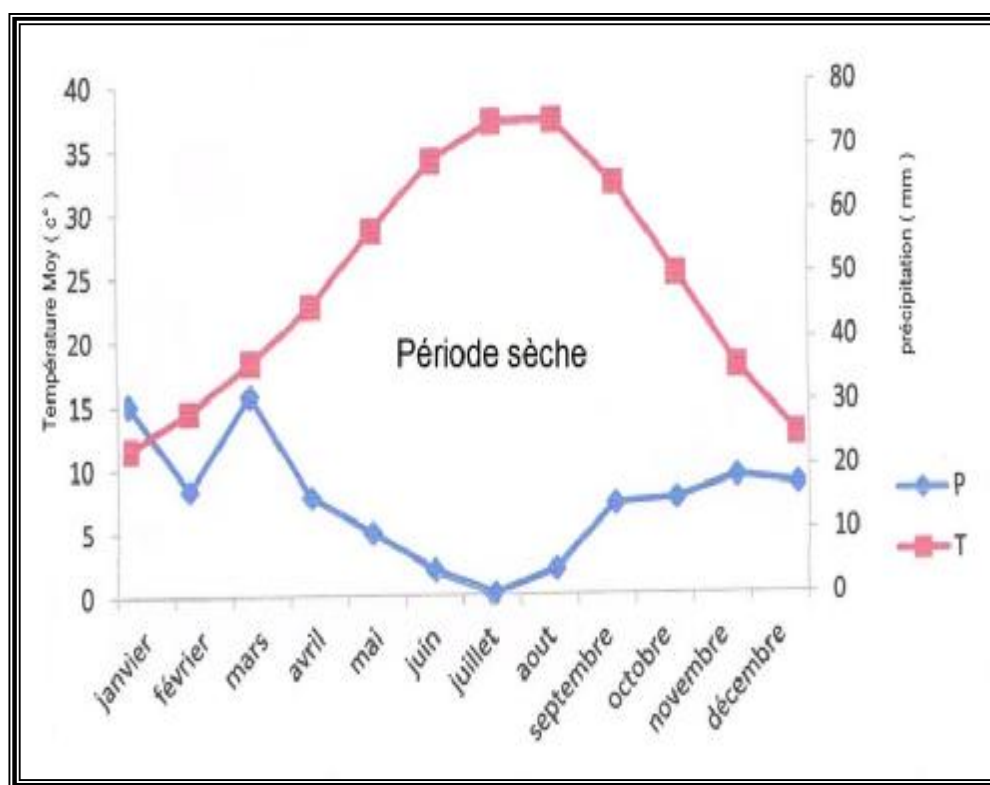
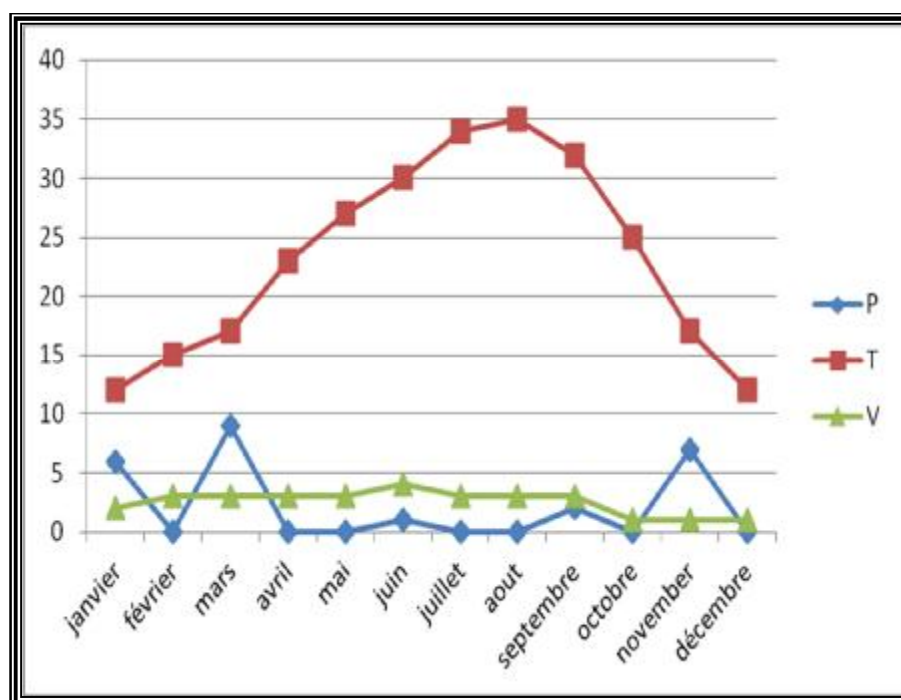


Figure 4. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN.

Le diagramme de l'année 2014 montre que la région d'El-Oued passe d'une période très sèche par rapport les années précédentes.

Tableau 2: Données climatologique moyennes d'EL-Oued année 2014

Durant le moi	Température moyenne (C°)	Totale de la précipitation (mm)	Taux d'Humidité (%)	Vitesse du Vent (m/s)
Janvier	12	6	62	2
Février	15	0	54	3
Mars	17	9	52	3
Avril	23	0	40	3
Mai	27	0	34	3
Juin	30	1	37	4
Juillet	34	0	31	3
Aout	35	0	33	3
Septembre	32	2	27	3
Octobre	25	0	41	1
Novembre	17	7	54	1
Décembre	12	0	67	1
Moyenne	23.25	25	44.33	2.5

**Figure 5.** Diagramme Ombrothermique de l'année 2014(Dpsb, 2015)

I.3.1.6.2- Climagramme d'Emberger

Il permet de distinguer les différentes nuances du climat méditerranéen et caractériser l'étage bioclimatique d'une région donnée (Dajoz, 1982).

Le quotient pluvio-thermique d'Emberger est déterminé selon la formule suivante:

$$Q3 = 3.43 * P / M - m \quad (\text{Stewart, 1969})$$

Q3 : Quotient pluvio-thermique d'Emberger.

P : Moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm.

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

m : Moyenne des températures minima du mois froid.

Tableau 3 : Les données de Climagramme d'Emberger

Région	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q3	Etage
EL-Oued	78.682	39.3	8.5	8.76	Saharien

L'observation du climagramme d'Emberger, nous permet de situer la région d'EL-Oued dans l'étage bioclimatique saharien à hiver chaud (Fig. 6).

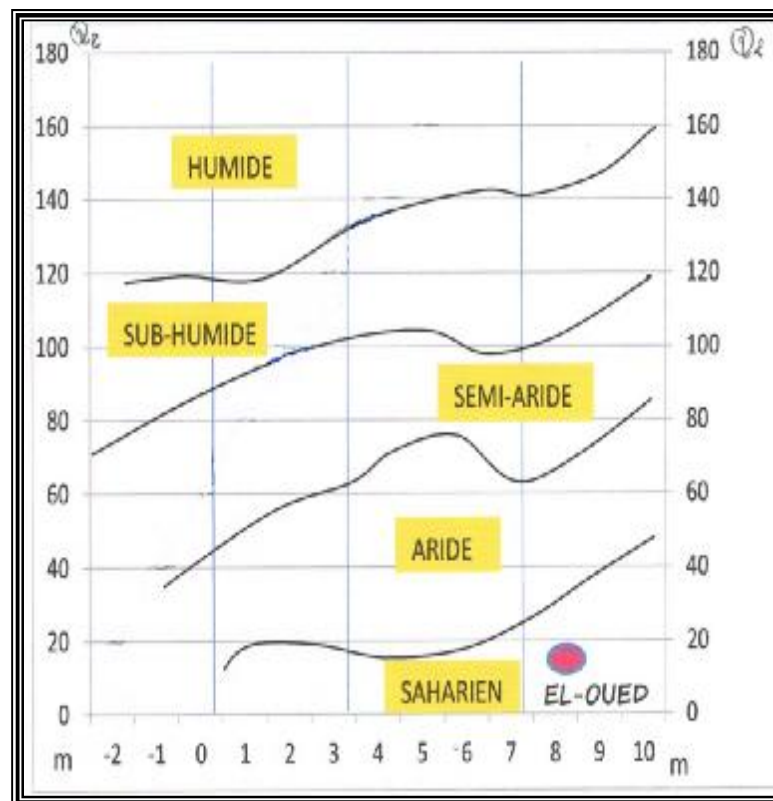


Figure 6. Climagramme d'Emberger (EL-Oued 1977 - 2011).

I.3.1.7- Les contraintes climatiques

Parmi les plus importantes contraintes, on peut citer :

- Û La faiblesse des précipitations (35 mm/an).
- Û La fréquence pendant presque toute l'année des vents violents.
- Û Le CHIHILI (ou sirocco) provoque des dégâts très importants (dessèchement, déshydratation).
- Û Les vents de sable freinent considérablement l'activité socio-économique et envahissent les cultures.
- Û Les fortes températures estivales accélèrent le processus d'évaporation (plus de 2600 mm/an) dépassant ainsi les quantités de précipitations reçues en une année, ce qui cause un important déficit en eau.

I.4- Facteurs biotiques

Nous désignons sous ce terme l'ensemble des peuplements végétaux et animaux (**Faurie et al., 1984**).

I.4.1- La flore de la région

Schulze, Beck & Muller –hohensten (2005) signalent que la flore est un facteur clé dans tous les écosystèmes influant sur la communauté biologique. Le tapis végétal est discontinu et très irrégulier, les plantes utilisent surtout les emplacements où le ravitaillement en eau se trouve un peu défavorable qu'ailleurs (**Ozenda, 1991**).

Les végétations des zones arides, en particulier celle du Sahara est très clairsemé, les arbres sont aussi rares que dispersés et les herbes n'y apparaissent que pendant une période très brève de l'année, quand les conditions deviennent favorable, (**Anonyme, 1960**).

Les conditions climatiques et géographiques font d'EL-Oued, une région désertique C'est ce qui explique la rareté de la végétation .Celle-ci pousse sur les dunes et au niveau des palmerais .Elle est composée de plantes herbacées et d'arbustes. Parmi les plantes herbacées qui poussent au Erg , (**Halis,2005**) a cité: *Aristida pungens*, *Helianthemum lipii*, *Astragalus gombiformis* et *Euphorbia guyoniana* et parmi les plantes halophytes; *Tamarix boveana*,

Suaeda mollis, *Phragmites comminus*, *Frankenia florida*, *Limoniastrum guyonianum* et *Sonchus maritimus*.

I.4.2- La faune de la région

La faune saharienne est spécifique au milieu saharien .Elle est à l'image du milieu très fragile nécessitant une protection et une réhabilitation .Nous pouvons citer plusieurs espèces qui sont protégées par les lois algériennes : gazelles, fennec, chat sauvage, vipère à corne renard du désert, outarde, chacal, hyène tachetée, comme il existe une variété et une multitude d'animaux diurnes d'oiseaux et d'insectes.

La majeure partie de ces animaux vivent dans le grand erg oriental, gerboise, varan du désert, scorpion. Les lacs et les choutes de la wilaya d'EL-Oued abritent en hiver différentes espèces d'oiseaux et de gibier d'eau venant d'Europe pour hiverner dans les zones humide du Sahara. Nous pouvons citer à titre indicatif les flamands roses, les hérons canard colvert poule d'eau corbeau, milan noir, faucon. (**Voisin, 2003**).



CHAPITRE. II

ETUDE DE LA PLANTE HOTE

Phoenix dactylifera L.

II. 1- Historique et Origine

C'est Linné, en 1734 qui a donné le nom de *Phoenix dactylifera* et a fait la description morphologique complète de cette espèce. Par ailleurs plusieurs auteurs (**Munier, 1973; Djerbi, 1994; Ferry, 1995; Peyron, 2000; Zaidi et al. 2002**) ont décrit la Signification de *Phoenix dactylifera*, dans l'étymologie, du mot "*Phoenix*" dérive de nom de Dattier chez les Grecs, qui considéraient comme l'arbre des phéniciens et "*dactylifera*" vient De latin "*dactylus*" dérivant du grec dactylis, signifiant doigt, en raison de la forme du fruit.

Les études menées par **Aoudah-Ibrahim (2011)**, ont montré que "*dactylis*" ou "Datte" dérivé Du mot "Daguel" ou "Dachel" origine hébraïque, signifiants doigts. Il est cultivé depuis L'antiquité, mais jusqu'à présent, aucun vestige de *Phoenix* n'a été trouvé dans les zones Actuelles du Palmier Dattier.

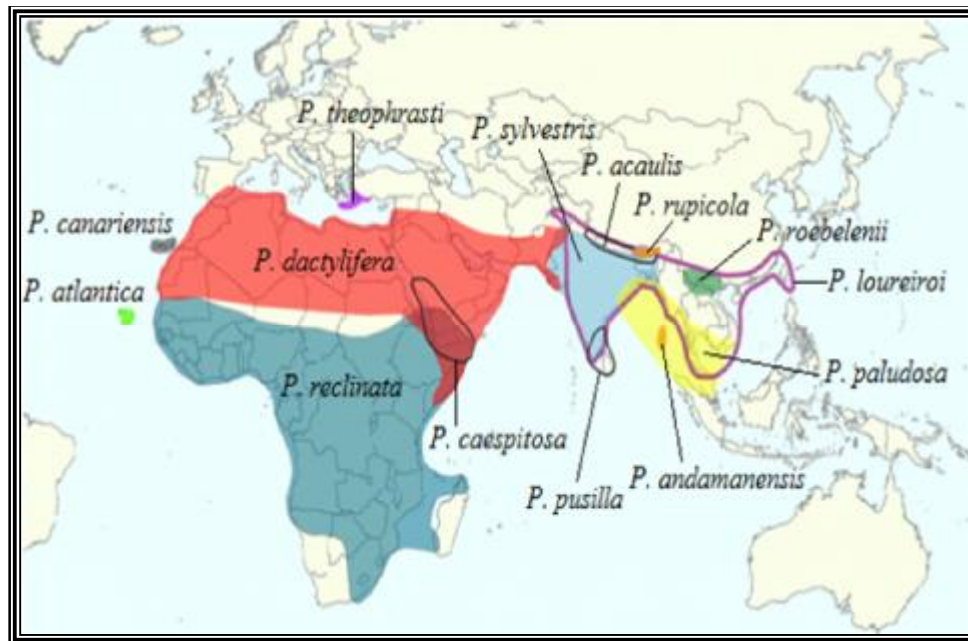


Figure 7. Répartition du genre *Phoenix* (**Gros-balthazard et al., 2013**)

Cependant, l'origine géographique précise du Palmier Dattier paraît très controversée, Selon (**Munier, 1973; Pintaud., 2010**), est le résultat de l'hybridation de plusieurs types De *Phoenix*. Bien que, plusieurs hypothèses ont été abordées sur son origine, mais toujours Ont révélé que son origine fréquemment dans la Bible (se trouve à Babylone et datent de 4 000 Ans avant Jésus. Christ). Alors que selon **Gros-balthazard, Newton, Ivorra, Paradis, Pintaud & Terral (2013)** dans la région du Golfe Persique.

- Sous Famille:..... *Coryphoideae*
- Tribu:..... *Phoenicea*
- Genre:..... *Phoenix*
- Espèce:*Phoenix dactylifera* Linné, 1734.

II. 3- Morphologie et cycles biologiques

II. 3.1- Caractéristiques morphologiques

Le Palmier Dattier est une plante monocotylédone, la première description du Palmier Dattier a été signalée par le botaniste Linné qui, en 1753, attribue le nom botanique de *Phoenix dactylifera*. Par ailleurs, plusieurs scientifiques (Munier, 1973; Bouguedourra, 1991; Peyron, 2000; Ouinten, 2001; Espirad, 2002; Sedra, 2003) ont décrit la description morphologique de cette espèce comme suite (Figure 9).

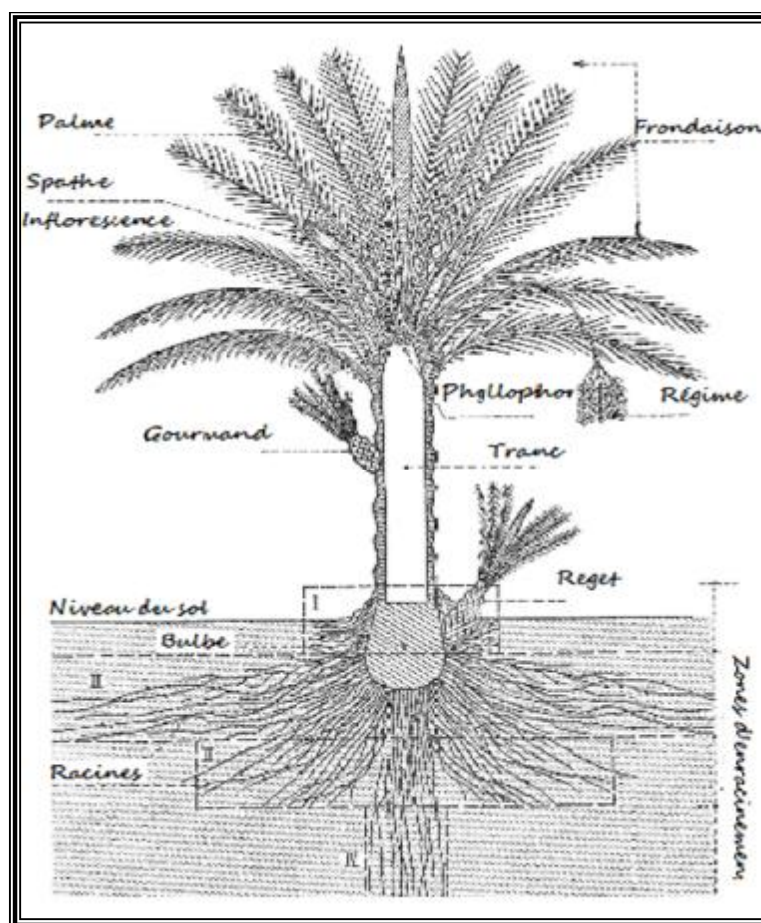


Figure 9. Morphologie du Palmier Dattier (Munier, 1973)

II. 3.1.1- Organes végétatifs

Le système racinaire du Palmier Dattier est de type fasciculé, trois types de racines ont été distingués, selon leur profondeur et leur fonction (racines respiratoires, de nutrition et d'absorption). Le stipe (tige ou tronc); cylindrique, non ramifié, lignifié et de couleur marron brun d'une hauteur peut atteindre plus de 30 mètres, de diamètre de 45 à 55 cm et a faculté d'émettre 4 à 5 rejets, il est généralement, monopodique et recouvert à sa surface par la base des palmes coupées « cornafs » recouvertes leur tour par un fibrillum « lif » à l'aisselle de chaque palme trouve un bourgeon axillaire qui peut se développer pour donner naissance à un rejet, à la base du stipe ou aérien attaché au tronc, dénommé vulgairement « Rekeb ».

Les palmes (feuilles; Jrid), longues de plus de 6 m, forment la couronne du Palmier Dattier au sommet du stipe. Leur nombre varie de 100 à 200 palme, pour un Palmier adulte en bonne végétation, il produit trois sortes de feuilles au cours de sa vie: juvéniles, semi-juvéniles et adultes.

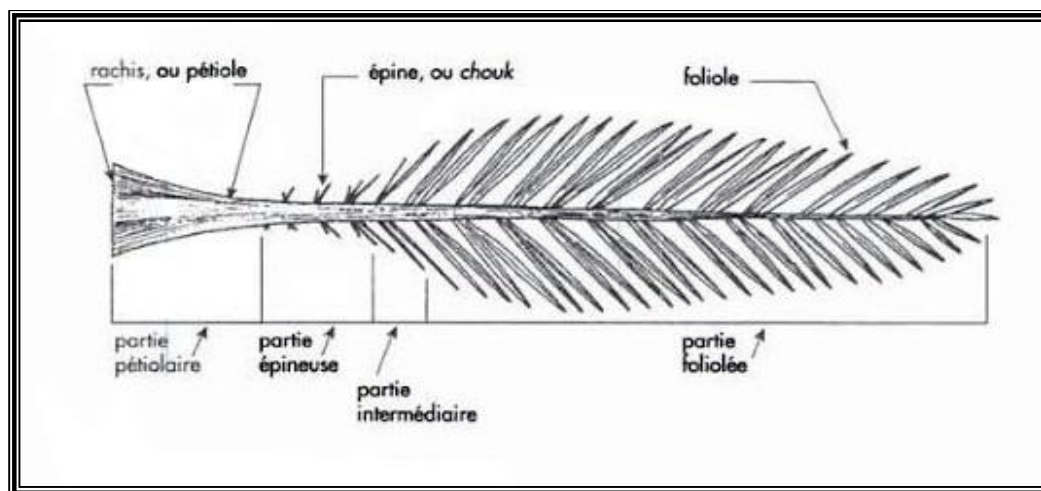


Figure 10. Morphologie de la palme. (Peyron, 2000)

II. 3.1.2- Organes de fructifications

Le Palmier Dattier est une plante dioïque, les organes de reproduction sont composés d'inflorescences mâles ou femelles portées par des palmiers différents appelées spathe. Elles ont une forme de grappes d'épis protégés par une bractée ligneuse close et fusiforme. Elles sont de couleur vert-jaunâtre et sont formées à partir de bourgeons développés à l'aisselle des palmes. (Figure 11).

II. 3.1.2.1- Les fleurs

Les fleurs sont unisexuées à pédoncule très court, de couleur ivoire, jaune-verdâtre selon le sexe, le cultivar ou la variété, on distingue: les fleurs femelles sont globulaire, d'un diamètre de 3 à 4 mm, constituée d'un calice court, de trois sépales soudés et d'une corolle, formée de trois pétales ovales et de six étamines avortées ou staminoïdes. Le gynécée comprend trois carpelles, indépendants à un seul ovule. Au moment de la pollinisation, un seul ovule est fécondé, ce qui aboutit au développement d'un seul carpelle qui, à son tour, évolue pour donner à maturité, le fruit appelé dattes. Les autres ovules avortent et tombent après la pollinisation. Alors pour les fleurs mâles, d'une forme légèrement allongée et est constituée d'un calice court, de trois sépales soudés et d'une corolle formée de trois pétales et de six étamines. Les fleurs mâles sont généralement, de couleur blanc crème, à odeur caractéristique de pâte de pain. (Figure 11).

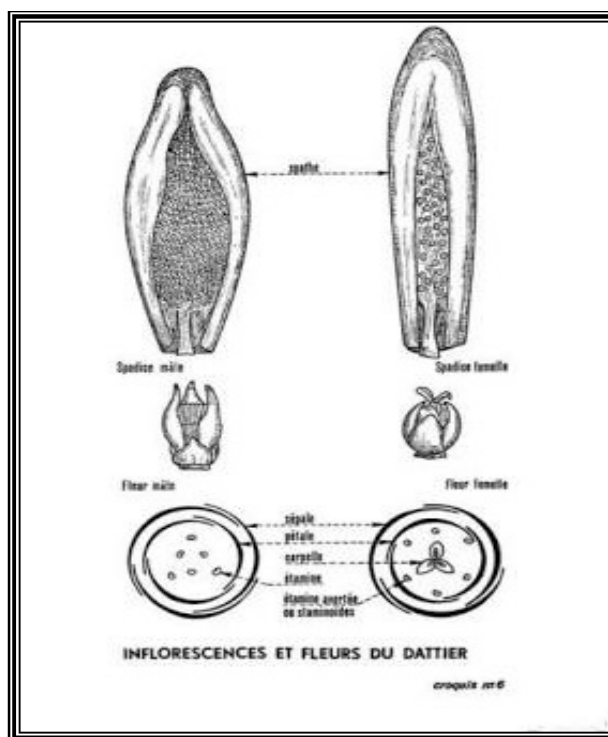


Figure 11. Morphologie de spathes et fleurs du Palmier Dattier. (Munier, 1973)

II. 3.1.2.2- Le fruit « la datte ou Tamar »

La datte, fruit du palmier dattier, est une baie, généralement de forme allongée, ou arrondie. Elle est composée d'un noyau ayant une consistance dure, entouré de chair. La partie comestible de la datte, dite chair ou pulpe, est constituée de:

- un péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau.
- un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et est decouleur soutenue.
- un endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane Parcheminée entourant le noyau (**Espiard, 2002**).

Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8g selon les variétés. Leur couleur va du blanc jaunâtre au noir en passant par les couleurs Ambres, rouges, brunes plus ou moins foncées. (**Djerbi, 1994**).

