

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Ghardaïa



جامعة غرداية

Faculté des sciences de la nature et
de la vie et des sciences de la terre
Département des Sciences Agronomiques

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض
قسم العلوم الفلاحية

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
Master académique en Sciences Agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux

THEME

**Contribution à l'étude d'un nouveau ravageur de palmier dattier:
Oryctes agamemnon Burmeister, 1875 (Coleoptera: Scarabaeidae)
dans les palmeraies d'El-Oued Algérie**

Présenté par

- CHOUIA Abdelouahed
- GUERFI Zoubir

Membres du jury

ZERGOUN Youcef
SADINE Salah Eddine
MELOUK Salima

Grade

Maître assistant A.
Maître assistant A.
Maître assistant A.

Président
Encadreur
Examinateur

Mai - 2017

Liste des tableaux

	Page
Tableau .1 Durée des stades de développement d' <i>O. agamemnon</i>	23
Tableau .2 Ennemis naturels du genre <i>Oryctes</i>	25
Tableau .3 Dénomination des stations et sous stations de la région de Taleb Larbi	31
Tableau .4 Répartition de la Patrimoine phœnicicole de la daïra de Taleb Larbi	35
Tableau .5 Superficies des communes de la daïra de Taleb Larbi	35
Tableau .6 Estimation de taux d'infestation	43
Tableau .7 Nombres des exploitations dans les sous stations de la région d'étude	44
Tableau.8 Taux d'infestation des sous stations de Douar El-ma	45
Tableau .9 Taux d'infestation des sous stations de Taleb Larbi	46
Tableau .10 Taux d'infestation des sous stations de Ben Guecha	47
Tableau .11 Taux d'infestation par variétés dans les sous stations d'études	48
Tableau .12 Taux d'infestation de l' <i>O.agamemnon</i> sur le tronc	52
Tableau .13 Taux d'infestation de l' <i>O.agamemnon</i> sur le racine	54

Liste des figures

		Page
Figure.1	Répartition géographique du palmier dattier dans le monde	06
Figure.2	Répartition des Oasis phoenicicole en Algérie	07
Figure.3	Morphologie du palmier dattier	09
Figure.4	Représentation schématique de la répartition en profondeur et en largeur des racines d'un palmier dattier	10
Figure.5	Schéma du palme	11
Figure.6	Inflorescences et fleurs du palmier dattier	12
Figure.7	<i>Oryctes agamamnon</i> adulte	19
Figure.8	' <i>Oryctes agamamnon</i> (larve-œuf)	21
Figure.9	Cycle biologique de l' <i>Oryctes agamemnon</i>	22
Figure.10	Dégâts d' <i>Oryctes agamamnon</i> sur les racines du palmier dattier	23
Figure.11	Type de pièges à phéromone de l' <i>Oryctes</i> spp.	26
Figure.12	Type de piège lumineux avec le panneaux solaire	27
Figure.13	Limites administratives de la daïra de Taleb Larbi	30
Figure.14	Vue satellitaire des différents stations d'étude par rapport les zones Tunisienne	31
Figure.15	Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la wilaya d'El-oued en 2016	33
Figure.16	Etage climatique de la wilaya d'El-oued	34
Figure.17	Localisation des stations de la région d'étude	35
Figure.18	Palmeraies échantillonnées de la station de Taleb Larbi	36
Figure.19	Palmeraies échantillonnées de la station de Douar El-ma	36
Figure.20	Palmeraies échantillonnées de la station de Ben Guecha	37
Figure.21	Différents stades de l' <i>O.agamemnon</i>	38

Figure.22	Symptômes spécifiques de l' <i>O. agamemnon</i> sur le tronc	39
Figure.23	Symptômes spécifiques de l' <i>O. Agamemnon</i> sur les racines	40
Figure.24	Estimation de taux d'infestation par l' <i>O.agamemnon</i> dans les stations d'étude	43
Figure.25	Taux d'infestations par l' <i>O.agamemnon</i> dans les stations d'étude	44
Figure.26	Taux d'infestation des palmeraies de Douar El-ma	45
Figure.27	Taux d'infestation des palmeraies de Taleb Larbi	46
Figure.28	Taux d'infestation des palmeraies de Ben Guecha	47
Figure.29	Estimation de taux d'infestation par variété du palmier dattier	48
Figure.30	Taux d'infestations par variétés du palmier dattier (Deglet Nour et Ghars)	49
Figure.31	Symptômes des dégâts sur la variété Ghars (droite) et la variété Deglet Nour (gauche) par l' <i>O.agamemnon</i>	49
Figure.32	Apparition des symptômes sous forme de poudre marron éparpillé au sol	51
Figure.33	Symptômes d'attaques d' <i>O.agamemnon</i> sur le tronc	51
Figure.34	Taux d'infestation sur le tronc du palmier dattier	52
Figure.35	Traces de l'insecte par la poudre marron au sol et autour de la racine	53
Figure.36	Taux d'infestation sur les racines du palmier dattier	54
Figure.37	Déracinement totale du palmier dattier	55
Figure.38	Rejets sur le pied mère représentent le principal point d'entrée	55
Figure.39	Différents étapes d'un rejet périr infestée par les larves de l' <i>O.agamemnon</i>	56
Figure.40	Taux d'infestations par organes du palmier dattier (racine - tronc-couronne)	57

Liste des abréviations

c°	Degré Cilice
C.A.W	Chambre d'Agriculture de Wilaya
Cm	Centimètre
D.D.T	Dichloro Diphenyl Trichloro ethane
D.N	Deglet Nour
D.S.A	Direction des Services Agricoles
F.A.O	Food and Agricultural Organization
G.P.S	Global Positioning System
I.N.P.V	Institut National de la Protection des Végétaux
I.N.R.A	Institut National de la Recherche Algérienne
I.T.D.A.S	Institut Technique de Développement de l'Agronomie Saharienne
km/h	Kilomètre par heure
M.A.D.R.P	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et de la Pêche
Mm	Millimètre
Moy	Moyenne
Nbr	Nombre
O.N.M	Office Nationale de la Météorologie
P.D	Palmier Dattier
Qx	Quintaux
S.A.U	Superficie Agricole Utile
S.P.C	Secretariat of the Pacific Community

T.I	Taux d'Infestation
U.N.D.P	<i>United Nations Développent Programme</i>
U.R.S.S	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Table des matières

Liste des tableaux	A
Liste des figures	B
Liste des abréviations	E
Introduction	02
Chapitre I : La plante hôte	
1. Présentation de palmier dattier	05
2. Taxonomie de palmier dattier	05
3. Répartition géographique	06
3.1. Dans le monde.....	06
3.2. En Algérie.....	07
4. Importance économique	08
5. Exigences écologiques	08
6. Caractéristiques morphologiques	08
6.1. Système racinaire.....	09
6.1.1. Racines respiratoires (Zone I).....	10
6.1.2. Racines de nutrition (Zone II).....	10
6.1.3. Racines d'absorption (Zone III).....	10
6.1.4. Racines d'absorption profonde (Zone IV).....	10
6.2. Organes végétatifs.....	11
6.2.1. Stipe ou tronc.....	11
6.2.2. Feuille ou palmes.....	11
6.2.3. Organes floraux.....	11
7. Principaux ravageurs du palmier dattier en Algérie.....	12
7.1. Boufaroua (<i>Olgonychus afrasiaticus</i>).....	12

7.1.1. Position systématique	13
7.1.2. Répartition géographique	13
7.1.3. Dégâts	13
7.2. Pyrale des dattes (<i>Ectomyelois ceratoniae</i>).....	13
7.2.1. Position systématique	14
7.2.2. Répartition géographique	14
7.2.3. Dégâts	14
7.3. Cochenille blanche (<i>Parlatoria blanchardi</i>).....	14
7.3.1. Position systématique	15
7.3.2. Répartition géographique	14
7.3.3. Dégâts	14
7.4. <i>Apate monachus</i> (<i>Apate monachus</i>).....	15
7.4.1. Position systématique	16
7.4.2. Répartition géographique	16
7.4.3. Dégâts	16

Chapitre II: L'Oryctes agamemnon

1. Introduction	18
2. Origine et répartition géographique	18
3. Position systématique	19
4. Importance économique	19
5. Biologie et écologie de l'insecte	20
5.1. L'adulte	20
5.2. L'œuf	21
5.3. Stades pré-imaginaux	22
6. Symptômes et dégâts	24
7. Moyens de lutte de l' <i>Oryctes agamemnon</i>	25

7.1. Lutte chimique	25
7.2. Lutte biologique	25
7.3. Lutte biotechnologique	26
7.3.1. Piègeage à phéromones	26
7.3.2. Technique de l'Insecte Stériles (T.I.S)	27
7.4. Lutte physique	27
7.4.1. Outils de Piègeage	27
7.4.2. Collecte manuelle	28
7.5. Mesure de quarantaine	28

Chapitre III: Matériels et méthodes

1. Introduction	31
2. Présentation de la région d'étude	31
2.1. Caractéristiques climatiques	33
2.1.1. Synthèse climatique	33
2.1.1.1. Diagramme Ombrothermique Bagnouls et de Gausсен	33
2.1.1.2. Climagramme d'Emberger	34
2.2. Présentation du secteur agricole	34
2.3. Importance de la phoeniciulture dans la région d'étude	35
2.4. Délimitation des stations d'étude	36
3. Matériels	38
3.1. Matériels végétales	38
3.2. Matériels animaux	38
3.3. Matériels utilisés	39
4. Méthodologie de travail	40
4.1. Choix des exploitations	40
4.2. Choix des pieds de palmier dattier	40

4.3. Echantillonnage de l'insecte	40
4.3.1. Au niveau de couronne	40
4.3.2. Au niveau du tronc	40
4.3.3. Au niveau des racines	41
4.4. Estimation des taux d'infestation	42

Chapitre IV: Résultats et discussions

1. Introduction	44
2. Estimation de taux d'infestation dans la région de Taleb Larbi	44
3. Estimation de taux d'infestation par station	44
4. Estimation les taux d'infestations des palmeraies	47
4.1. Estimation les taux d'infestation dans les palmeraies de Douar El-ma	47
4.2. Estimation les taux d'infestation dans les palmeraies de Taleb Larbi	48
4.3. Estimation les taux d'infestation dans les palmeraies de Ben Guecha	49
5. Estimation de taux d'infestation par variété	50
6. Estimation le taux d'infestation par organe	53
6.1. Symptômes sur la couronne	54
6.2. Symptômes sur le tronc	54
6.3. Symptômes sur les racines	56
Conclusion générale.....	63
Références bibliographies.....	69
Annexes.....	79

Liste des tableaux

		Page
Tableau .1	Durée des stades de développement d' <i>O. agamemnon</i>	23
Tableau .2	Ennemis naturels du genre <i>Oryctes</i>	25
Tableau .3	Dénomination des stations et sous stations de la région de Taleb Larbi	31
Tableau .4	Répartition de la Patrimoine phœnicicole de la daïra de Taleb Larbi	35
Tableau .5	Superficies des communes de la daïra de Taleb Larbi	35
Tableau .6	Estimation de taux d'infestation	43
Tableau .7	Nombres des exploitations dans les sous stations de la région d'étude	44
Tableau.8	Taux d'infestation des sous stations de Douar El-ma	45
Tableau .9	Taux d'infestation des sous stations de Taleb Larbi	46
Tableau .10	Taux d'infestation des sous stations de Ben Guecha	47
Tableau .11	Taux d'infestation par variétés dans les sous stations d'études	48
Tableau .12	Taux d'infestation de l' <i>O.agamemnon</i> sur le tronc	52
Tableau .13	Taux d'infestation de l' <i>O.agamemnon</i> sur le racine	54

Liste des figures

		Page
Figure.1	Répartition géographique du palmier dattier dans le monde	06
Figure.2	Répartition des Oasis phoenicicole en Algérie	07
Figure.3	Morphologie du palmier dattier	09
Figure.4	Représentation schématique de la répartition en profondeur et en largeur des racines d'un palmier dattier	10
Figure.5	Schéma du palme	11
Figure.6	Inflorescences et fleurs du palmier dattier	12
Figure.7	<i>Oryctes agamamnon</i> adulte	19
Figure.8	' <i>Oryctes agamamnon</i> (larve-œuf)	21
Figure.9	Cycle biologique de l' <i>Oryctes agamemnon</i>	22
Figure.10	Dégâts d' <i>Oryctes agamamnon</i> sur les racines du palmier dattier	23
Figure.11	Type de pièges à phéromone de l' <i>Oryctes</i> spp.	26
Figure.12	Type de piège lumineux avec le panneaux solaire	27
Figure.13	Limites administratives de la daïra de Taleb Larbi	30
Figure.14	Vue satellitaire des différents stations d'étude par rapport les zones Tunisienne	31
Figure.15	Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la wilaya d'El-oued en 2016	33
Figure.16	Etage climatique de la wilaya d'El-oued	34
Figure.17	Localisation des stations de la région d'étude	35
Figure.18	Palmeraies échantillonnées de la station de Taleb Larbi	36
Figure.19	Palmeraies échantillonnées de la station de Douar El-ma	36
Figure.20	Palmeraies échantillonnées de la station de Ben Guecha	37
Figure.21	Différents stades de l' <i>O.agamemnon</i>	38
Figure.22	Symptômes spécifiques de l' <i>O. agamemnon</i> sur le tronc	39

Figure.23	Symptômes spécifiques de l' <i>O. Agamemnon</i> sur les racines	40
Figure.24	Estimation de taux d'infestation par l' <i>O.agamemnon</i> dans les stations d'étude	43
Figure.25	Taux d'infestations par l' <i>O.agamemnon</i> dans les stations d'étude	44
Figure.26	Taux d'infestation des palmeraies de Douar El-ma	45
Figure.27	Taux d'infestation des palmeraies de Taleb Larbi	46
Figure.28	Taux d'infestation des palmeraies de Ben Guecha	47
Figure.29	Estimation de taux d'infestation par variété du palmier dattier	48
Figure.30	Taux d'infestations par variétés du palmier dattier (Deglet Nour et Ghars)	49
Figure.31	Symptômes des dégâts sur la variété Ghars (droite) et la variété Deglet Nour (gauche) par l' <i>O.agamemnon</i>	49
Figure.32	Apparition des symptômes sous forme de poudre marron éparpillé au sol	51
Figure.33	Symptômes d'attaques d' <i>O.agamemnon</i> sur le tronc	51
Figure.34	Taux d'infestation sur le tronc du palmier dattier	52
Figure.35	Traces de l'insecte par la poudre marron au sol et autour de la racine	53
Figure.36	Taux d'infestation sur les racines du palmier dattier	54
Figure.37	Déracinement totale du palmier dattier	55
Figure.38	Rejets sur le pied mère représentent le principal point d'entrée	55
Figure.39	Différents étapes d'un rejet périr infestée par les larves de l' <i>O.agamemnon</i>	56
Figure.40	Taux d'infestations par organes du palmier dattier (racine - tronc-couronne)	57

Liste des abréviations

c°	Degré Cilice
C.A.W	Chambre d'Agriculture de Wilaya
Cm	Centimètre
D.D.T	Dichloro Diphenyl Trichloro ethane
D.N	Deglet Nour
D.S.A	Direction des Services Agricoles
F.A.O	Food and Agricultural Organization
G.P.S	Global Positioning System
I.N.P.V	Institut National de la Protection des Végétaux
I.N.R.A	Institut National de la Recherche Algérienne
I.T.D.A.S	Institut Technique de Développement de l'Agronomie Saharienne
km/h	Kilomètre par heure
M.A.D.R.P	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et de la Pêche
Mm	Millimètre
Moy	Moyenne
Nbr	Nombre
O.N.M	Office Nationale de la Météorologie
P.D	Palmier Dattier
Qx	Quintaux
S.A.U	Superficie Agricole Utile
S.P.C	Secretariat of the Pacific Community
T.I	Taux d'Infestation
U.N.D.P	United Nations Développement Programme
U.R.S.S	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Introduction générale

Chapitre I

La plante hôte

Chapitre II

L'Oryctes agamemnon

Chapitre III

Matériels et Méthodes

Chapitre IV

Résultats et discussions

Conclusion générale

Références bibliographiques

Annexes

Introduction générale

Dans le Sahara algérien le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est le pilier des écosystèmes oasiens où 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 maraîchères et céréales) (Bouguedoura et *al.*, 2010).

L'Algérie occupe la 6^{ème} place du classement mondiale (Idder, 2011), avec un total d'environ 18 millions palmiers avec dominance de la variété Deglet Nour (Bouguedoura et *al.*, 2015). Dont, plus de 12.000.000 sont productifs (Idder, 2011), avec une production annuelle de 8 millions tonnes, une importante quantité de cette production est destinée à l'exportation. (Zehdi-Azouzi et *al.*, 2015).

Cette production est confrontée à différentes attaques dues aux maladies et ravageurs animaux causant des pertes pouvant atteindre les 30% (Felliach, 2005)

Par ailleurs, et à l'instar des plantes cultivées, le palmier dattier est menacé par divers ravageurs dont : Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus* M.c), Pyrale de la datte (*Ectomyelois ceratoniae* Zeler), Cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targion-Tozzeti), et Bostryche (*Apate monachus* Fab.) (Delassus et Pasquier ,1931; Wertheimer, 1958; Idder, 2008 ; Idder-ighili et *al.*, 2013).

Le patrimoine phoenicicole algérien localisé essentiellement dans les Sud-Est du pays (Felliach, 2005), récemment infestée par un nouveau routable ravageur *Oryctes agamemnon* (Burmeister, 1875), pour la première fois signalée en 2013 dans la daïra de Taleb Larbi wilaya d'El-oued (I.N.P.V., 2014).

C'est un coléoptère qui s'attaque à diverses parties de la plante hôte : les racines et tout au long du stipe, dont ces dégâts peuvent conduire à la chute totale du palmier dattier en cas d'invasion annuelle continue de ce ravageur à longue durée (Soltani, 2004).

La méconnaissance de ce nouveau ravageur au début de son apparition et la confusion de ses larves avec d'autres larves de vers blancs que ce soit par les services de l'agriculture et/ou des agriculteurs de la région a contribué largement à sa dispersion, qui n'a cessé de s'étendre par les projets de la mise en valeur consacre au nouvelle plantation des rejets.

Face à ce constat, notre travail a pour objectifs de contribuer à la détermination de la situation actuelle de l'attaque relative à ce ravageur dans la région de Taleb Larbi (El-Oued) où la signalisation de foyer primaire en Algérie.

La présente étude est subdivisée en quatre chapitres. Le premier chapitre comporte la présentation générale de la plante hôte (palmier dattier), le deuxième chapitre contient les détails de notre redoutable ravageur l'*O. agamemnon* . La méthodologie de travail utilisée sur terrain dans les différents stations, ainsi que le technique de d'échantillonnage sont résumés dans le troisième chapitre. Les résultats obtenus et ces discussions sont exploités et interprétés dans le quatrième chapitre, en fin une conclusion accompagnée de quelques recommandations et perspectives clôturant ce document.

1. Présentation de palmier dattier

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; Peyron, 2000) ont décrit la signification de *Phoenix dactylifera* ; dans la l'étymologie, du mot "*Phœnix*" 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.

Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien (Toutain, 1979), grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations de ses produits (Bousdira et *al.*, 2003 ; Bakkaye, 2006) et sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes (Elhoumaizi et *al.*, 2002).

2. Taxonomie de palmier dattier

Le palmier dattier est une espèce appartenant au genre *Phoenix* qui comprend douze (12) espèces botaniques selon (Munier, 1973 ; Moore, 1973). Ce genre appartient à la famille des *Arecaceae* (anciennement, *Palmaceae*), comprend environ 2500 espèces (Dransfield et *al.*, 2008). Selon (Demason, Solte et Tisserat, 1983), la classification du palmier dattier est la suivante :

- Embranchement : *Magnoliophyta*
- Classe : *Monocotylédone*
- Ordre : *Palmales*
- Famille : *Arecaceae (Palmaceae)*
- Genre : *Phoenix*
- Espèce : *Phoenix dactylifera* Linné, 1734.
- Nom commun : Palmier dattier (français), Nakhala (Arabe), Date palm (Anglais)

3. Répartition géographique

3.1. Dans le monde

Les limites extrêmes de la culture du palmier dattier s'étendent entre le dixième degré de latitude nord (Somalie) et le 39^{ème} degré (Elche en Espagne ou Turkménistan en ancien URSS (Baaziz, 2003).

Les zones les plus favorables sont comprises entre le 24^{ème} et le 34^{ème} degré de latitude nord (pays du Maghreb, Iraq..). Quelques surfaces de culture existent dans l'hémisphère Sud (Australie, Amérique du Sud,...) (Baaziz, 2003).

Le palmier dattier fait l'objet d'une plantation intensive en Afrique méditerranéenne et au Moyen-Orient. L'Espagne est l'unique pays européen producteur de dattes, principalement dans la célèbre palmeraie d'Elche (Toutain, 1996) (fig.1).

Aux Etats-Unis d'Amérique, le palmier dattier fût introduit au XVIII^{ème} siècle. Sa culture n'a débuté réellement que vers les années 1900 avec l'importation de variétés irakiennes (Bouguedoura, 1991 ; Matallah, 2004).

Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Mexique, en Argentine et en Australie (Bouguedoura, 1991 ; Matallah, 2004).



Figure1 : Répartition géographique du palmier dattier dans le monde (El Hadrami et El Hadrami, 2009)

3.1. En Algérie

Le palmier dattier est cultivé dans plusieurs oasis du sud Algérien, caractérisé par un climat chaud et sec. La zone de culture s'étend de la frontière marocaine à l'Ouest jusqu'à la frontière Tuniso – Libyenne à l'Est. Du Nord au Sud du pays, elle s'étend depuis la limite Sud de l'Atlas saharien jusqu'à Reggane à l'Ouest, Tamanrasset au centre et Djanet à l'Est (Khelafi, 2013).

L'essentiel du patrimoine national est situé dans la partie septentrionale Est et Centre du Sahara algérien : Le Souf, les Zibans, Oued Righ, la cuvette de Ouargla, le M'Zab et El-Golfa (Houari, 1992).

