



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire N série:.....
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمدة لخضر الوادي
Université ECHAHID HAMMA LAKHDAR EL-OUED
كلية علوم الطبيعة و الحياة
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية
Département de Biologie Cellulaire et Moléculaire

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences
biologiques

Spécialité : Biochimie appliquée

THEME

Etude de comportement de ponte de la pyrale des dattes
***Ectomyelois ceratoniae* Zeller 1839, sur trois variétés des dattes**
(Ghars, Deglet Nour et Degla Beida) dans la région d'EL-OUED

Présenté Par:

YEDJOUR Chaima et ZAIZ Ichrak

Devant le jury composé de

Président	M ^{me}	ZAIM.S	M.A.A	Université d'El Oued
Promotrice	M ^{me}	NADJI.N	M.A.A	Université d'El Oued
Examineur	M	MEDJOUR.A	M.A.A	Université d'El Oued



Dédicace

Avant tout c'est grâce à dieu que nous sommes là nous dédions ce travail :

Aux plus chers à mon cœur : Ma mère, symbole de sacrifices de tendresse et d'amour, qui m'a toujours encouragé.

A mon très cher père qui n'a jamais cessé de m'apporter tout dont j'ai besoin pour réaliser ce travail et dans tout mon parcours éducatif.

A mon Grand-mères qui est toujours dans mes pensées et je souhaite elle sera au paradis.

À mes sœurs et mes frères .

À tout ma familles :les tantes, les oncles, et tous les cousins.

A tous mes amies.

Chaima 



Dédicace

Avec l'aide de Dieu le tout puissant, j'ai pu achever ce modeste travail que je dédie :

Mes chers parents pour leur soutien, leur aide, leur patience et surtout leur amour.

A mes chères sœurs et mes chers frères.

A mes nièces et mes neveux.

A Toute la famille.

A tous mes amies et mes copines.

Ichrak 

Remerciement

Tout d'abord, je remercie le Grand dieu tout puissant, de m'avoir donné la force, le courage et la patience, pour mener au bien et à terme ce travail.

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

Nous offrons nos grands remerciement à notre Promotrice respecté " M^{me} Nadji Nassima" qui a choisi le thème de ce mémoire, et pour ses conseils et ses dirigés du début jusqu'à la fin de ce travail.

Nous tenons également à remercier les membres de jury pour honneur qu'ils nous ont fait en acceptant de siéger à notre soutenance, tout particulièrement :

"M MEDJOUR.A et M^{me} ZAIM.S "

Nos remerciements vont également à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail ont particulier " M^{me} Zouiouche. F" et tous les enseignants du Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et tous les enseignants Département de Biologie Cellulaire et Moléculaire de L'Université ECHAHID HAMMA LAKHDAR EL-OUED, pour leurs aides pédagogiques.



Résumé



Résumé

Les dattes constituent un revenu principal sur le plan agricole pour les populations des régions sahariennes de point de vue alimentaire et économique, toutefois cette denrée est sujette aux attaques de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, qui occasionne des problèmes récurrents dans les palmeraies. Ce travail vise à l'étude du comportement de ponte de la pyrale des dattes, sur trois variétés Deglet Nour, Degla Beida et Ghars. La pyrale des dattes pond ses œufs sur les trois variétés étudiées. La ponte varie selon la teneur des dattes en sucres, l'insecte semble être attiré par les variétés très riches en fructose. Les dattes de tous nos cultivars sont assez riches en sucres totaux. La comparaison entre le fructose et les autres sucres glucose et saccharose, montre clairement que la variété Ghars est la plus riche en fructose et la moins riche en glucose et saccharose qui explique la préférence de ponte sur ce cultivar.

Mots clés : Pyrale des dattes, *Ectomyelois ceratoniae*, sucres, Deglet Nour, Degla Beida, Ghars.

Abstract

Dates are a main source of income for the populations of the Saharan regions from a food and economic point of view, but this commodity is prone to attack by the date moth *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, which causes recurring problems in the palm groves. This work aims at the study of the egg-laying behavior of the date moth, on three varieties Deglet Nour, Degla Beida and Ghars. The date moth lays its eggs on the three varieties studied. The egg-laying varies according to the date content in sugars, the insect seems to be attracted by the varieties very rich in fructose. The dates of all our cultivars are quite rich in total sugars. The contrast between fructose and other glucose and sucrose sugars clearly shows that the Ghars variety is the richest in fructose and the least rich in glucose and sucrose which explains the preference for lay eggs on this cultivar.