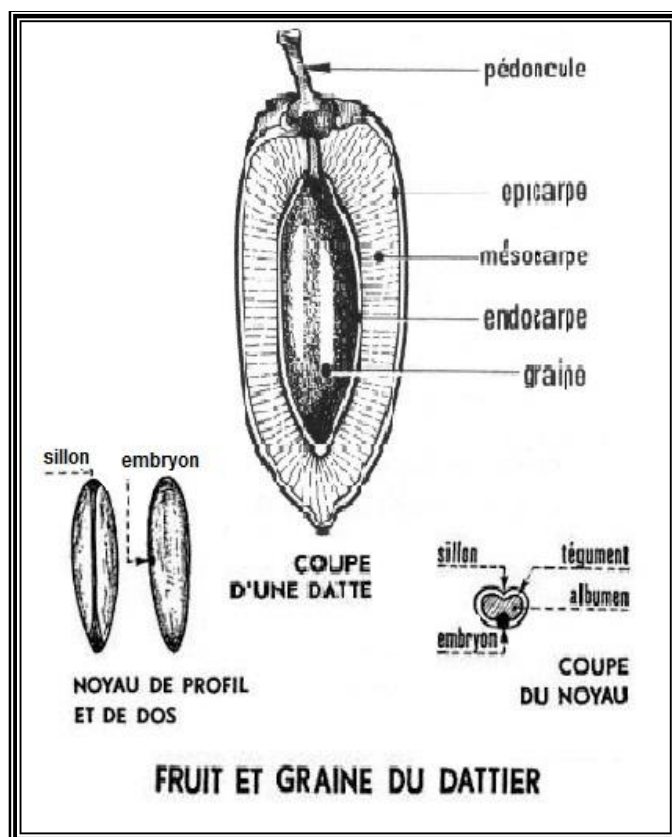


Figure 12. Coupe d'une datte avec son noyau. (**Munier, 1973**)

II. 3.2 - Cycle de développement

Selon **Belguedj (2002)**, cinq stades d'évolution du fruit de datte sont connus et prennent Plusieurs appellations locales différentes en fonction des pays. La majorité des auteurs ont Adopté la terminologie utilisée en nombreux pays arabes (**Munier, 1973; Djerbi, 1994**).

Le palmier dattier en Algérie comporte généralement quatre phases de développement:

- **Phase jeune:** Depuis la plantation jusqu’aux premières productions. Cette phase dure entre 5 à 7 années, Selon le milieu et les soins apportés à la culture.
- **Phase juvénile:** C’est la pleine production. Elle se situe autour de 30 ans d’âge du palmier.
- **Phase adulte:** Autour de 60 ans d’âge, début de décroissance de la production surtout si le palmier est dans des conditions de culture médiocres.
- **Phase de sénescence:** 80 ans et plus. Chute de la production.

Dans le tableau ci-dessous, nous présentons le cycle végétatif annuel du palmier dattier.

Tableau 4: Cycle végétatif du palmier dattier.(Belguedj, 2002)

Stade et période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Apparition des spathes (floraison)												
Croissance des spathes												
Ouverture des spathes(fécondation)												
Nouaison												
Grossissement des fruits												
Prématuration (Bser)												
Maturation (Tamar)												
Récolte												
Repos végétatif												

II. 3.3- Stades phénologiques de la datte

Les cinq stades de maturation phénologiques utilisés ultérieurement sont repris dans toute la Bibliographie (Dawson, 1963; Munier, 1973; Akidi, 1987; Barreveld, 1993; Belguedj, 2002; Ipigri , 2005) et ce sont les suivants:

- **Stade Khalal:** C’est le stade qui suit immédiatement la pollinisation. La datte a une forme Sphérique, de couleur crème. L’évolution du fruit est très lente. Ce stade dure 4 à 5 Semaines après la pollinisation.
- **Stade Blah:** A ce stade de maturité du fruit, la datte qui tombe du régime et murit est désignée par le Terme arabe romakh, et en mozabite par torchimt. Cette désignation concerne particulièrement la variété Deglet Nour. La datte commence son développement, grossit et prend une teinte verte (vert pomme).Ce stade s’étend de juin à juillet, il constitue la phase la plus longue de l’évolution de la datte, et dure 4-7 semaines.

• **Stade Bser:** Selon le descripteur du palmier dattier **Ipigri (2005)**, c'est le stade de développement de la datte durant lequel, le fruit prend sa forme et sa taille finale, et il passe de sa couleur verte à une couleur généralement jaune ou rouge, rarement verdâtre. La période de ce stade dure de trois à cinq semaines.

Sur le plan physico-chimique, ce stade est caractérisé selon **Rygg (1946)** par:

- la lenteur de l'accroissement du poids (vers la fin, le poids diminue).
- l'accroissement rapide dans l'accumulation du saccharose et des sucres totaux, faible accumulation des sucres réducteurs, c'est le stade le plus riche en sucres, notamment en saccharose.
- l'accroissement rapide des matières solides.
- la décroissance de l'acidité et de l'humidité.
- le goût de la datte est sucré mélangé au goût âpre des tanins.

• **Stade Rotab:** La datte passe du stade Bser à ce stade par l'apparition progressive de points d'amollissement. En général, ce changement de texture commence par la partie supérieure du fruit (**Cavell, 1947; Turrell, 1940; Bakkaye, 2006**). Puis, il ya une homogénéisation de la couleur et de la texture. Il existe des variétés où l'amollissement apparaît de façon aléatoire. La datte devient alors translucide, sa peau passe du jaune de chrome à une couleur presque noire, ou au vert selon les variétés.

• **Stade Tamar ou Tamr:** C'est le stade final de maturation de la datte. La consistance du fruit à ce stade est comparable à celle du raisin et des prunes. Dans la plupart des variétés, la peau adhère à la pulpe et se ride à mesure que celle-ci diminue de volume. Toutefois, dans certains cas, la peau très fragile craque lorsque la pulpe se réduit et laisse ainsi exposés des fragments de chair poisseuse qui attirent les insectes ou agglutinent des grains de sable. La couleur de l'épiderme et de la pulpe fonce progressivement. A ce stade, nous distinguons deux catégories de dattes: (**Dawson, 1963**).

ü Dattes molles.

ü Dattes sèches.

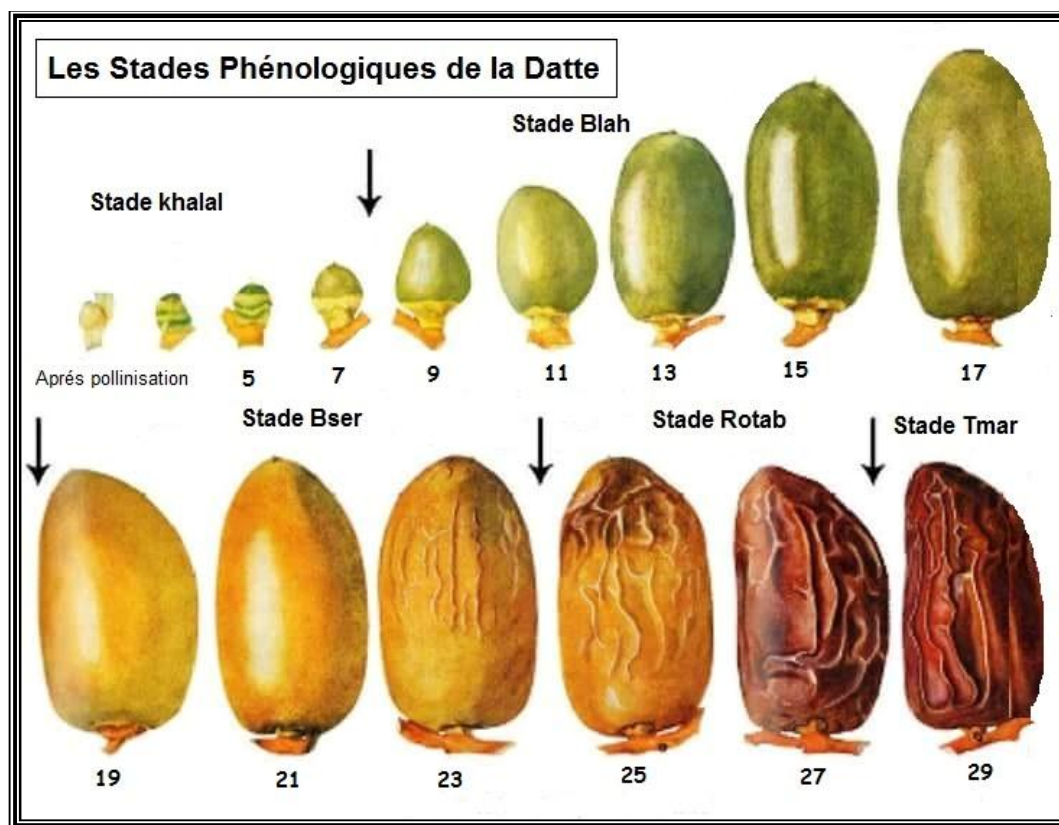


Figure 13. Stades phénologiques de la datte. (Ipigri , 2005)

II. 4- Aire géographique et importance

II. 4.1- Dans le monde

D'après **Zohary, Hopf & Weiss (2012)** l'aire de répartition du Palmier Dattier ouvre les cinq continents. Il était cultivé dans les zones arides et semi-arides du continent africain. Il fut propagé par la suite en dehors de ces aires, comme arbre fruitier ou d'ornement, fut introduit avant le 15^e siècle sur les côtes de l'Afrique orientale, au 16^e siècle dans le continent américain, au 17^e et 18^e siècle aux îles Comores, Mascareignes et à Madagascar, au 19^e siècle en Australie, et enfin en Afrique du Sud.

Selon **Toutain (1967)** et **Munier (1973)**, la culture du Palmier s'étale dans le monde dans l'hémisphère nord entre les 9° et 33° parallèles (Cameroun et Elche en Espagne). Il est non seulement un arbre providentiel pour la population saharienne, mais aussi un symbole de la présence de l'homme en zones désertiques chaudes. Son extension a témoigné de l'Islam dans plusieurs régions surtout en Afrique saharienne et en Andalousie (Espagne). Il faut noter aussi, que la culture est très intensifiée dans le bassin méditerranéen et surtout en

Afrique du nord et dans les pays arabes du golfe. La culture du Palmier Dattier a été signalée dans d'autres régions du monde (Thaïlande, Namibie, Afrique du Sud ...).

La production mondiale de dattes est d'environ 7 millions de tonnes par année et a plus que doublé depuis les années 1980. Cela place la datte au 5ème rang des fruits les plus produits dans les régions arides et semi- arides (**Fao, 2013**).

Tableau 05: Classification mondiale des pays produisant des dattes en 2013

Production en tonnes. Chiffres 2013			
Données de FAOSTAT (FAO)			
01	Égypte	1 501 799	21 %
02	Iran	1 083 720	15 %
03	Arabie saoudite	1 065 032	15 %
04	Algérie	848 199	12 %
05	Irak	676 111	9 %
06	Pakistan	526 749	7 %
07	Oman	269 000	4 %
08	Émirats arabes unis	245 000	3 %
09	Tunisie	195 000	3 %
10	Libye	174 040	2 %
11	Chine	150 000	2 %
12	Maroc	107 611	1 %
13	Autres pays	347 528	5 %
Total		7 189 789	100%

II. 4.2- En Algérie

L'origine du Palmier Dattier en Algérie, vient de la « péninsule arabique », à travers les commerçants qui ont propagé du Palmier autour de la Méditerranée, il était introduit spécialement dans les lieux disposant d'eau dans le Sahara (**Toutain, 1967**). C'est ainsi que sont apparues les premières palmeraies de Oued-Righ et des Ziban et le Souf par le biais des bédouins nomades arabes, venus d'Orient, pour le commerce.

Le patrimoine phoenicicole national est concentré dans toutes les régions situées sous l'Atlas saharien (**Houari, 1992**) dans la partie septentrionale est et centre du Sahara Algérien Concentrées essentiellement dans le sud-est du pays (**Messar, 1995**). Parmi ces zones potentielles, à savoir: le Souf, le Ziban, Oued-Righ, Cuvette de Ouargla, M'Zab, El-Goléa, Tamanrasset, Illizi et Tindouf.

La production est estimée à 9903770 Qx dont 5249495 Qx (53 %) de dattes demi Molles (Deglet Nour), 2725738 Qx (27,5 %) des dattes sèches (Degla Beida et analogues) et 1928537 Qx soit 19,5 % des dattes molles (Ghars et analogues). Actuellement, la palmeraie algérienne est constituée de plus de 18605076 palmiers avec une superficie de 166893 ha répartis à travers 16 wilayas sahariennes et steppiques, mais la majorité de patrimoine dans les wilayas: Biskra, El-Oued, Ouargla, Ghardaïa, Adrar, Béchar, Tamanrasset et Khenchela. (**Dsasi, 2015**).

Tableau 6: Superficie et nombre de palmiers complantés

WILAYA	Superficie occupée	Deglet Nour (Dattes fines)	Ghars et Analogues (Dattes molles)	Degla Beida et Analogues (Dattes sèches)	Total Palmier-dattier
	Ha	Nombre d'arbre	Nombre d'arbre	Nombre d'arbre	Nombre d'arbre
ADRAR	28 326	0	0	3 798 965	3 725 420
LAGHOuat	318	10 500	14 160	12 616	37 276
BATNA	193	9 136	9 033	10 977	29 146
BISKRA	42 911	2 659 679	558 827	1 096 592	4 315 098
BECHAR	14 121	0	1 404 938	234 894	1 639 832
TAMANRASSET	7 003	0	0	688 947	688 947
TEBESSA	816	39 400	22 400	0	61 800
DJELFA	101	6 800	2 500	800	10 100

OUARGLA	21 977	1 403 565	990 372	182 645	2 567 582
EL-BAYADH	639	19 800	15 900	28 200	63 900
ILLIZI	1 254	7 758	77 585	43 760	129 103
TINDOUF	434	0	45 206	0	45 206
EL-OUED	36 680	2 452 250	717 389	618 810	3 788 449
KHENCHELA	766	51 200	61 300	11 542	124 042
NAAMA	506	3 840	46 760	0	50 600
GHARDAIA	10 848	531 250	225 250	489 660	1 256 510
TOTAL NATIONALE	166 893	7 194 698	4 191 970	7 218 408	18 605 076

Source. (Dsasi, 2015)

II. 4.3- Dans la wilaya d'EL-Oued

La wilaya d'EL-Oued est connue pour sa vocation phoenicicole elle est spécifiée de deux régions différentes, Oued-Rhig ou la diversité variétale, et le Souf où il existe la production de dattes «Baali ».

Aujourd'hui ce patrimoine est estimé de 3835630 de palmiers dont 3704300 palmiers sont productifs. Les superficies réservées à la phoeniciculture est de 37070 ha. La variété Deglet Nour présente 64,56 % et occupe un nombre plus important soit 2476350 palmiers, dont 2397600 productif par rapport aux autres variétés: Ghars et analogues (dattes molles) et Degla-beidha et analogues (dattes sèches) respectivement (724500), (634780) palmiers. (Dsa, 2016)

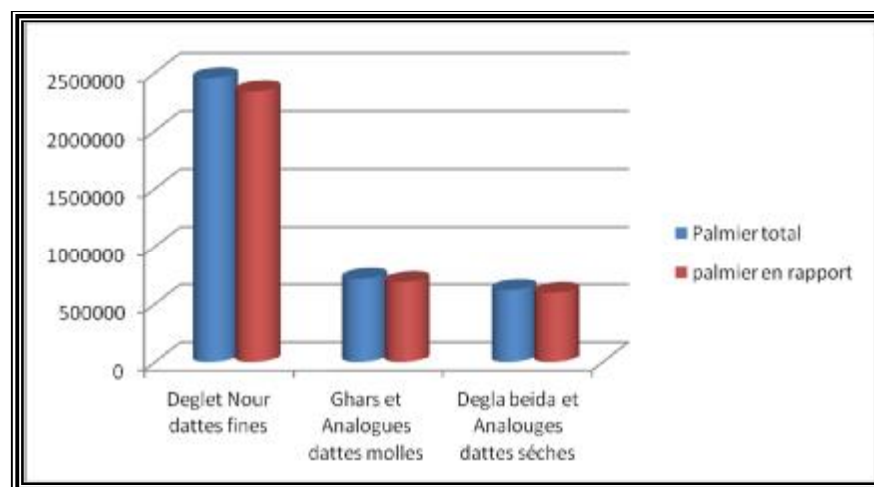


Figure 14. Importance en nombre de palmiers par variété. (Dsa, 2016).

II. 5- Bio-agresseurs du palmier dattier

II. 5.1- Maladies causées par les microorganismes

II. 5.1.1- Bayoud

Ou Trachéomycose du palmier dattier, c'est la plus grave des maladies du palmier dattier, elle existe au Maghreb (Maroc et Algérie) (**Bounaga et Djerbi, 1990**).

L'agent causal, responsable du Bayoud, est un champignon microscopique qui fait partie la Mycoflore du sol, il est dénommé actuellement: *Fusarium oxysporum* var. *albidinis*. La croissance est faible entre 7°C et 12°C, optimale entre 21°C et 27.5°C et s'arrête à partir de 37°C (**Djerbi, 1991**). Les symptômes externes sont connus sur un arbre à l'origine sain, une palme de la couronne moyenne se dessèche et blanchit, les folioles se dessèchent de bas en haut et se replient vers le rachis. La palme prend d'aspect caractéristique d'une plume mouillée (**Bounaga et Djerbi, 1990**).

La lutte se fait par:

- Ü l'indication, par l'incinération des arbres atteinte et le traitement du sol par les cartouches de bromure de méthyle.
- Ü L'utilisation de variétés résistantes au Bayoud (**Djerbi, 1991**).

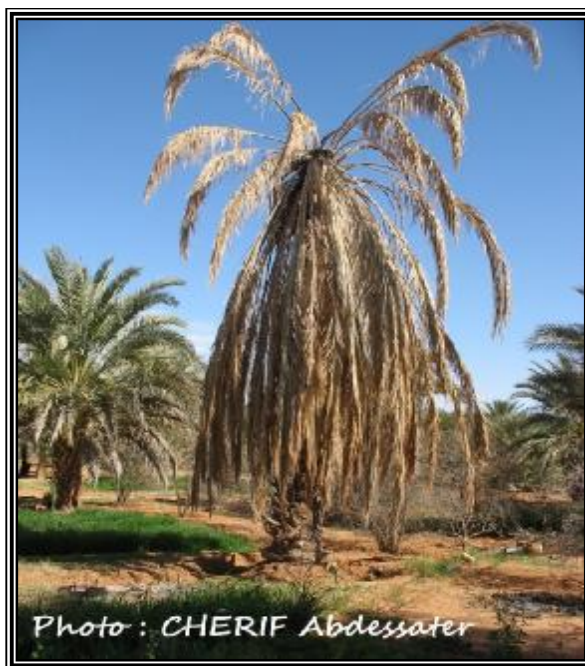


Photo 2. Les Symptômes du Bayoud *Fusarium oxysporum*. (Metlili, 2005) (Originale)

II. 5.1.2- Pourriture du bourgeon à *Phytophthora* (Belaat)

C'est une maladie peu fréquente, surtout signalée en Afrique du Nord. Elle est souvent liée à de mauvaises conditions de drainage. Elle est due à un Phycomycète, champignon à thalle siphonné nommé *Phytophthora ssp.* (Bounaga et Djerbi, 1990).



Photo 3. *Phytophthora* du palmier dattier. (Debila 1993) (Original)

II. 5.1.3- Pourriture de l'inflorescence ou khamedj

Cette maladie est l'une des plus graves, elle est présentée en Afrique du Nord, de Libye, au Maroc, en Mauritanie, très fréquente en Irak et dans nombre de palmeraies négligées des régions chaudes et humide (Munier, 1973).

Elle est causée par *Mauginiella scaelae*, le champignon se conserve à l'état de mycélium lattant et les pores semblent n'avoir qu'une faible longévité, c'est une maladie externe qui ne nécessite pas de blessure préalable (Bounaga et Djerbi, 1990).

La lutte consiste d'abord à entretenir les palmeraies et les palmiers (après destruction par le feu des inflorescences atteintes) et au traitement des palmiers à l'aide de divers fongicide.

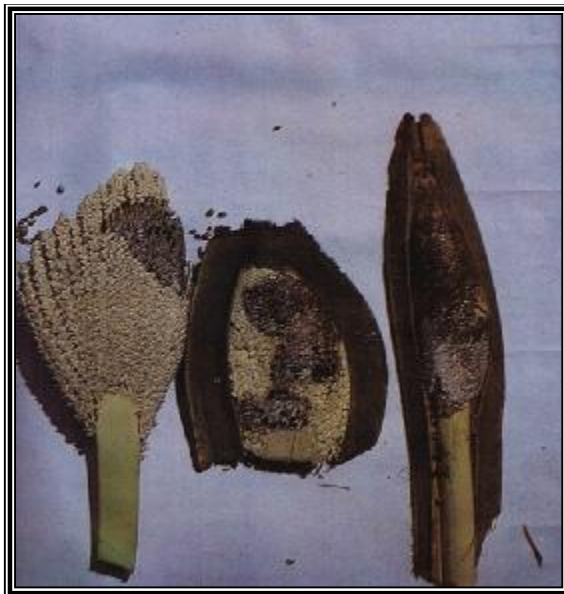


Photo 4. Pourriture de l'inflorescence. (Djerbi, 1991)

II. 5.1.4- Maladie des taches brunes

La maladie des taches brunes des palmiers dattiers a été décrite pour la première fois au Maroc, elle a été signalée plu tard en Algérie. Cette maladie causée par *Mycosphorella tassiana* (Djerbi, 1991). elle se caractérise par l'apparition des taches brunes, presque noires disposées de préférence sur la face inférieur du rachis. Ces taches par fois débordent sur les folioles. Pour les moyens de luttés été encore envisagée (Munier, 1973).



Photo 5. Taches brunes. (Djerbi, 1991).

II. 5.1.5- Pourriture du cœur à *Thielaviopsis* (Mejnouna)

Ou le dessèchement noir des palmes, Elle a été observée dans différentes régions du Maghreb, en Mauritanie, en Egypte, en Arabie Saoudite, en Irak, aux Emirats et à Bahreïn ainsi qu'aux Etats-Unis (**Bounaga et Djerbi, 1990**).

Ce parasite peut envahir aussi bien les parties aériennes que les racines des palmiers. Lorsqu'il s'attaque au bourgeon, il provoque une pourriture humide, se développant rapidement, de couleur initiale brun jaune, puis brun foncé et noir (**Munier, 1973**).



Photo 6. Pourriture du cœur à *Thielaviopsis*. (El-Oued 2016) (Original)

II. 5.1.6- Maladie à *Diplodia*

Cette maladie a été signalée en Californie sur plus d'une dizaine de cultivars, en Tunisie et en Egypte (**Munier, 1973**). La maladie est causée par un champignon *Diplodia phonicum* appartient aux Adélomycètes.

La maladie apparaît sur les feuilles du palmier dattier, elle débute à la base des feuilles et la longe du rachis et provoque des lésions profondes de couleur brun-jaunâtre, sous forme de stries. La maladie continue sa progression vers l'intérieur et détruit les jeunes feuilles et le bourgeon terminal. (Djerbi, 1991).

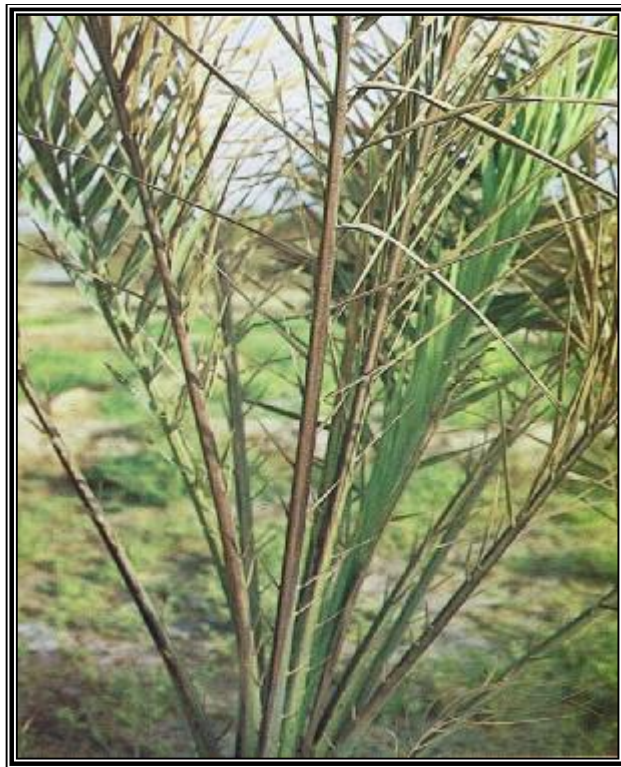


Photo 7. *Diplodia*. (Djerbi, 1991).