Buelguedj (1997), signale aussi que les palmeraies sont concentrées essentiellement dans les wilayas suivantes : Biskra, El-Oued, Ouargla, Ghardaïa, Adrar, Béchar, Tamanrasset, Illizi et Tindouf (fig.2).

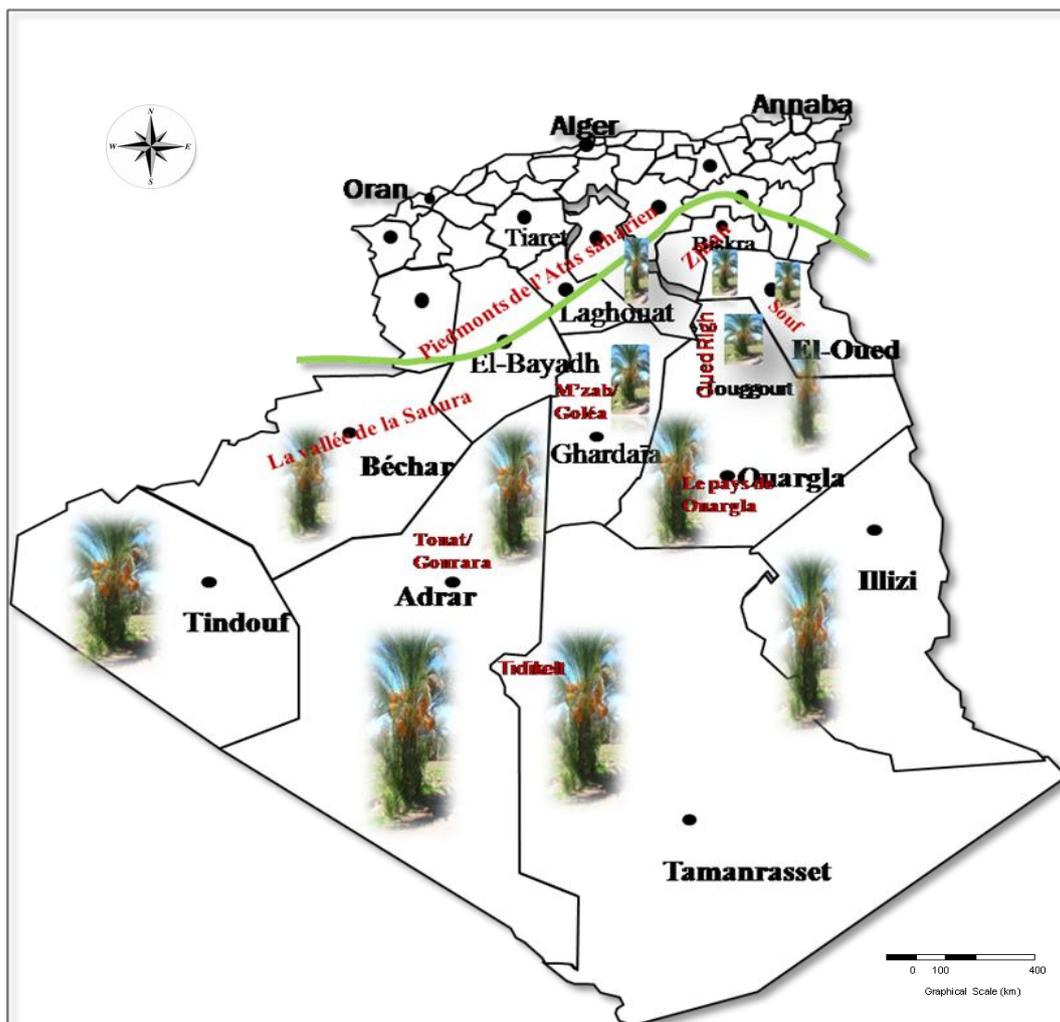


Figure 2. Répartition des Oasis phoenicicole en Algérie (C.R.S.T.R.A., 2011)

4. Importance économique

La production mondiale de dattes est presque de 8 millions de tonnes générant ainsi chaque année des millions de dollars US pour les pays producteurs. (Zehdi-Azouzi et *al.*, 2015).

En Algérie, la superficie occupée par la culture du palmier dattier qui représente actuellement plus de 18 millions de palmier, avec une production annuelle moyenne de dattes de plus de 500 000 tonnes. Dont, en 2011/2012, la production de datte était de 700 000 tonnes avec plus de 30 000 tonnes pour l'exportation. (Bouguedoura et *al.*, 2015).

5. Exigences écologiques

Le palmier dattier est une plante spontanée dans la plupart des régions du monde où la pluviométrie est inférieure à 100 mm (Arib, 1998).

Une espèce xérophile, ne peut fleurir et fructifier normalement que dans les zones chauds (Amorsi, 1975), Ainsi c'est une espèce héliophile, il est cultivé dans les régions à forte luminosité, la lumière est nécessaire pour la photosynthèse et la maturité des dattes (Munier, 1973).

Le palmier dattier est une espèce thermophile, son comportement par rapport à la température est comme suit :

- L'activité végétative débute, zéro de végétation, à 7° C et au-dessous de celle-ci, le palmier rentre en repos végétatif,
- L'intensité maximale de végétation est atteinte à des températures de 32-38°C,
- La période de maturation des fruits correspond aux mois les plus chauds de l'année (Sedra., 2003).

6. Caractéristiques morphologiques

Le palmier dattier étant une monocotylédone arborescente à croissance apicale dominante et dioïque, son tronc (ou stipe) apparemment monopodique, mesure de 15 à 30 mètres, et contient de nombreux faisceaux libéro-ligneux, très enchevêtrés et dont on ne peut suivre le parcours (Arib, 1998).

On distingue 3 parties : un système racinaire, un organe végétatif composé du tronc et de feuilles et un organe reproductif composé d'inflorescences mâles ou femelles (fig.3).

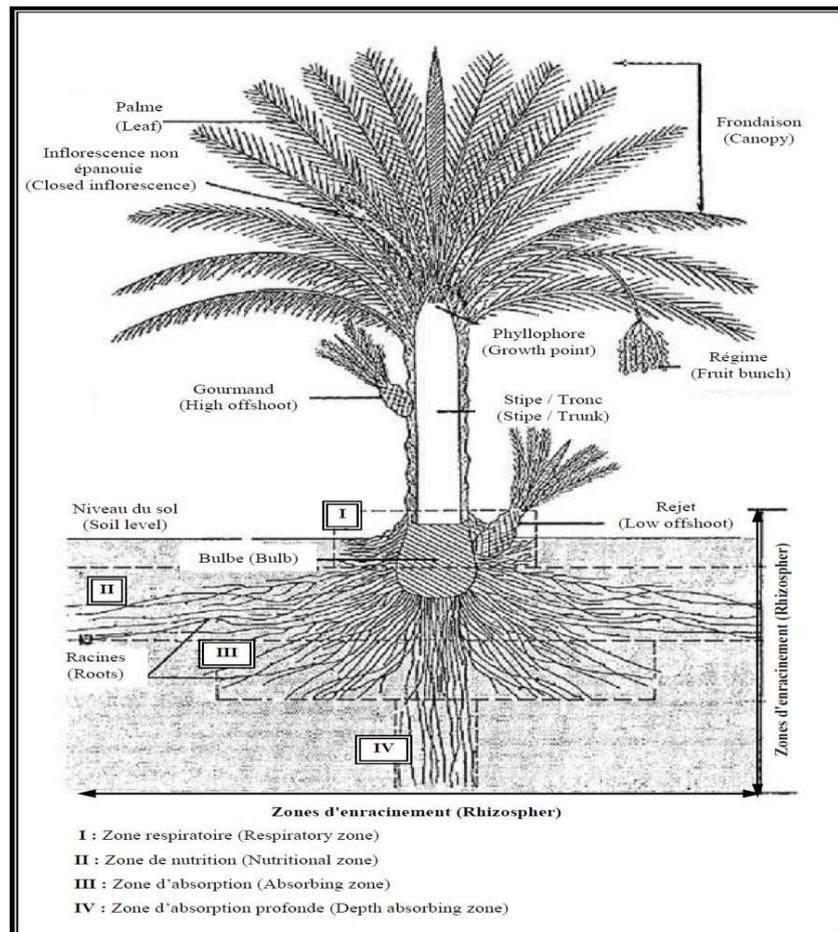


Figure 3. Morphologie du palmier dattier (Munier ,1973)

6.1. Système racinaire

Le système racinaire du palmier est dense de type fasciculé, formé de plusieurs types de racines dont le diamètre ne dépasse pas 1,5 cm et qui émergent partiellement au-dessus du niveau du sol à une hauteur allant jusqu'à 50 cm de la base du tronc. Ces racines, dépourvues de poils absorbants, sont structurées comme suit: d'abord les racines du premier ordre (auxirhyzes), qui émettent des racines du deuxième ordre (mésorhyses), donnant naissance à leur tour à des racines de troisième ordre (brachyrhyses). Toutes ces racines peuvent présenter des pneumatodes qui sont des petites plaques verrues et farineuses placées sur les racines et qui jouent un rôle respiratoire (Sedra, 2003).

D'après Munier (1973), le palmier dattier présente quatre zones d'enracinements :

6.1.1. Racines respiratoires (Zone I)

Localisée au pied du dattier, comporte de nombreuses racines adventives aériennes qui peuvent se développer à partir de la région basale du tronc. Ces racines jouent un rôle respiratoire grâce à la présence dans leur partie corticale de nombreux méats aérifères ou lenticelles qui permettent des échanges gazeux avec l'air de l'atmosphère du sol.

6.1.2. Racines de nutrition (Zone II)

Très étendue, surtout en culture unique, avec la plus forte proportion de racines du système. Celles-ci sont pourvues de nombreuses radicelles et peuvent se développer largement au-delà de la zone de projection de la frondaison.

6.1.3. Racines d'absorption (Zone III)

Plus ou moins importante selon le mode de culture et la profondeur du niveau phréatique.

6.1.4. Racines d'absorption profonde (Zone IV)

Cette zone peut être très réduite et se confondre avec la précédente lorsque le niveau phréatique se trouve à faible profondeur, mais lorsque celui-ci est très profond, les racines de cette zone peuvent atteindre de grandes longueurs. L'extension de ces zones d'enracinement est variable, en fonction de la nature du sol, du mode de culture, de la profondeur du niveau aquifère, ainsi que des cultivars et de l'origine du sujet (fig.4).

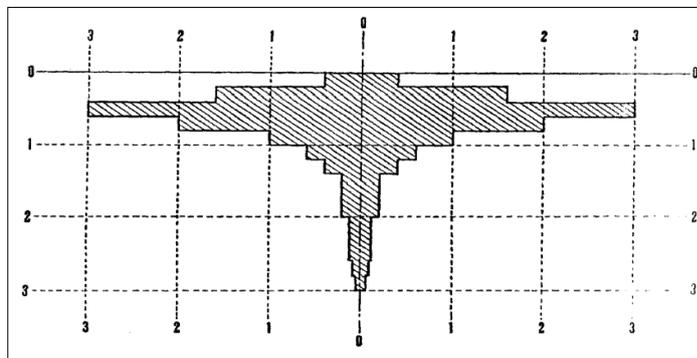


Figure 4. Représentation schématique de la répartition en profondeur et en largeur des racines d'un palmier- dattier (Munier, 1973).

6.2. Organes végétatifs

6.2.1. Stipe ou tronc

Selon Chelli (1996), le stipe est d'une grosseur variable selon les variétés et il peut varier selon les conditions du milieu pour une même variété. Il possède une structure très particulière, il est formé de vaisseaux disposés sans ordre, noyés dans un parenchyme fibreux. D'après Wertheimer (1956), le stipe est recouvert par les bases des palmes qu'on appelle « cornafs ».

6.2.2. Feuilles ou palmes

Les feuilles du dattier sont appelées palmes (Djerids), elles ont une forme pennée et sont insérées en hélice, très rapprochées sur le stipe par une gaine pétiolaire bien développée « cornaf » enfouie dans le « lif » (Belhabib, 1995) (fig.5). Les palmes sont en nombre variable sur palmier. Le palmier le mieux entretenu contient de 50 à 200 palmes (Benchenouf, 1971). De nombreuses palmes constituent la couronne (Munier, 1973) .

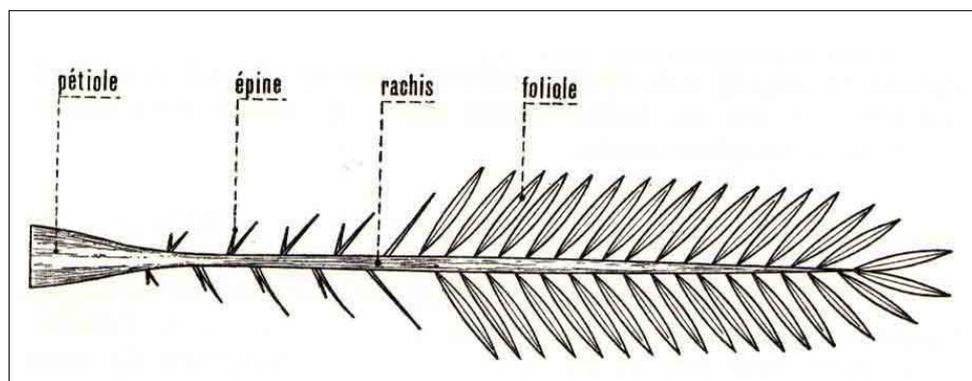


Figure 5. Schéma du palme (Munier, 1973)

6.2.3. Organes floraux

D'après Peyron (2000), tous les *Phoenix*, et donc le palmier dattier, sont des arbres dioïques. Les sexes étant séparés, il existe donc des pieds mâles (Dokkar) donnant du pollen et des pieds femelles (Nakhala) produisant des fruits, les dattes. Les fleurs sont portées par des pédicelles, ou des épillets qui sont à leurs tours portés par un axe charnu, la hampe ou spadice. Selon le même auteur, l'ensemble est enveloppé dans une grande bractée membraneuse close, la spathe (fig.6).

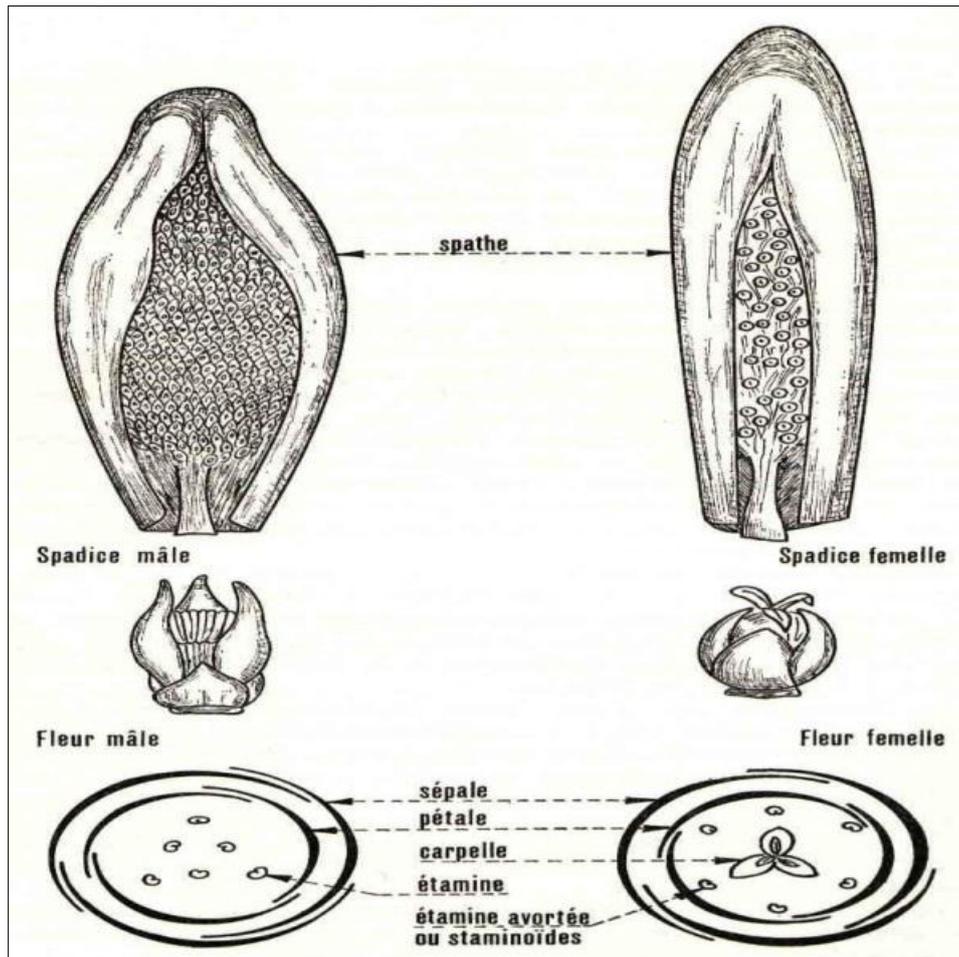


Figure 6. Inflorescences et fleurs du palmier dattier d'après Munier (1973).

7. Principaux ravageurs du palmier dattier en Algérie

Sur le plan phytosanitaire, le palmier dattier est soumis aux attaques de plusieurs ravageurs parmi les quelles en citons les principaux ravageurs en Algérie :

7.1. Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*)

C'est un acarien du palmier dattier, communément appelé Boufaroua ; il est l'un des principaux ravageurs du palmier dattier, et qui peut causer des dégâts considérables allant jusqu'à l'anéantissement de la récolte (I.N.P.V., 2009).

7.1.1. Position systématique

L'*Oligonychus afrasiaticus* est classée systématiquement selon Munier (1973) comme suite :

Classe : *Arachnidea*
Ordre : *Actinedida*
Famille : *Tetranychidae*
Genre : *Oligonychus*
Espèce : *Oligonychus afrasiaticus* Mc Gregor (1939).

7.1.2. Répartition géographique

On peut le rencontrer presque dans tous les pays à phœniciculture, de l'Iran (Est) jusqu'aux Etats-Unis (Ouest), en passant par l'Arabie et l'Afrique du Nord (Qinaoui., 2005). Toutefois, il se compte parmi les trois familles d'acariens phytophages qui s'attaquent aux plantes (Gutierrez, 1988).

7.1.3. Dégâts

Les dégâts causés par ce ravageur peuvent être très importants, du point de vue économique, et peuvent atteindre des taux élevés. Les fruits sont impropres à la commercialisation et sont même parfois refusés par les animaux (Guessoum, 1986).

Les dégâts peuvent être dévastateurs de la production jusqu'à 70% et passer même à 100% de la production (Mahma, 2012).

7.2. Pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*)

La pyrale des dattes est parmi les ravageurs les plus détruisant de la production des dattes. Les stocks de celles-ci pourraient être considérés comme réservoirs d'insectes, surtout celles qui restent sur l'arbre (Le Pigre, 1972). Elle est aussi appelée pyrale du caroubier. Outre les gousses du caroubier, les larves se nourrissent d'une large gamme de fruits tels que les coings, les grenades, les figes et notamment les dattes dont elle cause des dégâts considérables (Khoualdia, 2003).

7.2.1. Position systématique

Le genre *Ectomyelois* a été créé en 1966 par Heinrich regroupant cinq espèces : *Ceratoniae* Zeller 1839, *Decolor* Zeller 1881 *Furvidorssela* Raganot 1888, *Muriscis* Dyar 1914, et *zetecki* Heinrich 1956 (Doumandji, 1981).

Classe : *Insecta*
Ordre : *Lepidoptera*
Famille : *Pyralidae*
Genre : *Ectomyelois*
Espèce : *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (1839).

7.2.2. Répartition géographique

Elle est présente dans toutes les zones de plantation du palmier dattier dans l'Afrique du nord (Dowson, 1982).

Aussi, dans tout le bassin méditerranéen et connue au Maroc, en Algérie, en Tunisie, en Lybie et en Egypte. Sa présence a été également signalée en Espagne, en Italie, en Grèce et en France (Leberre, 1978).

7.2.3. Dégâts

Les dégâts sont généralement causés par les larves de cet insecte, et qui déprécient la qualité des dattes. Ils peuvent ainsi atteindre un pourcentage allant de 20 à 30 % de la production totale. Cela peut avoir de graves conséquences sur l'ensemble du processus de commercialisation ; car les normes d'exportation exigées sont de plus en plus sévères, notamment en ce qui concerne ce déprédateur (Abdelmoutalib, 2009).

7.3. Cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*)

La cochenille blanche est l'un des ravageurs touchant la vigueur et même la survie des palmiers dattiers par le biais de ses générations, au nombre de cinq, qui s'interfèrent dans l'année, et dont la plus dangereuse est celle qui parvient du mois de septembre au mois de décembre où apparaissent de nombreuses nymphes (Derhab, 2004).

Elle apparaît comme des écailles cireuses de forme ovale et de taille variable (1 et 1,5 mm) ; sa couleur est blanche ou grise, sur les palmes et les folioles. En cas de fortes attaques, elle apparaît sur les fruits. (El-hadj *et al.* 2005).

7.3.1. Position systématique

D'après Balachowsky (1937), Les premières classifications des cochenilles datent du milieu du siècle dernier, avec les travaux de Targioni (1868) et de Signoret en 1869, jusqu'à 1876 (Munier, 1973).

Classe : *Insecta*
Ordre : *Homoptera*
Famille : *Diaspidinae*
Genre : *Parlatoria*
Espèce : *Parlatoria blanchardi* Targioni Tazetti (1892).

7.3.2. Répartition géographique

Le ravageur est présent en Afrique , il prolifère intensément sur le palmier dattier (Vilardebo, 1975). Dans les conditions normales, elle peut coloniser toute la surface des folioles et même les fruits (Dowson, 1982).

7.3.3. Dégâts

Les dégâts sont très importants sur les jeunes palmiers âgés de 02 à 08 ans. La cochenille blanche colonise les différentes parties du palmier dattier (palmes, hampes florales, fruits...) et forme un encroûtement qui peut couvrir de grandes surfaces, empêchant la respiration (Djerbi, 1994 ; INRA, 1998). La photosynthèse est aussi perturbée et arrêtée par l'injection d'une toxine qui altère la chlorophylle (Wallon, 1986).