Key words: Date moth, *Ectomyelois ceratoniae*, sugars, Deglet Nour, Degla Beida, Ghars.

تمثل التمور الدخل الأساسي في الزراعة لسكان المناطق الجافة و شبه الجافة بما فيها الصحراء، وذلك من الناحية الغذائية والاقتصادية . إلا أن وجود فراشة التمر (دودة التمر) كان السبب الرئيسي في إتلاف محاصيل التمور عبر السنوات. حيث أن هذه الدراسة تتطرق إلى معرفة سلوك هذه الفراشة في التكاثر على ثلاثة أنواع من التمور (غرس ، دقلة نور و دقلة بيضاء) ، حيث تضع هذه الدودة بيضها علي الثلاثة الأنواع المدروسة من التمور حسب محتوى السكر في التمر ، إذ أنها تنجذب إلى الصنف الغني أكثر بالفراكتوز . كل أنواع التمور غنية بالسكريات المرجعة ، والاختلاف بين هذه السكريات في الصنف غرس (غني بالفراكتوز مقارنة بالجلوكوز و السكروز) يفسر سلوك الفراشة في وضع البيض على هذا الصنف وهو ما يؤكد أن *Ectomyelois ceratoniae* Zeller تنجذب إلى أصناف التمر الغنية بالفراكتوز أو سكر الفواكه.

الكلمات المفتاحية : دودة التمر , *Ectomyelois ceratoniae* Zeller , السكريات, دقلة نور , غرس , دقلة بيضاء.



Liste des abréviations



Liste des abréviations

DB: Degla Beida

DN: Deglet Nour

DNS: Dinitrosalicylique.

G: stade de grossissement.

GH: Ghars.

H: Humidité.

HPLC: High Performance Liquid Chromatography.

M : stade de maturité.

Moy: Moyenne.

P: Probabilité.

Sacch : Saccharose.

SR : Sucres réducteurs.

ST : Sucres totaux.

T : Température.

TIS: Technique des insectes stériles.



Liste des figures



Liste des figures

N°	Figure	P
01	Répartition géographique du palmier dattier <i>Phoenix dactylifera</i> <i>L</i> dans le monde et en Afrique	05
02	Morphologie de palmier dattier	06
03	Différents types de racines rencontrées chez le palmier dattier	07
04	Schéma d'une palme	08
05	Inflorescences femelles	09
06	Schéma d'une fleur femelle du palmier dattier	09
07	Inflorescence mâle	10
08	Schéma d'une fleur male du palmier dattier	10
09	Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du palmier	11
10	Adulte d' <i>E.ceratoniae</i> Zeller	16
11	Œuf d' <i>E.ceratoniae</i> Zeller	17
12	Larve d' <i>E.ceratoniae</i> Zeller	18
13	Chrysalide d' <i>E.ceratoniae</i> Zeller	19
14	Cycle biologique d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> .	20
15	Accouplement chez <i>E. ceratoniae</i>	21
16	Dégâts d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> sur les dattes	22
17	Schéma représentant les différentes catégories de médiateurs chimiques	27

Liste des figures

18	Organes sensoriels gustatifs et olfactifs présents chez lépidoptères	28
19	Etapes d'élevage d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> dans les conditions contrôlées	31
20	Trois variétés mélangées	32
21	Trois variétés séparées	32
22	Etapes de dénombrement des œufs sur trois variétés des dattes	33
23	Deux variétés séparées	34
24	Etapes de dénombrement des œufs sur deux variétés des dattes	35
25	Mode opératoire des sucres réducteurs et saccharoses	38
26	Ponte d' <i>E. Ceratoniae</i> sur trois variétés des dattes séparées (GH, DN et DB)	41
27	Ponte d' <i>E.ceratoniae</i> sur trois variétés des dattes mélangées (GH, DN et DB)	41
28	Ponte d' <i>E.ceratoniae</i> sur deux variétés des dattes séparées (GH, DN)	45
29	Ponte d' <i>E.ceratoniae</i> sur deux variétés des dattes séparées (DN, DB)	45
30	Ponte d' <i>E.ceratoniae</i> sur deux variétés des dattes séparées (GH, DB)	45
31	Teneur en sucres totaux et des sucres réducteurs de trois variétés des dattes par spectrophotomètre	47
32	Teneur en sucres en glucose, fructose et saccharose de trois variétés par HPLC	48