II. 5.1.7- Maladie des feuilles cassantes

Une maladie déjà signalée depuis quelques années provoquant une brûlure des feuilles qui se recroquevillent et se sèchent et des déformations, semble se développer de façon plus ou moins épidémique en Tunisie et en Algérie. Elle est actuellement en cours des études, elle ne semble du à un champignon, ni à une bactérie. **Takrouni et Allouchi (1988)** l'appellent maladie des feuilles cassantes. Ils parlent aussi d'une maladie causant un dessèchement apical la vérification de leur nature est en cours (Djerbi, 1991).



Photo 8. Maladie des feuilles cassantes. (Reguiba 2012) (Original)

II. 5.2- Ravageurs du palmier dattier

II. 5.2.1- La cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* TARG.)

Appelé localement sibana en Algérie. L'insecte se nourrit de la sève de la plante et injecte une toxine qui altère le métabolisme. Il se trouve aussi sur les fruits dont le développement est arrêté. Parmi les moyens de lutte, la lutte biologique, l'utilisation des coccinelles, prédatrices naturelles de la Cochenille (Bounaga et Djerbi, 1990).



Photo 9. *Parlatoria blanchardi*. (El-Oued 2016) (Original)

II. 5.2.2- La pyrale de la datte (*Ectomyelois ceratoniae* ZELLER.)

La pyrale de la datte, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller 1839 (Lepidoptera, Pyralidae), est le nom du ver de la datte appelé aussi pyrale de la datte elle est connue au Maghreb et jusqu'en Lybie et en Egypte et plus au Nord vers l'Espagne.

L'œuf le plus souvent de forme ovoïde et a surface chagrinée. La coloration est variable elle est parfois rouge orangé avec un réseau interne d'entrelacs foncés visible, le plus souvent grisâtre à incolore (Wertheimer, 1958).

Les larves d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller, sont des larves éruciformes, leur corps est constitué de 12 segments en sus le 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 (Wertheimer, 1958; Dhouibi, 1991).

La croissance se fait par mue successive au cours desquelles la longueur des chenilles passe de 1 mm à 18 mm et la largeur de 0.1 à 3 mm Ce développement larvaire dur suivant la température ambiante de six semaines à 6 mois. (Le Berre, 1978; Dhouibi, 1991).

L'adulte mesuré de la tête à l'extrémité de l'abdomen varié de 6 à 14 mm, avec une longueur moyenne 9,32 mm pour les mâles et 10,35 mm pour les femelles, dont l'envergure varierait de 16 à 24 mm Les ailes sont bordées claires à leur partie postérieure (Dhouibi, 1991).

Parmi les traitements chimiques, on recommande en Algérie l'utilisation de Diflubenzuron SC – WP, Bêta-Cyfluthrine SC, Tau-Fluvalinate EC et *Bacillus turengiensis* (Bio-Insecticide) (Inpv, 2015), et La lutte biologique se fait par les Hyménoptères-Braconidés ont été préconisé (Bounaga et Djerbi, 1990).



Photo 10. *Ectomyelois ceratoniae* Z. (EL-Oued 2016) (Original)

II. 5.2.3- Le bostryche noir (*Apate monachus* FARICIUS.)

C'est un coléoptère xylophage, ayant une longueur de 10 à 19 mm et une couleur noirâtre. L'adulte est nocturne et vole le soir dès le crépuscule. Il creuse des galeries obliques à l'intérieur du rachis de la palme, qui peut atteindre 10 à 15 cm le long (**Lepesme, 1947**). Cette palme se casse et perd sa vitalité et provoque son dessèchement (**Balachowsky, 1962**).

L'*Apate monachus* F. comme tout les coléoptères, est caractérisée par un développement typiquement holométabole (métamorphose complète), c'est-à-dire jalonné par les stades: œuf larve, nymphe et adulte, qui sont morphologiquement et physiologiquement différents (**Zahradnik, 1984**).



Photo 11. *Apate monachus* F. (**Achour, 2003**)

II. 5.2.4- Orectes (*Rykanoryctes agamemnon arabicus* FAIRMAIRE.)

L'Oryctes (*Rykanoryctes*) *agamemnon arabicus* Fairmaire 1896. Un coléoptère Plus petit (24-28 mm), a ponctuation le plus forte, peuple la péninsule arabique. Cette sous-espèce s'est révélée nuisible au Palmier-Dattier dans le sultanat d'Oman. Récemment, a la suite de l'importation mal contrôlée de cet arbre en Tunisie, elle s'est fixée dans ce pays, s'y est rapidement développée et y cause de graves dommages. (**Dechambre et Lachaume, 2001**).



Photo 12. *Orectes (Rykanoryctes agamemnon arabicus)*. (Taleb-larbi 2013) (Original)

II. 5.2.5- Le charançon rouge (*Rhynchophorus ferrugineus* OLIVIER.)

D'après **Tirichine (2013)** .Le Charançon rouge des palmiers *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv, une des 10 espèces que compte le genre *Rhynchophorus*, il est considéré comme un ravageur extrêmement nuisible pour les palmiers.

Adulte: L'imago de *R. ferrugineus* est un charançon de taille moyenne à grande, mesurant 19-42 mm de longueur et 8-16 mm de largeur. Sa couleur varie du brun orangé au noir et le pronotum présente généralement des taches noires sur fond plus clair dont le nombre et la forme varient beaucoup. Des soies épaisses et droites sont présentes sur la partie apicale ou subapicale du rostre des mâles. Le rostre des femelles est glabre et plus long, fin et cylindrique que celui des mâles.

Les œufs: mesurent en moyenne $0,98 \times 2,96$ mm

Les larves: sont typiquement curculioniformes, c'est-à-dire apodes avec une capsule céphalique bien développée et dotées de fortes mandibules. Elles mesurent 36-47 mm de long et 15-19 mm de large au dernier stade larvaire.

Aire d'origine: les pays du Sud-est asiatique et du sous-continent indien, où l'espèce *Cocos nucifera* l'une de ses plantes-hôtes subit des dégâts irrémédiables.

✓ **A partir de 1975:** Signalisation du ravageur au niveau des archipels indonésien et japonais.

- ✓ **A partir des années 1980:** Propagation au niveau des limites des aires cocotier/dattier (Pakistan), du Moyen-Orient (Arabie saoudite, Emirats arabes unis, Qatar, Sultanat d'Oman, Iran,...etc.).
- ✓ **A partir des années 1990:** Propagation au niveau des pays du Proche orient (Egypte, Préoccupation Israélien, Territoires palestiniens, Jordanie,...etc.).
- ✓ **A partir de 1996:** Signalisation de *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) en Espagne.
- ✓ **A partir de 2004:** Signalisation de *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) en Italie (2004) en Grèce (2005), en France et à Chypre (2006), à Malte et au Portugal (2007), en Slovénie (2009). en USA (2010) et en Tunisie (2011).



Photo 13. *Rhynchophorus ferrugineus*. (SRPV France, 2012)

II. 5.2.6- Le boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus* Mc Gr.)

Est le nom latin donné à un acarien appelé localement Boufaroua ou Ghobar au Maghreb. Ces termes désignent souvent le terme poussière du fait la présence de toiles soyeuses blanches ou grisâtres qui retiennent le sable et la poussière rendant les dattes immergeables. Le poudrage au soufre reste le premier traitement préconisé par les services de protection des végétaux des pays concernés (**Bounaga et Djerbi, 1990**).



Photo 14. *Oligonychus afrasiaticus* forme adulte.(El-oued 2016) (Original)



CHAPITRE. III

Synthèse bibliographique sur
Oligonychus afrasiaticus (McGr.)

Le "Boufaroua " a été décrit pour la première fois en 1930 dans le genre *Paratetanychus* est rapporté à *Oligonychus* par Prichard et Beker. L'espèce *Paratetanychus* simple devenue *Oligonychus simplex* présente en Amérique (**Stickney, in coudin et Galvez, 1976**).

En 1932, Andre rattache l'espèce *Tetranychus simplex* (découvre en 1914 par Nathan Bank en Californie) au "Boufaroua" acarien récolte en Algérie Explosion du Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*) dans les années 1920 **Wertheimer (1958)** et **Lepigre (1963)**.

En 1939 Mac Gregor conclut à l'existence de deux espèces différentes quoi que très voisine par leur biologie, il s'agit de *Paratetanychus simplex* et *Oligonychus afrasiaticus*.

Oligonychus afrasiaticus est le nom latin à un acarien appelé localement Boufaroua ou Ghobar au Maghreb en Mauritanie, Goubar en Irak .Ces termes désignent souvent le terme "poussière" du fait de la présence de toiles soyeuses blanches ou grisâtres qui retiennent le sable poussière rendant les dattes impropres.

III.1- Position systématique

Classe :..... Arachnida

Sous-classe :..... Acari Nitzsch ,1818

Superordre :..... Actinotrichida Grand-jean, 1934

Ordre :..... Actinedida Hammen, 1961

Sous-ordre :..... Prostigmata Kramer, 1887

Superfamille :..... Tetranychoidea

Famille :..... Tetranychidae Donnadieu, 1875

Sous-famille :..... Tetranychinae Pritchard et Baker ,1955

Genre :..... *Oligonychus*

Espèces :..... *Oligonychus afrasiaticus* Mac Gregor, 1939

III.2- Description morphologique

La forme du Corp. est ovulaire, arrondi en arrière sur la face dorsale. La femelle présente une longueur de 0.28 mm à 0.44 mm et une largeur de 0.17 mm à 0.2 mm. Le mâle est plus petit que la femelle, il a une longueur de 0.22 mm à 0.35 mm et son corps plus grêle, s'atténue dans la région postérieure. Cet acarien est de couleur jaune verdâtre, mais il existe souvent de chaque côté une grande tache de teinte plus foncée. La cuticule est molle, ornée de très fines rides. Le corps, presque glabre, présente sur la face dorsale un certain nombre de longues poils espacés, (13 paires). Chez l'adulte, les pattes sont au nombre de 8, avec deux paires antérieures s'étendant en avant et très allongées et deux paires postérieures dirigées en arrière. L'appareil buccal est formé d'un rostre qui se trouve entre les deux pattes antérieures. Sur la face dorsale se trouvent les deux chélicères, (André, 1932). Selon Aljboory (1999) Les œufs sont sphériques, clairs et leur diamètre est d'environ 0.15mm. La larve hexapode est à peu près ronde et presque incolore.

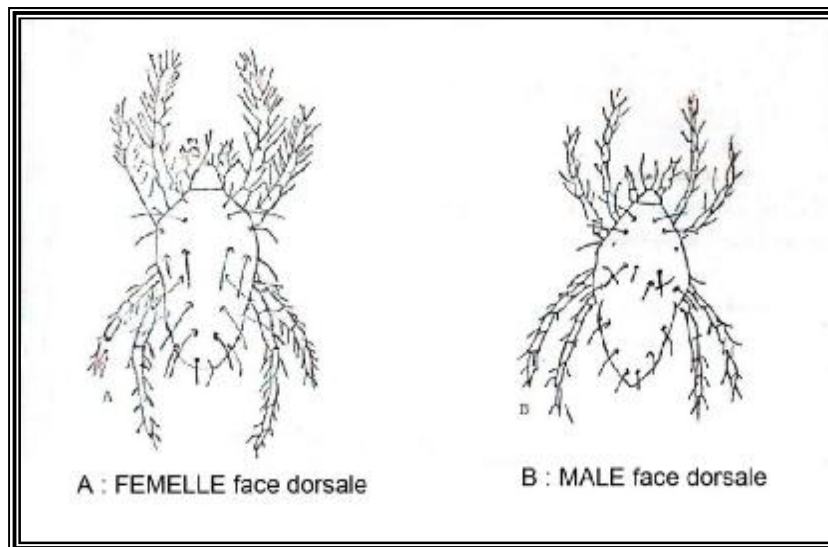


Figure 15. *Oligonychus afrasiaticus* (McGr.) (Guessoum, 1988)

III.3- Répartition géographique

Oligonychus afrasiaticus est représenté dans toutes les régions où la présence du palmier dattier au sud de bassin méditerranéen jusqu'aux pays du golfe. Le Boufaroua a été récolté et identifié en :

- *Iran (Gharib, 1967).
- *Iraq (Hussan, 1969).
- *Egypte (Zaher et al, 1969).
- *Mauritanie, Maroc et Algérie (Andre, 1932)
- *Lybie et Tunisie (Munier, 1973).

En 1982 à 1988, Guessoum a signalé que l'acariose du palmier dattier existe dans toutes les palmeraies algériennes à l'état endémique surtout « Deglet-Nour».

III.4- Biologie de l'espèce

III.4.1- Cycle biologique

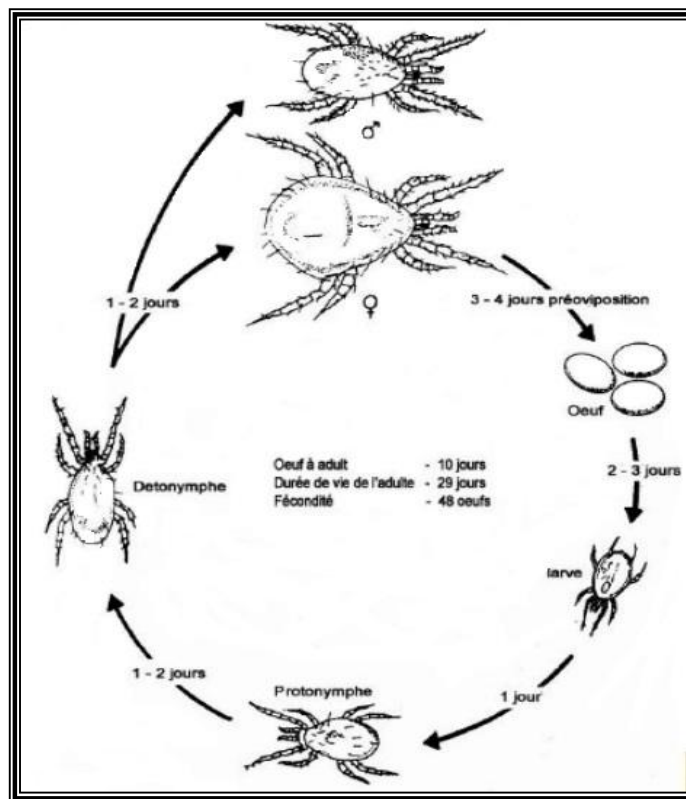


Figure 16. Cycle biologique d'*Oligonychus afrasiaticus* (McGr.) (Idder, 1991)

III.4.2- La ponte

D'après **Dhouibi (1991)** et **Zaid, Dewat, Djerbi & Oihabi (2002)**, Le cycle biologique en conditions favorables peut durer de 10 à 15 jours. Une femelle peut pondre jusqu'à 30 œufs, à une température de 35° C et humidité relativement variant de 50 à 60%. La durée d'incubation est de 2 à 3 jours. La durée larvaire est de 2 jours. La durée de protonympe est de 1 à 2 jours. La durée de deuton mage est de 1 à 2 jours. Les femelles adultes au milieu de

l'été ont une longévité de quelques jours tandis qu'en hiver, elle est de plusieurs mois, les mâles ont existence plus courte.

III.4.3- Accouplement et mode de reproduction

Chez les Tétranyques, existe une période de pré copulation qui se passe avant l'émergence des femelles deutonymphes. En effet, pour accroître leur probabilité d'accouplement, les mâles commencent à garde les femelles avant leur éclosion, à 27°C, cette période s'achève à 40 heures, la garde pré copulation commence plutôt, à 20 heures, pour maximiser la réussite du pré copulation, un male doit garder uniquement une femelle de grande taille proche de la maturité (Mitchell, 1972). Le mâle sort de son.

III.4.4- Nombre de générations

Plusieurs générations peuvent prendre place dans l'année (Munier, 1973). de 6 à 20 générations surtout à la température ambiante (El-haidari et Al-hafidh, 1986).

Les générations estivales peuvent subsister trois semaines en moyenne quand les conditions sont favorables. La dernière génération de l'année a une longévité pouvant atteindre cinq mois, ce qui lui permet de passer l'hiver (Lepesme, 1947).

III.5- Dégâts

L'acariose du palmier dattier est répandue dans toutes les palmeraies du monde. L'infestation sur le palmier apparaît où les périmètres chaleurs printanières apparaissent (Vilardebo, 1975).

Durant son activité l'Acarien se nourrit à partir des dattes et rarement sur feuilles (Guessoum, 1988). S'alimentant grâce à ses pièces buccales stiliformes qui pénètrent à travers l'épiderme. Ces innombrables piqûres entraînent de petites taches rouges et s'étendent sur le fruit entier.

Ainsi les fruits prennent un aspect rugueux. A ceci s'ajoute du réseau soyeux d'aspect blanchâtre renferment une multitude d'exuvies larvaires. La poussière et le sable emporté par le vent se collent à ce réseau soyeux et lui donne parfois une couleur de sable. Ces fruits sont impropres à la commercialisation et sont même parfois refusée par les animaux (Guessoum, 1988).

Les dégâts sont causés surtout sur la variété "Deglet Nour ". En 1981, les dommages causés à l'échelle nationale ont été estimés entre 30 et 70% (Guessoum, 1988), suite aux conditions climatiques favorables à sa pullulation, de fortes attaques ont été constatées atteignant 80 % dans la wilaya d'Ouargla et 75% à Ghardaïa (Guessoum, 1988). Les dattes

qui parviennent à maturité sont celles que peu ou pas attaquées par le Boufaroua. Les autres dattes tombent ou se dessèchent, les dommages peuvent aller jusqu'à la porte de la quasi-totalité de la récolte (Vilardebo, 1975).



Photo 15. Les symptômes d'attaque sur régime.(El-oued .2016) (Originale)

III.6- Moyens de luttés

La lutte contre l'O. *afrasiaticus* se faire à plusieurs niveaux:

III.6.1- Mesures prophylactiques

Ce sont des mesures que l'on peut prendre pour empêcher l'infestation des ravageurs dans une culture, D'après **Guessoum (1988)**, qui en fonction des observations et des résultats obtenus durant ses recherches, préconisent plusieurs modes de luttés, la plus importante de la lutte prophylactique ou préventive qui se base sur:

*Améliorer la surveillance quotidienne au niveau des palmeraies à la forte chaleur et intervenir rapidement pour éviter la généralisation de l'attaque.

*Faire un traitement préventif après la nouaison afin d'éviter l'installation de l'acarien sur les jeunes fruits.

* Elimination des plantes hôtes et des dattes non fécondées et faire l'application des traitements acaricides régulièrement sur les cultures sous-jacente susceptible d'héberger cet acarien.

III.6.2- Lutte curative

La lutte curative, en palmeraie, par l'utilisation des produits phytosanitaires est préconisée par Pasquier en 1964, par l'application des poudrages de Soufre.

Le soufre (1/3) est mélangé avec la chaux (2/3) ou du plâtre ou encore des cendres tamisées pour faciliter l'épandage (**Munier, 1973**). De même, la chaux joue un rôle d'un adhérent parfait. Ces traitements doivent se faire chaque fois qu'il y a apparition de foyers. Le poudrage doit se faire sur les régimes et le cœur du palmier (**Guessoum, 1988**). La dose de mélange par palmier est de 300 g (**Inpv, 2015**).

En matière de traitement chimique une gamme des acaricides sera autorisés et homologués sur la spéculation de palmier dattier et spécialement contre l'acariose de Boufaroua tel que l'Abamectine 1.8g (Zoro, Vertimec, Vapcomic), Biomite EC, Torque SC, Pennstyl (**Dpvct, 2015**).

Enfin, il faut éviter l'utilisation d'autres acaricides sans étude préalable. En effet, ceci risque d'avoir des effets toxiques sur les prédateurs, l'accoutumance et la résistance aux produits chimiques surtout chez l'acarien qui à chaque génération acquiert de nouveaux pouvoirs de résistance aux produits chimiques (**Guessoum, 1988**).



Photo 16. Les Méthodes de lutte appliquée contre le Boufaroua.(Originale)

III.6.3- Lutte biologique

On a donné le nom de lutte biologique aux méthodes qui consistent à lutter contre les insectes nuisibles par l'utilisation rationnelle de leurs ennemis appartenant soit au règne animale, soit au règne végétale (**Balachowski, 1971**).

Les prospections menées dans les palmeraies d'Ouargla, en signalé la présence d'un Nitudilidae. **Saharaoui (1988)**, considéré Stehorus d'acarien de premier ordre, son intérêt réside dans son abondance sur les cultures et son effet régulateur qui se manifeste presque toute l'année. *Noeseilus californicus* (Mc Gregor) est un acarien prédateur a été utilisé dans la lutte biologique (**Fouly et al., 2011**).

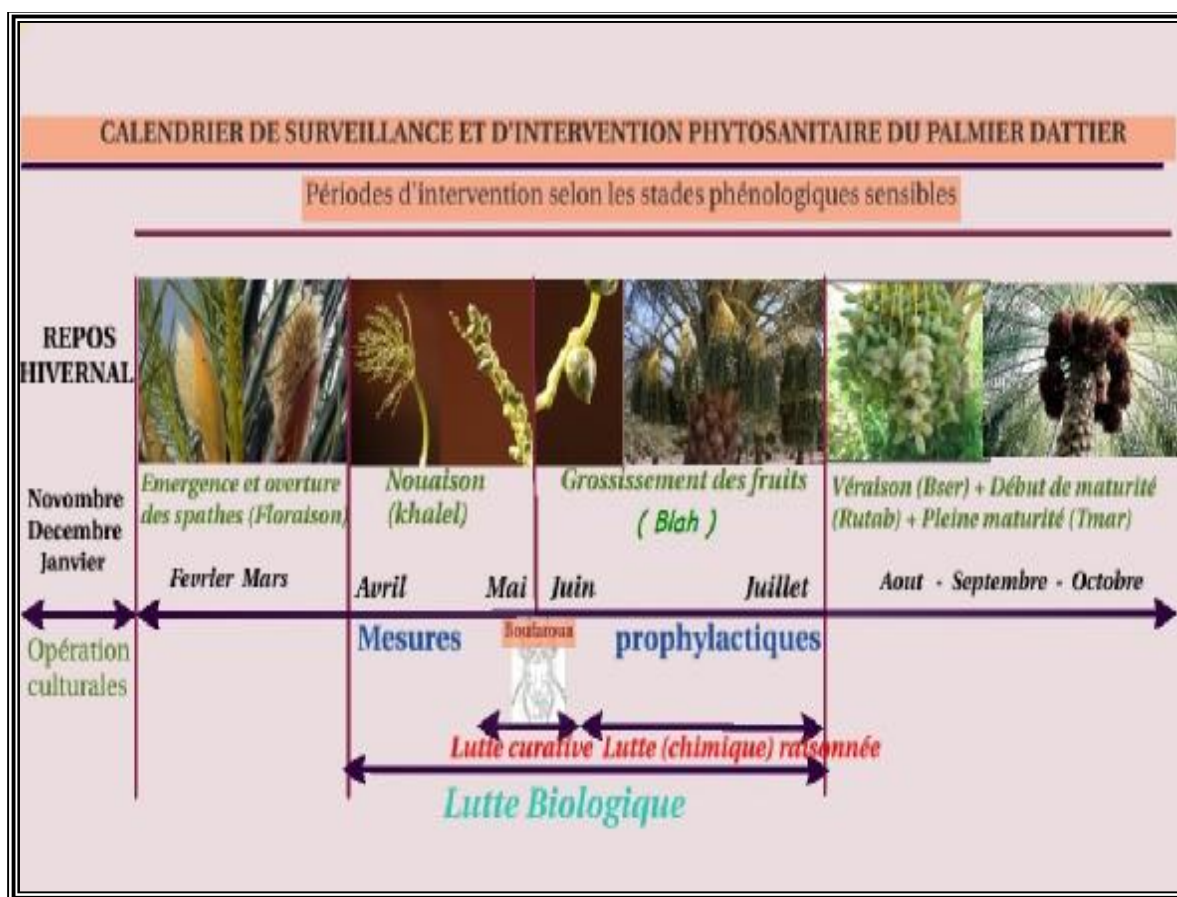


Figure 17. Calendrier de déférentes méthodes de lutte contre Boufaroua. (Inpv, 2015)

III.7- Les traitements chimiques appliqués en Algérie contre le Boufaroua

Les efforts consentis par l'état ces dernières années pour le développement de la phoeniciculture démontre l'intérêt accordé à l'amélioration de la production, c'est pour cela chaque année Ministère de l'agriculture prépare la campagne. Ces actions sont pour lutter contre principaux ravageurs de palmier dattier (le Boufaroua et le Myelois).