7.4. *Apate monachus* (*Apate monachus*)

Ce grand Bostrychide est une espèce xylophage qui commence à prendre de l'ampleur dans la palmeraie du Sud Algérien. On peut dire que le taux d'attaque au niveau des palmeraies surtout la couronne moyenne du palmier dattier. On peut trouver jusqu'à 17 palmes attaquées par palmier (Achour, 2003).

7.4.1. Position systématique

L'*Apate monachus* est classée systématiquement selon Balachowsky (1962) comme suite :

Classe : *Insecta*
Ordre : *Coleoptera*
Famille : *Diaspididae*
Genre : *Apate*
Espèce : *Apate monachus* Fabricius (1775).

7.4.2. Répartition géographique

Répandue dans toute l'Afrique tropicale, le moyen Orient et au bassin méditerranéenne, notamment en Algérie, en Libye, et en Tunisie (Munier, 1973 ; Dhouibi, 1991 et Dhouibi, 2001). En Algérie, l'*Apate monachus* est répandue dans les Oasis de Oued Rhir, Souf et Ziban, il s'attaque à divers essences ligueuses et fréquemment au palmier dattier (Balachowsky et Mesnil, 1935 ; Tirichine, 1992).

7.4.3. Dégâts

Selon Belkadhi et Gerini (1988) , l'attaque de l'*Apate monachus* sur palmier dattier se manifeste au niveau du rachis des palmes, où l'insecte creuse ses galeries, les palmes perdent ainsi leur résistance, devenant fragiles à la moindre agitation du vent se cassent facilement.

Le stade ultime des dégâts peut entraver la vie normale du palmier, par diminution de la photosynthèse au niveau des palmes attaquées, provoquant ainsi un déséquilibre physiologique qui aboutit un affaiblissement général de l'arbre (Tirichine, 1992).

1.Introduction

Le genre *Oryctes* (Coleoptera, Scarabaeidae) a été créé en 1798 par Illiger, l'étymologie du nom, d'après Illiger, est le mot grec : celui qui creuse. Dans ce chapitre nous détaillerons un aperçu bibliographique sur un redoutable ravageur *Oryctes agamemnon* (Burmeister, 1875) nouvellement introduit en Algérie.

2. Origine et répartition géographique

L'*O.rhinoceros*, distribué partout en Asie et à l'Ouest du Pacifique sur les palmiers à noix de coco, les palmiers africain à huile et sur le palmier dattier. Il s'attaque aussi à d'autres variétés des palmiers cultivés pour des buts ornementaux tels que : *Livistona chinensis*, *Chorypha umbraculifera* et *Raphia ruffia* (Gressit, 1953 ; Bedford, 1980 ; Waterhouse et al., 1987). Nous le trouvons aussi sur l'ananas, la canne à sucre, *Pandanus* et bananier (Lever,1979).Balachowsky (1962), a signalé l'existence d'*O.nasicornis* sur les racines d'oliviers en Espagne et au Maroc et sur vignes et rosiers en Moldavie et en Ukraine. Le foreur des tiges des fruits *O.elegans* est un sérieux problème des frondes et des tiges des fruits du palmier dattier en Iran, en Iraq et en arabie Saoudite (Carpenter et Elmer, 1978 ; Talhouk, 1982 ; Hammad et al., 1989).

En 1995, des experts de la F.A.O, des maladies et des ravageurs du palmier dattier ont dressé la liste des zones d'extension des différents ravageurs dans le monde arabe. Parmi ces espèces, *O. agamemnon*, qui a été distribué dans tous les pays du Golf. Ce ravageur est originaire de la République Démocratique du Yémen (Science Education Administration, 1978).

L'*O. agamemnon* a été signalé en Arabie Saoudite, et la côte arabe du golfe d'Iran (Carpenter et Elmer, 1978), en Irak, il coexiste avec *O.elegans* (Buxton 1920; Khalaf et al 2013). A été signalé aussi du Sultanat d'Oman par Mokhtar (1992) et aux Emirats Arabes Unis par Med Saeed et al. (2004). Al-Deeb et al. (2012) de même qu'en Egypte en Ethiopie et en Somalie. La distribution géographique est plus isolée, se trouve au Sud de l'Afghanistan et au Nord-Ouest de l'Inde et Pakistan (Endrödi, 1985). En particulier, trois espèces du genre *Oryctes* (*Oryctes agamemnon* Burmeister, *O. elegans* et *O. richteri*) infestent les palmiers dattiers en Afrique du Nord et au Moyen-Orient (Rochat et al., 2004).

Ce n'est qu'en 1995 qu'*O. agamemnon* a été signalé en Tunisie (Khoualdia et Rhouma, 1997; Soltani et al 2008 ; Soltani 2004, 2009). Dans les oasis du Sud-Ouest, zone de culture du palmier dattier et ceci suite à la chute soudaine de certains palmiers en pleine production (Soltani, 2004).

3. Systématique d'*Oryctes agamemnon*

Oryctes agamemnon (Brumiester, 1875) est l'une des 40 espèces appartenant au genre *Oryctes* (Bedford, 1980 ; Lepesme, 1947 ; Endrödi , 1985 ; Ohler , 1998).

D'après Endrödi (1985) sa position systématique est comme suite:

Embranchement : *Arthropoda*
Classe : *Insecta*
Ordre : *Coleoptera*
Famille : *Scarabaeidae*
Genre : *Oryctes*
Espèce : *Oryctes agamemnon* (Burmeister, 1875)

4. Importance économique

La nuisance des espèces appartenant au genre *Oryctes* est variable d'une espèce à une autre. Certaines sont nuisibles aussi bien à l'état adulte qu'à l'état larvaire, tandis que d'autres sont nuisibles soit à l'état adulte soit à l'état larvaire. Beaucoup d'entre elles sont considérées parmi les principaux fléaux des cultures tropicales surtout divers palmiers (Balachowsky, 1962 ; Howard et al., 2001).

Les espèces appartenant à ce genre font partie à la famille des *Scarabaeidae* qui vivent sur les matières végétales fraîches ou décomposées et dont les larves vivent dans le sol ou les tas de terreau (Balachowsky, 1962).

En revanche, les larves et les adultes des *Oryctes* s'attaquant au palmier dattier, coexistent ensemble sur le même pied vivant et dresse, occasionnent des dégâts chroniques dans les oasis des palmiers dattiers et causent des pertes économiques en Iran et en Irak (Hurpin et Fresneau, 1969; Gharib, 1970; Hussain, 1974).

Les larves d'*Oryctes* ont de fortes mandibules et, par conséquent, ils peuvent causer de graves dommages principalement sur le collier et le système racine (Soltani et *al.*, 2008, Ehsine et *al.*, 2009). Les adultes peuvent endommager le pétiole et le tronc (Ehsine et *al.*, 2009).

L'espèce agissant comme foreurs sont considérés comme parmi les plus graves ravageurs du palmier dattier dans le golfe Persique zone (Al-Sayed et Al-Tamiemi, 1999). Dans certains pays du Golfe (Emirats Arabes Unis, Sultanat d'Oman et Royaume d'Arabie Saoudite), plusieurs espèces se développent dans les oasis des palmiers causent des blessures qui attire le xylophage ravageur *Rhynchophorus ferrugineus* pour la ponte ce qui conduit à la mort de palme. (Al-Sayed et Al-Tamiemi, 1999 ; Imed, 2013).

5. Biologie et Ecologie de l'insecte

L'*Oryctes* est un insecte holométabole (à métamorphoses complètes) dont le cycle reproducteur comporte cinq stades : l'œuf, la larve, la pré-nymphe la nymphe et l'adulte.

5.1. Adulte

L'imago d'*O. agamemnon* est un scarabée de taille moyenne à grand mesurant 25-40 mm de longueur et 15-20 mm de largeur, de forme massive et trapu et au corps très robuste, luisant et fortement convexe avec des élytres très dures et de couleur brun rougeâtre à brun foncé tendant vers le noir (Balachowsky, 1962 ; Jerraya, 2003). A une génération par an, donc il s'agit d'espèce univoltin (Al-Deeb 2012; Al-Deeb et al 2012).

Généralement, les adultes sont marqués par un dimorphisme sexuel. En effet, les males sont reconnus par la corne céphalique dorsale recourbée vers l'arrière et par une large concavité antérieure en forme de dépression située sur le pronotum (Balachowsky, 1962 ; L'ever, 1979; Howard et *al.*, 2001) tandis que chez les femelles la corne se présente sous la forme d'un petit tubercule conique et rudimentaire parfois absent ,et une faible concavité au niveau du pronotum (Endrödi, 1985).

La tête chitinisée de couleur marron orangée à rouge foncée, est munie d'un appareil buccal très dur comportant deux mandibules robustes servant à découper le bois et d'une paire d'antenne à cinq articles. Les larves sont aveugles et elles cheminent sur leurs pattes (Soltani, 2004).

Les yeux, situés de la corne, sont entourés de soies rousses visibles dorsalement. La partie médiane, séparant le prothorax du ptéro-thorax appelée sillon tergal et divisant le corps de l'insecte en deux parties présente une dense pilosité et une importante population d'acarien qui vit en symbiose avec les adultes (Soltani, 2004) (fig. 7).

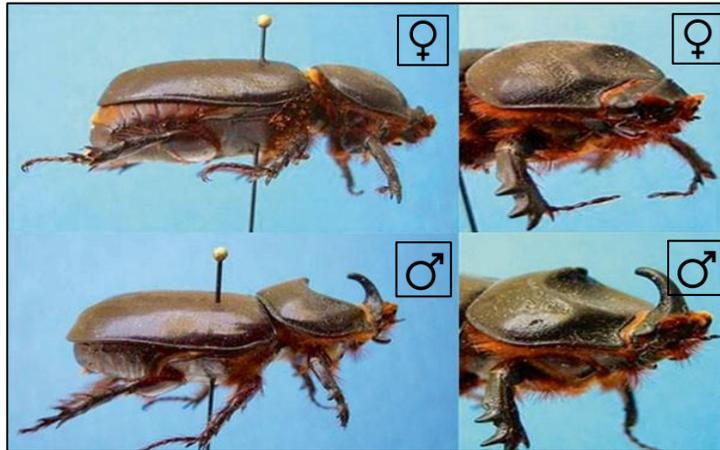


Figure 7. *Oryctes agamemnon* adulte (Al-Deeb., 2012)

Les insectes adultes ont le même régime alimentaire que leurs larves, mais ils cherchent en plus des bois tendres des palmiers qu'ils taraudent en tous sens (Khoualdia et Rhouma, 1997)

L'adulte d'*O. agamemnon* a une activité principalement nocturne, se déplacent d'un vol lourd entre le crépuscule et l'aube, dont l'activité de vol débute à partir du printemps et se termine en automne. (Lespesme, 1947 ; Soltani, 2004).

Surany (1960), a mentionné qu'en général les *Oryctes* sont peu actifs et sortent peu et que la plupart d'entre eux ne s'alimentent pas au cours de leur vie adulte relativement brève (Hurpin, 1958 ; Balachowsky, 1962, Howard et *al.*, 2001).

5.2. Œuf

L'œuf est de couleur blanc opaque et de forme ovale à la ponte. Au fur et à mesure de l'incubation il devient presque de forme arrondie. Ses dimensions sont en moyenne de 3,14 mm de longueur et de 2,22 mm de largeur. Les femelles pondent leurs œufs préférentiellement sur les palmiers vigoureux et à différents niveaux.

Les tissus ciblés sont secondaires pour le palmier, n'ont pas de fonction vitale, comme la partie respiratoire de la racine, entre les couches du fibrilium (Soltani, 2004) (fig. 8).



Figure 8. *Oryctes agamemnon* (larve-œuf) (Al-Deeb., 2012)

La ponte ne paraît pas dépasser, en moyenne, une trentaine d'œufs (Paulian, 1941 ; Janssens, 1942), tout en atteignant parfois 60 à 70 œufs (Lepesme, 1947).

Les œufs se trouvent généralement soit solitaires soit groupés (2 à 4) dans des galeries au niveau du collet et la base du cornaf sur le stipe (Soltani, 2009)

Le nombre d'œufs pondus dépend de la qualité du site, qualité et quantité des aliments, et surtout l'humidité (Soltani, 2004).

5.3. Stades pré-imaginaux

Les larves d'*Oryctes*, comme toutes les larves des Scarabaeidae, sont typiques se caractérisant par un corps charnu, cylindrique et incurvé en C dont la couleur est variable selon le stade de développement du transparent au blanc crème et jaune ayant trois paires de pattes thoraciques et un appareil buccal de type broyeur (Soltani, 2004).

Les larves sont volumineuses et peuvent atteindre, à développement complet au troisième stade une longueur de 90 mm et un poids de 17g (Soltani, 2004). Les larves se développent dans le terreau et les végétaux décomposés, la nymphose se fait dans des coques construites de débris agglomérés par les larves (Corbett, 1932) . Les larves représentent le stade nuisible de l'insecte surtout celles du troisième âge qui sont les plus nocives, en raison de leur voracité et de leur durée de développement.

La pré-nymphé est un stade de préparation à la nymphose et le passage à ce stade est marqué par l'absence de mue (Soltani, 2009).

La nymphe est caractérisée par la différenciation de la majorité des organes externes tels que les pattes, les ailes qui sont collées au corps, les organes sensoriels et les pièces buccales ; un élargissement de la capsule céphalique ; la différenciation aussi, des sternites abdominaux ; une coloration blanche qui vire progressivement au jaune puis à l'orangé et enfin au marron clair qui représente le début de la coloration du futur adulte. La nymphe peut atteindre une longueur de 40,8 mm et une largeur de 16,8 mm (Soltani, 2009).

A la fin de la période larvaire qui peut durer jusqu'à 233 jours, aura lieu la mue nymphale durant laquelle l'activité alimentaire sont arrête à l'extrémité de la galerie larvaire où se trouvent la nymphe et l'adulte immature.

Le cycle biologique est présenté par Soltani (2009), avec les durées des stades de développement successifs de l'insecte défini par Lepesme (1947), sont illustrées dans la figure (09) sous dessous :

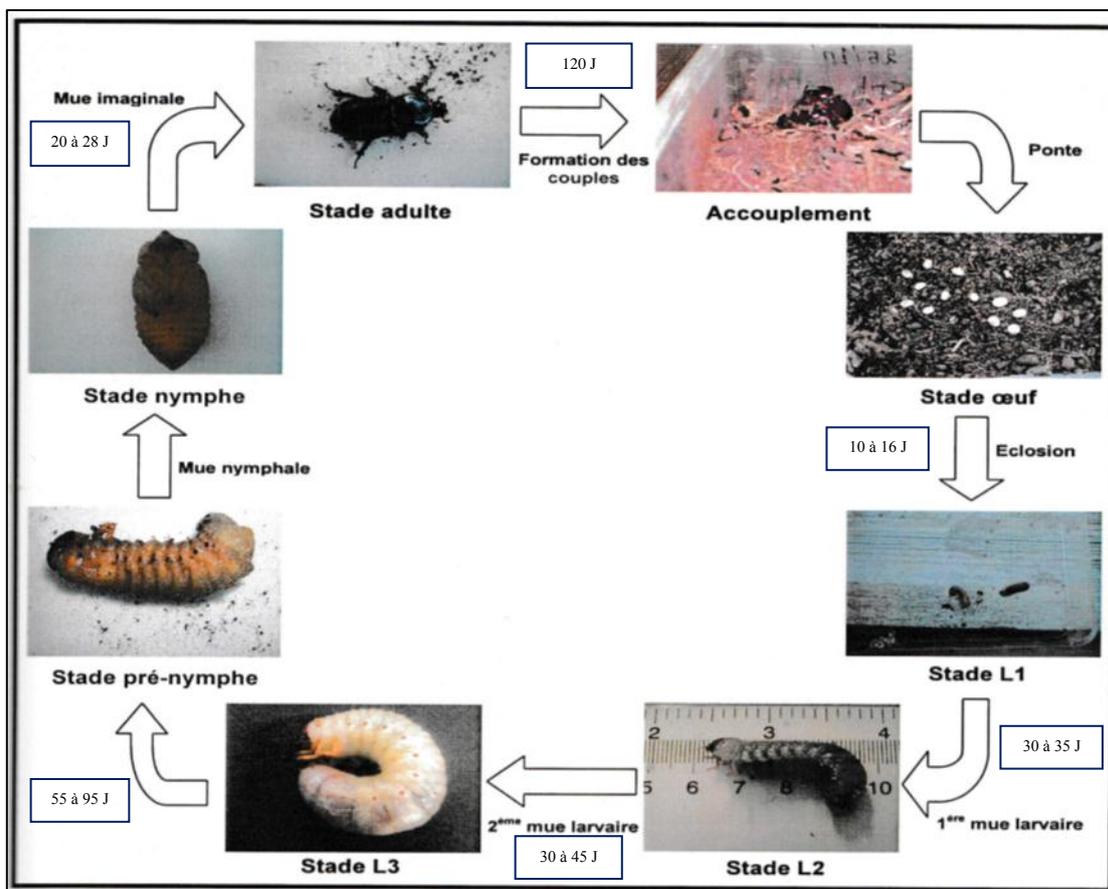


Figure 9. Cycle biologique de l'*Oryctes agamemnon* (Soltani, 2009 ; Lepesme, 1947)

6. Symptômes et dégâts

Les observations poursuivies en Tunisie ont mis en évidence la présence de larves d'*Oryctes* à la base du rachis du palmier dattier, entre les palmes vertes et les palmes sèches, mais, les blessures les plus graves étaient localisées au niveau de la partie racinaire aérienne (collet) davantage attaquée par les grosses larves, seule la racine pivotante de l'arbre est épargnée. L'arbre s'affaiblit et il est alors facilement déraciné par les vents violents (Khoualdia et Rhouma, 1997).

Les larves sont présentes à différents niveaux du palmier dattier, de la racine jusqu'à la couronne (fig.10). Elles se nourrissent sur les chevelus racinaires de la partie respiratoire de la racine, du fibrilium situé entre le pétiole des palmes sèches ou vertes et le stipe, de l'écorce du tronc et du bois tendre, situé à l'intérieur des pétioles des palmes sèches (dégâts spécifiques aux larves du troisième stade). Les dégâts causés par les larves à ce niveau, apparaissent sous forme de galeries larvaires (Soltani, 2004). Les dommages causés par *O. elegans* représentent 5-20% de la récolte totale (Gharib, 1970).

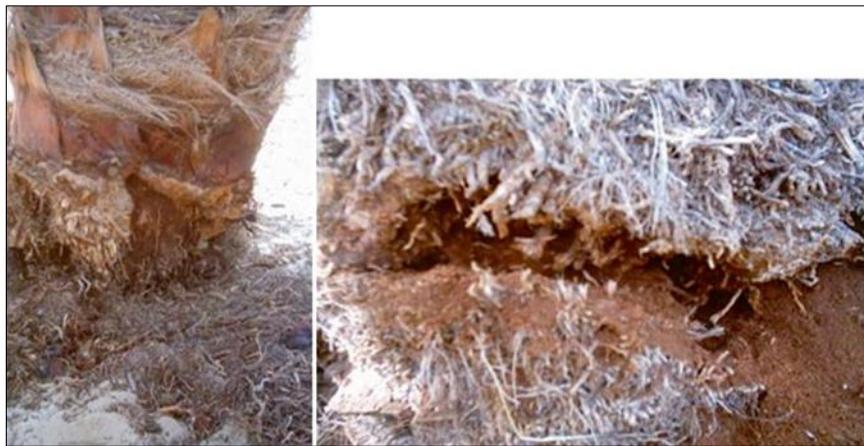


Figure 10. Dégâts d'*Oryctes agamemnon* sur les racines du palmier dattier (Soltani, 2009)

7. Moyens de lutte de l'Oryctes agamemnon

7.1. Lutte chimique

Au début, les produits de traitement utilisés sont orientés contre les adultes. Ils vont agir par ingestion suite à la prise alimentaire. Mais, les inconvénients rendant cette méthode délicate sont en relation directe avec les adultes soit en raison de la brièveté de leur période d'activité, soit en raison des difficultés pour atteindre les plantes hôtes, ...etc.

Cependant, chez les espèces dont les adultes ne s'alimentent pas, ce sont les stades larvaires qui sont ciblés par la lutte (Balachowsky, 1962).

Le contrôle chimique utilisé auparavant et cité par Hill (1983) a un effet avec la pulvérisation du BHC, du DDT, du dieldrine et du carbaryl alors que Howard et *al.*, (2001) ont mentionné l'application des insecticides sous forme de granules comme le Carbofuran. Ceci est possible uniquement dans les jeunes plantations vu que le problème persiste toujours avec les couronnes des palmiers matures.

Mais, Young (1986) et Howard et *al.*, (2001) ont mentionné les hauts risques encourus lors du traitement des hauts palmiers que ce soit sur la personne ou sur l'environnement (toxicité des produits utilisés).

La pulvérisation aérienne peut être efficace mais le coût général de son utilisation est très élevé (Swain, 1969). Cette étude confirmée par Young (1986) qui indique le faible revenu par ha d'une production de cocotier qui couvre à peine ou pas les coûts de traitement.

7.2. Lutte biologique

Les entomopathogènes, normalement présents dans la nature, constituent des facteurs importants dans la régulation des populations d'insectes, en Asie, et en Afrique, un nombre considérable de prédateurs, parasitoïdes sont signalés des ennemis s'attaquant à *O. rhinoceros* et d'autres espèces du genre (Waterhouse et *al.*, 1987).

Par exemple, *Scolia ruficornis*, originaire de Zanzibar, est un parasitoïde dont l'adaptation a connu un grand succès dans les différents milieux où il a été introduit. Mais, les agents pathogènes les plus importants dans la régulation des populations des espèces

appartenant à ce genre sont représentés par champignon *Metarhizium anisopliae* et par le virus *Baculovirus oryctes*.