Liste des tableaux



Liste des tableaux

N°	Tableau	P
01	Principaux ennemis naturels du palmier dattier.	13
02	Caractéristiques morphologiques des deux variétés de datte étudiées	30
03	Résultats de l'analyse de variance et classement des moyennes de la fécondité de la pyrale des dattes sur trois variétés séparées (GH, DN et DB)	40
04	Résultats de l'analyse de variance et classement des moyennes de la fécondité de la pyrale des dattes sur trois variétés mélangées (GH, DN et DB)	40
05	Résultats de l'analyse de variance et classement des moyennes de la fécondité de la pyrale des dattes sur deux variétés séparées (GH, DN)	43
06	Résultats de l'analyse de variance et classement des moyennes de la fécondité de la pyrale des dattes sur deux variétés séparées (DN, DB)	43
07	Résultats de l'analyse de variance et classement des moyennes de la fécondité de la pyrale des dattes sur deux variétés séparées (GH, DB)	44
08	Matrice de corrélation	49



SOMMAIRE



Sommaire

Dédicaces	
Remerciement	
Résumé	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction générale	01
PARTIE I: Synthèse bibliographique	
Chapitre I: Palmier dattier	
I.1. Généralité sur les palmiers dattiers	03
I.2.. Caractéristiques et taxonomie de palmier dattier	03
I.3. Répartition géographique	04
I.3.1. Dans le monde	05
I.3.2. En Afrique	05
I.3.3. En Algérie	05
I.4. Morphologie de palmier dattier	06
I.4.1. Système racinaire	07
I.4.2.Système végétatif aérien	08
▪ Stipe ou tronc	08
▪ Couronne	08
▪ Feuilles	08
▪ Organes floraux	08
A. La fleur femelle	09
B. La fleur mâle	10
I.4.4. Les fruits	10
o Formation et maturation de la datte	11
V. Ennemis naturels du palmier dattier	12
Chapitre II: Pyrale des dattes	
II.1. Généralités	14
II.2. Répartition géographique	14

Sommaire

II.3. Position systématique	14
II.4. Plantes hôtes	15
II.5. Morphologie et description	15
II.5.1. L'adulte	16
II.5.2. Œuf	17
II.5.3. Larve	17
II.5.4. Chrysalide	18
II.6. Cycle de développement	18
II.7. Fécondation et ponte	20
II.8. Nombre de générations	21
II.9. Dégâts	22
II.10. Moyens de luttés	23
II.10.1. Lutte physique	23
II.10.2. Luttés chimique	23
II.10.3. Lutte biologique	24
II.10.4. Lutte intégrée	24
Chapitre III : Sélection du site de ponte	
III.1. Généralité	25
III.2. Substances allélochimiques	25
III.2.2.2. Sélection du site de ponte	26
III.3. Types de médiateurs chimiques	27
III.4. Structures réceptrices chez les insectes	27

Sommaire

PARTIE II: Partie Pratique	
Chapitre I: Matériel et méthodes	
I. Présentation de la région d'étude	29
II. Matériels	29
1I.1 Matériel végétal	29
1I.2. Matériel animal	30
III. Méthode	32
III.1. Dénombrement de ponte de la pyrale des dattes sur trois variétés des dattes	32
III.2. Dénombrement de ponte de la pyrale des dattes sur deux variétés des dattes	34
III.3. Analyses biochimique des sucres	35
III.4. Analyses statistiques	39
Chapitre II: Résultats et discussion	
I. Etude du comportement de ponte de la pyrale de datte sur trois variétés des dattes	40
II. Etude du comportement de ponte de la pyrale de datte sur deux variétés des dattes	43
III. Analyses Biochimiques	46
IV.Corrélation entre la ponte de la pyrale des dattes <i>Ectomyelois ceratoniae</i> et les teneurs en sucres réducteurs et en saccharose de trois variétés des dattes	49
Conclusion générale et perspectives	51
Références bibliographiques	52



Introduction générale



Introduction générale

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) constitue l'un des cultures les plus importantes dans les zones arides de l'Afrique du Nord.