Les wilayas les plus infectés sont : les wilayas d'Ouargla, El-Oued et Biskra. On peut dire que la wilaya d'Ouargla est la wilaya la plus touchée en premier lieu, à l'occasion de forte température. En deuxième position c'est la wilaya d'El Oued par un nombre de 1200000 pieds traités en 2016 ce qui traduit l'effet négative du vent printanier et estival par conséquent la contamination des palmeraies. Pour ce là le gouvernement énoncent chaque année un programme de lutte contre le Boufaroua et Myelois généralisé dans toutes les communes de la wilaya. (Inpv, 2016) .



Deuxième partie
Expérimentation
MATERIELS ET
METHODES



CHAPITRE. I

**Expérimentation au laboratoire de
Quatre extraits végétaux Aqueux Sur
Oligonychus afrasiaticus (Mc. Gregor)**

I.1- Objectif:

Le but de ces tests est l'évaluation de la toxicité de quatre (04) extraits végétaux aqueux celui du *Ruta chalepensis*, *Peganum harmala*, *Nerium oléandre* et *Lantana camara*. vis-à-vis d'*Oligonychus afrasiaticus* au laboratoire.

I.2- Matériels et méthodes:

I.2.1- Matériels:

I.2.1.1- Matériel animal:

L'espèce retenue pour nos essais est *Oligonychus afrasiaticus* (Acari: Tetranychidae) récoltée au niveau des palmiers de la région d'EL-Oued sur des dattes de la variété Deglet-Nour infestés à différents stades de l'acarien.

I.2.1.2- Matériel végétal:

L'élevage des acariens est réalisé sur les feuilles d'aubergine. Après la préparation des pastilles (disques). Les extraits aqueux utilisés pour les essais sont obtenus à partir du *Ruta chalepensis*, *Peganum harmala*, *Nerium oleander* et *Lantana camara*,

I.2.1.2.1- La Rue (*Ruta chalepensis* L.)

I.2.1.2.1.1- Description botanique

Ruta vient du grec « rhyté » qui signifie sauvé, prévenir, ou de « reô » qui signifie qui coule faisant certainement référence à ses vertus emménagogues (**Doerper, 2008**).

Ce genre comprend 8 espèces d'arbustes, de sous-arbrisseaux et de vivaces herbacées à souche ligneuse, caducs ou persistants, vivants dans les lieux secs et rocaillieux, de la région méditerranéenne, et du nord-est de l'Afrique jusqu'au sud-ouest de l'Asie. Les fleurs et le feuillage aromatiques, sont le principal attrait des rues. Les feuilles sont alternes, parfois opposées, ovales, larges, arrondies et pennatiséquées ou pennées. Les fleurs, jaunes, fimbriés ou dentées, à quatre ou cinq pétales, s'épanouissent en cymes terminales (**Mioulane, 2004**).

Feuilles d'un vert ± jaunâtre, découpées en segments ovales. Capsule allongée 6-7 X 5-6 mm à 4-5 lobes aigus à pédicelles atteignant 5-10 mm. Fleurs de 8-10 mm à pétales ciliés fimbriés sur les marges Rocailles, pelouses arides. (Fidjela), (Aounni). (**Quezel, 1962**).



Photo 17. *Ruta chalepensis* L. (EL-Oued 2016) (Originale)

I.2.1.2.1.2- Position systématique

Systématique: (Wiart, 2006; Bonnier, 1999; Takhtajan, 2009)

Règne:..... Plantae

Sous règne:..... Tracheobionta (plantes vasculaires)

Super division:..... Spermatophyta (plantes à graine)

Division:..... Magnoliophyta (plantes à fleurs)

Sous division:..... Angiospermae

Classe:..... Magnoliopsida (dicotylédons)

Sous classe:..... Rosidae

Super ordre:..... Rutanae

Ordre:..... Sapindales

Famille:..... Rutaceae

Genre:*Ruta*

Espèce:..... *Ruta chalepensis* L.

I.2.1.2.1.3- Répartition géographique

Plante Originaires du Sud-est de L'Europe (Ukraine – Albanie – Bulgarie et ex-Yougoslavie). elle est largement Répondue dans toute l'Europe et en Afrique du Nord. (Jacques c et *al.*, 1999).

Ruta chalepensis est une espèce méditerranéenne bien connu en toute l'Algérie septentrionale qui existe à l'état spontané dans les endroits secs du tell. Commun dans tout Sahara septentrional, dans les dépressions un peu sablonneuses, jusqu'au Tademaït au sud semble absent ou très rare (Fezzan, Tibesti) dans le Sahara central et méridional. (Ozenda, 1977).

I.2.1.2.1.4- Intérêt socioéconomique

Le feuillage a parfois un usage médicinal. Ne consommer aucune partie de la rue, la plante entière étant toxique. Eviter de toucher le feuillage, sous peine de provoquer une réaction cutanée, se traduisant par des taches brunes (indolores) qui foncent au soleil (Dodt, 1996).

En Algérie La rue est très utilisée à des fins diverses: Fébrifuge, antivenimeux local, contre les nausées et les vomissements, dans les constipations, dans le paludisme, pour soigner les anémies (Merad-chiali, 1973) le rhumatisme, contre les douleurs gastriques, les vers intestinaux (Baba aïssa, 1999) dans les accouchements difficiles, les maux des yeux et des oreilles, dans l'asthme, les névroses (Merad-chiali, 1973).

I.2.1.2.1.5- Composition chimique

- **Alcaloïdes (0.4- 1.4%): (Foster et Tyler, 1999).**
 - Furoquinoline alcaloïdes: skimmianine, gamma-fagarine, dictamnine, kokusaginine, pteleine.
 - Acridine alkaloids: arborinine- 2-arylquinoline, rutacridone, Gravacridiol (Waterman, 1975), Chaloridone [4,5-dioxymethylene-11-methylfuro (2,3-c) acridin-6 (11H)-on]. (Ulubelen et Terem, 1988).
 - Quinazoline alcaloïdes: comme l'arborine.
 - Quinoline alcaloïdes: parmi eux: graveoline, graveolineine (Waterman, 1975).
- **Huile volatile (0.2-0.4%): (Fleming, 2000 ; Mejri et al., 2010; Merghache et al., 2009).**

Le rendement en huile essentielle et le composé majoritaire diffèrent selon le lieu de récolte

mais généralement les composés les plus rencontrés sont le 2-nonanone et le 2-undecanone.

- **Flavonoïdes:** Le composant majoritaire est la rutine (2-5%) (**Fleming, 2000**): Tous les parties de la plante renferment un glucoside, la rutine, (**Bonnier, 1999**) ou rutoside qui est la vitamine P (**Schauenberg et Paris, 1977 ; Dewick, 2002**) isomère de la quercitrine, identique à un glucoside qu'on trouve dans le Câprier (**Bonnier, 1999**).

- **Coumarines:** (**Milesi et al., 2001**).

- Hydroxy-coumarines: umbelliferone, herniarin, gravelliferon, rutacultin.

- Furo-coumarines: bergapten, psoralen, xanthotoxin, chalepensis, isopimpinellin, rutarin isoimperatorin, rutaretine.

- Pyrano-coumarines: parmi eu , xanthyletine.

- **Lignans:** savinine, helioxanthine (**Fleming, 2000**).

I.2.1.2.1- L'Harmel (*Peganum harmala* L.)

I.2.1.2.1.1-Description botanique

Plante herbacée vivace, à tiges ordinairement peu rameuses, de 30 à 90 cm de haut, à en train d'assez courts, densément feuillés. Les feuilles sont allongées et irrégulièrement divisées en multiples lanières très fines pouvant atteindre 5x5 cm. Les feuilles supérieures ne dépassent pas 1,5 mm de largeur. La plante présente des fleurs blanches sales grandes avec des sépales inégaux persistants qui dépassent la corolle et des pétales crème lavés de rose-orangé à nervures jaunes, oblongs et subsymétriques. Les fleurs sont monoïques dotées de dix à quinze étamines à anthères longues de 8 mm à filets très élargis et plat dans leur partie inférieure, et à gynécée de 8-9 mm de longueur; des ovaires globuleux de trois à quatre loges et des stigmates à 3 carènes insensiblement atténués en style. Les fruits sont des petites capsules sphériques déprimées au sommet renfermant des graines noires (**Maire, 1959; Chopra et al., 1971; Ozenda, 1991**).



Photo 18. *Peganum harmala* L. (Bengecha EL-OUED) (Originale)

I.2.1.2.1.2-Position systématique

Embranchement:..... Spermatophytes

Sous embranchement:Angiospermes

Classe:..... Dicotylédones

Sous classe:..... Rosidae

Ordre:Sapindales

Famille:..... Zygophyllaceae

Genre:..... Peganum

Espèce:..... *Peganum harmala* L. (**Ozenda, 1991**).

I.2.1.2.1.3-Répartition géographique

Espèce cosmopolite très commune sur les sols sableux et un peu nitrés, Elle pousse en Europe australe et austro-orientale, Asie mineure, Tibet, Iran, Turkestan, Syrie, Arabie Egypte et en Afrique du Nord. En Algérie, *P. harmala* L. est commune aux hauts plateaux, au Sahara septentrional et méridional, et aux montagnes du Sahara central. Il est réputé pour les terrains sableux, dans les lits d'oued et à l'intérieur des agglomérations (**Maire, 1959; Chopra et al., 1971; Ozenda, 1991**).

I.2.1.2.1.4-Intérêt socioéconomique

Parmi les différentes espèces du genre *Peganum*, l'harmal est utilisé par les populations locales en fumigation pour dissiper les troubles et traite les convulsions des enfants; en décoction et pommade pour le traitement des fièvres et en frictions pour soigner les rhumatismes. *Peganum harmala* présente des propriétés anthelminthique, antipaludique antispasmodique, enivrante et sudorifique. C'est une plante non broutée par les animaux.

Malgré les nombreux rapports d'intoxication humaine et animale enregistrés suite à l'ingestion de *Peganum harmala*, cette plante a été largement utilisée en médecine traditionnelle, en tant qu'agent abortif, emménagogue, narcotique, antihelminthique antispasmodique, et dans certains cas des rhumatismes, d'asthme et du cancer (**Duke, 2002**).

I.2.1.2.1.5-Composition chimique:

L'espèce *Peganum harmala* est très riche en *alcaloïdes indoliques* (dérivés de l'acide aminé Tryptophane) de type β -carboliniques (5 à 10% dans les graines). Les plus importants sont l'Harmaline, l'Harmane, l'Harminine et le Tetrahydroxyharminine (**Kartal et al., 2003**).

Les graines de *Peganum harmala* contiennent également une autre classe d'alcaloïdes, les quinazolines, dont le précurseur est l'acide anthranilique et qui sont représentés par la Péganine, le Vasicinone, et la Desoxypéganine (**Khashimov et al., 1969; Zharekeev et al., 1974**).

Le *Peganum harmala* il contient des Polyphénols (4,6 %) tel que Flavonoïdes, Quinones Tanins, Coumarines (**El Allagui et al., 2006 ; Baghiani et al., 2012**).

I.2.1.2.3- Laurie-rose (*Nerium oleander* L.)

I.2.1.2.3.1- Description botanique

Le *Nerium oleander* ou laurier-rose (appelée localement Défla) est un arbuste appartenant à la famille des Apocynaceae. Le nom latin *Nerium* vient du grec *nerion* signifiant « humide » indiquant la prédilection de cette plante pour les zones humides (Paris et al., 1971). nom spécifique *oleander* vient de l'italien de « oleandro » qui vient du latin « olea » qui désigne l'olivier faisant référence à la ressemblance des feuillages.

Arbuste dressé atteignant 3-4m de hauteur, possédant:

Ø feuilles: opposées ou verticillées par 3, longuement lancéolées (8-14 x 5-2.5cm), coriaces à nervures secondaires pennées, très nombreuses, serrées.

Ø fleurs: en corymbes terminaux, ont une corolle infundibuliforme à gorge rose s'évasant en 5 lobes étalés et ornés d'un appendice à 3-4 dents courtes, elles s'épanouissent de juin à septembre, sont de teinte rose ou blanche, disposées en corymbe (Delille, 2007).

Ø fruit: comporte deux follicules allongés (8-16 x 0.5-1.5cm), soudés jusqu'au début de la déhiscence.

Ø graine: duveteuse, est surmontée d'une aigrette sessile qui en facilite la diffusion (Paris et al., 1971; Bruneton, 2001; Hussain et Gorski, 2004).



Photo 19. *Nerium oleander* L. (Université d'EL-OUED 2016) (Originale)

I.2.1.2.3.2- Position systématique

Selon la flore de l'Europe, le *Nerium oleander* est classé comme suit:

Division:..... Angiospermae

Classe:..... Dicotyledoneae

Ordre:..... Gentianales

Famille:..... Apocynaceae

Genre:..... *Nerium*

Espèce:..... *Nerium oleander* L.

I.2.1.2.3.3- Répartition géographique

Le *Nerium oleander* se développe notamment dans les pays du pourtour du bassin méditerranéen. Il serait originaire du Proche-Orient (**Paris et al., 1971**).

L'espèce croît spontanément sur les berges rocailleuses des rivières, par fois même dans les zones littorales, habituellement dévolues aux espèces halophiles. Adaptée à la sécheresse, le *N. oleander* est très décoratif pour la beauté de ses fleurs (**Paris et al., 1971; Bruneton, 2001**).

En Afrique du Nord, le *N. oleander* est assez commun dans la zone steppique. En Algérie sa présence est assez commune, surtout sur les alluvions et les terrains rocailleux. Il avance le long des oueds dans le Sahara du Nord et se retrouve dans les montagnes du Tassili et du Hoggar (**Chopra et al., 1971**).

Le *N. oleander* se répartit maintenant dans de nombreuses régions du globe au climat méditerranéen ou subtropical (Californie, Australie...). (**Ridings, 1976; Siddiqui et al., 1987; Siddiqui et al., 1989; Begum et al., 1997; Begum et al., 1999; Banon et al., 2006**).

Elle est fréquemment cultivée comme ornemental (**Ridings, 1976; Barbosa et al., 2008; Delille, 2007**).

I.2.1.2.3.4- Intérêt socioéconomique

Le *Nerium oleander* est employé en médecine traditionnelle pour le traitement de nombreuses maladies et fait d'ailleurs partie de plusieurs pharmacopées locales (Adom et al., 2003; Almahy et al., 2006). Les usages traditionnels des différents organes de *Nerium oleander* selon les pays, exemple:

-En Algérie: nettoyage et assouplissement des pieds (peau), contre les caries dentaires (Maftah et al., 2003).

-En Maroc: antidiabétique, abortif, démangeaison, male de tête (Bnouham et al., 2002) anti-gale, contre la chute des cheveux et l'eczéma (Oukal, 2008).

-En Iran: cardiotonique et diurétique (Adom et al., 2003).

L'utilisation comme plante ornementale dans les espaces verts avec leurs différentes couleurs du fleures.

I.2.1.2.3.5- Composition chimique:

Les études phytochimiques effectuées sur le *N. oleander* ont permis d'isoler un grand nombre de métabolites secondaires tels que les cardénolides, tritèrènes, prégnanes flavonoïdes, coumarines et des dérivés stéroïdiques (Hanson,1985). Une trentaine de cardénolides ont été séparés ou caractérisés, majoritairement représentés par l'oléandrine, les odorosides A-M et l'adigoside.

(Paris et al., 1971). La plante accumule les hétérosides cardénolides dans tous les organes. Les feuilles renferment environ 1,5% de cardénolides, dont 0.1% d'oléandrine ou 3- α -Loléadrosyl-16-acétylgitoxigénine. Ces concentrations varient selon des considérations génétiques et environnementales. L'oléandrine est accompagné d'analogues stéroïdiques tel que: la gitoxigénine, adynérigénine, l'uzarigénine. (Bruneton, 1999). Les graines renferment de l'oléandrine et des composés voisins: odorosides, adigoside, gluco-strospéside, etc. (Bruneton, 2001).

I.2.1.2.4- Lantanier (*Lantana camara* L.)

I.2.1.2.4.1- Description botanique

Lantana camara est un arbuste dressé ou buisson sarmenteux de 2 à 5 m de haut, à nombreux rameaux anguleux partant dès le collet et garnis de protubérances épineuses plus ou moins recourbées. L'écorce est grise à beige, lenticelle, à tranche jaune verdâtre. Le rameau est carré, pubescent à scabre, épineux, gris beige. Les feuilles sont opposées, plus ou moins scabres dessus, pubescentes dessous, ovales et oblonques, de 2-7x2-4 cm, à sommet atténué en triangle, à base en coin ou arrondie, à bord régulièrement denté, dégageant une odeur camphrée plus ou moins désagréable au froissement. La floraison dure presque toute l'année surtout à proximité des habitations. Les nervures sont saillantes sur la face inférieure. La plante possède également des poils épidermiques sécréteurs. Elle colonise les lieux relativement humides, bosquets, bordures de bas-fond (Ghisalberti, 2000; Arbonnier, 2002; Cavalli, 2002; Judd *et al.*, 2002).



Photo 20. *Lantana camara* L. (Taghzout - EL-Oued) (Originale)

I.2.1.2.4.2- Position systématique

Classification selon Cronquist (1988)

Embranchement:..... Spermaphytes

Sous-embranchement:..... Angiospermes

Classe:..... Dicotylédones

Sous-classe:..... Asteridae

Ordre:..... Lamiales

Famille:..... Verbenaceae

Genre:..... *Lantana*

Espèces:..... *Lantana camara* L.

I.2.1.2.4.3- Répartition géographique

Le genre *Lantana* et a été décrit par Linné en 1753 comme comportant 7 espèces, dont 6 provenant de l'Amérique du Sud et le dernier de l'Ethiopie.

Lantana camara L. est l'espèce la plus répandue du genre *Lantana*. Originnaire de l'Amérique Tropicale et subtropicale, les Hollandais l'importèrent du Brésil en Hollande au 16ème Siècle et Plus tard les graines furent vendues en Europe, en Grande Bretagne et en Amérique du Nord (**Ghisalberti, 2000**). Par la suite elle fut introduite à Hawaï, au Pacifique en Australie et en Asie du Sud. Cette introduction fut aidée par les oiseaux et très rapidement elle fut répandue dans toutes les aires de l'Afrique du Sud. Entre le 18ème et le 19ème siècle l'espèce est commercialisée comme plante ornementale partout dans le monde. 4 millions d'hectare d'espace cultivable furent aménagés en Australie contre 160 000 en Hawaï (**Ross, 1999; Ghisalberti, 2000**). Elle est citée pour sa capacité à améliorer la fertilité des sols, à fixer l'humus et à lutter contre l'érosion des sols (**Ross, 1999**). C'est une plante rudérale très répandue en milieu humide, dans la végétation secondaire et les lisières de forêts, surtout sur Les plateaux et la côte Est de Madagascar, les Mascareignes et les Comores. C'est une espèce Ornementale disséminée par les oiseaux et devenue localement spontanée et envahissante. (**Ghisalberti, 2000; Arbonnier, 2002; Cavalli, 2002; Judd et al., 2002**).

Nom (Français): Mille fleurs ou Lantanier.

Nom (Arabe): Ambria.

I.2.1.2.4.4- Intérêt socioéconomique

Lantana camara est utilisé dans la plupart des pays du monde comme plante ornementale et pour traiter des pathologies. La plante est traditionnellement utilisée pour soigner les cancers et les tumeurs (Forestieri, et al., 1996; Ross, 1999; Ghisalberti, 2000; Chowdhury et al., 2007). Le thé de *Lantana camara* (feuilles et fleurs) est utilisé contre la fièvre, la grippe et les maux d'estomac (Nacoulma, 1996; Ross, 1999; Ghisalberti, 2000; Geissler et al., 2002). En Amérique du centre et du sud, les feuilles sont utilisées en cataplasme pour soigner les blessures, la variole aviaire ainsi que la rougeole. L'extrait de la plante entière est utilisé contre la fièvre, le rhumatisme, l'asthme et l'hypertension (Ghisalberti, 2000; Agra et al., 2007; Ganjewala et al., 2009; Dua et al., 2010). Au Ghana, la plante entière est utilisée contre la bronchite et la poudre des racines additionnée au lait est donnée aux enfants pour les maux de ventre (Irvine, 1961). Dans les pays asiatiques, les feuilles sont utilisées pour traiter les blessures, les rhumatismes, les ulcères et les maladies parasitaires (Ghisalberti, 2000). Les décoctions sont utilisées en application externe contre la lèpre et la gale.

I.2.1.2.4.5- Composition chimique

Mono et sesquiterpènes: l'espèce de *L. camara* provenant du Brésil a une odeur de terpène. Ces constituants se sont avérés principalement des dérivés de bisabolène (monoterpène), avec une teneur de 65%. Les sesquiterpènes présents sont: β -curcumène (1,5%), (*E*)-nuciferal et (*Z*)-nuciferol (3,9%), α -curcumèn-15-al (5,6%), γ -curcumène (8%) α -curcumène (9,7%), (-)-epi- β -bisabolol (environ 10%), (-)- γ -curcumèn-15-al (14,9%). 5% des composés de ces huiles incorporent le squelette italicène, épimères en C10 et 7,2% d'héliofolène aldéhydes épimères en C7 (Ghisalberti, 2000).

Les triterpènes: la lantadène A et B, premières molécules reconnues être toxiques (Ghisalberti, 2000). Les triterpènes possèdent des activités anti-inflammatoires. Par exemple l'acide oléanolique et l'acide ursolique.

Les flavonoïdes: Ghisalberti (2000) a montré que l'extrait acétonique des feuilles de *L. camara* contient le 3-méthoxy-, 3,7-diméthoxy- et le 3, 7,4-triméthoxyquercétine (9-14) tandis que.

L'hispiduline a été isolé de la tige. Le glycoside camaraside (flavone) a également été isolé (Verma et al., 1997). Ce composé avait déjà fait l'objet d'isolement dans *L. camara* en même temps que le pectolarigénin 7-*O*- β -D-glucoside (Verma et al., 1997).

I.2.1.3- Matériels de laboratoire

Tous les travaux de laboratoire est réalisées dans l'unité de diagnostic qui a été installé spécialement à la Direction des services agricoles .

Le matériel de laboratoire utilisé pour l'évaluation de l'efficacité des extraits végétaux est:

- Des boites de pétri de 12 cm diamètre le fon est recouvert de coton imbibé d'eau distillée.
- Des pipettes gradués pour prélever les extraits et modifiée les doses.
- Un pinceau très fin servant a manipulé les formes mobiles des acariens étudiés.
- Un emporte-pièce de 2.5 cm de diamètre permet de découper les disques de Feuilles d'aubergine.
- Verres de montre utilisée pour le trempage des disques des feuilles.
- Une loupe binoculaire pour les observations.
- Le coton hydrophile.
- L'eau distillée pour diluer les extraits végétaux.
- Papier filtre.
- Un tamis.
- Un entonnoir.
- Un bécher.
- Une Plaquette noire pour la manipulation des acariens en forme mobile.
- Une balance de précision.
- Tubes à esses.
- Compteur à main.
- Flacons ombrés (pour la conservation des extraits).



Photo 21. Loupe binoculaire W10X/40.(Originale) **Photo 22.** Balance de précision.(Originale)

I.2.2- Méthodes

I.2.2.1- Préparation des extraits aqueux

Les feuilles de chaque plante sont lavées puis séchées. Après séchage nous avons procédé à leur broyage, ce qui nous a permis d'obtenir une poudre à partir de laquelle nous avons pris 200 g, que macérer 24h dans 1 litre d'eau distillée. Après filtration avec du papier filtre, nous avons obtenu une solution mère (dose 200g/l) à partir de laquelle nous avons préparé les cinq(05) doses à tester. Elles sont réparties en progression géométrique de raison 2 obtenues après dilutions de la solution mère à 50% à chaque fois (Tableau ci dessous).