Les ennemis naturels utilisés contre le genre *Oryctes* décrits dans la bibliographie, figurent dans le tableau suivant :

Tableau 2. Ennemis naturels de genre *Oryctes*

Groupe	Espèce	Références
Virus	<i>Baculovirus Oryctes (Huger)</i>	Howard et al., 2001; Huger Alois M., 2005
Champignons	<i>Beauvaria spp</i> <i>Beauvaria bassiana</i> <i>Beauvaria tenella</i> <i>Paecilomyces fumoso-roseus</i> <i>Spicaria rileyi</i> <i>Metarhizium anisopliae (M.Gr)</i>	Klein, 1988; Ramel et al., 1999; Howard et al., 2001
Nématodes	<i>Deladenus siridieda</i>	Lacey et al., 2001
Insectes	<i>Scolia ruficornis (Fab)</i> <i>Platymeris rhadamantus</i> <i>Crothalama disyuneta</i>	Lokma, 1999

(Soltani, 2009)

7.3. Lutte biotechnologique

7.3.1. Pièges à phéromones

Le piégeage en masse avec des phéromones d'insectes comme attractifs ouvre de nouveaux horizons de contrôle des espèces appartenant au genre *Oryctes* (Purba et al., 2000). Cette technique a été utilisée dans les plantations de cocotiers contre *O. rhinoceros* (Morin et al., 2001) en Indonésie et *O. monoceros* en Côte d'Ivoire (Allou et al., 2002) dans l'objectif de réduire les populations de ces ravageurs moyennant le piégeage olfactif (fig. 11) (Allou et al., 2006). Durant les dernières années, la phéromone d'agrégation d'*O. rhinoceros* a été expérimentée, mise en paquet dans différents types de distributeurs et utilisées à grande échelle dans les plantations à huile au Sumatra dans le cadre d'un programme de recherche à Marihat avec l'Institut de Recherche des Palmiers à Huile en Indonésie. Pour améliorer l'utilisation de cette méthode et son efficacité dans le contrôle des scarabées, de nouveaux pièges à phéromones ont été construits et testés (Desmier et al., 2001).



Figure 11. Type de piège à phéromone de l'*Oryctes* spp. (Kazem,2004)

Différents modèles sont maintenant disponibles dans l'objectif d'augmenter la capacité de piégeage et de réduire son coût. Parmi les modèles existants : Pitfalltrap pail or pipe model, Parabola system, Vane trapmodified model, Superparabola (Desmier et *al.*, 2001).

7.3.2. Technique de l'insecte stérile (T.I.S)

Les éléments de base nécessaires à l'application de la méthode de libération des mâles stériles ont été mis au point par Hurpin (1968 ; 1971). Les mâles peuvent être stérilisés par les rayons gamma, en revanche leurs vigueur et leurs compétitivités sont réduites. Ce même auteur a estimé que le nombre de mâles libérés doit dépasser le nombre des mâles sauvages par au moins dix pour un.

7.4. Lutte physique

7.4.1. Outils de Piégeage

Le piégeage englobe plusieurs techniques. Ainsi, des pièges de différents types sont utilisés. Les plus simples sont sous forme de tas de compost ou de bois ou des blocs de bois ou les fissures sur toute la longueur des troncs de cocotier tombés ou enterrés dans le sol (Cumber, 1957).

Les pièges de ce type sont contrôlés périodiquement et les différents stades existants du ravageur sont détruits. Cependant, le recours à ces pièges nécessite l'utilisation des produits chimiques seuls (Julia et *al.*, 1976) ou en combinaison avec du bois de cocotier comme attractif (Bedford, 1973).

Néanmoins, d'autres chercheurs comme Stapley (1973) réfléchissent que ces pièges doivent être utilisés pour la capture des adultes afin d'assurer leur inoculation par le *Baculovirus Oryctes* et ainsi faciliter sa dispersion dans l'environnement.

Le piège lumineux du type ROBINSON (fig.12) a été utilisé pour le suivi de l'activité de vol de l'insecte.

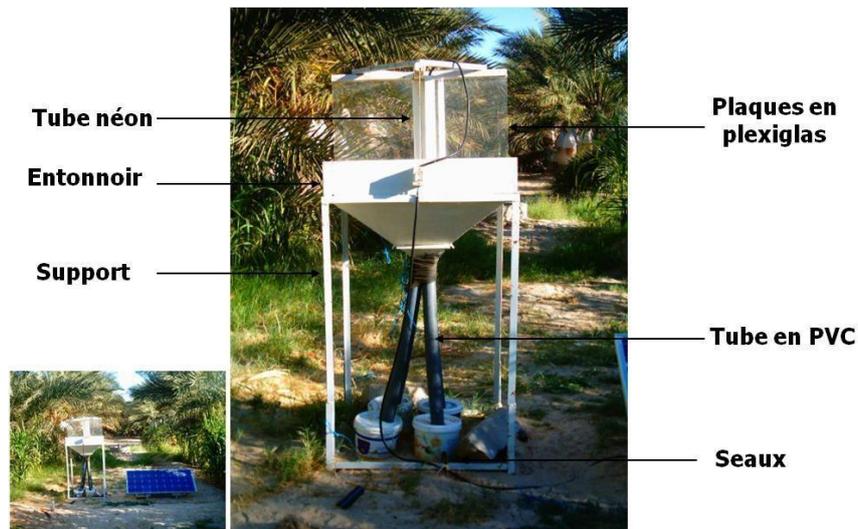


Figure 12. Type de piège lumineux avec le panneaux solaire (Soltani,2009)

Le piège fonctionne automatiquement par la minuterie qui permet de contrôler les temps d'éclairage et de recharge de la batterie. Toutefois, il se déclenche la nuit une demi-heure après le coucher du soleil jusqu'à l'aube.

Durant cette phase nocturne de son fonctionnement, la lumière du tube néon attire les adultes volants qui se heurtent contre les plaques en plexiglas en faisant un léger rebond vers l'arrière, chutent dans l'entonnoir dont les parois glissantes les conduisent vers les trous situés à la base et ainsi ils seront acheminés par les tubes en PVC vers les seaux qui constituent leur destination finale. La phase diurne consiste en une phase de recharge de la batterie moyennant le panneau solaire exposé au soleil (Soltani, 2009).

7.4.2. Collecte manuelle

C'est une approche traditionnelle pour le contrôle d'*O.rhinoceros*, en effet les personnes qui escaladent les palmiers sont munies de lance avec des dents pointues à leurs extrémités pour extraire les différents stades de ce scarabée à partir de leur emplacement d'alimentation au niveau de la couronne (Cherian et *al.*, 1939 ; Gressit., 1953 ; Kurian et *al.*, 1964). Cette méthode empêche les adultes d'infliger des dégâts à d'autres palmes.

L'inconvénient de cette méthode consiste en les blessures engendrées par les escaladeurs qui peuvent servir d'attractifs à d'autres ravageurs (Bedford, 1980).

Pour *O. agamemnon* cette méthode est bénéfique surtout au niveau de la partie racinaire qui présente la zone de haut risque pour le palmier dattier en Tunisie. En effet, elle permet de réduire considérablement les effectifs existants et l'impact de l'espèce à ce niveau contribuant ainsi à prolonger la durée de vie des palmiers attaqués et jamais à éradiquer l'espèce. Cette méthode doit être pratiquée tous les 3 à 5 ans (Soltani, 2004). Elle nécessite un travail méticuleux pour pouvoir détruire toutes les formes existantes de l'insecte dans les sites d'élevage. Ce travail sanitaire souvent conseillé implique la destruction des stipes couchés sur le sol et ceux enterrés, le séchage et l'incinération de ceux tombés au sol (Young, 1986).

7.5.Mesures de quarantaine

Comme certaines républiques du Pacifique sont épargnées de l'attaque d'*O. rhinoceros*, des mesures de quarantaine sont de la plus grande importance (Balachowsky, 1962).

Le moyen le plus efficace pour lutter contre l'apparition de ce ravageur dans de nouvelles zones est d'éviter l'établissement de nouvelles extensions en ayant recours à l'utilisation des rejets provenant des zones infestées hébergeant ce ravageur (Soltani, 2004).

1. Introduction

Ce travail de prospection réalisé sur une durée de huit mois, allant de septembre 2016 jusqu'au mois d'avril 2017, consiste à étudier le taux d'infestation par l'espèce *O. agamemnon* dans les palmeraies de Taleb Larbi, zone située au niveau de la bande frontalière avec la Tunisie, jugée potentiellement protectrice des dattes.

2. Présentation de la région d'étude

Dans notre travail, nous avons choisi Taleb Larbi (fig. 13) comme région d'étude pour plusieurs raisons, d'une part pour sa situation géographique en bande frontalière avec la Tunisie qui s'étend sur 300 kilomètres environ.

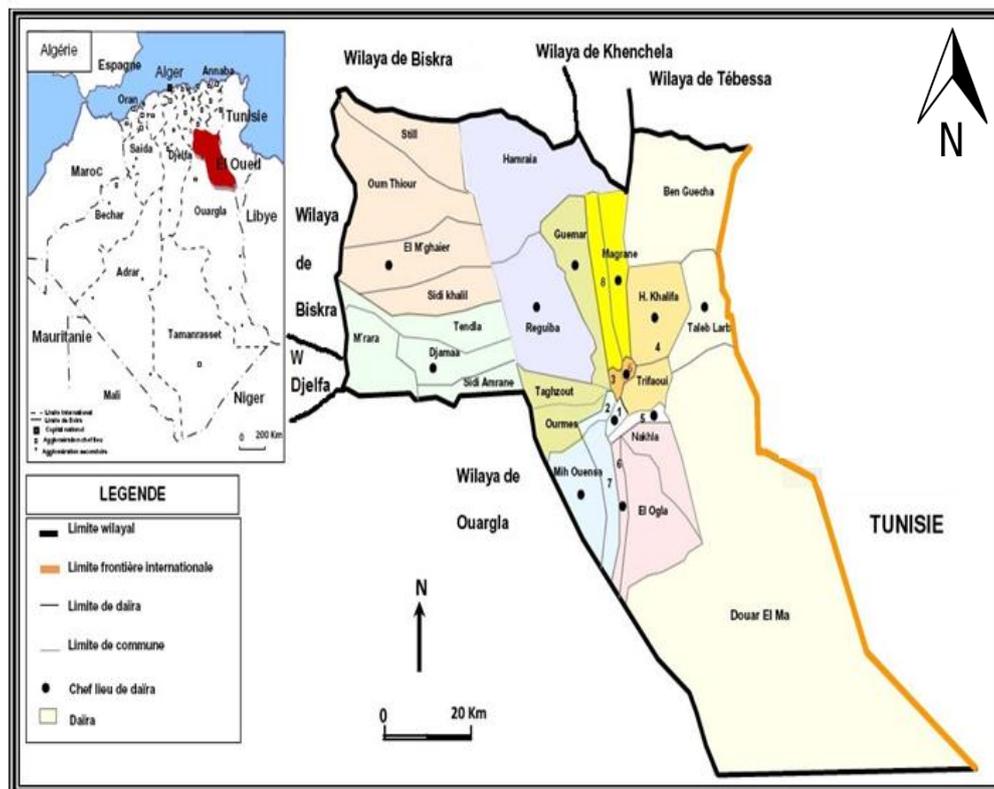


Figure 13. Limites administratives de la daïra de Taleb Larbi (Anonyme, 1997)

La région d'étude de la daïra de Taleb Larbi se divise en stations et des palmeraies selon le tableau suivant :

Tableau 3. Dénomination des palmeraies de la région d'étude

Stations	Palmeraies
Douar El-ma	Ganemai
	Mouhit 60 ha
	Mouhit grands travaux
	Mih Chik
Taleb Larbi	Aleb Laras
	Sebays
	Guattar
Ben Guecha	Ben Guecha
	Chaare

Et d'autre part pour une raison liée à l'apparition de ce ravageur qui a été observé pour la première fois dans les palmeraies de cette région limitrophe avec les palmeraies de la (Rjim Maatoug, Matrouha) qui sont infestées (fig. 14).

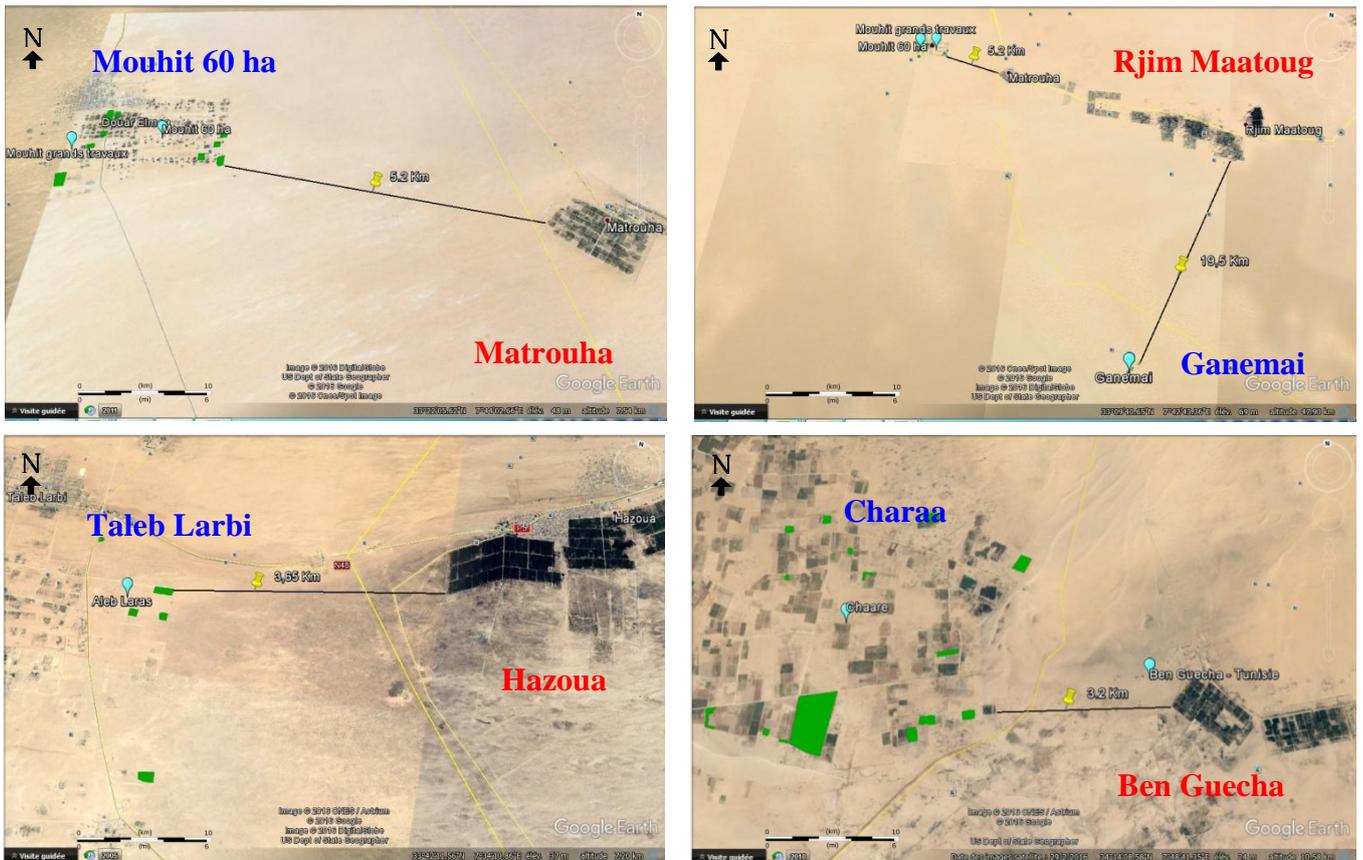


Figure 14. Vue satellitaire des différents stations d'étude par rapport les zones Tunisienne

2.1. Caractéristiques climatiques

Notre région d'étude a les mêmes données climatiques que celles de la wilaya d'El-Oued, dont, les caractéristiques climatiques sont détaillées comme suit :

La température représente un facteur limitant de la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 1984).

La moyenne des températures mensuelle de la région de Taleb Larbi durant l'année 2016 est de 23.3°C., dont le maximum est enregistré au mois de juin 48°C., et le minimum de 0.6 au mois de janvier (Tutiempo, 2016).

Taleb Larbi comme étant une région désertique, se caractérise par des précipitations réduites de l'ordre de 36.83 mm/an, et un degré d'aridité d'autant plus élevé que les pluies y sont plus rares et irrégulières (Tutiempo, 2016).

Bien que le vent exerce une action indirecte sur les êtres vivants (Dreux, 1980). La région d'étude est bien caractérisée par le Sirocco qui souffle en été (Seltzer, 1946).

Les vents dominants sont surtout enregistrés durant la période printanière, provenant d'Ouest au Nord-Ouest. Dont, Les vents les plus soufflets en fin d'hiver, début printemps, avec une vitesse moyenne de 9.2 km/h (O.N.M., 2016).

Pierre (1958) signale qu'au Sahara, l'humidité relative est très faible. Elle est comprise entre 15% et 50%.elle est de l'ordre de 15 % en mois de juin, atteignant un maximum de 84% en mois de décembre, et une moyenne annuelle de 42.7 % (Tutiempo, 2016).

2.1.1. Synthèse climatique

La Synthèse climatique est basée sur le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et le climagramme d'Emberger.

2.1.1.1. Diagramme Ombrothermique Bagnouls et de Gaussen

Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (fig.15) permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation

des données des précipitations mensuelles et des températures moyennes mensuelles (Dajoz, 2003). L'échelle adoptée pour les pluies est double de celle adoptée pour les températures dans les unités choisies ($P = 2T$).

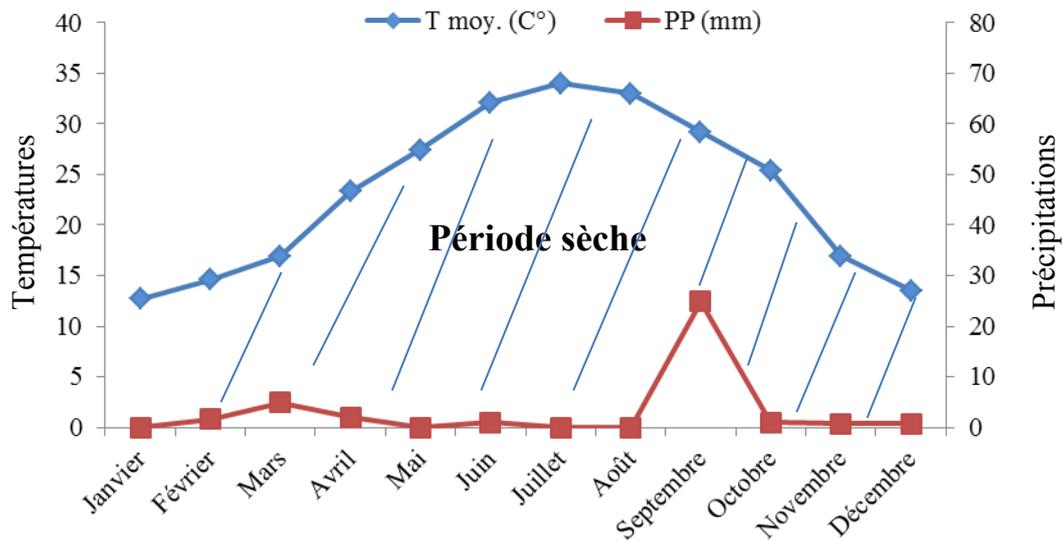


Figure 15. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

de la wilaya d'El-oued en 2016

2.1.1.2. Climagramme d'Emberger

Selon Stewart, (1969) le climagramme d'Emberger permet de savoir à quel étage bioclimatique se situe notre région : l'indice est égal au quotient pluviométrique d'Emberger, qui peut s'écrire :

$$Q_2 = 3,43 \times P / (M - m)$$

- Q : Le facteur de précipitation d'Emberger
- P : Les précipitations annuelles
- M : La température du mois le plus chaud
- m : La température minimale du mois le plus froid

L'étage bioclimatique de la région de Taleb Larbi est de type saharien, à hiver doux et son quotient thermique $Q_2 = 4.97$ (fig.16).

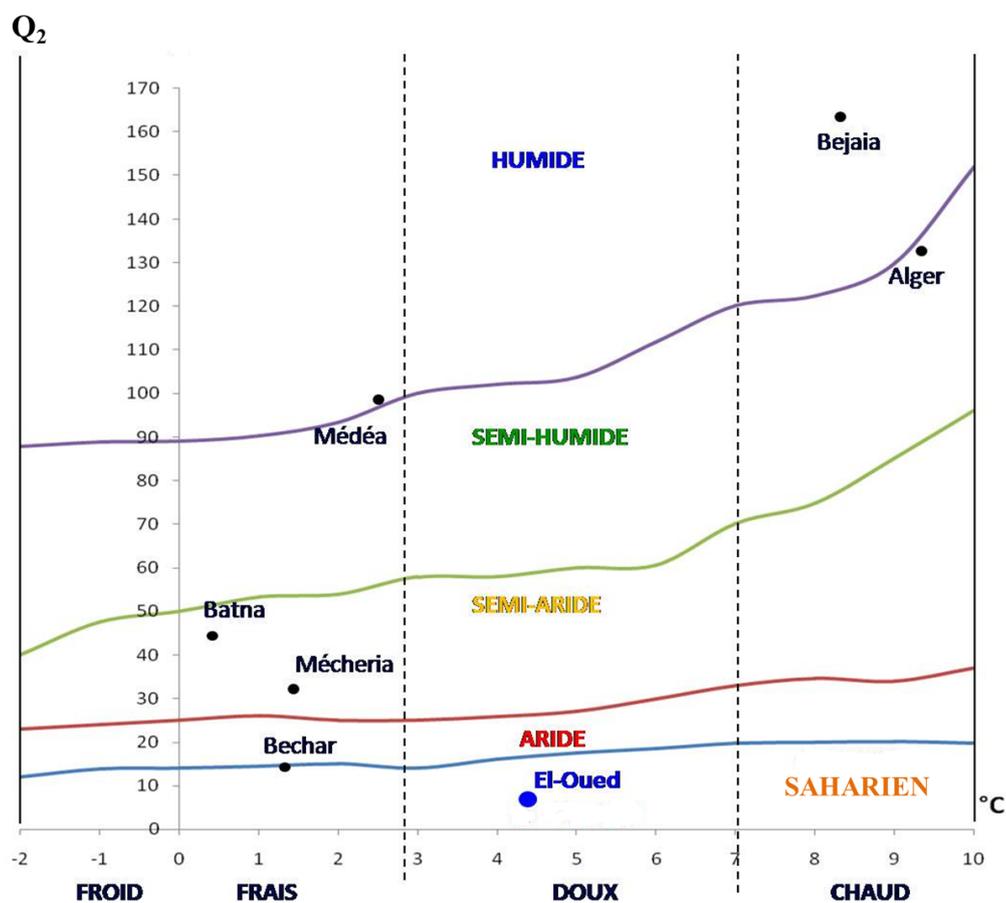


Figure 16. Etage climatique de la wilaya d'El-Oued ou Climagramme d'Emberger

2.2. Présentation du secteur agricole

La daïra de Taleb Larbi couvre une superficie totale de 2156960 ha dont la superficie agricole représente plus de 24%, subdivisée en trois zones de potentialités :

- Zone agropastorale**, avec 22.72 % de la superficie totale de la wilaya.
- Zone phœnicicole**, regroupe des exploitations avec un système d'irrigation moderne (goutte à goutte) et autres dites anciennes avec le système de ghout.
- Zone céréalière**, le leader dans la wilaya d'El-Oued pour la production de blé et d'orge (D.S.A., 2016) .