Le caractère dioïque du palmier dattier a eu pour conséquence une grande variabilité lorsqu'il est multiplié par semis. La diversité génétique du palmier dattier a permis la sélection d'un grand nombre de clones ayant des caractéristiques morphologiques et physiologiques différentes (**Djouidi, 2012**).

Le palmier dattier est le plus ancien arbre fruitier cultivé dans les zones chaudes arides et semi-arides, c'est un élément essentiel de la vie dans les oasis, il permet la pérennité du système oasien. La culture du palmier dattier, représente la richesse des régions sahariennes, celle-ci s'accommode des sols de formation désertique et subdésertique très divers qui constituent les terres cultivables de ces régions (**Munier, 1973**).

L'Algérie est un pays traditionnellement grand producteur de dattes. La production dattier de la campagne 2008 a été de 5.5 millions de quintaux toutes variétés confondues, 8 millions en 2012 et 9.5 millions de quintaux en 2013 (**Belguedj, 2014**).

Les dattes sont les fruits du palmier dattier. Elles font partie des habitudes alimentaires de la population saharienne. Ces derniers montrent un intérêt de plus en plus croissant aussi bien chez les consommateurs que chez les diététiciens et les nutritionnistes (**Ben Abbes, 2011**).

Toutefois, le palmier est confrontée à plusieurs contraintes, entre autre, le Bayoud; qui est un champignon vasculaire infectieux, nommé, *Fusarium oxysporum* forme spéciale Albedinis. En outre, la pyrale des dattes (*Ectomylois ceratoniae* zeller 1839) (Lepidoptera ; Pyralidae) est l'un des contraintes majeures surtout sur la qualité des dattes et sur l'exportation (**Wertheimer, 1958**).

Cette dernière est considérée à l'heure actuelle comme le plus grand danger permanent pour la phoeniciculture algérienne, Les pertes qu'il cause sont considérables et peuvent atteindre 20 à 30 % de la production dattière (**Abdelmoutaleb, 2008**).

Le pourcentage d'attaque de la pyrale des dattes est de 8 à 10 % en Algérie, mais cette proportion peut atteindre jusqu'à 80% dans certains cas (**Munier, 1973**).

Le comportement de reconnaissance d'un hôte consiste en une succession de phases déclenchées par des stimuli perçus à courte distance ou au contact direct avec celui-ci. On distingue les stimuli physiques: vibratoires, visuels et tactiles et les stimuli chimiques: olfactifs et gustatifs. **(Vinson, 1984)**. La sélection de l'hôte est déterminée par la présence des composés attractants dans la plante hôte et les composés repoussants chez la plante non –hôte. L'insecte exploite ces signaux volatiles pour localiser la source d'aliment qui lui convient et le site de la reproduction adéquat **(Schoonhoven, 1998)**.

La plupart des travaux réalisés sur les interactions *Ectomyelois ceratoniae* plantes hôtes, notamment, le palmier dattier, sont focalisés sur les relations ravageur plante hôte en décrivant principalement les stratégies d'attaque développées par le ravageur au cours de son cycle de vie en réponse aux besoins biologiques **(Arif, 2011)**. La recherche de la plante hôte par les insectes est un comportement largement guidé par des phytochimiques volatiles **(Bernays et Chapman, 1994; Visser, 1986)**.

Dans ce contexte, notre travail basé à étudier le comportement de ponte de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* sur trois variétés des dattes différentes pour expliquer le choix de ponte chez l'insecte.

Nous voulons vérifier de L'hypothèse principale dans ce travail est que tous les insectes phytophages parmi eux la pyrale de dattes *Ectomyelois ceratoniae* est sélectionnée son site de ponte grâce à sa nature chimique, en se basant sur la présence ou l'absence de substances stimulantes qu'il perçoit par chémorécepteur la surface des organes de ses plantes hôtes.

Notre travail est constitué de deux parties: la première partie rassemble les données bibliographiques sur le palmier dattier, la pyrale de dattes et la sélection du site de ponte, la deuxième partie présente le matériel et les méthodes, précise le matériel utilisé et comporte les résultats obtenus et les discussions, les conclusions et perspective.