Tableau 7: différentes doses utilisées

Extractions Doses . g/l	Rue <i>R. chalepensis</i>	L'Harmel <i>P. harmala</i>	Laurie rose <i>N. oleander</i>	Lantanier <i>L.camara</i>
D ₁	200	200	200	200
D ₂	100	100	100	100
D ₃	50	50	50	50
D ₄	25	25	25	25
D ₅	12.5	12.5	12.5	12.5

I.2.2.2-Manipulation des Essais sur les Formes Mobiles de L’Acarien:

L’effet d’Acaricide des principes actifs de *Ruta chalepensis*, *Peganum harmala*, *Nerium oleander* et *Lantana camara*, sur le Boufaroua, *Oligonychus afrasiaticus* du palmier dattier a été évalué au laboratoire. Cinq (05) doses de chaque extrait végétal aqueux en cinq (05) répétition ont été utilisées.

Cinq pastilles d’aubergines sont découpées et déposées dans une boîte de pétri tapissées de coton imbibé (humide), chaque pastille reçoit 10 Acariens (mobiles) récoltés à partir des dattes fraîches infestées. Cette opération est répétée pour les doses utilisées. le témoin et traité à l’eau distillée et les essais soumis aux mêmes conditions expérimentales à l’air et la température ambiante.

Le nombre de mortalités d’acariens est compté selon la chronologie suivants: après 04, 08, 12, 24, 48, 96 heures d’exposition aux extraits aqueux.



Photo 23. Disposition des pastilles d’aubergines dans les boites de pétrie. (Originale)

I.2.2.3- Calcul des pourcentages de mortalités

Le pourcentage de mortalité observée chez les formes mobiles traitées par les extraits végétaux aqueux est calculé à l'aide de la formule suivante:

$$\text{Mortalité observée} = \frac{\text{Nombre d'individus morts}}{\text{Nombre total d'individus}} \times 100$$

I.2.2.4-détermination de la dose létale (DL₅₀)

La dose létale dans sa forme la plus simple et la dose d'un composé qui provoque une mortalité de 50% dans une population d'animaux mis en expérience. C'est-à-dire ayant reçu une administration unique d'un produit dans des conditions expérimentales bien définies. Cette détermination est fondée sur l'évaluation des réponses de tout ou rien: mort ou survie des animaux. Le protocole expérimental consiste à expérimenter sur 5 à 6 lots de 10 à 20 animaux auxquels sont administrées des doses croissantes de la substance à essayer de manière que le pourcentage de mortalité varie entre 0 et 100 %. Ceci parce qu'il est impossible d'obtenir immédiatement 50 % de morts à partir d'un seul group. La construction d'une courbe donnant le pourcentage de mortalité en fonction du logarithme de la dose conduit à déterminer la dose qui serait la DL₅₀ (**Wallace, 2008**).

On peut déterminer la DL₅₀ par deux méthodes de calcul, la Méthode de **Dragstedt & Lang (1957)** et la méthode de **Karber & Behrens (1935)**. Ainsi qu'on peut la déterminer par deux méthodes graphiques qui sont la méthode de **Miller & Tainter (1944)** et la méthode de **Litchfield & Wilcoxon (1949)**.

Pour estimer la DL₅₀ (dose nécessaire et suffisante pour tuer la moitié d'une population) et de le TL₅₀ (temps léthal au bout duquel on obtient 50% de mortalité) nous avons utilisé pour chaque dose la transformation en Probit des pourcentages de mortalités corrigées (**Cavalier, 1976**). Notons que les valeurs sont tabulées. A partir des équations de droites de régression « Probit-logarithme » nous pouvons calculer la DL₅₀ et le TL₅₀ en remplaçant Y par le probit. Ces transformations permettent d'établir les droites de régression de type:

$$Y = ax + b$$

Y: probit des mortalités corrigées

x: logarithmes de la dose ou des temps

a: la pente

I.2.2.5-Calcul des TL50 et des CL50

Avant de calculer les TL50 et les CL50, le pourcentage de mortalité observée est corrigé par rapport au témoin selon la formule d'Abbot (1925).

$$MC\% = \frac{M2 - M1}{100 - M1} \times 100$$

M1: Pourcentage de mortalité chez les témoins.

M2: Pourcentage de mortalité chez les traitées.

MC%: Pourcentage de mortalité corrigée.

Pour calculer les TL50 (temps létal pour 50% des individus), on a transformé les temps en logarithmes décimaux et les valeurs de mortalité corrigée en probits.

Pour calculer les CL50 (concentration nécessaire pour tuer moitié d'une population), on a transformé les concentrations utilisées de chaque extrait (**D₁, D₂, D₃, D₄ et D₅**), en logarithmes décimaux et les valeurs de pourcentages de mortalité en probits.

I.3- Résultats discussion

I.3.1-Calcul de la dose létale (DL₅₀)

Tableau 8: différentes doses des extraits utilisées pour déterminer la DL₅₀.

Extrait	Les doses	Répétition 1	Répétition 2	Répétition 3	Moyen
Ruta	10%	10	10	10	10
	5%	4	4	6	4.6
	2%	3	4	4	3.6
Peganum	10%	9	10	8	9
	2%	7	3	3	8.3
	1%	1	2	2	1.6
Nerium	10%	10	10	10	10
	2%	6	5	5	5.3
	1%	2	3	5	3.3
Lantana	10%	9	9	9	9
	2%	5	6	4	5
	1%	2	1	1	1.3
Témoin		1	0	0	0.33

I.3.1.1- dose létale (DL₅₀) de l'extrait aqueux de *Ruta chalepensis*

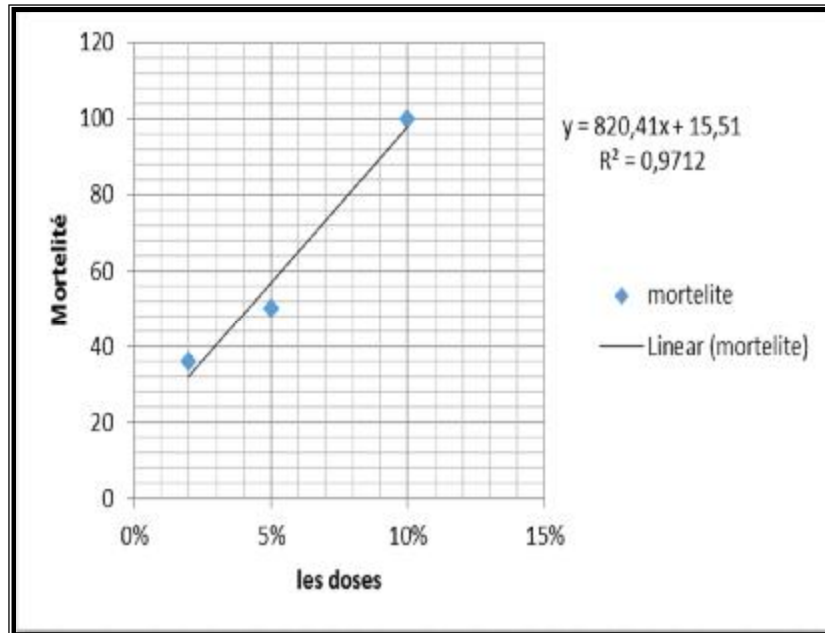


Figure 18. Calcul de la DL₅₀ de l'extrait aqueux de *Ruta chalepensis*

I.3.1.2- dose létale (DL₅₀) de l'extrait aqueux de *Peganum harmala*

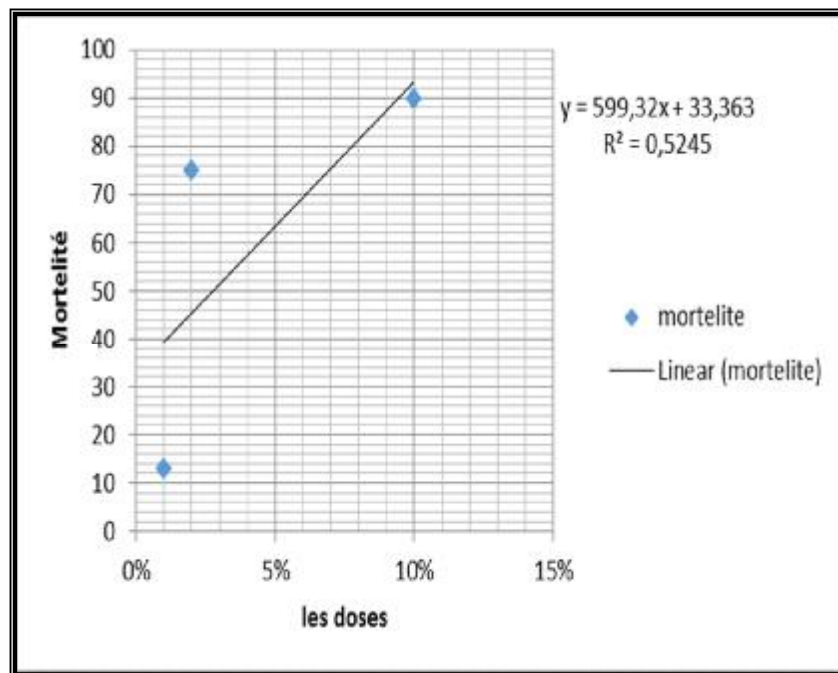


Figure 19. Calcul de la DL₅₀ de l'extrait aqueux de *Peganum harmala*.

I.3.1.3- dose létale (DL₅₀) de l'extrait aqueux de *Nerium oleander*

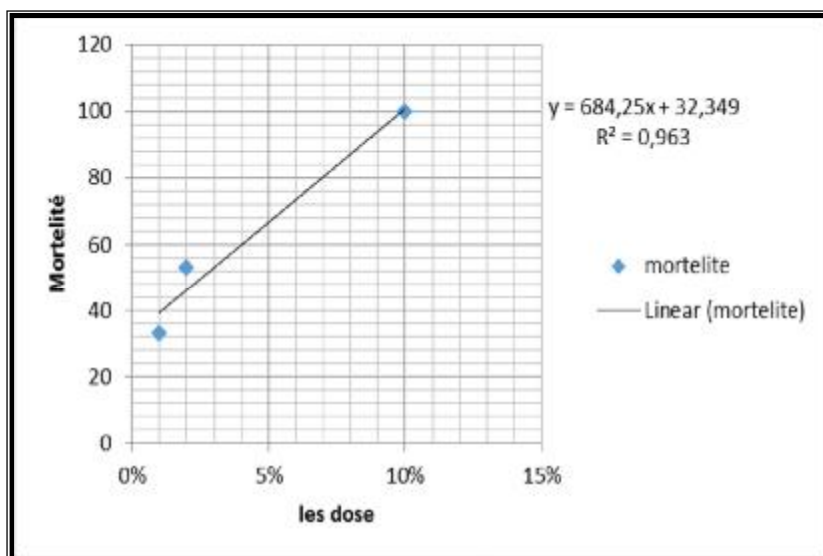


Figure 20. Calcul de la DL₅₀ de l'extrait aqueux de *Nerium oleander*

I.3.1.4- dose létale (DL₅₀) de l'extrait aqueux de *Lantana camara*

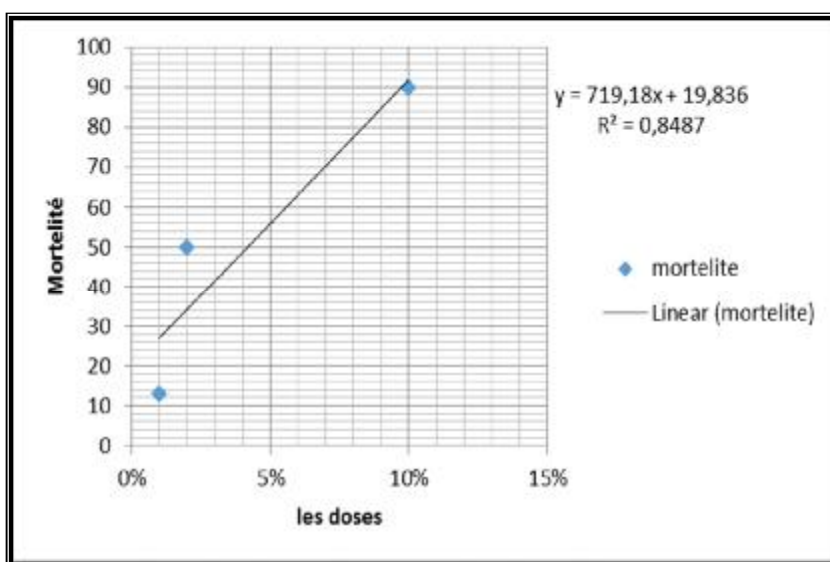


Figure 21. Calcul de la DL₅₀ de l'extrait aqueux de *Lantana camara*.

Tableau 9: Résultats de Calcul de la DL₅₀ des extraits aqueux.

Extrait	Ruta	Peganum	Nerium	Lantana
DL ₅₀	2.77%	2.77%	2.57%	4.1%

I.3.2 -Analyse statistique

Une analyse de la variance a été réalisée afin de mieux interpréter les résultats ainsi que divers tests statistiques et mathématiques.

Selon **Dagnelie (1975)**, l'analyse de la variance consiste à étudier la comparaison des moyennes à partir de la variabilité des échantillons.

Pour prouver l'efficacité du facteur étudié nous avons fait appel à l'analyse de la variance à deux critères de classification dans le but de tester la sélectivité statistique des différences entre les facteurs étudiés, en utilisant le logiciel statistique SPSS.

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel statistique package (SPSS Ver. 17.0 SPSS Inc., Chicago, IL, USA), et les variables ont été données comme moyenne \pm déviations standard, différents groupes expérimentaux ont été comparés à l'analyse des variances (ANOVA) followed par le test BONFERONNI pour les comparaisons POST-HOC.

L'analyse de corrélation a été testée par l'utilisation (de deux) bilatérale de corrélation linéaire simple (le coefficient de corrélation par Pearson). Seules les valeurs de P inférieures à 0.05 peuvent être acceptées comme un niveau significatif.

I.3.2.1-Efficacité des extraits aqueux étudiés sur les formes mobiles par rapport au Temps d'observation

Les résultats obtenus sont enregistrés dans le tableau 88 et les figures 19 à 00.

Tableau 10: Taux de mortalités d'*Oligonychus afrasiaticus* à différentes doses des extraits aqueux par rapport au temps d'observation (T1, T2, T3, T4, T5, T6)

Extraits	Doses	Moyenne 5 R/10 sujet						% T M (Taux de mortalités)						% MC (mortalités corrigées)					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Ruta	D1(200)	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20	20.24	17.18	16.32	16.66	15.61	15.43
	D2 (100)	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20	20.24	17.18	16.32	16.66	15.61	15.43
	D3(50)	7.5	8	9.4	9.6	10	10	14.8	16	18.8	19.2	20	20	12.88	15.11	15.06	15.83	15.61	15.43
	D4(25)	5.2	7.6	8.6	9.2	9.6	10	14.4	15.2	17.2	18.4	19.2	20	12.47	12.21	13.39	15	14.77	15.43
	D5 (12.5)	10	6.2	7.8	8.8	9.4	10	10.4	12.4	15.6	17.6	18.8	20	8.38	9.32	11.71	14.16	14.34	15.43
Peganum	D1(200)	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	18.20	17.18	16.32	16.66	15.61	15.43	
	D2 (100)	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	18.20	17.18	16.32	16.66	15.61	15.43	
	D3(50)	7.8	7.8	8	9	9.2	9.6	15.6	15.6	16	18	18.4	19.2	13.70	12.63	12.13	14.58	13.92	14.59
	D4(25)	8	8.2	8	9	9.2	9.4	16	16.4	16	18	18.4	18.8	14.11	13.46	12.13	14.58	13.92	14.16
	D5 (12.5)	6.2	6.2	6.8	6.8	8.2	9.2	12.4	12.4	13.6	13.6	16.4	18.4	10.43	9.32	9.62	10	8.65	13.74
Nerium	D1(200)	9.2	10	10	10	10	10	18.4	20	20	20	20	20	16.56	17.18	16.32	16.66	15.61	15.61
	D2 (100)	8.6	9.2	9.4	9.4	9.6	10	17.2	18.4	18.8	18.8	19.2	19.2	15.34	15.53	15.06	15.42	14.77	14.77
	D3(50)	7.8	8	8.4	8.4	8.8	10	15.6	16	16.8	16.8	17.6	17.6	13.70	13.04	12.97	13.33	13.08	13.08
	D4(25)	4.8	6.2	7.8	7	7.6	9.6	9.6	12.4	15.6	14	15.2	15.2	7.56	9.32	11.71	10.41	10.55	10.55
	D5 (12.5)	3.8	4.8	6	5.8	6.8	9	7.6	9.6	12	11.6	13.6	13.6	5.52	6.42	7.95	7.92	8.86	8.86

CHAPITRE. I Expérimentation au laboratoire de Quatre extraits végétaux aqueux Sur *Oligonychus afrasiaticus* Mc Gr

Lantana	D1(200)	6,4	6,6	6,4	7,6	8,4	9,6	12,8	13,2	12,8	15,2	16,8	19,2	10,84	10,14	8,79	11,66	12,24	14,59
	D2(100)	5,6	6,4	7	7,4	8,4	9	11,2	12,8	14	14,8	16,8	18	9,20	9,73	10,04	11,25	12,24	13,74
	D3(50)	5	5,2	6,2	7,2	8	9,2	10	10,4	12,4	14,4	16	18,4	7,97	7,24	10,46	10,83	11,39	13,74
	D4(25)	5,2	4,6	5,2	6,6	7,2	8,4	10,4	9,2	10,4	13,2	14,4	16,8	8,38	6	6,28	9,58	9,70	12,05
	D5(12,5)	3,6	3,8	4,8	6	7	8,8	7,2	7,6	9,6	12	14	17,6	5,11	4,35	5,44	8,33	9,28	12,90

I.3.2.1.1-Efficacité de quatre extraits aqueux étudiés sur les formes mobiles après 04 h

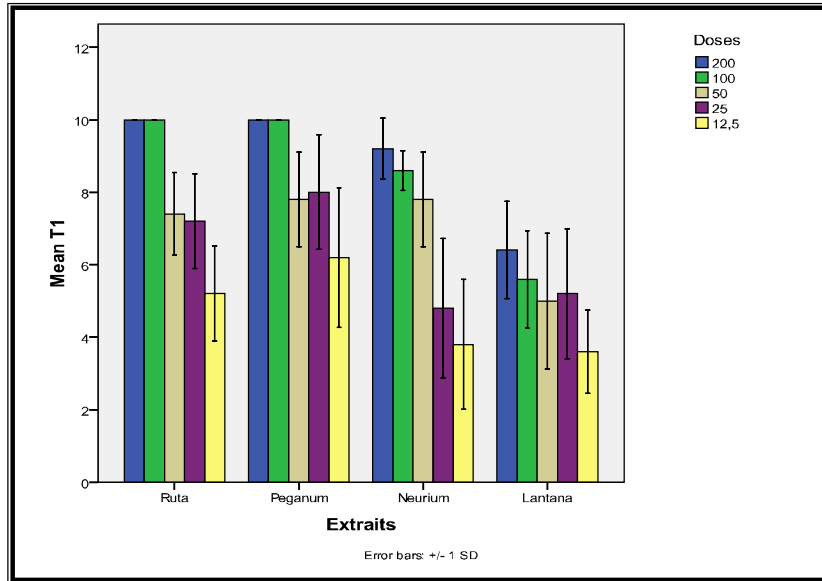


Figure 22: Efficacité de différents extraits aqueux pendant l’observation T1 (4 h) sur les formes mobiles.

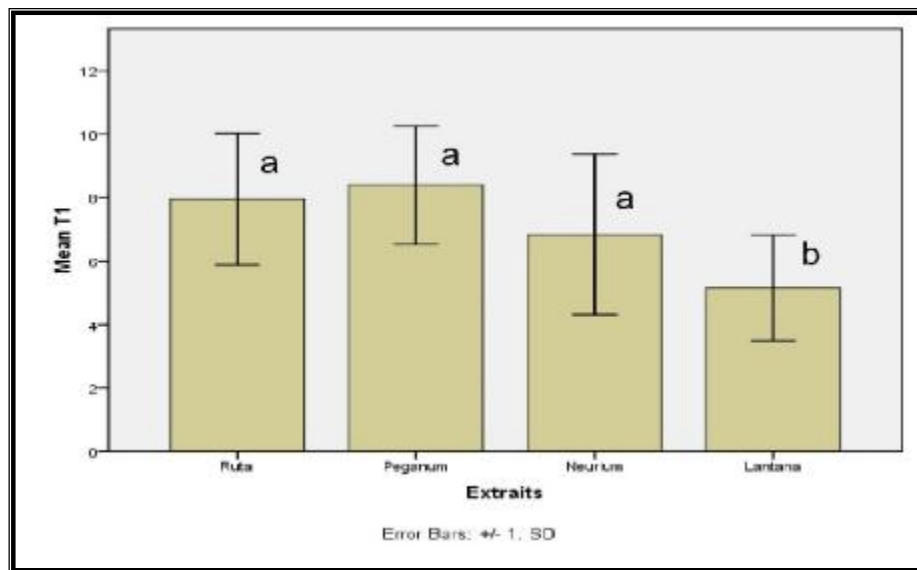


Figure 23: la différenciation entre les quatre extraits aqueux de point vie toxicité au Temps T1.

Selon l'analyse de variance, nous observant que les extraits aqueux de les quatre plates différente significatif dans leur efficacités sur les formes mobiles de Boufaroua (Fig. 22; $F = 30.8$, $P < 0.0001$; univariate ANOVA). Ainsi, que les différents entre les doses sont significatifs dans la même espèce (extrait) (Fig. 23; $F = 34.7$, $P < 0.0001$; univariate ANOVA).

I.3.2.1.2-Efficacité de quatre extraits aqueux étudiés sur les formes mobiles après 08 h

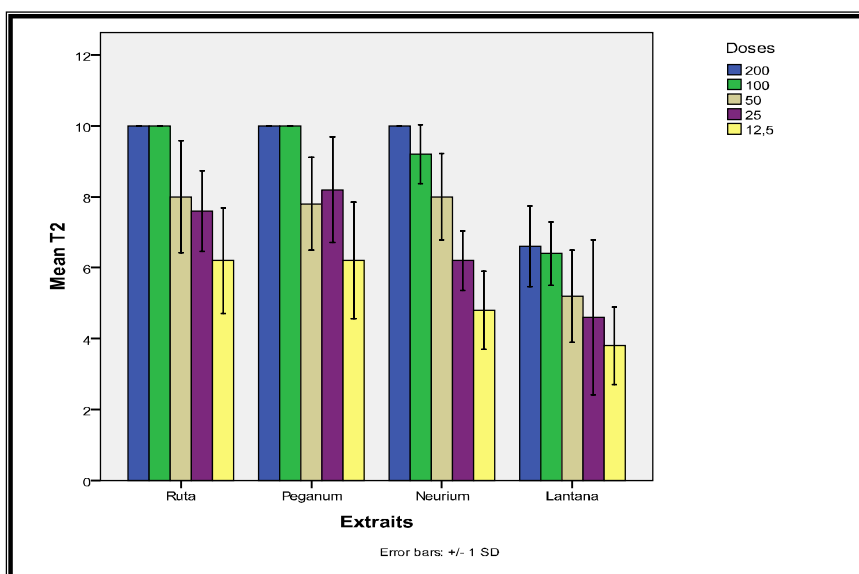


Figure 24: Efficacité de différents extraits aqueux pendant l'observation T2 (8 h) sur les formes mobiles.