2.3. Importance de la phœniciculture dans la région d'étude

La phœniciculture occupe une place très importante dans l'activité économique de la région. Durant la campagne 2016, la production dattière a été estimée à 76106 Qx, sur une superficie de 1431 ha soit 18.43 % de la superficie agricole consacrée à la production agricole (tab.4).

Tableau 4. Répartition de la Patrimoine phœnicicole de la daïra de Taleb Larbi.

Spéculation	Commune	Superficie (ha)	Nbr des agriculteurs	Nbr de P.D	Nbr de P.D productif
Phœniciculture	Taleb Larbi	574	715	59226	57150
	Douar El-ma	384	594	39659	37422
	Ben Guecha	473	607	48854	46149
	Total daïra	1431	1916	147739	140721

(D.S.A., 2016)

La structure de la SAU montre une large dominance pour la céréaliculture avec une superficie de 4780 ha soit 52,22 % de la SAU. En seconde position, on trouve la phœniciculture avec une superficie de 1431 ha soit 15.63 % de la SAU, et suivi par l'arboriculture qui représentent 6.30 % (D.S.A., 2016).

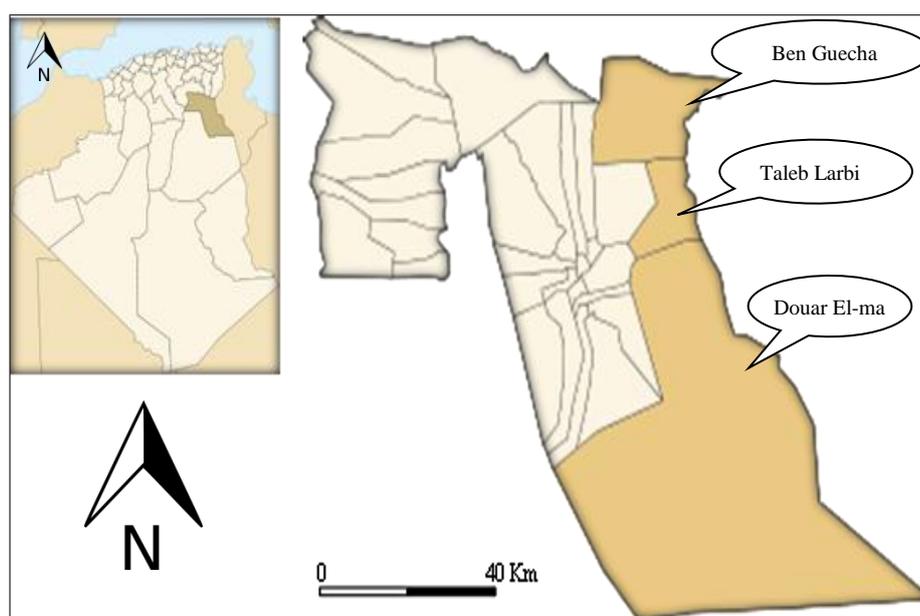
2.4. Délimitation des stations d'étude

Dans notre travail nous avons choisi les trois communes de la Daïra de Taleb Larbi comme stations d'étude (tab.5 et fig. 17)

Tableau 5. Les superficies des communes de la daïra de Taleb Larbi

Commune	Superficie (Km ²)
Taleb Larbi	1110.00
Douar El-ma	17813.60
Ben Guecha	2646.00
Total	21569,6

(D.P.A.T., 2015)

**Figure 17.** Localisation des stations de la région d'étude (Anonyme, 1997)

Les stations de Taleb Larbi regroupent des palmeraies traditionnelles (fig. 18), entre des ghouts et des petites exploitations irriguées moyennement entretenues.

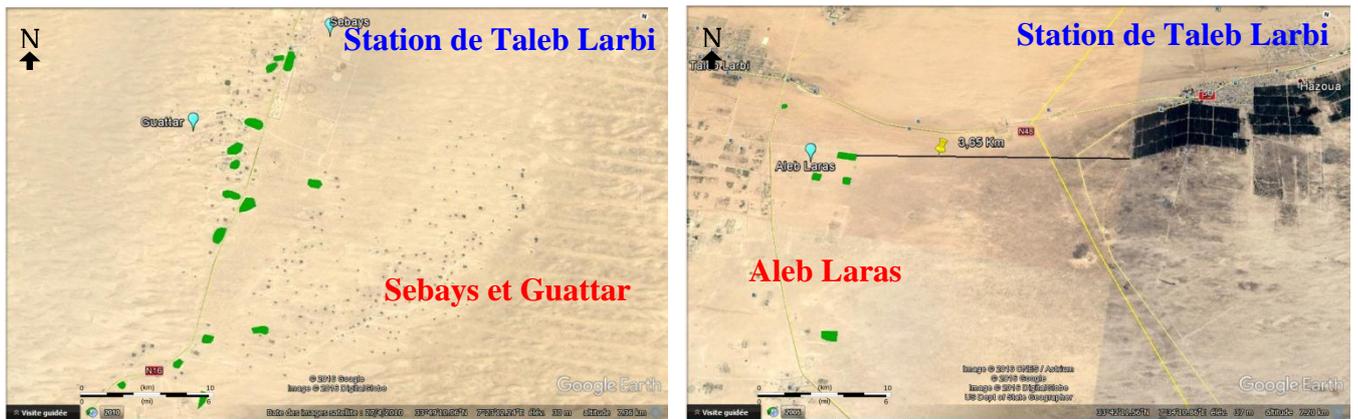


Figure 18. Palmeraies échantillonnées de la station de Taleb Larbi

Les stations de Douar El-ma regroupent des palmeraies irriguées par le système goutte à goutte (fig. 19), sont des petites exploitations moyennement entretenues et quelques ghouts dans la zone de Mih Chik.

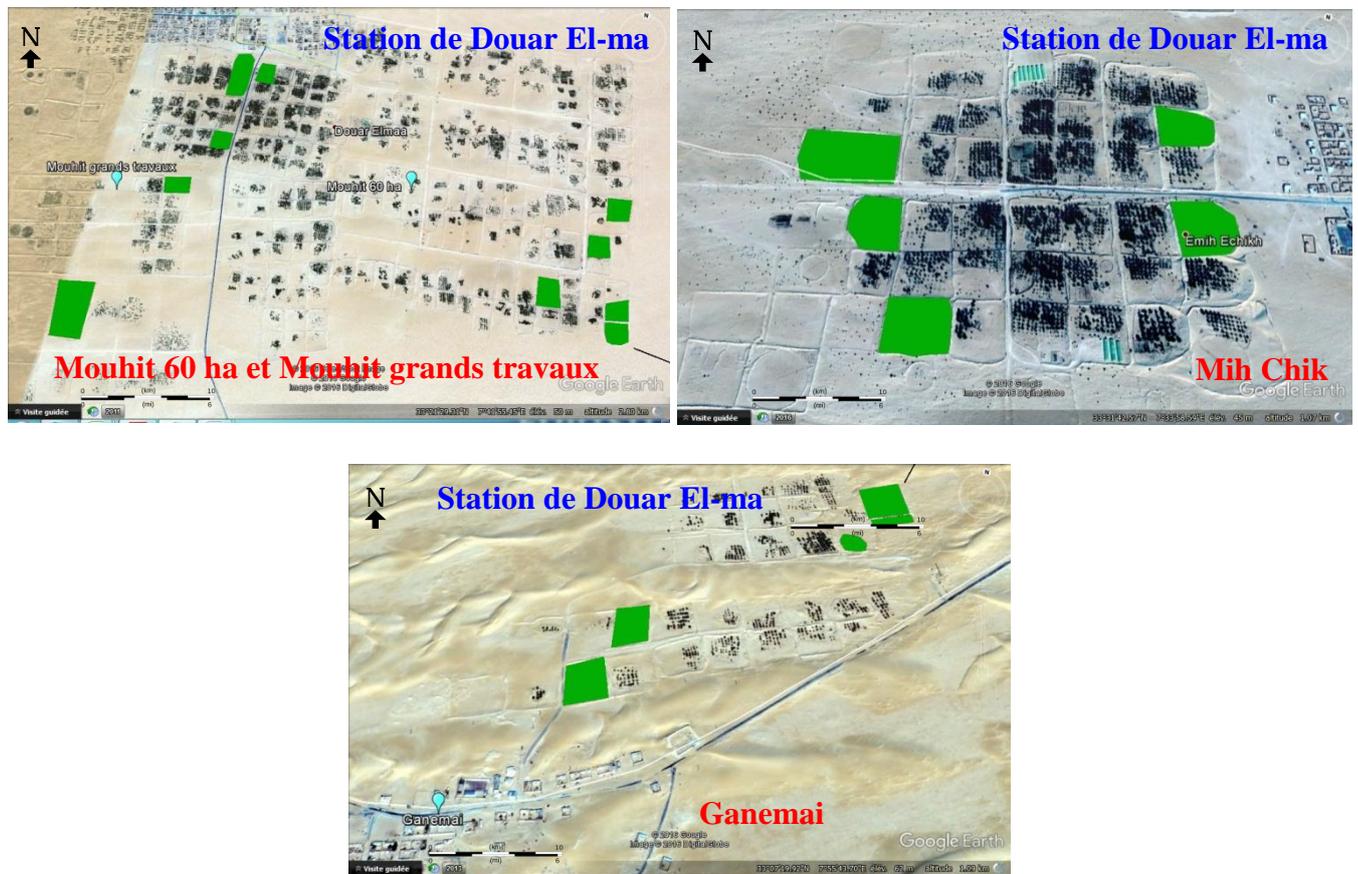


Figure 19. Palmeraies échantillonnées de la station de Douar El-ma

Cependant, la station de Ben Guecha est représentée par des exploitations plus ou moins récentes et modernes qui sont bien organisées (fig. 20) et bien espacée avec des cultures sous-jacentes ou en étages.

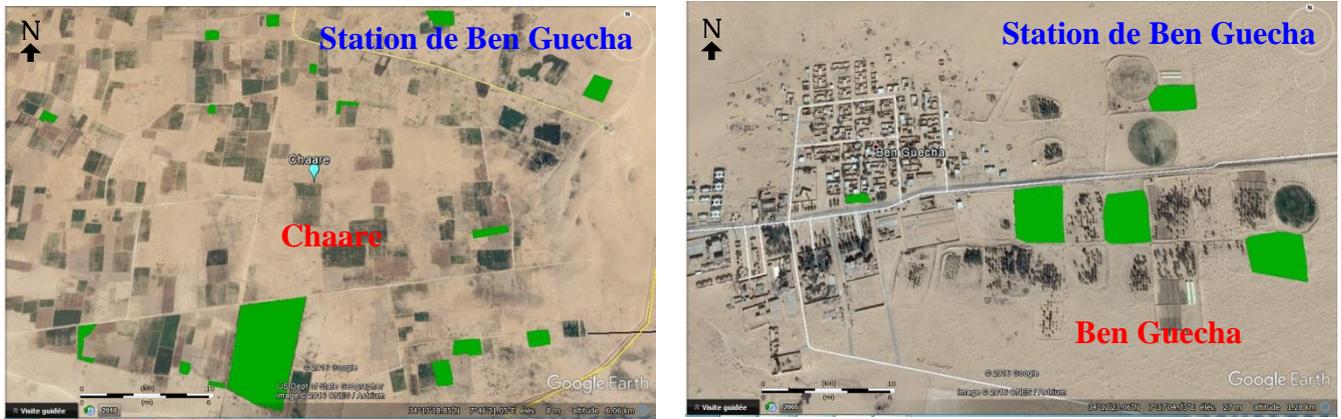


Figure 20. Palmeraies échantillonnées de la station de Ben Guecha

Il est à signaler que le système ghout représente 75% des exploitations échantillonnées dans la station de Taleb Larbi et que 4 exploitations, soit 20%, sont situées dans la station de Douar El-ma.

3. Matériels

3.1. Matériels végétales

Le travail a été mené sur les deux variétés Deglet Nour et Ghars qui sont les plus dominantes dans les différentes stations d'étude.

3.2. Matériels animales

Cette étude s'est intéressée à un nouveau ravageur, *O. agamemnon*, qui a été récemment signalé en 2013 sur palmier dattier dans certaines oasis du Sud-Est algérien (fig. 21)

La zone infestée se trouve sur la bande frontalière avec la Tunisie (I.N.P.V., 2014) ou des données bibliographiques ont montré que cet insecte fut signalé en Tunisie depuis l'année 1995.

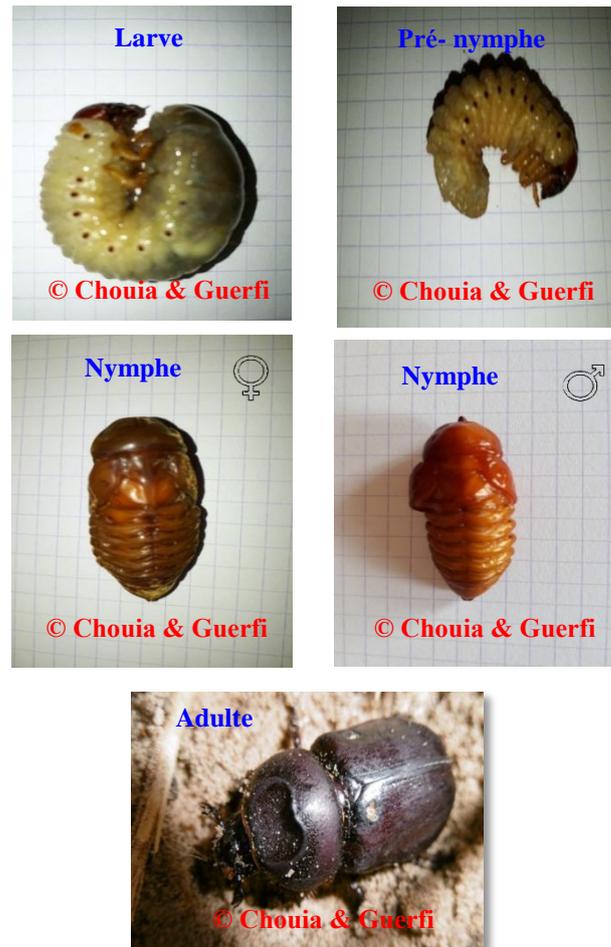


Figure 21. Différents stades de l' *O. agamemnon*

3.3. Matériels utilisés

Lors de la réalisation de ce travail de prospection, nous avons utilisé pour l'échantillonnage de l'insecte le matériel suivant :

- GPS pour relever les coordonnées géographiques des stations.
- Appareil photo numérique .
- Pioche pour éliminer la partie superficielle desséchée des racines aériennes.
- Pelle pour enlever les sables qui entouré le stipe du palmier
- Scie de taille pour couper les parties végétatives qui gênent l'opération de prospection.
- Faux pour cisailer les chevelus racinaires encore tendres situées sous la couche sèche et pour débiter l'opération de déblayage des premières couches du broyat racinaire.
- Grande pince de laboratoire pour déblayer le substrat des endroits touchés par l'attaque afin d'en extraire les individus existants et d'en collecter le broyat entourant les larves utilisé conjointement comme substrat d'élevage et alimentation,

4. Méthodologie de travail

4.1. Choix des exploitations

Dans les trois stations de la région de Talab Larbi, nous avons choisi 60 exploitations qui comportent les deux variétés concernées par notre étude.

4.2. Choix des pieds de palmier dattier

Le choix des pieds de palmier dattier au sein des exploitations est effectué d'une manière aléatoire, en tenant compte d'une part, les deux variétés de Deglet Nour et de Ghars. D'autre part, en se basant sur des symptômes observés sur le tronc ou soupçonné d'héberger l'agent pathogène sous les racines. Dont en totalité 4 sujets à échantillonner par exploitation.

4.3. Echantillonnage de l'insecte

L'échantillonnage de ce ravageur a été réalisé à trois niveaux du palmier qui sont susceptibles d'héberger les différents stades de l'espèce étudiée : la couronne, le stipe (tronc) et les racines.

4.3.1. Au niveau de couronne

Une fouille directe des différentes strates, surtout basale, de la couronne, en cherchant l'insecte suite aux symptômes ou des traces (mare de café, usure dans les trous peu profonds) sur les palmes (feuille).

4.3.2. Au niveau du tronc

Suite à ces symptômes spécifiques sur le tronc (pho.9), nous avons effectué des fouilles approfondis des galeries creusées sur les cornafs (pétioles) et/ou au niveau du lif (fibrilluim) qui peut héberger certains stades larvaires de ce ravageur.



Figure 22. Symptômes spécifiques de l'*O. agamemnon* sur le tronc

4.3.3. Au niveau des racines

La F.A.O (1999), déclare que les attaques d'*O. agamemnon* se localisent tout autour de la base du palmier à une profondeur ne dépassent pas les 25 cm. Face à ce constat, notre échantillon a comporté des sujets avec ou sans symptômes. La profondeur sur laquelle le travail a été réalisé au niveau des racines a atteint dans certains cas 50 cm (fig.23).

Presque dans le même contexte, Selon Soltani (2009), il travaille sur un intervalle entre 20 et 40 cm de profondeur, La destruction massive des chevelus à ce niveau peut accroître l'affaiblissement de l'ancrage latéral du pied au sol.



Figure 23. Symptômes spécifiques de l'*O. agamemnon* sur les racines

4.4. Estimation de taux d'infestation

Afin de déterminer le taux d'infestation (T.I) par *O. agamemnon* sur palmier dattier, nous proposons les formules suivantes :

$$\text{T.I. région} = (\text{Nombre des pieds infestés (région)} / \text{nombre total échantillonné (région)}) \times 100$$

Dont : le nombre total échantillonné est égale à 240 pieds.

$$\text{T.I. station} = (\text{Nombre des pieds infestés (station)} / \text{nombre total échantillonné (station)}) \times 100$$

Dont : le nombre total échantillonné est égale à 80 pieds.

$$\text{T.I. variété} = (\text{Nombre des pieds infestés (variété)} / \text{nombre total échantillonné (variété)}) \times 100$$

Dont : le nombre total échantillonné est égale à 40 pieds.

1. Introduction

Dans ce chapitre nous détaillerons les résultats et discussions relatives à l'estimation de taux d'infestation par l'*O. agamemnon* sur les palmiers dattier dans trois stations de Taleb Larbi (El-Oued).

Les observations réalisées lors des travaux de prospection dans les différents sites de la région d'étude montrent bien qu'*O. agamemnon* est une espèce monophage strictement inféodée au palmier dattier.

2. Estimation de taux d'infestation dans la région de Taleb Larbi

L'*Oryctes agamemnon* compte parmi de nombreux insectes qui s'attaquent à leurs plantes hôtes en infligeant des dégâts dont les symptômes restent invisibles, indétectables et donc passent inaperçus durant les premières générations ou les premières années des invasions (Soltani, 2009).

Dans les 60 exploitations de la région de Taleb Larbi, nous avons pu échantillonner une somme de 240 pieds de palmiers dattier. Dont nous avons constaté que 129 sujets contiennent des symptômes d'attaque de ce ravageur. A cet effet, le taux d'infestation est estimé par 53.75%.

Dans le Sud Tunisien précisément la région de Rejim Matoug et Tozeur, Soltani (2004) a trouvé un taux d'infestation très proche relatif à l'espèce *O. agmemnon* à l'ordre de 51.78 % (moyenne de deux stations Marh Lahouar et Ibn Chabatt).

Le taux d'infestation enregistré dans notre région est légèrement élève à celui trouve dans la région Tunisienne, due probablement, d'une part au nombre des sujet échantillonné sont plus important que celle échantillonné par Soltani en Tunisie. D'autre part au technique de plantation traditionnelle (système ghout) dans les deux régions surtout la station de Taleb Larbi et de moins degré à la station de Douar El-ma.