PARTIE I

Synthèse Bibliographique





Chapitre I :

Palmier dattier

I.1. Généralité sur les palmiers dattiers

Palmier dattier (Français), Nakhla (Arabe), Tamar (Hébreu), Palma datilera (Espagnol), Palma daterro (Italien), Manah (Persan), Tazdait, Tanekht, Tainiout (en Berbère suivant les régions) (**Tirichine, 2010**).

Le palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. provient du mot « phoenix » qui signifie dattier chez les phéniciens, et dactylifera dérive du terme grec « dactulos » signifiant doigt allusion faite à la forme du fruit (**Djerbi, 1994**).

Le nom *Phoenix dactylifera* L est utilisé en premier fois par Linné, en 1734, et qui a fait la description morphologique complète de cette espèce. C'est une espèce dioïque, monocotylédone, appartenant à la famille des *Arecaceae* qui compte environ 235 genres et 4000 espèces (**Munier, 1973**).

Le palmier dattier (*Phoenix Dactylifera* L) est l'arbre providence des régions sahariennes. Il est bien adapté aux conditions du milieu aride et constitue la principale richesse des oasis. Il représente une source d'alimentation pour les populations du sud (**Gilles, 2000; Espiard, 2002 et Al khayri, 2005**).

Le palmier dattier est une plante dioïque. Il comporte des pieds mâles (dokkar) et des pieds femelles (nakhla). Il se multiplie aussi bien par semis de graines (noyaux) que par plantations des rejets (djebbars) (**Buelguedj, 2007**).

Le palmier dattier commence à produire les fruits à un âge moyen de cinq années, et continue la production avec un taux de 400-600 kg/arbre/an pour plus de 60 ans (**Imad et al.,1995**).

I.2. Caractéristiques et taxinomie de palmier dattier

Le Palmier dattier est une plante monocotylédone à croissance apicale dominante (**Moulay, 2003**). Il est cultivé comme arbre fruitier dans les régions chaudes arides et semi-arides. Cet arbre s'adapte à de nombreuses conditions grâce à sa grande variabilité (**Gilles, 2000**). Le palmier dattier offre de larges possibilités d'adaptation, c'est une espèce thermophile qui exige un climat chaud. Il s'adapte à tous les sols (**Munier, 1973**).

Le Palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) constitue pour les populations des régions sahariennes l'arbre de la providence qui fournit non seulement des dattes, nourriture riche pour les hommes et les animaux, mais également un grand nombre de productions diverses qui sont très utiles aux familles des phoeniciculture, pour former ce qu'on appelle l'écosystème oasien (Boulenouar, 2009).

❖ Classification du palmier dattier

Le palmier dattier a été dénommé *Phoenix dactylifera* par LINNEE en 1734. Le dattier est une plante Angiosperme monocotylédone de la famille des Arecaceae, anciennement nommée Palmaceae (1789). C'est l'une des familles de plantes tropicales les mieux connues sur le plan systématique. Elle regroupe 200 genres représentés par 2700 espèces réparties en six sous-familles (Idder, 2008).

Le genre *Phoenix* comporte au moins douze espèces, dont la plus connue est *dactylifera* et dont les fruits " dattes " font l'objet d'un commerce international important (Espiard, 2002).

La classification du palmier dattier est comme suit:

Embranchement	: Phanérogames
Sous embranchement	: Angiospermes
Classe	: Monocotylédones
Groupe	: Phoenocoides
Famille	: Arecaceae
Sous famille	: Coryphideae
Genre	: Phoenix
Espèce	: <i>Phoenix dactylifera</i> L.1973 (Munier, 1973)

I.3. Répartition géographique

I.3.1 Dans le monde

Le dattier est une espèce xérophile, il ne peut fleurir et fructifier normalement que dans les déserts chauds (**Amorsi, 1975**). Son nombre dans le monde être estimé à 100 millions d'arbres (**Ben Abdallah, 1990**).

L'Espagne est l'unique pays européen producteur de dattes (**Toutain, 1996**). Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Mexique, en Argentine et en Australie (**Matallah, 2004**).

I.3.2. En Afrique

Le patrimoine phénicicole de l'Afrique du Nord est estimé à 26 % du total mondial (**Idder, 2008**), le palmier dattier cultive dans les zones africaines les plus favorables sont comprises entre 240 et 340 de latitudes Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Egypte,.....etc) (**Retima, 2015**).