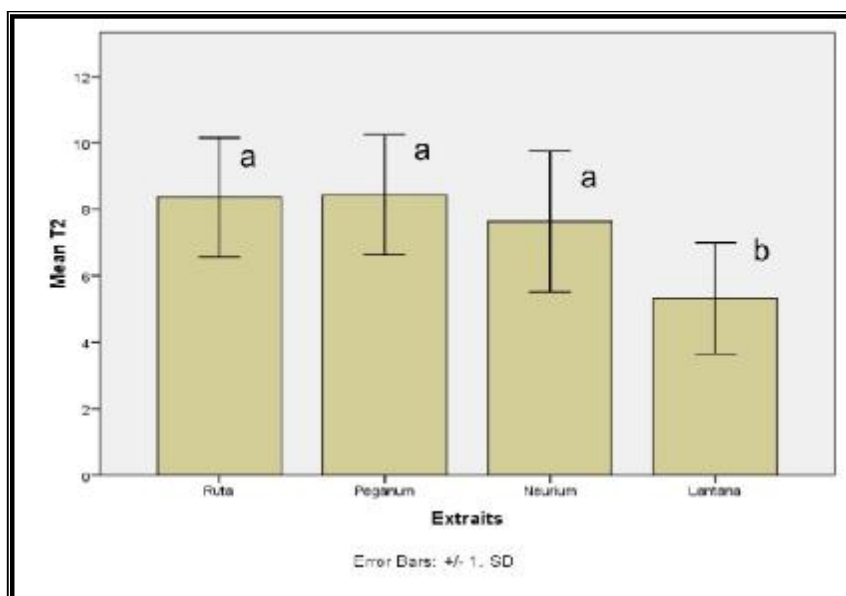


Figure 25: la différenciation entre les quatre extraits aqueux de point vie toxicité au Temps T2.

Selon l'analyse de variance, nous observant que les extraits aqueux de les quatre plates différente significatif dans leur efficacités sur les formes mobiles de Boufaroua (Fig. 24; $F = 40.1, P < 0.0001$; univariate ANOVA). Ainsi, que les différents entre les doses sont significatifs dans la même espèce (extrait) (Fig. 25; $F = 39.6, P < 0.0001$; univariate ANOVA).

I.3.2.1.3-Efficacité de quatre extraits aqueux étudiés sur les formes mobiles après 12 h

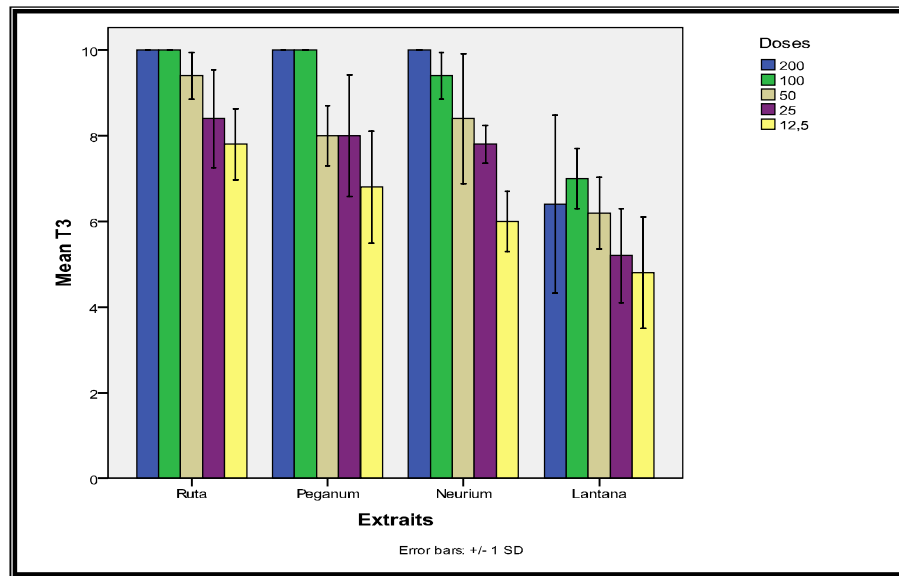


Figure 26: Efficacité de différents extraits aqueux pendant l'observation T3 (12 h) sur les formes mobiles.

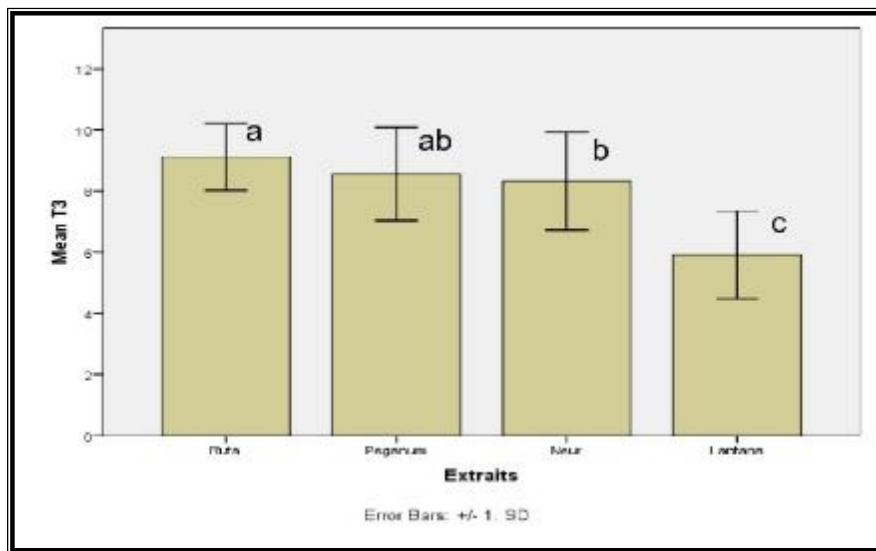


Figure 27: la différenciation entre les quatre extraits aqueux de point vie toxicité au Temps T3.

Selon l'analyse de variance, nous observant que les extraits aqueux de les quatre plates différente significatif dans leur efficacités sur les formes mobiles de Boufaroua (Fig. 26; $F = 54.9, P < 0.0001$; univariate ANOVA). Ainsi, que les différents entre les doses sont significatifs dans la même espèce (extrait) (Fig. 27; $F = 30.5, P < 0.0001$; univariate ANOVA).

I.3.2.1.4-Efficacité de quatre extraits aqueux étudiés sur les formes mobiles après 24 h

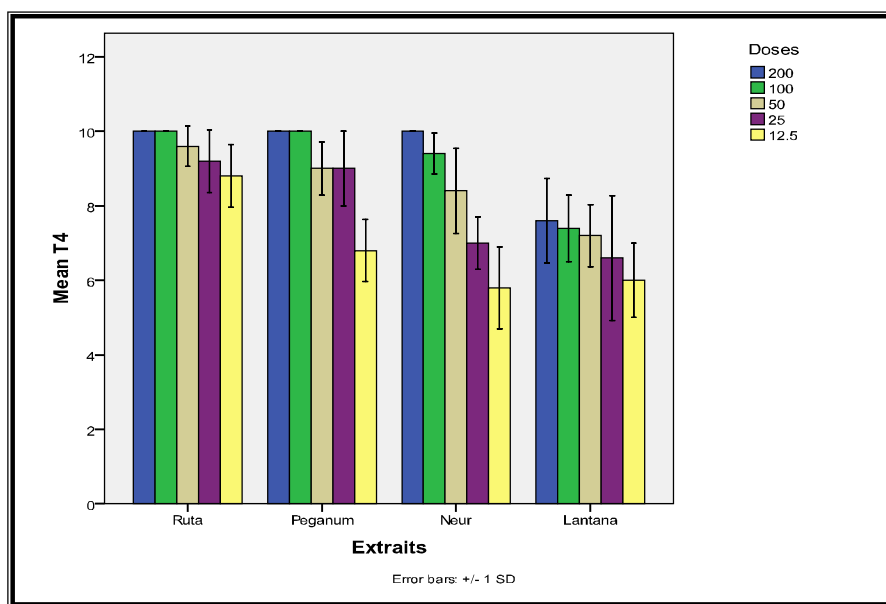


Figure 28: Efficacité de différents extraits aqueux pendant l'observation T4 (24 h) sur les formes mobiles.

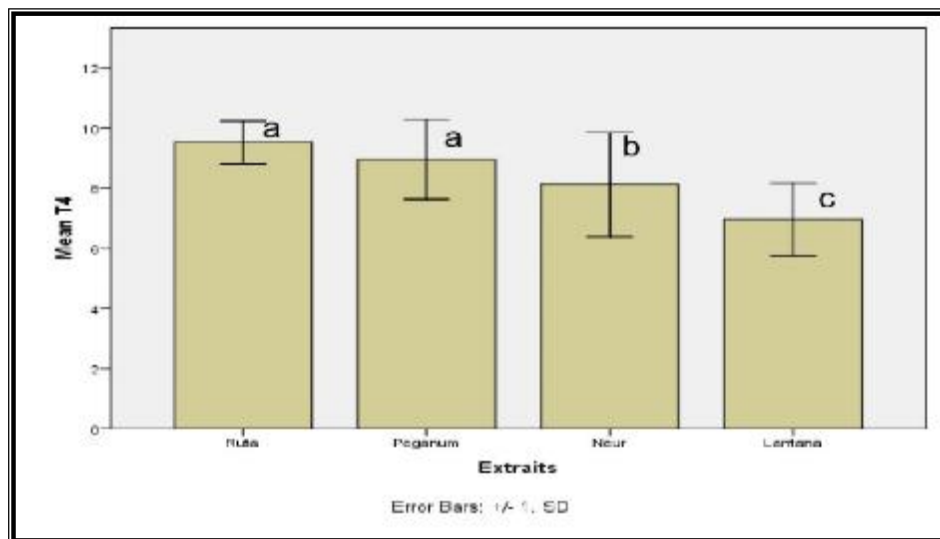


Figure 29: la différenciation entre les quatre extraits aqueux de point vie toxicité au Temps T4

Selon l'analyse de variance, nous observant que les extraits aqueux de les quatre plates différente significatif dans leur efficacités sur les formes mobiles de Boufaroua (Fig. 28; $F = 44.7$, $P < 0.0001$; univariate ANOVA). Ainsi, que les différents entre les doses sont significatifs dans la même espèce (extrait) (Fig. 29; $F = 30.9$, $P < 0.0001$; univariate ANOVA).

I.3.2.1.5-Efficacité de quatre extraits aqueux étudiés sur les formes mobiles après 48 h

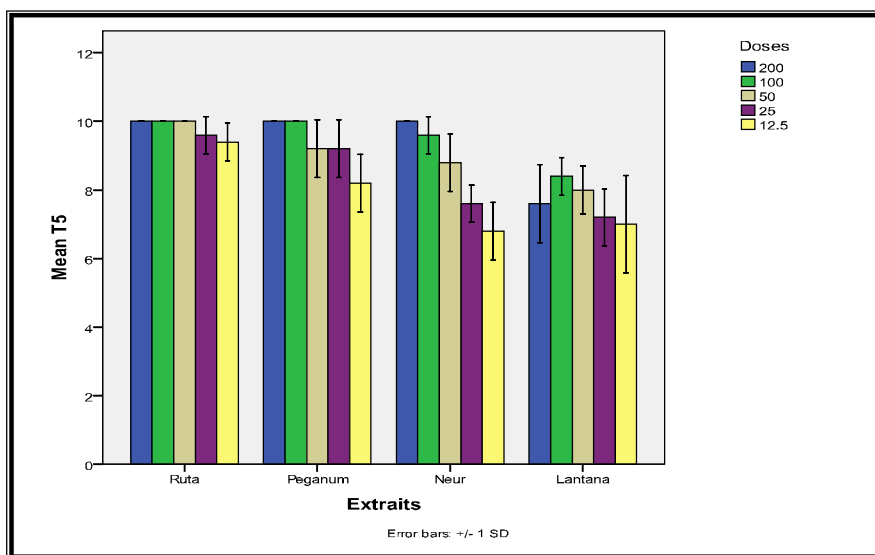


Figure 30: Efficacité de différents extraits aqueux pendant l'observation T5 (48 h) sur les formes mobiles

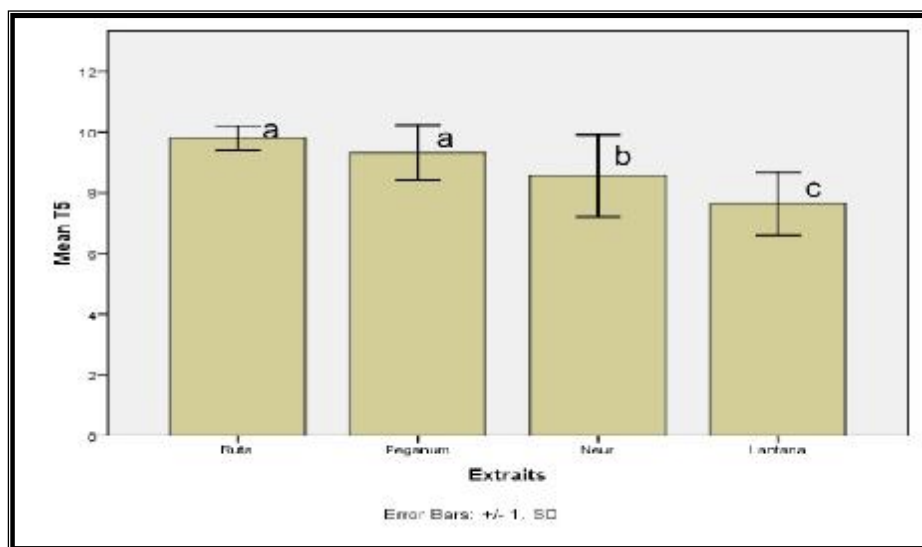


Figure 31: la différenciation entre les quatre extraits aqueux de point vie toxicité au Temps T5

Selon l'analyse de variance, nous observant que les extraits aqueux de les quatre plates différente significatif dans leur efficacités sur les formes mobiles de Boufaroua (Fig. 30; $F = 46.8$, $P < 0.0001$; univariate ANOVA). Ainsi, que les différents entre les doses sont significatifs dans la même espèce (extrait) (Fig. 31; $F = 20.5$, $P < 0.0001$; univariate ANOVA).

I.3.2.1.6-Efficacité de quatre extraits aqueux étudiés sur les formes mobiles après 96h

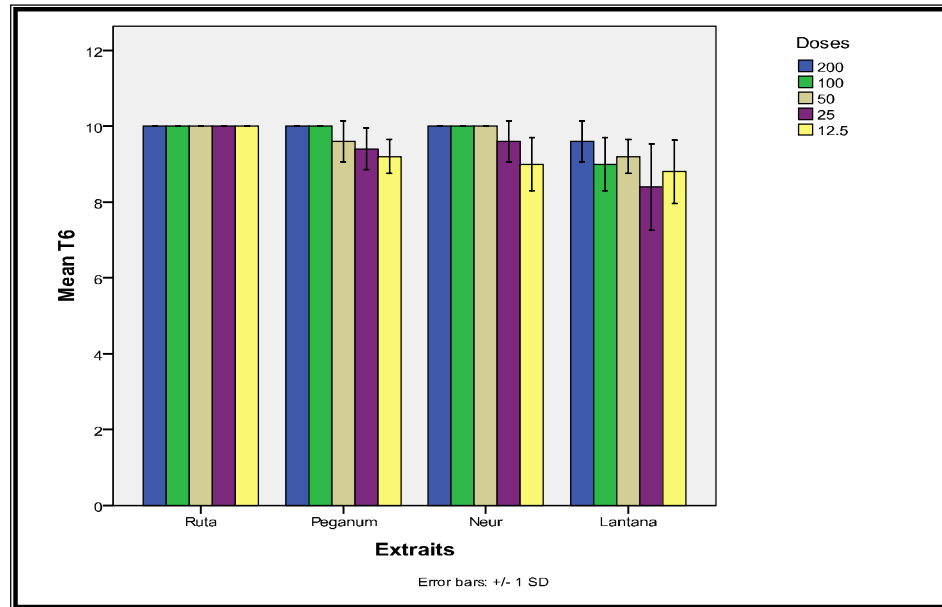


Fig 32: Efficacité de différents extraits aqueux pendant l'observation T6 (96 h) sur les formes mobiles.

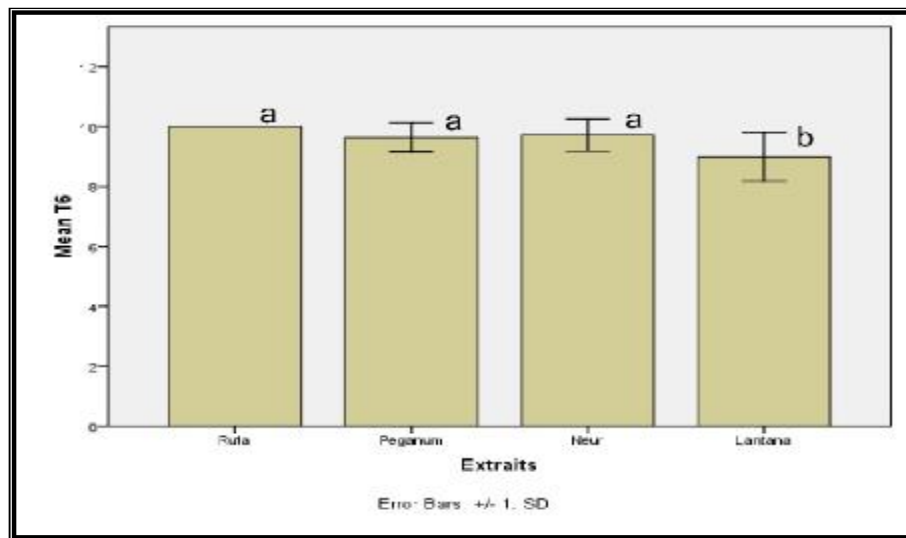


Figure 33: la différenciation entre les quatre extraits aqueux de point vie toxicité au Temps T6

Selon l'analyse de variance, nous observant que les extraits aqueux de les quatre plates différente significatif dans leur efficacités sur les formes mobiles de Boufaroua (Fig. 32; F = 19.4, P<0.0001; univariate ANOVA). Ainsi, que les différents entre les doses sont significatifs dans la même espèce (extrait) (Fig. 33; F = 6.6, P<0.0001; univariate ANOVA).

I.3.2.2- Efficacité de quatre extraits aqueux étudiés sur les formes mobiles par rapport le temps

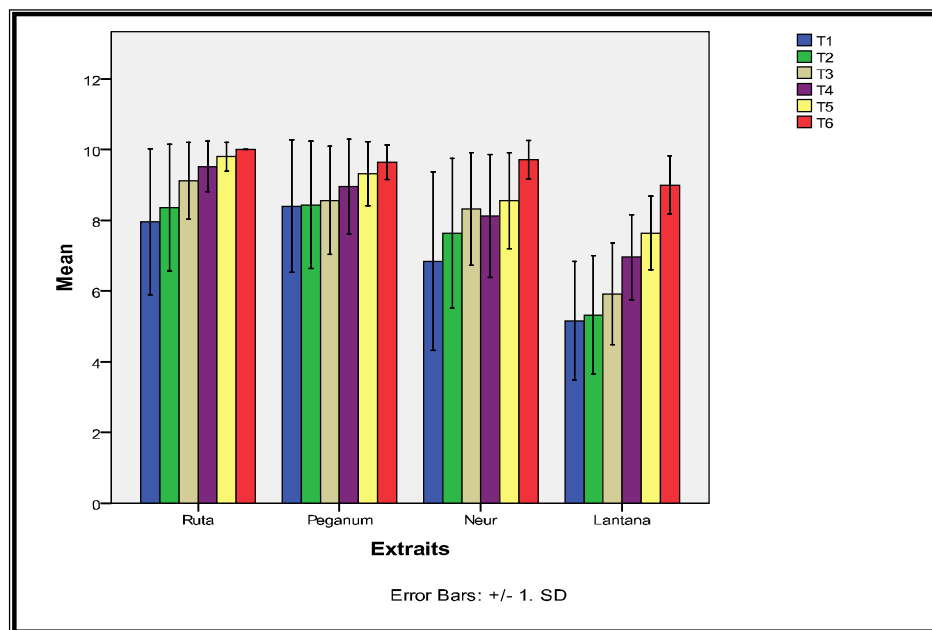


Figure 34: Efficacité des extraits par apport le temps

I.4- discussion

Les mortalités sont assez fortes selon l'utilisation des doses D_1 et D_2 de l'extrait du *R. chalepensis*, *P. harmala* et de *N. oleander* a ces doses les mortalités atteint le taux de 100% au bout de 04 heures. et pour les doses D_3 , D_4 et D_5 la mortalité engendrée est de 38% a 90% au bout de 04 h et se échelonnées dans le temps pour atteindre 90% a 100% après 96 heures.

L'extrait de *L.camara* et en forte dose D_1 provoque un taux de mortalité de 64% au bout de 04 heures et après 96 heures elle atteint les 96%, mais pour les faibles doses D_5 le taux de mortalité varie entre 36% et 88% au coure de la chronologie d'observation.



CHAPITRE. II

**Traitement sur terrain
d'*Oligonychus afrasiaticus* (Mc Gr)
A l'aide de Quatre extraits végétaux
aqueux**

II. 1- Objectif

Le but de ces tests est d'évaluer la toxicité de quatre (04) extraits végétaux aqueux, celui du *Ruta chalepensis*, *Peganum harmala*, *Nerium oleander* et *Lantana camara*, vis-à-vis d'*Oligonychus afrasiaticus* sur palmier dattier en plein champ.

II. 2- Le site expérimental

Notre expérimentation a été réalisée dans la palmeraie du domien S.E.A. Daouia, située à 6 Km au Sud-ouest de chef lui de wilaya.

- Date de création1985.
- LieuditZemlet el-fares (route de Touggourt) commune EL-Oued.
- Nature juridiqueAPFA.
- Superficie total800 Ha.
- Superficie irriguée273 Ha.
- Sources hydriques47 puits (dont 04 améliorés moyenne profondeur ,60 m).
(07 forages de moyenne profondeur ,280 m).

- Plantations :
 - Ø Palmiers dattier :.....25000 P.
 - Ø Olivier :.....13000 A.
- Elevage :
 - Ø Ovin :2000 têtes.
- Main d'œuvre : 100 permanents et 150 saisonniers.
- Autres activités :
 - Ø Huilerie:.....capacité de 14 Qx / h.
 - Ø Unité de conditionnement des dattes :... .. capacité de 1500 t / an.
 - Ø Chambre froide :..... .. capacité de 6000m3.



Photo 24. Palmerais domaine S.E.A. Daouia – commune EL-Oued. (Originale)

II. 3- Matériels et méthodes

II. 3.1- Matériels

II. 3.1.1- Matériel animal

L'espèce retenue pour nos essais est *Oligonychus afrasiaticus* (Acari: Tetranychidae) récoltée sur des dattes de la variété Deglet- Nour qui sont infestés par les différents stades de cet acarien.

Les dattes sont récoltées à partir des palmiers Daouia au niveau de la région d'EL-Oued.

II. 3.1.2- Matériel végétal

Les extraits végétales aqueux utilisés pour les essais expérimentale sont obtenus à partir du *R. chalepensis*, *P. harmala* , *N. oleander* et *L. camara*.

II. 3.1.3- Matériel de traitement, observation et comptage

Le matériel utilisé pour traitement et l'évaluation de l'efficacité des extraits végétaux est:

- Un pinceau très fin servant a manipulé les formes mobiles des acariens étudiés.
- Une loupe binoculaire pour les observations.
- L'eau distillée pour diluer les extraits végétaux.
- Papier filtre.
- Un bécher.
- Une Plaquette noire pour préparation les observations et le comptage.
- Compteur à main.
- Des sachets perforés en papier kraft.
- Sécateur.
- Glacière avec les poches de glaces.
- Pulvérisateur à main capacité 1 L.

II. 3.2- Méthodes

II. 3.2.1- Préparation de la solution de traitement

La dose utilisée dans le protocole de traitement est comme suite : les solutions mères de quatre extraits (D = 200g/L).

II. 3.2.2- Mode opératoire

La pulvérisation des extraits a été réalisée par un pulvérisateur à main. Pour assurer l'efficacité de traitement, il est conseillé de traité de bon matin pour éviter l'évaporation de la solution de traitement.

II. 3.2.3- Prélèvement et comptage des Acariens

Avant la pulvérisation d'extrait aqueux sur les dattes infestées, nous avons réalisé un comptage préliminaire, 24 heures après traitement un autre comptage est fait sus la loupe binoculaire au laboratoire.

Chaque prélèvement est constitué de 05 Dattes par palmier et chaque expérimentation contienne 05 palmiers (25 dattes pour les 05 palmiers). Ces dattes sont mises dans des sachets en papier kraft et pendant leurs déplacements au laboratoire et afin d'inhibées l'activité des fourmes mobiles nous les avons mettre sous froid dans un glacier.les observations et le comptage des formes mobiles sur les dattes s'est réalisé au niveau du laboratoire.