3. Estimation de taux d'infestation par station

Durant toute la période d'étude, un contrôle régulier des palmeraies à était planifiée selon un calendrier de visite, dans chaque station, nous avons échantillonné 20 exploitations,

avec deux pieds de Deglet Nour et deux de Ghars, soit en total 80 pieds échantillonnés. Les résultats obtenus sont mentionnés dans le tableau suivant :

Tableau 6. Estimation de taux d'infestation dans les stations d'étude

Stations	Nombre des sujets infestés	Taux d'infestations
Taleb Larbi	60	75,00 %
Douar El-ma	52	65,00 %
Ben Guecha	17	21,25 %

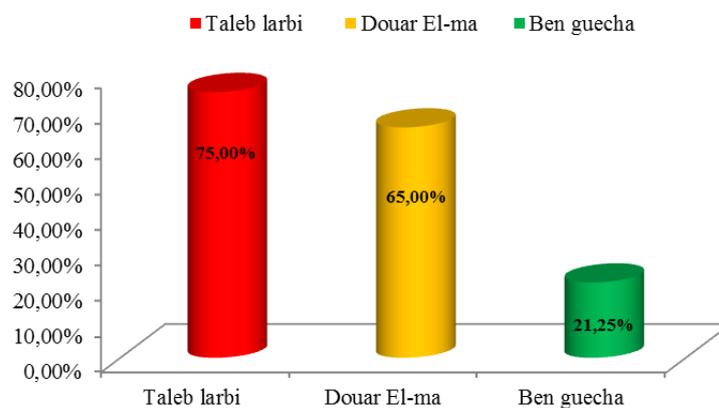


Figure 24. Estimation de taux d'infestation par l'*O. agamemnon* dans les stations d'étude

D'après la figure 24, il est nettement visible que les taux d'infestation sont variables selon les stations. Dont, le plus élevé est enregistré dans la station de Taleb Larbi avec 75% (± 5.13), suivie par la station de Douar El-ma avec un taux plus ou moins important de 65%. (± 4.94). En revanche, comparativement aux autres stations, Ben Guecha est représenté par un taux plus ou moins faible de l'ordre de 21.25% (± 1.63). (fig.25)

Les fortes taux d'infestation dans les régions de Taleb Larbi et Douar El-ma peuvent être justifiés par le type des palmeraies échantillonnées, dont l'ensemble sont des systèmes ghouts, ces dernières se caractérisent par des sols relativement humides en profondeur et de physionomie sablonneuse qui facilite peut-être la prolifération des larves. Il faut expliquer les causes, selon nature du sol, mode de conduite des palmeraies, ...etc.

Selon Soltani (2004), les stations d'étude de Marh Lahouar et Ibn Chabbat de la région de Rejim Mattoug et Tozeur en Tunisie enregistré un taux élève de 60.82 % et de 42.75% respectivement.

D'une façon générale, il est nettement visible que le taux d'infestation dans les régions algériennes et très importantes comparatives par rapport les régions tunisiennes.

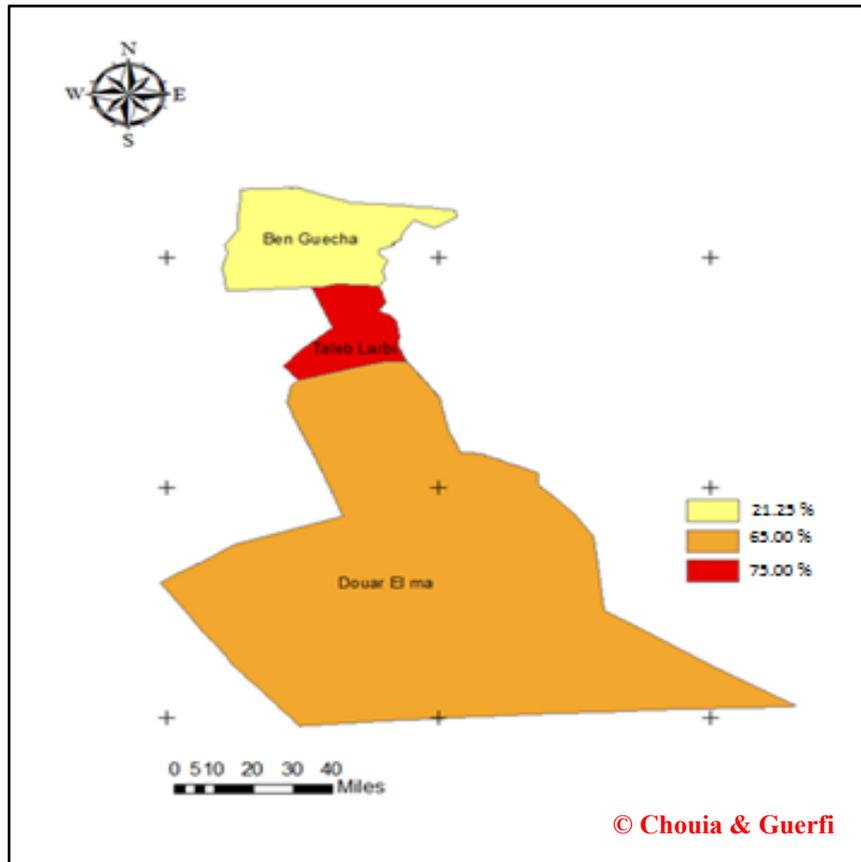


Figure 25. Taux d'infestations par l'*O. agamemnon* dans les stations d'étude

Pour approfondir notre étude à l'échelle de chaque station nous recommandons des palmeraies existantes dans les différentes stations d'étude selon le tableau suivant :

Tableau 7. Nombres des exploitations dans les stations d'étude

Stations	Palmeraies	Nombre des exploitations
Douar El-ma	Ganemai	05
	Mouhit 60 ha	05
	Mouhit grands travaux	05
	Mih Chik	05
Taleb Larbi	Aleb Laras	05
	Sebays	07
	Guattar	08
Ben Guecha	Ben Guecha	04
	Chaare	16

4. Estimation les taux d'infestation dans les palmeraies d'étude

L'étude a été menée dans neufs palmeraies à travers les trois stations de la région de Taleb Larbi. Le matériel végétal prospectée est constitué 240 palmiers dattier. Généralement les nombres des exploitations sont limités de 20 exploitations dans chaque station, donc un nombre total de 60 exploitations.

Les données recueillies sont ensuite regroupées dans des tableaux et serviront à représenter les graphiques, les cartes pour déterminer et illustrer les différentes taux d'infestations dans chaque palmeraie.

4.1. Estimation les taux d'infestation dans les palmeraies de Douar El-ma

Cette station se situe au extrême Sud de la région de Taleb Larbi, environ à 40 Km au chef-lieu de la daïra, représente la plus vaste commune dans la wilaya avec une superficie de 17813.60 Km². La station possède un sol de nature sableuse, le patrimoine phoenicicole occupe une superficie de 362 ha irriguées généralement pratiquées le système goutte à goutte.

Autrement, nous trouvons quelques nombres des ghouts éparpillés surtout dans la palmeraie de Mih Chik. Les palmeraies de type moderne caractérisées par des plantations ayant des écartements de 6 à 7 m.

C'est la station la plus importante en termes de superficie et le moins de nombre de pieds de palmiers avec 39659 sujets. Le tableau suivant montre les quatre palmeraies de la station de Douar El-ma :

Tableau 8. Taux d'infestation des palmeraies de Douar El-ma

Station	Palmeraies	Nbr. des pieds infestés	Taux d'infestation
Douar El-ma	Ganemai	15	28.85 %
	Mouhit 60 ha	13	25 %
	Mouhit grands travaux	13	25 %
	Mih Chik	11	21.15 %

■ Ganemai ■ Mouhit 60 ha ■ Mouhit grands travaux ■ Mih Chik

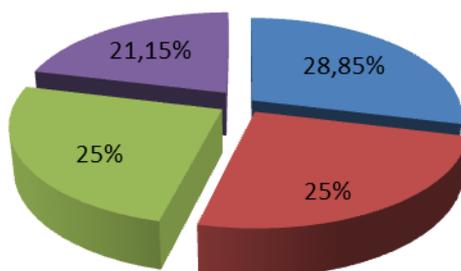


Figure 26. Taux d'infestation des palmeraies de Douar El-ma

Selon la figure 26, le taux d'infestation enregistré dans la station de Douar El-ma dans tous les cas supérieur à 20 %. En effet, la palmeraie de Ganemai représentée le taux le plus élevé avec 28.85 % tandis que celle de Mih Chik montre le plus faible de l'ordre de 13.61 %. Les deux palmeraies sont limitrophes avec les régions infestées de Matrouha et Rejim Matoug de la Tunisie. Cette différence au niveau des taux d'infestations peut être expliquée par la situation géographique de ces palmeraies, dont celle de Mih Chik qui se trouve un peu plus éloigné par rapport au foyer tunisien en comparaison avec les autres palmeraies infestées.

4.2. Estimation les taux d'infestation dans les palmeraies de Taleb Larbi

Cette station se situent au centre entre la palmeraie de Douar El-ma et celle de Ben Guecha, à 70 Km du chef-lieu de la wilaya d'El-oued. Elles occupent une superficie phoenicicole la plus importante de la région est de l'ordre de 574 ha. La station possède un sol de nature sableuse.

D'une manière générale, cette palmeraie présente presque les mêmes propriétés que la station précédente sauf que les palmeraies de système traditionnel (ghouts) sont très importants dans les sites suivants : Sabays, Guattar, Chaabena. Le tableau ci-dessous renferme les différents taux d'infestations des palmeraies de la station de Taleb Larbi.

Tableau 9. Taux d'infestation des palmeraies de Taleb Larbi

Station	Palmeraies	Nbr. des pieds infestés	Taux d'infestation
Taleb larbi	Aleb Laras	03	5 %
	Sebays	25	41.67 %
	Guattar	32	53.33 %

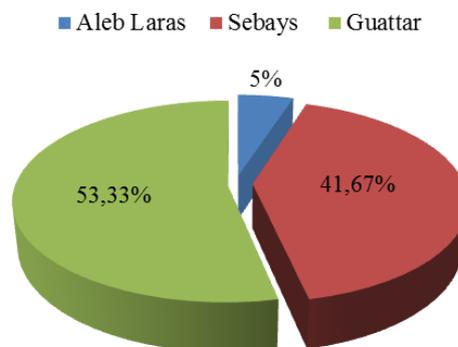


Figure 27. Taux d'infestation des palmeraies de Taleb Larbi

Une lecture globale de la figure 27 montre une nette augmentation de l'infestation par *Oryctes* dans la palmeraie de Guattar et Sebays allant de 53.33 % et 41.67 respectivement, par contre la palmeraie d'Aleb Laras représenté un taux très faible de l'ordre de 5%.

Généralement les palmeraies de Guattar et Sebays sont caractérisées par la dominance des systèmes ghouts aux les taux d'infestations sont élevées, cette constat montre que l'insecte trouvé les conditions favorable à savoir : l'obscurité et taux d'humidité du sol dont les racines sont relativement faible dans les sols sableux. En plus *O.agamemnon* préférée les palmiers dattier accompagnent par les rejets par ce que c'est un milieu spécifique pour la ponte de l'insecte et la survie des larves (Soltani, 2004).

4.3. Estimation les taux d'infestation dans les palmeraies de Ben Guecha

Cette station est située à 65 Km de la région de Taleb Larbi. Avec une vocation principale sont la céréaliculture et les cultures fourragères de 4780 ha, puis la phoeniciculture

de 473 ha avec dominance de la variété Deglet Nour. Ces palmeraies sont bien organisées avec une distance intercalaire de 7 à 8 m dans les différents sites. La totalité des résultats sont regroupés dans le tableau suivant pour donner les différents taux d'infestations :

Tableau 10. Taux d'infestation des palmeraies de Ben Guecha

Station	Palmeraies	Nbr. des pieds infestés	Taux d'infestation
Ben Guecha	Ben Guecha	12	70.59 %
	Chaare	05	29.41 %

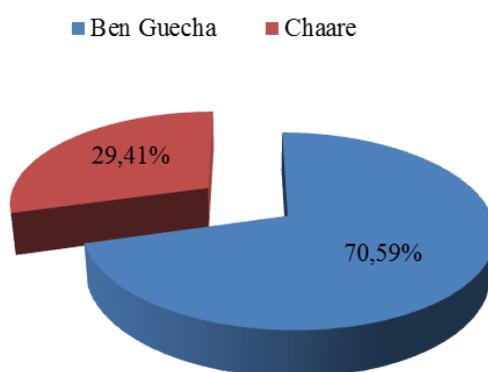


Figure 28. Taux d'infestation des palmeraies de Ben Guecha

Les résultats illustrés sur la figure 28, montrent qu'il y a une différence remarquable, avec un taux d'infestation plus élevé de l'ordre de 70.59 % dans la palmeraie de Ben Guecha par rapport à la palmeraie de Chaare égale à un taux moins faible de 29.41 %.

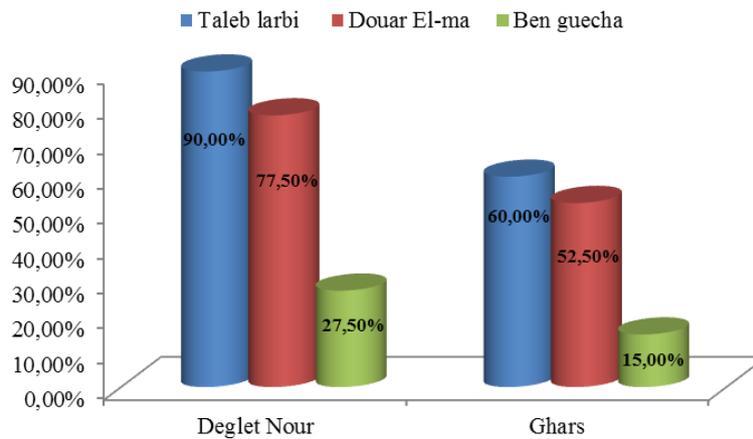
Cette différence peut être expliquée d'une part par l'origine de ces rejets (originaire de la station infestée de Douar El-ma) et d'autre part par le manque d'entretien des palmeraies. Cependant, le faible taux de la palmeraie de Chaare est dû probablement à la texture du sol argileux (dure et compacté) qui ne facilite pas la survie de l'insecte.

5. Estimation de taux d'infestation par variété

Nous avons échantillonné 4 sujets de chaque palmeraie équitablement divisé entre Deglet Nour et Ghars. Les résultats relatifs aux taux d'infestations par variétés pour les trois stations sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 11. Taux d'infestation par variété dans les stations d'études

Stations	Nombre des sujets infestés		Taux d'infestations	
	Deglet Nour	Ghars	Deglet Nour	Ghars
Taleb Larbi	36	24	90 %	60 %
Douar El-ma	31	21	77.5 %	52.5 %
Ben Guecha	11	06	27.5 %	15 %

**Figure 29.** Estimation de taux d'infestation par variété du palmier dattier

Une comparaison remarquable entre les variétés étudiées dans les différentes stations; montre une moyenne plus élevée de Deglet Nour en faveur de la variété Ghars. Par ordre décroissant nous citons la station de Taleb larbi avec un taux de 90 % et Douar El-Ma est de 77.50 % en fin la station de Ben Guecha est de l'ordre de 27.50 % (fig.30).

D'après Soltani (2004), une étude pareille a été effectuée dans les palmeraies de Mrah Lahouar (Sud-tunisien) a révélé des résultats similaires avec un taux de 44.45 % chez les polinisateurs (dokkar) et de 30 % pour Deglet Nour.

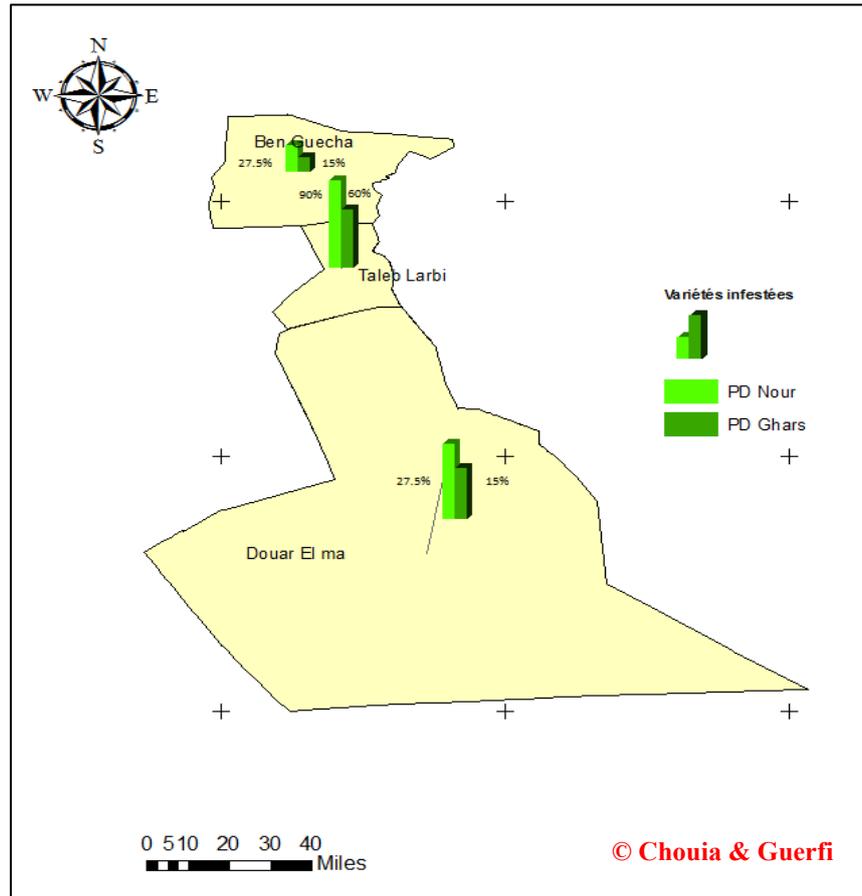


Figure 30. Taux d'infestations par variétés du palmier dattier (Deglet Nour et Ghars)

On a observé une variabilité importante dans les niveaux de sensibilité pour les variétés attaquées. On distingue, que la dégradation du tronc de deglet Nour est fortement attaqué par rapport la variété Ghars (fig. 31). Car ce dernier est très sensible à l'ensemble des bioagresseurs et surtout les stades larvaires de l'*O.agamemnon*, ainsi la circonférence de Ghars est très importante en comparaison avec deglet Nour. Aussi, le bois des pétioles de Ghars est plus dur que celui de Deglet Nour.



Figure 31. Symptômes d'attaque sur la variété Ghars (droite) et la variété Deglet Nour (gauche) par l'*O.agamemnon*

6. Estimation le taux d'infestation par organe

Certains ravageur qui s'attaque le palmier à différents niveau peuvent dans certains cas manifester des symptômes visibles et d'autre non, dans le cas d'*O.agamemnon* les dégâts occasionnant sont invisibles au début, surtout dans le pied nouvellement attaqué il est très difficile de déceler la présence des larves, parce que ces dernières se développent dans des endroits obscurs (Soltani, 2009)

Ses différents stades nuisibles se nourrissent sur les tissus secondaires, sans fonction vitale pour la plante. Toutefois, les attaques de ce ravageur intéressent les différents niveaux du palmier dattier mais, avec des degrés différents.

De ce fait, en partant de la base de la plante vers ses parties supérieures les différents stades de l'insecte sont localisés :

- Au niveau de la partie superficielle de la zone respiratoire de la racine,
- Tout au long de la périphérie du tronc incluant ses différentes composantes: couches de fibrilium (lif), pétioles secs.
- Au niveau de la couronne représentée un endroit obscurs et de humidité favorable, offrent des quantités suffisantes d'alimentation.

6.1. Symptômes sur la couronne

En Iran, les larves de genre *Oryctes* vivent dans la couronne et le tronc, se nourrissant des pétioles et sur les palmes, et cette blessure peut permettre l'entrée des champignons et des parasites secondaires d'insectes (Al-Sayed et Al-Tamiemi 1999).

Par contre, dans notre étude nous n'avons rien enregistré en terme d'infestation, seulement la partie supérieure de tronc le plus proche au couronne.

D'après Khalaf et al. (2013; 2014), aucune infestation a été enregistrée dans la partie supérieure de tronc, à proximité de la région de la couronne dans le cas des jeunes arbres, mais grave infestation a été enregistrée sur le milieu de tronc des arbres âgés de palmiers dattiers. La partie supérieure de la couronne, ne pas été infestés par cette espèce.

6.2. Symptômes sur le tronc

Les indicateurs qui peuvent nous renseigner sur la présence de l'espèce sur le tronc, d'une part, s'expriment par la poudre marron surmontant les couches de fibrilium en contact avec l'extrémité supérieure du pétiole sec (fig. 32) et d'autre part par la facilité d'arrachage de ces pétioles (cornafs) et des couches de fibrilium qui deviennent friables à leurs base.



Figure 32. Symptômes sous forme de poudre marron

Mais, nous tenons à signaler que les symptômes des invasions ne peuvent être décelés qu'à un stade avancé de l'attaque. Ils sont liés à l'existence des larves du troisième stade.

D'une façon générale, on constate que à ce niveau, les attaques s'intéressent beaucoup aux tissus morts tels que : le fibrilium, l'écorce du tronc et la partie interne de la base des pétioles secs.

Sur le tronc, le ravageur est facilement identifié par la présence des cavités peu profond (superficiel) ne dépassent pas le 2 cm de profondeur (Soltani, 2004). De ce fait, chaque pied contient ces symptômes est considéré comme plante infestée (fig. 33).



Figure 33. Symptômes d'attaques d'*O. agamemnon* sur le tronc

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau sous-dessous :

Tableau 12. Taux d'infestation de l'*O. agamemnon* sur le tronc (station de Taleb Larbi)

Commune	Nbr. d'exploitation visitée	Nbr. total de P.D prospecté	Tronc (trace d'insectes)	Taux d'infestation
Taleb Larbi	20	80	75	93,75%
Ben Guecha	20	80	8	10,00%
Douar El-ma	20	80	63	78,75%

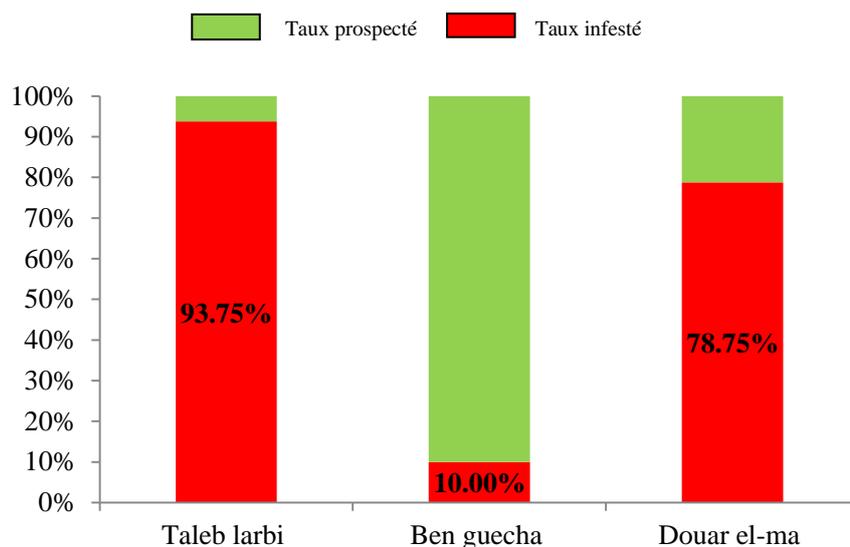


Figure 34. Taux d'infestation sur le tronc du palmier dattier

D'après l'histogramme (fig.34), on constate qu'il y a une remarquable trace d'infestation sur les troncs de la station de Taleb Larbi de 93.75 %, suivie par Douar El-ma avec 78.75 %, finalement le plus faible taux a été signalée à la station de Ben Guecha de 10%.