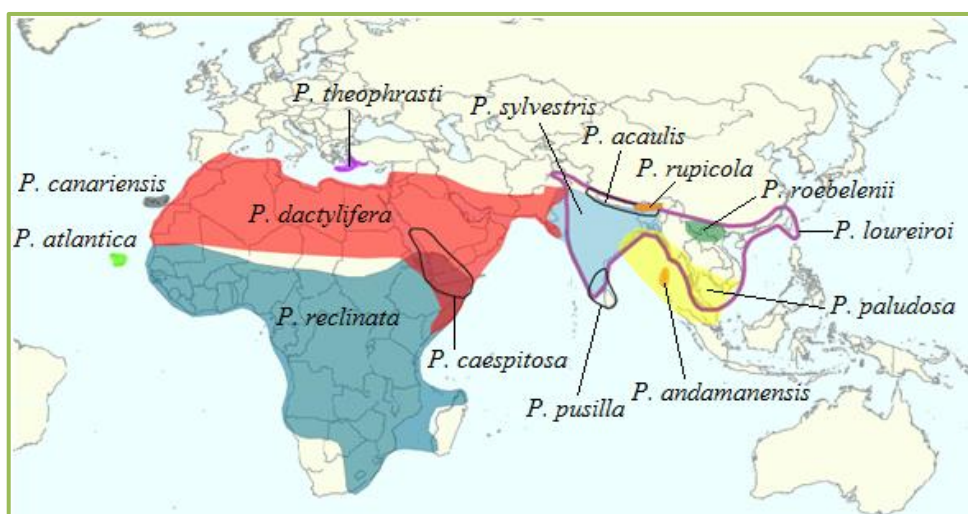


Figure 01: Répartition géographique du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L dans le monde et en Afrique (**Muriel et al., 2013**)

I.3.3. En Algérie

En Algérie, le palmier dattier est établi en plusieurs oasis réparties sur le Sud du pays où le climat est chaud et sec (**Frederique, 2010**). Le palmier dattier est cultivé au niveau de 17 wilayas seulement (**Messaid, 2007**).

La superficie la plus importante concerne les wilayas de Biskra et d'El-Oued atteignant toutes les deux 53.533ha soit 52%, soit plus de la moitié de la superficie totale par le palmier dattier (Makhloufi, 2010).

La palmeraie algérienne est essentiellement localisée dans les zones de la partie sud-Est du pays. Elle couvre une superficie de 128.800 ha à environ 14.605.030 palmiers (Houda et al., 2012).

La production est estimée à 492.217 tonnes dont 244.636 tonnes (50 %) de dattes demi molles (Deglet Nour), 164.453 tonnes (33 %) des dattes sèches (Degla Beida et analogues) et 83.128 tonnes soit 17 % des dattes molles (Ghars et analogues) (Buelguedj, 2007).

I.4. Morphologie de palmier dattier

C'est un grand palmier de 20 à 30 m de haut, au tronc cylindrique (le stipe), portant une couronne de feuilles, les feuilles sont pennées divisées et longues de 4 à 7 m. L'espèce est dioïque et porte des inflorescences mâles ou femelles, les fleurs femelles aux trois carpelles sont indépendants, dont une seule se développe pour former la datte (le fruit) (Hadjari et Kadi, 2005).