CHAPITRE. II **Traitement vis-à-vis d'*Oligonychus afrasiaticus* Mc Gr a l'aide de Quatre extraits végétaux aqueux en plein champ.**

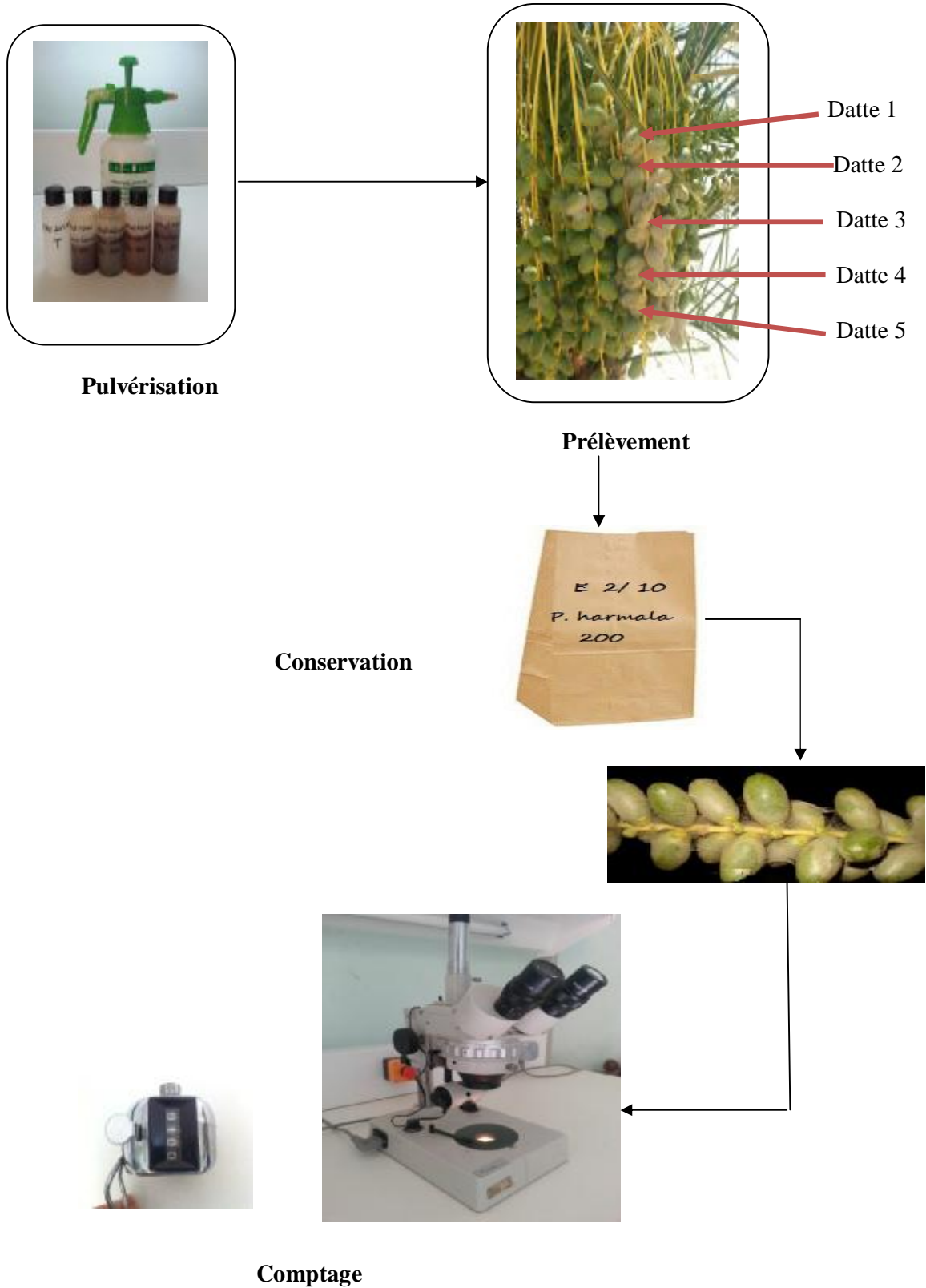


Figure 35: Schéma récapitulatif d'échantillonnage et comptage des acariens sur les dattes traitées.

II. 4- Résultats

Efficacité de quatre Extraits aqueux sur les formes mobiles Traitements sur Terrain:

Les analyses statistique montre que il y a des différences significatifs entre les quatre extraits aqueux à l'efficacité sur les taux de mortalité des acariens ((Fig. 36; $F = 53.5$ $P < 0.0001$; One-way ANOVA). On a observe que les extraits de *R.chalipensis*, *P.harmala* *N.oleander* et *L.camara* ils ya des effets forte et considérables sur les formes mobiles, mais par contre L'extrait de lantana avait montré l'impact le plus faible (Fig. 36).

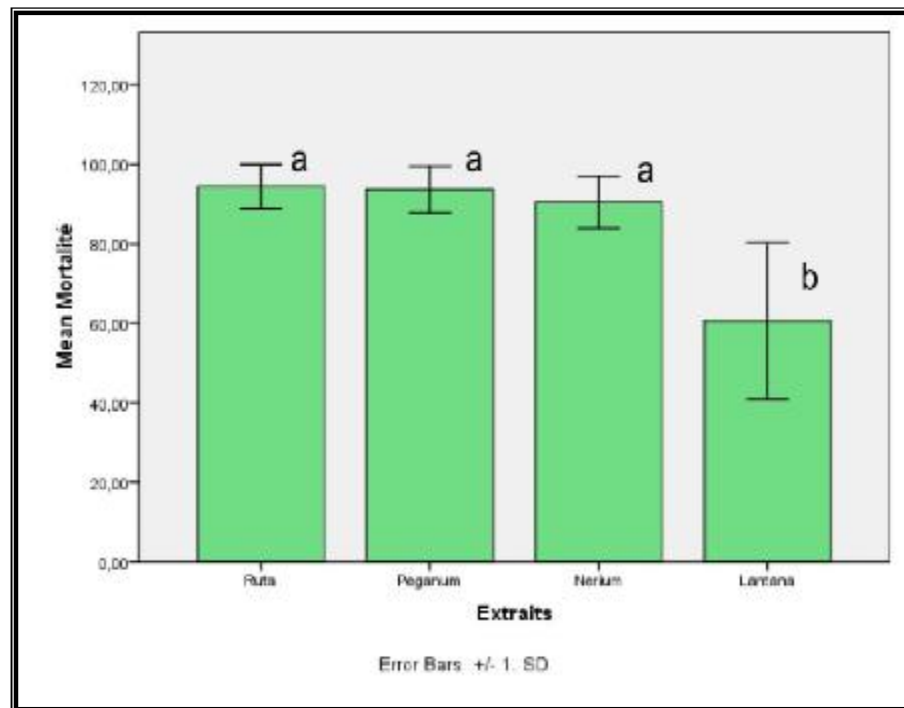


Figure 36 : la différenciation entre les quatre extraits aqueux de point vie toxicité

II. 5- Discussion

Les traitements expérimentaux sur terrain ont montré que les extraits aqueux de *R.chalipensis*, *P.harmala*, *N.oleander* et *L.camara* a la dose D_1 (200 g/L), ont un effet acaricide sur les formes mobiles d'*Oligonychus afrasiaticus* réduire les populations des colonies du tétranyque sur les dattes des régimes traités, on à remarqué que les résultats d'efficacité des extraits au laboratoire mieux que les résultats obtenu sur terrain pulvérisation.

CHAPITRE. II Traitement vis-à-vis d'*Oligonychus afrasiaticus* Mc Gr a l'aide de Quatre extraits végétaux aqueux en plein champ.

Les résultats obtenus montrent la forte inhibition des extraits de *R.chalipensis*, *P.harmala*, *N.oleander* et *L.camara* provoquant un taux de mortalité important. L'extrait de *R.chalipensis* entraîne également une mortalité des formes mobiles 98.42%, *P.harmala* 90.47%, *N.oleander* 86.22%, par contre on a constaté que l'extrait de *L.camara* enregistré la faible mortalité avec un taux de mortalité 60.51%.

Parmi nos observations au cours de l'expérience, l'apparition des taches nécrotiques et des brûlures sur les dattes des régimes traités par l'extrait aqueux de *R.chalipensis* (notre observation et constatés deux semaines après la pulvérisation) ce qui prouve que l'extrait de *R.chalipensis* est phytotoxique.



**CONCLUSION
GENERALE**

Conclusion générale

Conclusion générale

L'étude de la toxicité comparée des extraits *Ruta chalepensis* L(Rutaceae), *Peganum harmala* L. (Zygophyllaceae), *Nerium oleander* L (Apocynaceae) et de *Lantana camara* L (Verbenaceae) récoltées au Sahara septentrional Est algérienne dans la région d'EL-Oued. Expérimenté Sur les formes mobiles de l'acarien *Oligonychus afrasiaticus* (Acari: Tetranychidae) récolté a laide d'un régime de datte porte des colonnes d'acarien, s'est effectuée sur 250 individus pour chaque plante expérimenté, en total plus de 1000 individus pour les travaux au laboratoire.

Dans ce travail nous avons comparé le pouvoir biocide de ces extraits qui obtenus à partir de drogue végétale de ces quatre plantes, vis-à-vis des formes mobiles de boufaroua du palmier dattier, *Oligonychus afrasiaticus*. L'étude de la toxicité a fait ressortir leur action sur les taux de mortalité des formes mobiles de l'acarien.

D'après nos résultats des essais expérimentaux au laboratoire, les taux de mortalité sont élevés dès les plus faible doses. La D_5 a provoqué un taux de mortalité de 52% a 62% pour les extraits de *R.chalepensis* et *P.harmala*, après la première observation (T1 = 04h),et augmente jusqu'au taux de 100% à 92% après l'observation (T6 = 96h) , pour l'extrait de *N.oleander* il provoque un taux de mortalité de 38% (T1= 04h) et 90% en(T6 = 96h).et pour l'extrait de *L.camara* le taux de mortalité 36% (T1= 04h) et 88% après la dernière observation.

La plus forte dose D_1 de les extraits *R.chalepensis*, *P. harmala*, a engendré 100% de mortalité après la première observation (T1 = 04h), ce même taux est atteint à la D_2 . Mais ce qui concerne l'extrait de *L.camara*, en forte dose il a attient en T1 = 04h le taux de mortalité 64% et en fonction du temps augmente à 96%.

L'étude de la dose létale montre que la DL_{50} de les extraits *R.chalepensis* et *P.harmala* est 2.77g/L et pour *L.camara* 4.1g/L, il ya un important effet toxique.

Les quatre extraits aqueux de notre étude eue un impact Acaricide.les résultats montent un effet acaricide très hautement significatif avec une probabilité de 0.0000. Ce que signifie que les quatre extraits est très toxique.

A cet effet, elles peuvent constituer une solution alternative à lutte chimique, leurs propriétés pesticides et leur relative innocuité environnementale en font des composés très appréciables pour les traitements phytosanitaires avenir. Les extraits des végétaux.

Conclusion générale

Peuvent se substituer aux insecticides chimiques utilisés dans le domaine de la lutte préventive contre le Boufaroua. En perspective, pour une meilleure poursuite des travaux de recherche sur des molécules actives, il est souhaitable de prévoir :

- Utiliser des solvants organiques à polarité différente pour l'extraction des Différentes familles de composés chimiques.
- Réaliser des tests avec des différentes concentrations bien étudiées.
- Tester leurs efficacités en plein champ.
- Etudier l'action des extraits végétaux sur d'autres paramètres biologiques et physiologiques.
- Suivi les tests biologiques par des tests de caractérisation et d'identification phyto-chimique des extraits végétaux pour identifier le principe actif toxique pour le Boufaroua.
- Etudier l'action de phytotoxicité des extraits végétaux avec d'autres paramètres surtout en plein champ.

Enfin, les résultats obtenus dans ce travail et vue la richesse de la région d'EL-Oued par les plantes de notre étude et plus particulièrement par L'Harmel *Peganum harmala*. (Plante non valorisée et ne ça coûte rien) par contre EL'fijel *Ruta chalepensis* plante cultivée et bien valorisée dans la phytothérapie traditionnelle, et ainsi l'apparition des impacts indésirables par l'effet de la phytotoxicité.



ANNEXE

Tableau 11 : Comptage des formes mobiles (Pulvérisation par l'utilisation d'Extrait Aqueux de *Ruta chalepensis* 200g /l)

Palmiers	Palmier 1					Palmier 2					Palmier 3					Palmier 4					Palmier 5				
Date	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5
Avant traitement	43	33	62	17	51	30	14	36	44	11	60	28	19	36	41	26	24	10	35	27	22	17	30	14	30
	(Moyenne) 41					(Moyenne) 27					(Moyenne) 36,8					(Moyenne) 24,4					(Moyenne) 22,6				
Après traitement	2	1	0	3	2	0	1	2	4	2	5	0	2	0	1	3	3	0	2	1	0	0	4	2	1
	1,6					1,8					1,6					1,8					1,4				
TM %	95.3	96.9	100	82.3	96.1	100	92.8	94.4	90.9	81.8	98.3	100	89.4	100	97.5	88.4	87.5	100	94.2	96.2	100	100	86.6	95.7	96.6

Tableau 12 : Comptage des formes mobiles (Pulvérisation par l'utilisation d'Extrait Aqueux de *Peganum harmala* 200g /l)

Palmiers	Palmier 1					Palmier 2					Palmier 3					Palmier 4					Palmier 5				
Date	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5
Avant traitement	55	43	17	33	26	65	60	44	19	39	39	17	36	48	37	40	26	38	16	20	18	23	28	41	36
	(Moyenne) 34,8					(Moyenne) 45,4					(Moyenne) 27,6					(Moyenne) 28					(Moyenne) 29,2				
Après traitement	2	4	0	3	2	4	3	1	0	2	3	1	4	2	2	0	0	4	1	2	5	3	1	0	1
	2,2					2					2,4					1,4					2				
TM %	96.3	90.6	100	90.9	92.3	93.8	95	97.7	100	94.8	92.3	94.11	88.8	95.8	94.6	100	100	89.4	93.7	90	72.2	86.9	96.4	100	97.2

Tableau 13 : Comptage des formes mobiles (Pulvérisation par l'utilisation d'Extrait Aqueux de *Nerium oleander* 200g /l)

Palmiers	Palmier 1					Palmier 2					Palmier 3					Palmier 4					Palmier 5				
Datte	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5
Avant traitement	55	43	17	33	26	65	60	44	19	39	39	17	36	48	37	40	26	38	16	20	18	23	28	41	36
	(Moyenne) 34,8					(Moyenne) 45,4					(Moyenne) 27,6					(Moyenne) 28					(Moyenne) 29,2				
Après traitement	2	4	2	5	0	5	2	3	0	2	6	0	7	4	2	10	2	5	1	2	2	5	3	6	2
	2,6					2,4					3,8					4					3,6				
TM %	96.3	90.7	88.2	84.8	100	92.3	96.6	93.2	100	94.8	84.6	100	80.5	91.6	94.6	75	92.3	86.8	93.7	90	88.8	78.2	89.2	85.3	94.4

Tableau 14 : Comptage des formes mobiles (Pulvérisation par l'utilisation d'Extrait Aqueux de *Lantana camara* 200g /l)

Palmiers	Palmier 1					Palmier 2					Palmier 3					Palmier 4					Palmier 5				
Datte	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5
Avant traitement	43	33	62	17	51	30	14	36	44	11	60	28	19	36	41	26	24	10	35	27	22	17	30	14	30
	(Moyenne) 41					(Moyenne) 27					(Moyenne) 36,8					(Moyenne) 24,4					(Moyenne) 22,6				
Après traitement	10	6	15	8	2	16	5	10	8	4	18	11	9	13	7	7	6	7	12	20	16	6	21	9	17
	8,2					8,6					11,6					11,8					13,8				
TM %	76.7	81.8	75.8	52.9	96.1	46.6	64.2	72.2	81.8	63.6	70.0	60.7	52.6	63.8	82.9	73.7	75	30	65.7	25.9	27.2	64.7	30	35.7	43.3

الملخص

إن تـثـمـين المـوادر الطـبـيعـية ومـنـها عـلى الخـصـوص الثـرة النـبـاتـية ودمـجـها فـي مـجال المـنظـومة الفـلاحيـة لـبـلـادنا يـعـتـبر اولـوية اسـتـراتـيجـية مـن اجـل تـقـلـيل فـاتـورـة المـصـاريف عـلى عـوامـل الـانـتـاج وعلـى رآسـها وسـائـل الحـمـاية الصـحية للمـزروعات كـاسـتـراد المـبيـدات ذات الـاسـتـعمال الفـلاحي .

بـحـثـنا يـؤكـد النـتـائـج المـتـحـصل عـليـها فـي مـجال التـأثير الـهـام لـلمـسـتـخـلصـات النـبـاتـية المـائـية لنباتات: الفـيـجل ، الحـرمل ، الدفـلى والعـنـبرية (*Ruta chalepensis* L, *Peganum harmala* L, *Nerium oleander* L , *Lantana camara* L)

عـلى آفة البـوفـرـوة والـذي يـعد مـن اخطـر الآفات عـلى مـحـصول التـمر . وقـد اجـريت التجارب فـي المـختبر وفـي الحقل .
النـتـائـج المـحـصـلة أظـهر تـفاعـلية بيـولـوجـية وسمـية شـديـدة لـلمـسـتـخـلصـات المـائـية لنبات الفـيـجل و الحـرمل وتـأثيرها عـلى الأشـكال المـتـحرـكة لعنكبوت البـوفـرـوة وذلـك بمـخـتـلف التـراكـيز المـنـجزة وعلـى كـامل كـرونـولـوجـيا التـوقـيت المـبرمـج لـلمـشـاهـدة .وقـد سـجـلنا أـهم المـعـطـيات: مـعـامل DL_{50} نـحو 2.77 غ/لتر وهذا لـمـسـتـخـلصـات الفـيـجل و الحـرمل .

عـمـلية رش المـسـتـخـلصـات الأربـعة وبالـتـركـيز الكـبـير D_1 عـلى بـعض عـراجـين نخـيل صـنف دقـلة نور مـتـوضـع عـليـها مـسـتـعـمرات مـن العنكبوت ، بـعد 24 سـاعـة مـن المـعالـجة أظـهـرت نـتـائـج جـيـدة مـن حـيـث تـقـلـيل الإصـابة بـهـذه الآفة .

الكلمات المفتاحية: بوفـرـوة ؛ *Oligonychus afrasiaticus* ؛ المـسـتـخـلصـات النـبـاتـية المـائـية ؛ المـكـافـحة البيـولـوجـية

نخـيل التـمر ؛ السـمـية ؛ الواد ي .

Abstract

The evaluation of natural resources, in particular the wealth of plant and their integration in the field of agricultural system of our country, is a strategic priority in order to reduce the expenses on the factors of production, especially in the health protection of crops and the import of agricultural pesticides with hard currency.

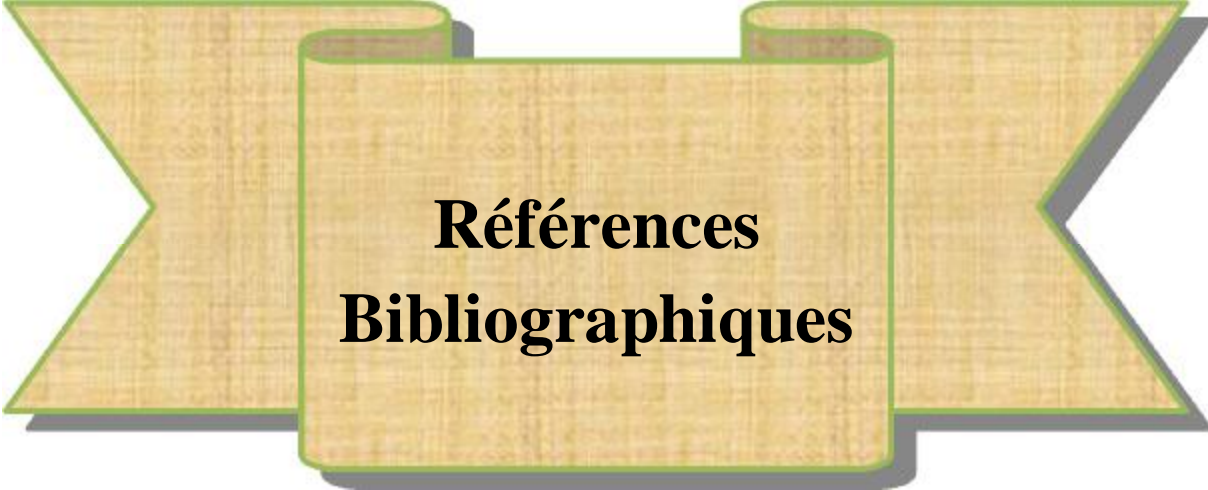
Our research confirms the results obtained in the field of significant influence of water plant extracts of the studied species (*Ruta chalepensis* L, *Peganum harmala* L , *Nerium oleander* L and *Lantana camara* L) against the Boufaroua which considered as one of the most dangerous pests on the date fruits. The different experiments were conducted both in field and in the laboratory.

The obtained results showed highly toxic of the water extracts of *Ruta chalepensis* and *Peganum harmala* their impact on the mobile forms of spider Boufaroua, by that various concentrations and the full chronology programmed timing of the observations. We have recorded the most important data: DL_{50} of approximately 2.77 g / l for the extracts of *Ruta chalepensis* and *Peganum harmala*.

The treatment with the four extracts of the high concentration on the palm clusters infected by colonies of spider has shown good results in terms of reducing the incidence of these lesions after 24 hours.

Key words: Boufaroua ; *Oligonychus afrasiaticus* ; palm trees ; water plant extracts for

biological control ; toxicity ; El-Oued.



**Références
Bibliographiques**

Références bibliographiques

- Abbassi, K., Mergaoui, L., Atay-kadiri, Z., Stambouli, A., & Ghaout, S. (2003).** Effets des extraits de *Peganum harmala* (Zygophyllacée) sur le criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria* Forskål (1775) : *Zoologica baetica*, 13/14: 203-217.
- **Achour, A.F. (2003).** Etude bioécologique de *L'Apate monachus* Fab 1775 (Coleoptera, Bostrychidae) dans la région Oued-Righ Touggourt : Thèse de magister Sc .Agro. INA .Alger, p 156.
- Adom, R. O., Gachichi, J. W., Onegi, B., Tamale, J., & Apio, S. O. (2003).** The cardiotoxic effect of the crude ethanolic extract of *Nerium oleander* in the isolated guinea pig hearts: *African health sciences*, vol. 3, pp. 77-82.
- Agra, M.F., Baracho, G.S., Nurit, K., Basilio, I.J.L.D., & Coelho, V.P.M. (2007).** Medicinal and poisonous diversity of the flora of "Cariri Paraibano", Brazil: *Journal of Ethnopharmacology*, 111, 383-395.
- Akidi, H.K.H. (1978).** Technique biotechnologique et les dattes : Bagdad.
- Almahy, H. A., & Khalid, H. E. (2006).** Chemical examination of the leaves of *Nerium oleander*: *International journal of tropical medicine*, vol. 1, n°. 2, pp. 58-61.
- **Andre, M. (1991).** Contribution à l'étude du Boufaroua Tetranychidae que nuisible au dattier en Algérie : *Soc, Hiist, Nat*, T23, pp, 301-350.
- Anonyme, (1997).** (PDAU, 1997) Plans de développement et d'aménagement urbain.
- Anonyme, (2001).** La vallée d'Oued-Righ : une problématique, une approche, une tentative De diagnostic, INRA, Algérie, 13p.
- Anonyme, (2012).** Données climatiques de la station météorologique d'EL -Oued : période 1977-2011. Ed .Station météo d'EL-Oued, 5p.
- Arbonnier, M. (2002).** Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest :Ed. ISBN CIRAD, Pont-sur-Yonne, 392, 574 p.
- Baba iassa, F. (1999).** Encyclopédie des Plantes Utiles : Flore d'Algérie et du Maghreb: Ed, Librairie moderne – ROUIBA, p : 243 - 244.
- Baghiani, A., Djarmouni, M., Boumerfeg, S., Trabsa, H., Charef, N., Khennouf, S., & Arrar, L. (2012).** Xanthine Oxydase Inhibition and Antioxidant Effects of *Peganum harmala* Seed Extracts: *European Journal of Medicinal Plants*, 1:42-56.
- Bakkaye, (2006).** Lexique phoenicicole en arabe et en mozabite : CWANA.HCA et RAB98/G31. P14-16, 24-25,31.
- Balachowsky, A. S., & Mensil, L. (1935).** Les insectes nuisibles aux plantes cultivées :Ed. Busson, Paris (France), T.I, 564 P.