Geoffrey et al. (2009, 2010) a déclaré que l'insecte adulte de l'*O.agamemnon* creusent généralement les troncs. Khalaf et al., (2013, 2014) ajoute que l'insecte infeste le milieu du tronc dans le moyen-âge et de vieux palmiers. Ces cavités permettent d'accéder aux générations suivantes des adultes pour l'entrée et la ponte (Ehsine et al. 2009, Soltani 2009).

Le niveau d'infestation le plus élevé conduisant à la dégradation des troncs, surtout pendant les tempêtes de vent (Ehsine et al., 2009, Soltani 2009 ; Khalaf et al., 2013, 2014; Khalaf et Al-Tawil 2014).

6.3. Symptômes sur les racines

La zone respiratoire de la racine a été subdivisée en deux sous parties : une première partie basale dont la profondeur au sol atteint 20 à 30 cm, généralement, enterrée elle est formée par des chevelus racinaires à bois tendre mais, lorsqu'elle est exposée latéralement à la surface du sol les chevelus racinaires durcissent et forment une sorte de socle à la base du pied.

La deuxième partie aérienne se situe entre la surface du sol et le premier étage de pétiole sec, sa hauteur n'excède pas 60 à 70 cm dans la région comme elle peut être enterrée dans certains cas surtout dans la commune de Taleb Larbi et Douar El-ma.

Cette couche superficielle joue en réalité un rôle de protection pour une autre partie interne volumineuse, offrant suffisamment d'alimentation à la progéniture de l'insecte. Elle est composée de chevelus racinaires tendres et humides.

Cette partie constitue le principal environnement de survie et de développement des stades embryonnaire et post-embryonnaire de l'insecte (Soltani, 2009).

Toutefois, les attaques de ce scarabée sur palmier dattier varient selon l'endroit et s'expriment par des symptômes qui lui sont spécifiques.

Au niveau de la partie respiratoire des racines, l'extériorisation des symptômes est dépendant de l'historique d'invasion du palmier ce qui nous a permis de distinguer deux cas :

- Pour un palmier dattier récemment envahi, il est très difficile de décider de la présence de l'espèce dans les parties attaquées.
- Le deuxième cas intéresse les palmiers qui ont subi les attaques répétées de plusieurs générations antérieures de l'espèce. Ces plantes se reconnaissent à l'existence d'une poudre marron répandue soit au sol autour de la racine ou extérieurement sur la partie aérienne située au-dessous du trou de sortie réalisé par les adultes (fig.35).



Figure 35. Traces de l'insecte par la poudre marron au sol et autour de la racine

L'attaque racinaire ne reflète pas des symptômes sur la partie arienne, à cette effet pour estimer l'attaque sur un plante soupçonnée, nous devons procéder à creuser auprès de ces racines. Le tableau résumé ces résultats.

Tableau 13. Taux d'infestation de l'*O.agamemnon* sur la racine

Commune	Nombre d'exploitation visitée	Nombre de palmier dattier prospecté	Racine	Taux d'infestation
Taleb Larbi	20	80	60	75,00%
Ben Guecha	20	80	17	21,25%
Douar El-ma	20	80	52	65,00%

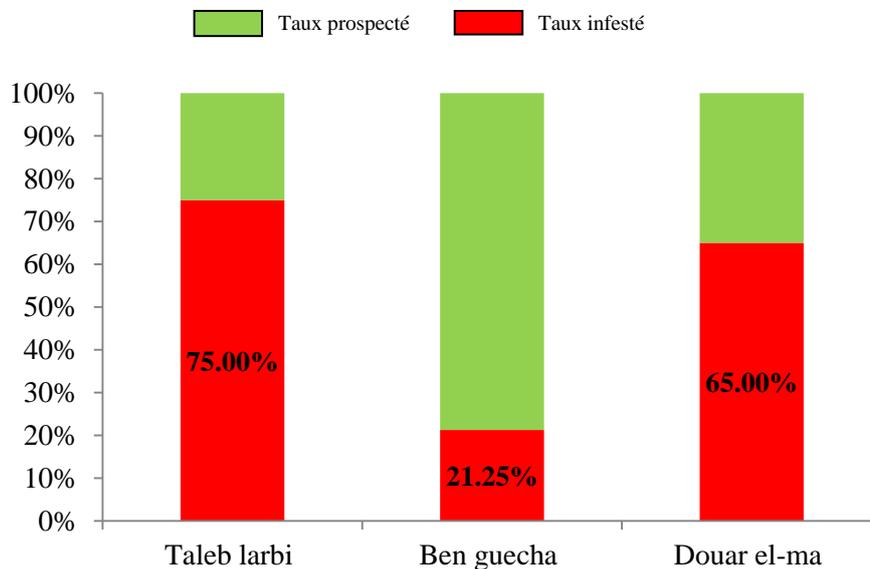


Figure 36. Le taux d'infestation sur les racines du palmier dattier

Dans notre étude et d'après la figure 36, on constate que l'*O.agamemnon* surtout les différents stades mais surtout les stades L2, L3 les plus nuisibles sont en abondance dans la partie racinaire.

Selon Soltani (2004), ses stades larvaires nuisible surtout le troisième stade, *O. agamemnon* se rencontre sur les différentes parties du palmier dattier dès les racines jusqu'à la couronne.

Cette espèce vit cacher dans les endroits attaqués et elle n'est jamais visible à l'extérieur. Ces dégâts sont invisibles durant les premières années et ne commencent à s'extérioriser qu'à des stades avancés de l'attaque.

Les deux stations de Taleb Larbi et Douar El-ma sont les zones les plus attaquées, avec un taux de 75 % et 65 % respectivement et en fin le taux le plus faible enregistrée dans la station de Ben Guecha de l'ordre de 21.25 %. L'activité d'alimentation des larves provoque des dommages au niveau les racines aériennes et les pétioles secs (Soltani 2009 ; 2010) (fig. 37).



Figure 37. Déracinement totale du palmier dattier à cause de l'*O.agamemnon*

Ces résultats concordent très bien avec ceux mentionnés par Soltani en (2004) dans les palmeraies de Mrah lahouar et Ibn Chabbatt de la région de Tozeur.

Dans le jeune palmier dattier, ce ravageur infeste les racines aériennes à la base du tronc, en raison de la présence de bases de frondes qui sont proches de la surface du sol, ce qui conduit au jaunissement et le séchage de la couronne (Khalaf et *al.* 2014; Khalaf et Al-Taweel 2014). Le plus souvent, ces jeunes palmiers attaqués sont tués dans la première année après la plantation, et les pertes peuvent atteindre jusqu'à 100% (Soltani 2009, 2010).

C'est le cas le plus répandue à la zone de Ben Guecha ou les nouvelles plantations des rejets constituent la principale porte d'entrée à la zone basale de la racine avant l'opération de sevrage (fig. 38).



Figure 38. Rejets infestés par l'*O.agamemnon*

Les rejets sont ciblés pour la simple raison, qu'ils se développent naturellement en touffes dites «Achouches» et sont rarement entretenus par les agriculteurs. Donc, ils constituent des endroits sales, humides, obscurs et difficilement accessibles par l'homme et d'autres espèces d'insectes.

En effet, les fortes attaques n'ont été localisées qu'au niveau des pieds présentant des rejets à leur base, la larve commence à s'alimenter sur le bois du rejet. Ensuite et après la plantation contenue sa forte attaque jusqu'au la mort de rejet (fig.39).



Figure 39. Rejet infestée par les larves de l'*O.agamemnon*

En revanche, lorsque les rejets restent dépendants de leur plante mère ; ils ne sont pas affectés par les attaques de l'espèce et continuent leur développement normalement sans apparition de symptômes. Dans ce cas, les larves se déplacent entre les chevelus racinaires de la plante mère qui assure leur alimentation et sur les parties périphériques du rejet.

Les palmiers en production, et les rejets qui hébergent des larves d'*O. agamemnon* se comportent différemment selon leur situation vis-à-vis de la plante mère. En effet, lorsque les rejets envahis sont mis en plantation; ils montrent après leur autonomie des symptômes externes exprimés par un dessèchement partiel. Ceci peut avoir pour conséquence soit un ralentissement ou un arrêt du développement du rejet.

A un stade avancé de l'attaque, les jeunes palmes vertes deviennent déformées et chétives, alors que lorsqu'il y a consommation totale de la partie interne du rejet, les palmes jaunissent, se dessèchent et le rejet finit par périr

En définitif, les taux d'infestations par organes du palmier dattier (racine - tronc- couronne) dans les trois stations sont résumés dans la figure 40.

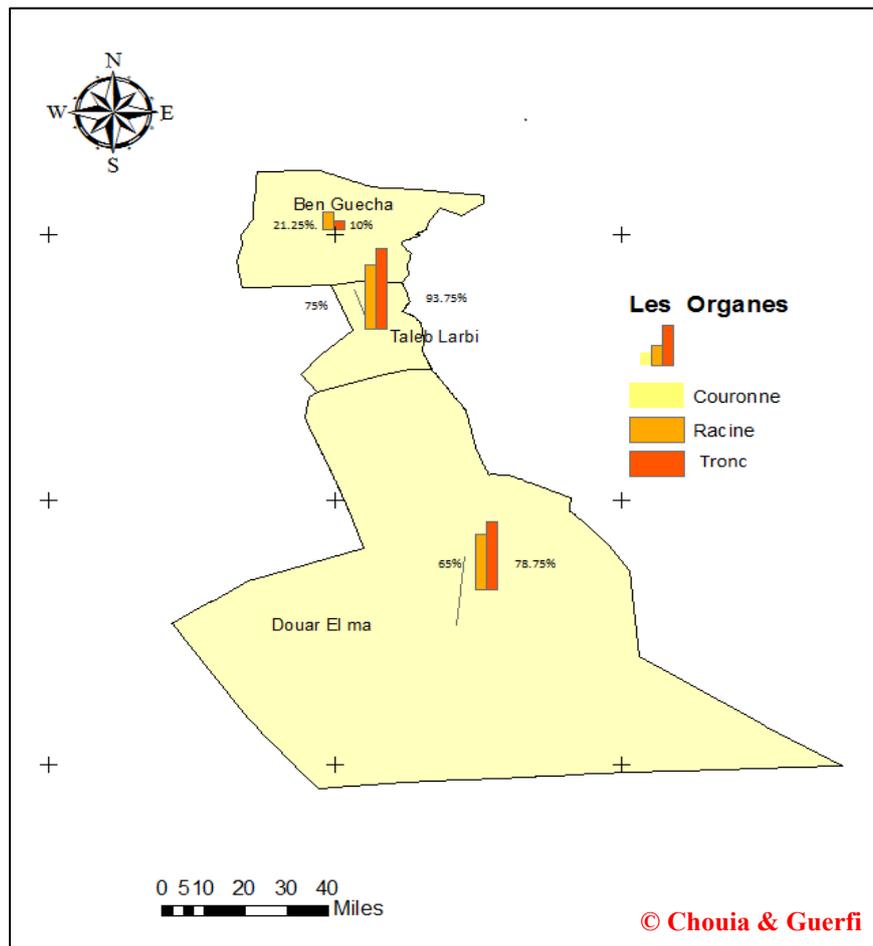


Figure 40. Taux d'infestations par organes du palmier dattier (racine - tronc- couronne)

Conclusion générale

L'*Orycte agamemnon* Burmeister, 1875 (Coleoptera, Scarabaeidae) est un ravageur récemment inféodé au palmier dattier dans la région de Taleb Larbi wilaya d'El-Oued au Sud Est de l'Algérie.

Notre étude concerne les dégâts de ce ravageur dans les palmeraies de Taleb Larbi de septembre 2016 jusqu'au mois d'avril 2017, nous a permis de constater que dans les 60 exploitations échantillonnées, nous avons trouvé 129 sujets infestés sur une somme de 240 pieds de palmiers dattier proviennent des trois communes (Ben Guecha, Taleb Larbi et Douar El-Ma). Soit un taux d'infestation est estimé par 53.75%.

Point de vue spatiale, nous avons trouvé que les taux d'infestation sont variables selon les stations. Dont, le plus élevé est enregistré dans la station de Taleb Larbi avec 75% (± 5.13), suivie par la station de Douar El-ma avec un taux plus ou moins important de 65%. (± 4.94). En revanche, comparativement aux autres stations, Ben Guecha est représenté par un taux plus ou moins faible de l'ordre de 21.25% (± 1.63). Peut-être justifié par la présence d'une portion importante des palmeraies échantillonnées de Taleb Larbi et de Douar El-ma des types ghouts. Car ces dernières se caractérisent par des sols relativement humides en profondeur et de physionomie sablonneuse qui facilite peut-être la prolifération des larves. Il à signaler que l'*O. agamemnon* est nuisible surtout par ses formes larvaires et que la larve du troisième stade est la plus dommageable en raison de sa voracité et de la durée de son développement (Soltani., 2004).

A l'échelle des palmeraies, la station de Douar El-ma, en premier lieu la palmeraie de Ganemai représenté le taux le plus élevé avec 28.85 % tandis que celle de Mih Chik montre le plus faible de l'ordre de 13.61 %. Cette différence peut être expliquée par la situation géographique de ces palmeraies dont celle de Mih Chik qui se trouve un peu plus éloigné par rapport au foyer tunisien.

Par contre l'infestation allant de 53.33 % et 41.67 dans Guattar et Sebays de Taleb Larbi respectivement, en revanche la palmeraie d'Aleb Laras représenté un taux très faible de l'ordre de 5%.

Un remarquable taux d'infestation de l'ordre de 70.59 % enregistré à la palmeraie de Ben Guecha, l'autre palmeraie de la même station « Chaare » représenté par un taux plus ou moins faible de 29.41 %. Due probablement à l'origine de ces rejets de Douar El-ma et/ou au manque d'entretien des palmeraies.

Au niveau des variétés productrices, on a enregistré des degrés d'attaques différents, il s'avéré que la variété Deglet nour est la plus attractive par rapport la variété Ghars. Dont la station de Taleb larbi avec un taux de 90 % et Douar El-ma est de 77.50 % en fin la station de Ben Guecha est de l'ordre de 27.50 %. Cela due probablement aux caractéristiques vigoureuses du tronc de Ghars comparativement aux bois plus tendre par rapport la variété Deglet Nour.

Les dégâts peuvent être évolués selon la partie attaquée et le nombre des larves. La répartition des dégâts au niveau de différentes parties du palmier dattier et leurs descriptions a permis de déterminer les endroits les plus critiques des attaques. En effet, une seule larve d'*O.agamemnon* n'aura aucune influence sur le palmier dattier et ses dégâts sont négligeables. Mais, le danger réel de cette espèce réside en cas d'attaque de la partie racinaire, surtout sa partie souterraine qui comporte la chevelure qui fixe le pied au sol, ce danger augmente en rapport avec le nombre de larves, ce qui augmente le risque potentiel de chute du pied qui casse au moindre vent.

Autrement, il est à signalé que l'*O. agamemnon* surtout ces différents stades L2, L3 les plus nuisibles sont en abondance dans la partie racinaire. Or, Les attaques tout au long du stipe touchent aux pétioles et aux fibriliums considérés comme des tissus morts, donc elles sont sans danger tant qu'il n'y a pas pénétration plus de 2 à 3 cm à l'intérieur du tronc, ce cas généraliser dans tous les stations étudiées avec un taux d'infestations de 53.75 % .

Le danger irrémédiable de cette espèce consiste à l'infestation des nouvelles plantations des rejets au le risque atteints un pourcentage très importants.

En définitif, les dégâts de l'espèce sur le palmier dattier permettent de déterminer l'interaction qui peut exister entre la partie attaquée et l'espèce. En effet, la partie racinaire

constitue tout d'abord une zone de multiplication par excellence pour *O. agamemnon* vu les conditions optimales qu'elle offre sur le plan alimentation et protection qui fournit surtout par le système ghout. Cependant, le stipe joue l'unique rôle de multiplication et de maintien de l'espèce dans les palmeraies sans aucun danger pour son hôte puisque le développement aura lieu sur le bois mort.

Recommandations et perspectives

Au terme de ce travail et face à ce constat, nous recommandons des mesures prophylactiques qui doivent être mises en œuvre immédiatement à savoir :

- Publication d'un arrêté de wilaya interdisant le transfert des rejets (djebbars) intra et extra-muros de la daïra de Taleb Larbi considérée comme zone sinistrée (région mise en quarantaine)
- Elaboration des affiches sur les mesures prophylactiques et installation des panneaux de signalisation pour la lutte contre l'*Oryctes*.
- Le Ministère de l'Agriculture et de Développement Rural et de la pêche (MADRP), Organiser des journées techniques au profit de l'encadrement technique de l'ensemble des wilayas phoénicoles.
- Établissement d'un programme de sensibilisation au profit des phoenculteurs, piloté par la DSA d'El-oued en mettant à contribution les structures techniques (INPV et ITDAS) et la CWA.
- Animation à travers des tables rondes sur le radio locale.
- La diffusion de spots radiophonique et des vulgarisations de proximité.
- Renforcement du dispositif de surveillance pour les wilayas limitrophe qui doit contrôler les matériels végétales en provenance de la wilaya d'El-oued pour éviter toute propagation de ce ravageur ..
- Les principales mesures prophylactiques pour la lutte contre l'*Oryctes agamemnon* :
- Les prospections doivent être généralisées par les cadres de la DSA d'El Oued afin de délimiter toutes les palmeraies infestées de la daïra ainsi que les zones limitrophes de la daïra pour cerner le problème.
- Nettoyage des palmeraies et incinération des débris végétaux qui servent de lieux de ponte
- L'élimination des étages de pétioles secs par leur taille en escalier et l'élimination des couches de fibrillum.

- Intensifié l'opération d'arrachage des rejets à la base de pieds et le nettoyage des racines et leur buttage pour les renforcer, toutes les dernières opérations visent à diminuer l'humidité, paramètre déterminant au niveau du choix du site d'invasion.
- La collecte manuelle des larves par les agriculteurs contribue à l'élimination d'environ 50 % de taux d'infestation.
- L'utilisation des pièges lumineux est efficace pour la destruction de l'adulte. Il est à signaler que les pièges lumineux peuvent être remplacés par des panneaux solaires.
- Utiliser un fumier indemne, parce que est un milieu très favorable pour la multiplication de l'*Oryctes* et constitue, par conséquent, un foyer très dangereux pour sa propagation (exposition au soleil).

Devant l'absence d'une lutte chimique efficace ou autres insecticides homologués à l'échelle nationale contre ce ravageur; il est intéressant en termes de perspectives de poursuivre et d'approfondir certains aspects :

- Le volet de l'écologie chimique par l'étude des mécanismes phéromonales, qui régulent les relations entre les adultes et leur nature.
- Les relations plante-insecte et les mécanismes de leur régulation.
- Les résultats de la pratique de la technique de compostage comme moyen de piégeage et de régulation des populations de l'espèce.
- Le volet de lutte biologique par la recherche de moyens de lutte biologique autochtone micro-organismes, prédateurs ou parasitoïdes susceptibles de réguler les populations de ce ravageur dans les palmeraies.
- Utilité de l'utilisation de la technique des mâles stériles comme moyen de lutte.
- Etablissement d'un protocole expérimentale à long terme à fin d'aboutir le produit le plus efficace pour l'homologation à l'échelle national.

- Abdelmoutalib M., 2009** . La campagne intensive de vulgarisation (CIV) pour la lutte contre le ver Myélois ou pyrale de la datte (nom commun : Soussa). Cadre conceptuel et modalité de mise en œuvre. Direction des études, INPV. 06p.
- Achour A., 2003**. Etude bio-écologie de l'Apate monachus (Fac. 1775) (Coleoptera, Bosttrychidae) dans la région de l'Oued-Righ. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 118p.
- Al-Deeb, M. A. (2012)**. Date palm insect and mite pests and their management. In A. Manickavasagan, M. Mohamed Essa, & E. Sukumar (Eds.), *Dates production, processing, food, and medicinal values* (pp. 113–128). Boca Raton: Taylor and Francis Group.
- Al-Deeb, M. A., Muzaffar, S., & Sharif, E. M. (2012)**. Interactions between phoretic mites and the Arabian rhinoceros beetle, *Oryctes agamemnon arabicus*. *Journal of Insect Science*. pp.12 , 128.
- Al-Deeb, M. A., Mahmoud, S. T., & Sharif, E. M. (2012)**. Use of light traps and differing light colour to investigate seasonal abundance of the date palm pest, *Oryctes agamemnon arabicus* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Journal of Economic Entomology* .pp. 105 , 2062–2067.
- Elhadrami I. et Elhadrami A. 2009**. Breeding date palm. In Breeding Plantation Tree Crops: Tropical Species. Eds S.M. Jain, P.M. Priyardarshan.p.196-216.
- Allou K., Morin J.P., Rochat D., 2002**. Amélioration du piégeage olfactif d'Oryctes monoceros Olivier), Coleoptera, Dynastidae, ravageur du cocotier et du palmier à huile en Côte d'Ivoire. In :Sixième conférence internationale sur les ravageurs en agriculture. Paris : AFPP, 6, 04-12-2002/0612-2002, Montpellier, France, pp. 295-354.
- Allou K., Morin J.P., Kouassi P., Hala N'Klo F., Rochat D., 2006**. Oryctes monoceros trapping with nthetic pheromone and palm material in Ivory Coast. *Journal of chemical ecology* 32 (8): 17431754 (2006).
- Al-Sayed A. E. and Salim S. Al-Tamiemi , 1999**. Seasonal activity of the frit stalk-borer, *Oryctes gamemnon* (Burm.) (Coleoptera-Scarabaeidae) in Sultanate of Oman. *Egyptian Journal of Agriculture Research* 77(4):pp.1597-1605.
- Amorsi G., 1975**. Le palmier dattier en Algérie, Ed, Tlemcen, 131p.
- Anonyme, (1997)**. Rapport annuel de la wilaya d'El-oued.
- Arib H., 1998** . Isolement et caractérisation des *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* de la Région de Beni Abbes. Mémoire pour l'obtention du D.I.E, Institut d'Agronomie, Centre Universitaire de Mascara, pp. 07-08.

- Baaziz M., 2003.** Contraintes biotiques et abiotiques de la culture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Exemples relatifs aux pays du Maghreb. Laboratoire de Biochimie et Biotechnologies des Plantes, Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences- Semlalia, arrakech, Maroc.
- Bedford G.O., 1980.** Biology, ecology and control of palm rhinoceros beetles. Annual Review of entomology 25: pp. 309-339.
- Bedford G. O., (1976)** Observations on the biology and ecology of *Oryctes rhinoceros* and *scapanes australis* (Coleoptera : Scarabaeidae : Dynastinae): pests. Journal of the Australian entomological Society, 15: pp. 241-251.
- Bakkaye S., 2006.** Lexique phoenicole en arabe et en mozabite. CWANA, HCA et RAB98/G31. pp.14-16, 24-25,31
- Balachowsky A.S., 1937:** Les cochenilles de France, d'Europe, du Nord d'Afrique et du Bassin méditerranéen - Caractères généraux des cochenilles - Morphologie externe. Edition HERMANN et Cie, Paris. 67 p.
- Balachowsky A.S., 1962.** Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome I. Coléoptères. Premier volume. Caraboidea- Staphylinoidea- Hydrophiloidea- Scarabaeoidea- Dascilloidea-antharoidea- Bostrychoidea- Cucujoidea- Phytophagoidea (Cerambycidae et Bruchidae). Ed. Masson et Cie, Paris (France) Tome I (Coleopteres) 1er Vol, 564 P.
- Balachowsky A. et Mesnil L., 1935.** Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Ed. Busson. Paris, T. I, 627 p.
- Belguedj M., 2007.** Evaluation du sous-secteur des dattes en Algérie., INRAA El-Harrach.60p.
- Belguedj M., 2010.** Préservation des espèces oasiennes et stratégie à mettre en oeuvre. Cas du palmier dattier (*Phoenix Dactylifera*. L) Institut Technique de Développement Agricole Saharienne, ITDAS/OADA 13-14/12/2010.
- Belhabib S., 1995.** Contribution à l'étude de quelques paramètres biologiques (croissance végétative et fructification) chez deux cultivars (Deglet-Nour et Ghars) du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*. L) dans la région de Oued Righ. Mémoire, Ing, Agro. Batna. 54p
- Ben Chennouf A., 1971.** Le palmier dattier. Station expérimentale d'Ain Ben Naoui. Biskra, 22 p.
- Ben mohamed al-ajlan 1999.** Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera, Curculionidae). Séminaire national de lutte intégrée contre les ravageurs et les maladies des palmiers et des dattes, pp. 1-4.

- 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.
- Bouguendoura N. Bennaceur M. Babahani S. and Benziouche SE., 2015.** Date palm status and perspective in Algeria. Springer Science+Business Media Dordrecht J.Al-Khayari et al. (eds.), Date Palm Genetic Resources and Utilization/Volume 1 : Africa and the Americas.
- Bouguedoura N. Bennaceur M., Benkhalifa A., 2010-** Acte du 3^{ème} séminaire du réseau AUFBIOVEG « Biotechnologie du Palmier dattier » Montpellier. France ,18-20 novembre 2008, I.R.D Edition, Paris. 120p.
- Bousdira K. Tirichine A. et Benkhalifa A., 2003.** Le palmier dattier et les savoir-faire locaux : une centaine d'usages multiples. Journées d'étude sur l'importance de la biomasse dans le développement durable des régions saharienne. Adrar, 26 Janvier 2003.
- Chelli A., 1996.** Etude bio-écologique de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Hom. Diaspididae). A Biskra et ses ennemis naturels. Thèse Ing. INA. El-Harrach, 101 p.
- Cherian M. C. and Anantanarayanan K. P., 1939.** Studies on the coconut palm beetle (*Oryctes rhinoceros* Linn.) in south India. Indian Journal of Agriculture Sciences 9: pp. 541-559.
- Corbett G.H., 1932.** The coconut beetle (*Oryctes rhinoceros* L.). Trop. Agric, 286p.
- C.R.S.T.R.A., 2011.** Rapport sur les oasis phoenicicole en Algerie,4p. .
- Cumber R. A., 1957.** Ecological studies of the rhinoceros beetle *Oryctes rhinoceros* (L.) in Westernmoa. South Pacific Community, Technical Paper 107, 32 p.
- Cumber J.B and Elmer H.S., 1978.** Pests and diseases of the date palm agriculture handbook N°527, US departement of agriculture, Washington, DC.
- Delassus M., Pasquier M., 1931.** Les ennemis du dattier et de la datte. Rapport n°13. Biskra, pp. 1-15.
- Demason D.A., Solte K.W. et Tisserat B., 1983** – Premier symposium sur le palmier dattier. Développement floral du *Poenix dactylifera*. Ed. King Faysal Université, El-Hassa (Arabie Saoudite), 762 p.
- Desmier De Chenon R., Asmady H., Sudharto P. S., 2001.** New improvement of pheromone traps for the management of the rhinoceros beetle in oil palm plantations. Agriculture conference: Proceedings of the 2001 PIPOC.

- D.S.A.,(2016)**. Données statistiques de la direction des services agricoles de la wilaya d'El-oued.
- Dhouibi M. H., 2000**. Lutte intégrée pour la protection du palmier dattier en Tunisie. Les Coléoptères *Oryctes agamemnon*. Centre de publication universitaire. Imprimerie Officielle de la République Tunisienne, pp. 122-123.
- Dhouibi M. H., 1991** . Les principaux ravageurs du palmier dattier et de la datte en Tunisie. Ed. I.N.A.T. Tunis, 63p.
- Djerbi M., 1994** . Le précis de la phoeniciculture. Ed. FAO, Rome, 191 p.
- Doumandji S. E., 1981** – Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans de l'Algérie *Ectomylois ceratoniae* Zeller (*Lepidoptera, Pyralidae*). Thèse. Doct. D'état. Scien. Natur. Université Pierre et Marie Curie. Paris VI, 145 p.
- Dowson V.H.W., 1982** . Date production, with special reference to North Africa and the Near East. FAO plant production and protection paper, n°35. FAO. Rome. 245p.
- D.P.A.T., 2015**. Annuaire statistique de la wilaya d'El-oued. Rapport Direction Planification Aménagement Territoire, El-oued, 10 p.
- Elhoumaizi M., Saaidi M., Oihabi A. and Cilas C., 2002**. Phenotypic diversity of date-palm cultivars (*Phoenix dactylifera* L.) from Morocco. Genet. Resour. Crop Evol 49, pp.483–490.
- Endrödi S., 1973**. Monographie der Dynastinae, 5. Tribus: Oryctini (Coleoptera, Lamellicornia, Melolonthidae). Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey, 24: pp. 1-87.
- Endrödi S., 1985**. The Dynastinae of the World. Dr. W. Junk Publisher, Dordrecht. 800 p.
- Felliachi S., 2005**- Transformation des produits du palmier dattier: potentiel et atouts, problématique, opportunités, thématique. Journée d'étude sur la transformation des produits du palmier dattier. Biskra, 6 & 7 Décembre 2005. ITDAS, Biskra, 82 p, pp.3-8.
- F.A.O., 1999**. Plant production and protection, paper 156, December. Date palm cultivation.
- 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. Annales de l'INA, vol. 10, n°1, 1986, pp 153-166.
- Gutierrez J., 1988**. Les problèmes posés par les acariens phytophages sur les plantes cultivées en Afrique tropicale. Afrique Agriculture, n°158, nov. 1988, pp 52-54.

- Gressit J. L., 1953.** The coconut rhinoceros beetle (*Oryctes rhinoceros*) With particular reference to the Palau islands. Bernice P. Bishop Museum Bulletin, Honolulu, Hawaii (USA) pp.212, 157.
- Kurian C. and Pillai G. B., 1964.** Rhinoceros beetle, a major menace to coconut cultivation. World top. 16:pp. 20-24.
- Hammad S.M. and Kadous A.A., 1989.** Studies on the biology and ecology of date palm pests in the Eastern province, Kingdom of Saudi Arabia . published by general directorate of research grants programs.King Abdul Aziz City for science et technology-Riyadh, 142p.
- Hussain, A. A., 1974.** Date Palms and Dates with their Pests in Iraq. University of Baghdad, Baghdad.
- Howard F. W., Moore D, Giblin-Davis R., Abad R., 2001.** Insects on Palms. Chapitre V : Borers of palms. Publié par CABI Publishing, ISBN 0851993265, 9780851993263, 400 pages.
- Janssenes A., 1942.** Exploration du Parc national Albert, Dynastinae. Institut des parcs nationaux du Congo belge 38p.
- Idder M.A., 2008-** La biocénose comme indicatrice des modifications climatiques: cas de l'exploitation agricole de l'ITAS de Ouargla. Les journées internationales sur l'impact des changements climatiques sur les régions arides et semi arides; du 15 au 17 décembre 2007. CRSTRA, Biskra.
- Idder M. A., 2011-** Lutte biologique en palmeraies algériennes cas de la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*), de la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) et du boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*).Thèse.Doc .Ecol .Nat. Sup. Agro. EL-HARRACH. 139p.
- Idder –Ighilli H., Idder M. A., Boughezala Hamad M. & Doumandji-Mitiche B., 2013.** Relations entre la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. et quelques variétés de dattes a Ouargla (Sud-Est Algérien), Revue des Bioressources, Ouargla Vol 3 N° 1, pp. 32-40.
- INPV., 2009 .** Acarien jaune du palmier dattier (Boufaroua : *Oligonychus afrasiaticus* Mc Gregor). INPV Algérie. 02p.
- INPV., 2014 .** Bulletin D'informations Phytosanitaires. I.N.P.V. Algérie. N° 34. 4p.
- International palm oil congress, 20-22 August 2001,** Mutiara Kuala Lumpur, Malaysia / MBOP. MPOB: Kuala Lumpur Malaisie, 2001, pp. 624-632

- Khalaf, M. Z., Alrubeae, H. F., Al-Taweel, A. A., & Naher, F. H., 2013.** First record of Arabian rhinoceros beetle, *Oryctes agamemnon arabicus* Fairmaire on date palm trees in Iraq. Agriculture and Biology Journal of North America, 4, pp. 349–351.
- Khalaf, M. Z., & Al-Taweel, A. A., 2014.** *Palm borers in Iraqi environment: species, damages, methods of control* (31 pp). Republic of Iraq: Ministry of Science and Technology, Agricultural, Research Directorate.
- Khelafi, 2013.** Le palmier dattier et la maladie du Bayoud. *INRAA- beraki* .
- Khoualdia O., 2003.** Biological control of date palm pests in Tunisian groves: Present situation and future perspectives. Eightieth Arab Congress of Plant Protection, 12-16 Octobre 2003, El-Beida, Libya, pp 124E-125E.
- Koualdia O., Rhouma A. , 1997.** Premières observations sur *Oryctes agamemnon*, ravageur du dattier en Tunisie. *Fruits*, vol. 52, pp. 111-115.
- Leberre M., 1978** . Mise au point sur le problème du ver de la datte, *Myelois ceratoniae* Zeller. *Bull. Agr. Sahar.* 1978. 1, (4), pp. 01-35.
- Lepigre A., 1972** . Aspect scientifique et pratique de la lutte contre le ver de la datte. Rapport d'observation pratique, INRA, Alger. 04p.
- Lepesme P., 1947.** Les insectes des palmiers. Paris, France, Editions Paul Lechevalier, 799p.
- Lever R.J.A.W.(1979).** Pests of the Coconut Palm. F.A.O Agricultural Studies N°77, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Mahma S.A., 2012.** Effet de quelques bio-agresseurs du dattier et impact des méthodes de lutte sur la qualité du produit datte.-Cas de la région de Ghardaïa, 21p.
- Matallah 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.
- Med Saeed G., 2004.** Pests of the date palm (*Phoenix dactylifera*).
- Morin .J. P., Rochat D., Malosse C., Lettere M., Desmier de Chenon R , Wibwo H. and Descoins C., 1996.** Ethyl-4-methyloctonoate, major component of *Oryctes rhinoceros* (L.) (Coleoptera, Dynastidae) pheromone. *C. Re Acad. Sc. Paris, Life Science*, 319:pp 595-602.
- Moore H.E., 1973.** The major groups of palms and their distribution. *Gents Herbarium* 11 : pp.27-141.
- Messar E. M., 1996** . Le secteur phœnicicole algérien : situation et perspectives à l'horizon 2010. Options méditerranéennes. Série A : Séminaire méditerranéens N°28. Ed. CIHAM. Zaragoza, Espagne, pp. 23 – 44.

- Munier P., 1973.** *Le palmier dattier, Techniques agricoles et production tropicales*.Ed. GP. Maison Neuve et Larose, Paris, 221 p.
- Munier P., 1974 .** Le problème de l'origine du palmier dattier et l'Atlantide. *Fruits*, 29:pp. 235-240.
- Morin J.P., Sudharto P.S., Purba R. Y. , Desmier De Chenon R., Kakul T. , Laup S., BeaudoinOllivier L. , Rochat D., 2001.** A new type of trap for capturing *Oryctes rhinoceros* (Scarabaeidae, Dynastinae), the main pest in young oil palm and coconut plantings. In : *Cord* (2001) 17 (2):pp.13-22.
- Ohler J.G., (1999).** *Modern Coconut Management. Palm Cultivation and Products.* FAO Intermediate Technology Publications Ltd. London. 458 p.
- O.N.M., 2016.** Office national de Météo de la wilaya d'El-oued.
- Paulian R., 1941.** *Faune de France*, Paris, France, Editions Paul Lechevalier, 38, Col. Sarab, 241p.
- Peyron G., 2000 .** *Cultiver le palmier dattier.* Ed. CIRAD, Montpellier, 110 p.
- Rochat D. , Morin J.P., Ramirez-Lucas O.P., Malosse C. , Aldana R., Aldana J., Kakul T., Beaudoin-Vier L., Desmier De Chenon R. , Mohammadpoor K., Avand-Faghieh A., 2000.** Données récentes sur l'écologie chimique des dynastes (Coleoptera, Scarabaeidae). In : *XIIIe Colloque sur la Physiologie de l'Insecte / INRA.* - Versailles, France : 13, 21-05-2000/23-05-2000, p.1.
- Rochat D, Morin J. P. , Kaluk T., Beaudoin-ollivier L., Prior R. , Renou M., Malosse 1., Stathers T., Kakul K. , Embupa S. , and Laup S. , 2002.** Activity of male pheromone of the melanesian rhinoceros beetle *Scapanes australis*. *Journal of Chemical Ecology*, 28 :pp. 479-500.
- Rochat D, Mohammadpoor K. , Maloosse C., Avand-Faghieh A., Lettere M. , Beauhaire J. , Morin J.P. , Pezier A., Renou M. and Abdollahi G. A., 2004.** Male aggregation pheromone of date palm fruit stalks borer *Oryctes elegans*. *Journal of Chemical Ecology*, 30:pp. 378-407.
- Sedra MY.H., 2003.** *Le Palmier Dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc : Techniques phoenicicoles et Création d'oasis*, INRA-Editions, Division de l'Information et de la Communication, Marrakech, Maroc, 265 p.
- Soltani R., 2004.** *Oryctes agamemnon* Burmeister (Coleoptera, Scarabaeidae): contribution à l'étude de sa biologie et de ses dégâts dans les Oasis du Djérid au Sud tunisien. *Diplôme d'Etudes Approfondies. Ecole Supérieure d'Horticulture et d'Elevage de Chott-Mariem, Tunisie*, ,pp. 53-81.

- Soltani R., 2009.** *Oryctes agamemnon arabicus* Fairmaire, 1896: Etude bio-écologique et éthologique dans les oasis de Rjim Maâtoug au Sud Ouest Tunisien. Thèse de Doctorat, Institut Supérieur Agronomique de Chott-Mariem, Tunisie, pp. 6-21,52-67,118-152.
- Surany P., 1960.** Diseases and biological control in rhinoceros beetles. South Pacific Community, Noumea, Technical Paper N^o 128: 62 p.
- Swain D.I., 1974.** A review of the work on predators, parasites and pathogens for the control of *Oryctes rhinoceros* (L.) (Coleoptera : Scarabaeidae). Commonwealth institute of biological Control, Miscellaneous Publication n^o 7: 64p.
- Talhok A.S., 1982.** The present status of date palm pests in Saudi Arabia .Proceedings of the first symposium on the palm held at King Faisal University , Al-hassa , Saudi arabie (March 23-25,1982).pp.651-657.
- Tirichine B., 1992 .** Contribution à l'étude de la bio-écologie de *l'Apate monachus* Fab. (Coleoptera, Bostrychidae) mise au point des méthodes de lutte. Mémoire. Ing.I.T.A.S. Ouargla, 157 p.
- Toutain G., 1967 .** Le palmier dattier, culture et production. Al-Awamia. N^o 25, pp. 83 – 151.
- Toutain G., 1979.** Eléments d'agronomie saharienne : de la recherche au développement. Ed. Jouve, Paris, 276 p
- Toutain G., 1996.** Rapport de synthèse de l'atelier "Techniques culturelles du palmier dattier". In : Options méditerranéennes, série, N^o 28. Le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens. Ed. IAM, Zaragoza, Spain .pp. 201-205 .
- Tutiempo, 2016.** Site Web des données climatiques ([https:// en. tutiempo.net/climate/ws-605590.html](https://en.tutiempo.net/climate/ws-605590.html)) .
- Vilardebo A., 1975 .** Enquête diagnostic sur les problèmes phytosanitaires entomologiques dans les palmeraies du sud-est algérien. Bull. Agro. Sahar., 1 (3), pp. 1 – 27.
- Wallon A., 1986 .** Les cultures fruitières en zones Sahéliennes. Edité par l'Unité de Production des cultures. 2^{ème} édit. 63p.
- Waterhouse D, F. and Norris K. R., 1987.** Biological control — Pacific Prospects. Australian Centre for International Agriculture Research (ACIAR).
- 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. Fruit, volume 13, N^o8. pp 109-128.

-**Young E.C. and Longworth J.F., 1981.**The epizootiology of the baculovirus of the coconut palm rhinoceros beetle (*Oryctes rhinoceros*) in Tonga .Journal of Invertebrate Pathology,38(3):pp.362-369.

-**Zehdi-Azouzi S.,et al 2015.** Genetic structure of the date palm (*Phoenix dactylifera*) in the Old World reveals a strong differentiation between eastern and western populations. Annals of Botany 116 : 101– 112.

-**عماد محمد ذياب الحفيظ (2013) ، الادارة المتكاملة لمكافحة آفات النخيل في الوطن العربي .ص.190.**

Tableau N° 14 : Données météorologiques de la Wilaya d'El-Oued (2007-2016)
(Tutiempo, 2016)

Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
T C° moy	15.4	16	15.6	16.2	15.5	15.6	15.8	16.5	15.6	16.4
PP (mm)	56.90	32.01	193.55	50.28	30.73	23.62	32.27	26.67	50.04	36.77

Année	2007											
Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
T C° moy	11.6	14.9	16.5	20.3	26.7	32.7	32.7	33.9	30.1	23.3	14.9	10.7
PP (mm)	0	0	5.59	24.13	0	0	0	2.03	4.06	3.05	0	18.4

Année	2008											
Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
T C° moy	11.3	13	17.6	22.8	27	30.2	36	34.1	30	23.2	15.3	10.6
PP (mm)	2.03	0	0	0	0	0	0	0	1.27	9.4	7.11	12.2

Année	2009											
Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
T C° moy	11.8	12.5	16.4	19.4	25.7	31.5	35.4	34.4	27.5	22	16.2	13.9
PP (mm)	105.91	0.76	39.62	7.11	7.12	0	0	0	32.01	1.02	0	0

Année	2010											
Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
T C° moy	12.8	15.7	18.9	22.6	24.9	31.8	35	34.6	28.8	22.6	16.7	12.4
PP (mm)	13.97	2.03	0	8.89	1.01	5.08	0	0	4.06	8.63	6.1	0.51

Année	2011											
Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
T C° moy	11.5	12.7	16.2	22.5	25.3	30.2	35	34	31.1	21.9	16.7	11.9
PP (mm)	0.51	2.04	9.14	9.39	3.05	0	2.03	0	0	4.57	0	0

Année	2012											
Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
T C° moy	10.4	10.1	16.9	21.7	26.7	33.8	36.3	35	29.6	24.6	18.5	11.2
PP (mm)	4.06	0	2.03	10.92	0	0	0	0	4.06	2.55	0	0

Année	2013											
Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
T C° moy	12	12.3	19.1	22.4	26.1	29.7	34.1	32.6	29.8	26.6	16.3	11.5
PP (mm)	3.05	0	4.06	4.07	0	0	0	1.27	0	0.51	11.17	8.14

Année	2014											
Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
T C° moy	12.2	14.8	16.6	22.9	26.9	30.4	33.8	34.6	31.7	24.7	18.7	11.8
PP (mm)	4.06	2.03	9.91	0	0	0.76	0	0	2.04	0	7.62	0.25

Année	2015											
Mois 2015	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
T C° moy	10.4	11.6	16.2	22.2	28	31	33.7	34.1	29.7	24	16.6	11.1
PP (mm)	0.51	40.64	4.57	0	0	0	0	3.05	1.02	0.25	0	0

Année	2016											
Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
T C° moy	12.7	14.6	16.9	23.3	27.6	32.1	34	33	29.2	25.4	16.9	13.5
PP (mm)	0	1.53	4.82	2.03	0	1.02	0	0	24.89	1.02	0.76	0.76