Références bibliographiques

- Balachowsky, A. S. (1962).** Entomologie appliquée à l'agriculteur :Ed. Masson et Cie, Paris (France) Tome I (Coléoptères) 1er Vol, 564 P.
- Balachowsky, A. S. (1971).** Entomologie appliquée à l'agriculteur :Ed. Masson et Cie, Paris (France) Tome 2,p ,564.
- Banon, S., Ochoa, J., Alarcon, J. A., & Sanchez-blanco, M. J. (2006).**Hardening of oleander seedlings by deficit irrigation and low air humidity: Environmental and Experimental Botany, vol. 56, pp. 36-43.
- Barbosa, R. R., Fontenele-neto, J. D., & Soto-blanco, B. (2008).**Toxicity in goats caused By Oleander (Nerium oleander): Research in Veterinary Science., vol. 85, issue 2, pp. 279-281
- Barrevel, W. H. (1993).** Date palm products: Agricultural services bulletin N°101. FAO, Food and agriculture organization of the United Nation. Rome.
- Begum, S., Sultana, R., & Siddiqui, B. S. (1997).** Triterpenoids from the leaves of Nerium oleander. Phytochemistry: vol. 44, pp. 329-332.
- Begum, S., Siddiqui, B. S., Sultana, R., Zia, A., & Suria, A. (1999).**Bio-active Cardénolides From the leaves of Nerium Oleander Phytochemistry: vol. 50, pp. 435-438.
- Belguedj, M. (2002).** Les ressources génétiques du palmier dattier caractéristiques des Cultivars de dattier dans les palmeraies du Sud-est Algérien. Revue annuelle de l'INRAAN°1/2002. 28-289.
- Benadji, A. (2008) :** Problèmes d'hybridation et dégâts dus aux moineaux sur différentes Variétés de dattes dans la région de Djamaa .Mémo .Ing . Agro. Univ Ouargla ,108p.
- Bnouham, M., Mekhfi, H., Legssyer, A., & Ziyyat, A. (2002).** Ethnopharmacology forum. Medicinal plants used in the treatment of diabetes in Morocco: Int. J. diabetes et Metabolism, vol.10, pp. 33-50.
- Bonnier, G. (1999).** La Grande Flore en Couleur; Ed : BELIN; Tome 3; p:205 - 206.
- Bouguedoura, N.(1991).** Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier. Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteurs. Thèse de Doctorat. U.S.T.H.B. Alger, 201 p.
- Bouguedourra, N., Benkalifa, A., & Bennaceur, M. (2010).**3e Séminaire du réseau AUF-BIOVEG « Biotechnologies du palmier dattier » Montpellier (France), 18-20 novembre 2008 : Le palmier dattier en Algérie Situation, contraintes .
- Bounaga, N., Djerbi, M. (1990).** Pathologie du palmier dattier. CIHEAM, Options Méditerranéennes, Série A, n°11, 1990, pp 128-132.
- Bruneton, J. (1999).**Pharmacognosie, Phytochemie- Plantes médicinales-Techniques et Documentations.

Références bibliographiques

- Bruneton, J. (2001)**Plantes toxiques :-végétaux dangereux pour l'homme et les animaux, 2ème édition, pp.129-136.
- Cavalier, M. (1976)**.Cours de phytopharmacie : Ed. Institut National Agronomique, T.1, El- Harrach, 514 p.
- Cavalli, J.F. (2002)**. Caractérisation par CPG/IK, CPG/MS et RMN du carbone-13 d'huiles essentielles de Madagascar : Université de Corse Pascal Paoli. These de doctorat. 230p.
- Cavell, (1947)**.Basra dates Relationship between ripening and sugar content of twelve Varieties. J. Soc. Chem. Ind. London, 66.
- Chopra, L.C., Abrol, B. K.,& Handa, K. L. (1971)**.Les plantes médicinales des régions arides considérées surtout du point de vue botanique. Première partie, pp. 45-50.
- Chowdhury, J.U., Nandi, N.C.,& Bhuiyan, N.I. (2007)**. Chemical composition of leaf essential oil of *Lantana camara* L from Bangladesh: Short communication ,Bangladesh Journal of Botany, 36(2): 193-194.
- Cronquist, A. (1988)**. The Evolution and Classification of Flowering Plants: The New York Botanical Garden, New York, éd. 2.
- Dagnelie, B. (1975)**.Théorie et méthodes de statistiques : applications agronomiques. Ed. Presse agronomique de Gembloux, Vol. II, Gembloux, 459 p.
- Dajoz,R. (1982)**.Précis d'écologie. Ed .Gauthier –Villars, Paris .503 P.
- Dawson, (1963)**. Récolte et conditionnement des dattes. FAO ROME.
- Dechambre, R.,& Lachaume, G.(2001)**. Les Coléoptères du Monde ; Volume 27, Dynastidae. Le genre Oryctes, p38. Published by Hillside Books, Canterbury 1 Hillside A venue Canterbury Kent CT2 SET United Kingdom
- Delille, L. (2007)**.Les plantes médicinales d'Algérie : Berti éditions, pp. 141-142. Alger.
- Dewick, P.M. (2002)**.Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach: Ed 2, JOHN WILEY & SONS, p, 291- 398.
- Dhouibi, M.H.(1991)**. Les principaux ravageurs du palmier dattier et de la datte en Tunisie Ed, INTA, Tunis ,63p .
- Djerbi,M. (1991)**. Les maladies du palmier dattier et les dattes dans le moyen orient et l'Afrique du nord. Projet FAO .Id . Imprimerie Al-watan. Bierut. Lebanon.
- Djerbi, M.(1994)**. Précis de phoeniculture. FAO, 192 p.
- Dot, K. C.(1996)**. The Essential Oils Book (Creating Personnel Blends For Mind and Body): Ed: STOREY BOOKS; p: 21 - 52.

Références bibliographiques

- Doerper, S.(2008)**. Modification de la synthèse des furo-Coumarines chez *Ruta graveolens* L. par une approche de génie métabolique : Thèse de Nancy. Université, INRA ; p12 .34
- Dpsb, (2015)**. Monographie 2014 : Direction de la programmation et du suivi budgétaires de la wilaya d'El-Oued, (DPSB, 2015).
- Dpvct, (2015)** . Index des produits phytosanitaires à usage agricole .Ed 2015 PP 77-80. DPVCT, MADRP.
- Dragsted, A., & Lang, B. (1957)**.Etude de la toxicité par administration unique d'un Nouveau médicament : Annales pharmaceutiques Française, p.11.
- Dreux, P. (1980)**.Précis d'écologie. Ed .Presse universitaire France, Paris, 391p.
- Dsa, (2005)** . Billan de la campagne boufaroua meylois de la Wilaya d'EL-OUED, 2005 (Direction des services Agricoles).
- Dsa, (2016)** . Annuaire Statistique de la Wilaya d'EL-OUED, page 01 Palmier dattier (Direction des services Agricoles).
- Dsasi ,(2014)**.Séries Statistiques B 2014, page 3 Palmier dattier. (MADRP).
- Dua, V.K., Pandey, A.C.,& Dash, A.P. (2010)**. Adulticidal activity of essential oil of *Lantana camara* leaves against mosquitoes: Indian Journal of Medical Research, 131,434-439.
- Dubost, D. (2002)**.Ecologie, Aménagement et développement Agricole des oasis Algériennes : Ed. Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides, Thèse Doctorat. 423 p.
- Duke, A.J. (2002)**. Handbook of Medicinal Plants:2nd ed. *CRC Press* (Boca Raton, Florida), 717.
- El- allagui, N., Bourijate, M., Tahrouch, S., & Hatimi, A. (2006)**.Effet de cinq extraits Végétaux sur *meloidogyne* spp de la tomate. Congrè International de Biochimie(Agadir), 357-360.
- El-haidari, H.S., & Al-hafidh, I.M.D. (1986)**.Palm date and seasonal date's pestson the Near East and North Africa. Ed. FAO. Baghdad .P 126 (enArab).
- Enry,T. H. (1949)**.The plant alkaloids: Philadelphia, 804 p.
- Espirad F, 2002** Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils
- Fao , (2013)**. Données statistiques de production végétale : FAO, site FAOSTAT Database, Site web: Foa.org.com.
- Faurie, C .,ferra, C.,&Medori,P. (1984)**. Ecologie : Ed, J.B .Baillièrè,Paris, 162 P

Références bibliographiques

- Ferry, M. (1995). La crise du secteur phoenicicole dans les pays Méditerranéens. Quelles recherches pour y répondre : CIHEAM, Options Méditerranéennes, 1995, pp 129-156.
- Fleming, T. (2000). PDR for Herbal Medicines: Ed: Medical Economics company, p: 648.
- Forestieri, A.M., Monforte, M.T., Ragusa, S., Trovato A., & Iauk, L. (1996). Anti-inflammatory, Analgesic and Antipyretic Activity in Rodents of Plant Extracts used in African Medicine: Phytotherapy Research, 10, 100-106.
- Foster, S. & Tyler, V.E. (1999). A Sensible Guide to the Use of Herbs and Related Remedies: Ed 4: Tyler's honest herbal, HAWORTH HERBAL PRESS; p: 325-326.
- Fouly, A.H., Ai-daghairi, M.A & Abdelbaky, N.F. (2011). Effect of Crowding and Food level on the biology of *Typhlodromips swirkii* (Acari: Gamasida .Phtoseiidae) fed on Whitefly *Bamisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidea): J. Entomology 8 (2): pp. 52-62.
- Ganjewala, D., Sam, S., & Khan, K.H. (2009). Biochemical compositions and antibacterial activities of *Lantana camara* plants with yellow, lavender, red and white flowers: Eurasian Journal of Biosciences, 3, 69-77.
- Geissler, P.W., Harris, S.A., Prince, R.J., Olsen, A., Odhiambo, R.A., Oketch-rabah, H., Madiaga, P.A., Andersen, A., & Mølgaard, P. (2002). Medicinal plants used by Luomoths and children in Bondo district, Kenya. Journal of Ethnopharmacology,
- Ghisalberti, E.L. (2000). *Lantana camara* L. (Verbenaceae): Fitoterapia, 71: 467-486.
- Gros-balthazard, M., Newton, C., Ivorra, S., Tengberg, M., Terral, J.F., & Pintaud, J.F. (2013). Origines et domestication du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) : État de l'art et Perspectives d'étude. Revue d'ethnoécologie. 19 novembre 2013.
- Guessoum, M. (1986). Approche d'une étude biologique de l'acarien *Oligonychus Afrasiaticus* (Boufaroua) sur palmier dattier. Journée d'étude sur la biologie des ennemis animaux des cultures, dégâts et moyens de lutte : 25 et 26 mars 1985. INA.
- Guessoum, M. (1988). L'Acarofaune de quelques cultures et bioécologie de *Panonychus ulmi* (Koch) et de *Cenopalpus pulcher* (can. Et Fanz) sur pommier en Mitidja et *Oligonychus afrasiaticus* (Mc Gregor) sur palmier dattier. Essai d'efficacité de quelques insecticides et acaricides. INA, Alger, 228P.
- Halis, Y., (2007). L'Encyclopédie de la Flore de la région du Souf (les plantes Sahariennes du grand Erg Orientale) : Id. Imprimerie El-walid. El-oued .Algérie. (En arabe).
- Hanson, J. R. (1985). The chemistry of natural products, (R. H. Thomson ed.), chapter 4. Blackie USA: Chapman et Hall, New York, pp. 42-92.
- Houari, O. (1992). Situation du patrimoine phoenicicole et marché de datte : Symposium de la datte. Biskra le 24 et 25 novembre 1992.
- Hussain, M. A & Gorski, M.S. (2004). Antimicrobial activity of *Nerium oleander* Linn: Asian Journal of Plant Sciences 3. vol. 2, pp. 177-180.

Références bibliographiques

- Idder, A. (1991)**. Contribution à l'étude bioécologique de l'acarien *Oligonychus afrasiaticus* (Mc Gregor) (Acarina – Tetranychidae) dans la palmeraie de l'ITAS: Mémoire Ing. Etat, INFSAS, Ouargla, 48 p.
- Inpv, (2015)**. Plan d'action 2015 de la campagne de surveillance et de lutte contre le boufaroua et le myelois. INPV 2015.
- Ipigri, (2005)**. Descripteur du palmier dattier (*Phoenix dactylefera* L.). Algérie, Maroc et Tunisie : projet FEM/PNUD, IPIGRI/INRA.
- Irvine, F.R. (1961)**. Woody plants of Ghana. London: Oxford University Press.
- Jacques, C., & Paltz, G. (1999)**. Les fascinants des Huiles Essentielles. Ed, Lavoisier. P 44 ,3ème édition, Lavoisier, pp. 463, 661-670,721-730. 487.
- Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A. & Stevens, P. (2002)**. Botanique Systématique. Une perspective phylogénétique. 420p.
- Karber, C., & Behrens, B. (1935)**. Wie sind Reihenversuche für biologische Auswertungen am Zweckmäßigsten Anzuordnen. *Arch. Exp. Path. Pharm* 177, 379-388.
- Kartal, M., Altun, M.L., & Kurucu, S. (2003)**. HPLC method for the analysis of harmol, harmalol, harmine and harmaline in the seeds of *Peganum harmala* L: Journal of Pharmacological and Biomedical Analysis, 31: 263-269.
- Khashimov, K., Telezhenetskaya, M., & Yunusov, S. (1969)**. Desoxypeganine : A new alkaloid from *Peganum harmala*: Chemistry of Natural Compounds, 5:381-382.
- Le berre, M. (1978)**. Mise au point sur le problème du ver de la datte, *Myelois ceratoniae* ZELLER : Bull. AGR. Sahara. 1978. 1, (4), pp 01-35.
- Lepesme, P.(1947)**. Les Insectes du palmier dattier .Ed . Paul le Chevallier. Paris .P 904.
- Lepigre, A. (1963)**. Essai de lutte sur l'arbre contre la pyrale des dattes (*Myelois ceratoniae* Zeller, Pyralidae). Ann. Epiphytes, 14 :85-101.
- Litchfield, J.T., & Wilcoxon, F.A. (1949)**. A simplified method of evaluating dose-effect Experiments: *J. Pharmacol. Exp. Ther* 96, 99-113.
- Maatallah, M.A.A. (2004)**. Contribution à l'étude de la conservation des dattes variété Deglet- Nour : Isotherme d'adsorption et de désorption. Mémoire d'Ingénieur agronome, INA. El- Harrach, 79 p.
- Maftah, T., Sengui, R., & Djennas, A. K. (2003)**. Programme UICN d'Afrique du Nord, Cosmétologie au naturel, p. 11, Algérie.
- Maire, (1958)**. La flore de l'Afrique du nord : Volume, Edi, lechevalier, S.A.R.L, paris, France.

Références bibliographiques

- Mate, (2012)**. Schéma de l'espace de programmation de territorial espace sud-est Biskra – El-oued – Ouargla – Ghardaïa Mission I Bilan diagnostique. État des lieux et Analyses des Tendances : MATE. 20-37 pp.
- Mejri, J., Abderrabba, M., & Mejri, M. (2010)**. Chemical composition of the essential oil of *Ruta chalepensis L.*: Influence of drying, hydro-distillation duration and plant parts; Industrial Crops and Products 32, Ed: ELSEVIER; p: 671- 673.
- Merad chiali, R. (1973)**. Contribution à la Connaissance de la Pharmacopée Traditionnelle Algérienne : Thèse de Doctorat d'état en Pharmacie, Institut Des Sciences Médicales ,p, 101- 370.
- Merghache, S., Hamza,M.,& Tabti, B. (2009)**.Etude physicochimique de l'huile essentielle de *Ruta chalepensis L.* de Tlemcen, Algérie, Afrique Science 5 (1) ; p : 67- 81.
- Messar, E .M . (1995)**. Le secteur phoenicicole algérien : situation et perspectives à L'orizon2010.Option méditerranéennes .série A : Séminaire méditerranées N° 28 Ed. CIHAM. Zaragoza Espagne, PP23-24
- Milesi, S. Massot, B., Gontier, E., Bourgaud, F.,&Guckert, A. (2001)**.*Ruta graveolens L.*: a promising species for the production of furanocoumarins, Plant Science 161, p: 189.
- Miller, L.C., & Tainter, M.L. (1944)**.Estimation of ED50 and its error by means of logarithmic: Probitpaper. Proc Soc Exp Viol Med57, 261-4.
- Mioulane, P. (2004)**.Encyclopédie Universelle des 15000 plantes et fleurs de jardins : Larousse ; Ed : Protea, p : 7-50.
- Moore, H .E.(1973)**.the major groups of palms and their distribution: Gentes Herbarium .PP 11-27.
- Munier, P. (1973)**. Le palmier dattier. Techniques agricoles et productions tropicales : Maison Neuve et Larose. Paris, France. 217p.
- Nacoulma, O.G. (1996)**. Plantes médicinales et Pratiques médicales Traditionnelles au Burkina Faso: cas du plateau centralT1&T2.Thèse Doctorat d'Etat ès Sciences Naturelles. Université d'Ouagadougou, 242 et 285.
- Nixon, W.R.,& Carpenter, J.B. (1978)** . Growing dates in the United States. In : Agri. info. Bull, 207, pp. 21-23.
- Ouennoughi, M., & Dubost, D. (2005)**. Le voyage forcé des dattiers en Nouvelle-Calédonie. Sécheresse 16 (4) : 241-246.
- Ouinten, M. (2001)**. Le palmier dattier dans le système oasien, la revue universitaire, vol : 1 N°1, centre universitaire Amar Thlidji Laghouat, pp : 11-15.
- Oukal, Z. (2008)**.Les principales plantes toxiques chez les animaux domestiques au Maroc : (Thèse de Doctorat), Maroc.

Références bibliographiques

- Ozenda, P. (1977).** Flore du Sahara. 2eme édition .Paris .Editions du CNRS, 326 P
- Ozenda, P. (1991).** Flore du Sahara. 3eme édition .Paris .Editions du CNRS, 662 P
- Paris, R.R., & Moyses, H. (1971).** Précis de matière médicale, pharmacognosie spéciale Dicotylédons (tome III), p.32.
- Peyron, G. (2000).** Cultiver le palmier-dattier. Ed. Gridao. Montpellier. 11-67 pp
- Pierre, E. (1958).** Ecologie et peuplement entomologique des sables vifs du Sahara Nord occidental. Ed. Cent. Nat. Rech. Scien, Paris, 332 p
- Pintaud, J.C. (2010).** Species delimitation in the genus Phoenix (Arecaceae) based on SSR markers, with emphasis on the identity of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.). In Seberg O., Petersen G., Barfod A. & Davis J. (Ed.), Diversity, phylogeny and evolution in the Monocotyledons, Aarhus University Press : 267-286.
- Quezel, P. (1962).** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales : Tom 2. Ed, Cent. Natio. Rech .Scien, Paris. P592.
- Ramade, F. (1984).** Eléments d'écologie fondamentale: Ed Mc Graw –Hill Inc., Paris, 397p
- Ridings, W. H. (1976).** Sphaeropsis witches' broom of Nerium oleander: Proc. Fla. State Hort. Soc., vol. 89, pp. 302-303.
- Ross, I.A. (1999).** Medicinal plants of the world. Chemical constituents, traditional and Modern medical uses: New Jersey: *Humana Press*.
- Rygg, G. L. (1946).** Compositional changes in the date fruit during growth and ripening. USDA, Tech. Bulletin 910, pp51
- Sahraoui, L. (1988).** Inventaire des coccinelles entomophages (Coleoptera-Coccinellidae) dans la plaine de Mitidja et aperçu bioécologique des principales espaces rencontrées, en vue d'une meilleure appréciation de leur rôle entomophage en Algérie : Thèse doctorat, Univ, Nice, France, 131p.
- Schauenberg, P., & Paris, F. (1977).** Guide des plantes médicinales : Ed3, DELECHAUX & NIESTLE ,p: 106-119.
- Schulze, E.D., Beck, E., & Muller –hohensten, K. (2005).** Plant Ecology. Ed .Elsevier, New-York, 572 P.
- Sedra, M.H. (2003).** Le Bayoud du palmier dattier en Afrique du nord : FAO, RNE /SNEA-Tunis. Ed FAO sur la protection du plantes Imp. : signes Tunisie , 125p.
- Seltzer, P. (1946).** Le climat de l'Algérie : Univ .d'Alger, IMPG Carbonnel, Alger.
- Siddiqui, S., Hafeez, F., Begumn, S., & Siddiqui, B. S. (1987).** Isolation and structure of two cardiac glycosides from the leaves of Nerium oleander: Phytochemistry, vol. 26, pp. 237-241.

Références bibliographiques

- Siddiqui, S., Begum, S., Siddiqui, B. S., & Hafeez, F. (1989).** Kanerin and 12, 13-Dihydrourosolic acid, two new pentacyclic triterpenes from the leaves of Nerium oleander: Journal of Natural Products., vol. 52, pp. 57-62.
- Stewart, P. (1969).** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull Doc.Hist -Nat .Agro. P 24-25
- Takhtajan, A. (2009).** Flowering Plants; Ed 2: SPRINGER; p: 33 - 41, 375.Tech et Doc-Lavoisier, 360 p.
- Tirichine, M. (2013).** La Bioécologie de *Rynchophorus ferrugineus* Olivier : TCP Régional /RAB/3307 - ‘’ Gestion du Charançon Rouge du Palmier en Afrique du Nord’’ Ateliers nationaux de sensibilisation et de formation .EL-Oued.
- Tliba,H. (2013).**Evaluation de l’efficacité des traitements pratiqués en palmeraie vis-à-vis *Oligonychus afrasiaticus* (Mc. Gregor) (Acarina. Tetranychidae) à EL-Oued: Memo Master Zoophytatrie. ENSA,ALGER.
- Toutain, G.(1967).** Le palmier dattier. culture et production. Al-awamia. Rebat PP 25,51-83.
- Turrell, F.M. (1940).** Structural and chemical factors in relation to fungus.
- Ulubelen, A., & Terem, B. (1988).**Alkaloids and Coumarins from roots of *Ruta chalepensis*: Pargamon Journals, Phytochemistry 27 (2); p: 650-651.
- **Unesco, (1960).**Les plantes médicinales des régions arides :, Imprimeries Oberthur, Rennes, France, 71P.
- Verma, D.K., Singh, S.K., &Tripathi, V. (1997).**A rare antibacterial flavones glucoside from *Lantana camara*: *Indian Drugs*. 34: 32-35.
- Vilardebo, A. (1975).**Enquête diagnostic sur les problèmes phytosanitaires entomologiques dans les palmeraies du Sud-est Algérien :In : Bull. Agro. Sahara., 1 (3) pp.1-27.
- Voisin,A.R. (2003).** Le Souf (monographie).Id . Imprimerie El-walid. El-oued Algerie.PP.293-313.
- Wallace, H.A. (2008).** Principle and methods of toxicology: Ed Tayler & Francis, New York, p. 1134.
- Waterman, P. G. (1975).** Alkaloids of the Rutaceae: their ditribution and Systematic Significance, Biochemical Systematics and Ecology 3; Ed: PERGAMON PRESS; p: 149-180.
- Wertheimer, M. (1956).** Recherche et observations sur la plantation des palmiers dattiers dans le Ziban (région de Biskra). Fruits. Vol 11 :pp. 481 – 487.
- Wertheimer, M. (1958).** Un des principaux parasites du palmier dattier : Le Myelois Decolor. Fruits, 13:109-128.

Références bibliographiques

- Wiat, C. (2006).** Medicinal Plants of the Asia – Pacific: Drugs for the future: Ed: WORLD SCIENTIFIC; p: 401 - 416

- Zahradnik, M. (1984).** *Guide des insectes*. Ed. Hatier, Paris, 318 P.

- Zaidi,A., Dewat,P.F., Djerbi, M.,& Oihabi, A .C. (2002).** Diseases and pests of date palm .in date palm cultivation, FAO plant production and protection paper, 156 (1) Zaidi A et ARIAS –JIMENEZ E ., pp 227-281 .

- Zharekeev, B., Khashimov, K., Telezhenetskaya, M., &Yunusov, S. (1974).**New alkaloids from *Peganum harmala*: Chemistry of Natural Compounds, **10**: 282-283.

- Zohary, D., Hopf, M., & Weiss, E. (2012).**Domestication of plants in the Old World:3e edition. New York, Oxford University Press, 264 p.