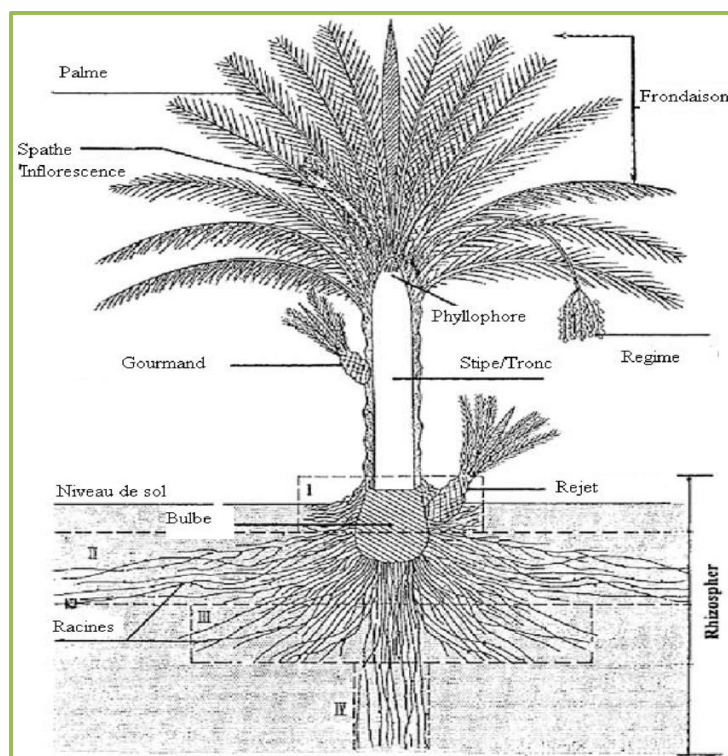


Figure 02: Morphologie de palmier dattier (Munier, 1973)

I.4.1. Système racinaire

Le système racinaire du palmier dattier est fasciculaire, les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que peu de radicelles. Le bulbe ou plateau racinal est volumineux et émerge en partie au-dessus du niveau du sol. Le système présente quatre zones d'enracinement.

- **Zone 1** : les racines respiratoires, localisées à moins de 0,25 m de profondeur qui peuvent émerger sur le sol.
- **Zone 2** : les racines de nutrition, allant de 0,30 à 0,40 m de profondeur.
- **Zone 3** : les racines d'absorption, qui peuvent rejoindre le niveau phréatique à une profondeur varie d'un mètre à 1,8 m.
- **Zone 4** : les racines d'absorption de profondeur, elles sont caractérisées par un géotropisme positif très accentué. La profondeur des racines peut atteindre 20 m, (Munier, 1973 ; Djerbi, 1994).

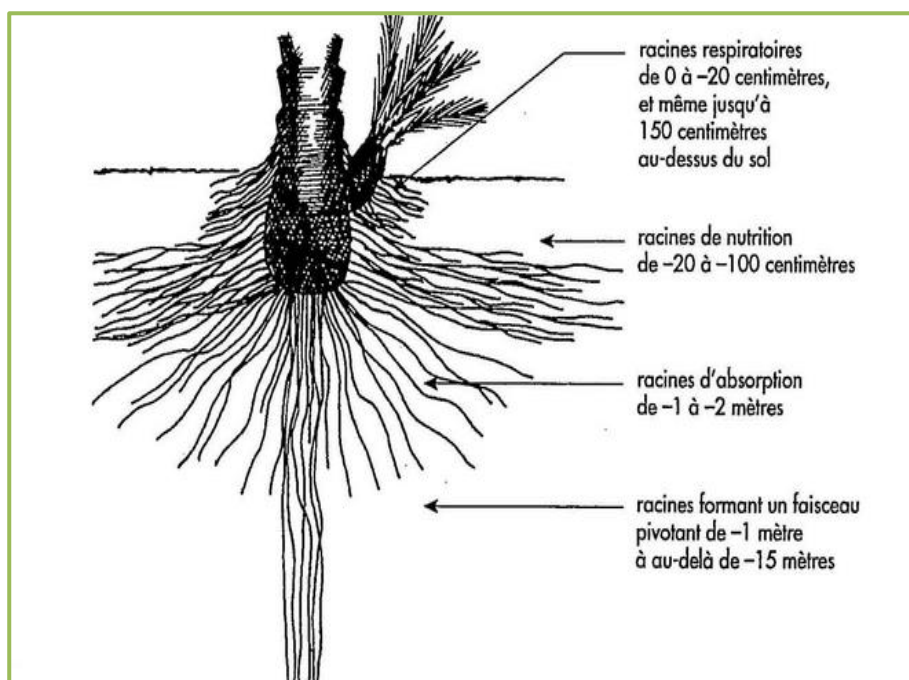


Figure 03: Différents types de racines rencontrées chez le palmier dattier
(Peyron, 2000)

I.4.2. Système végétatif

- **Stipe ou tronc**

C'est un stipe, généralement cylindrique, son élongation s'effectue dans sa partie coronaire par le bourgeon terminal ou phyllophore. Il peut varier selon les conditions du milieu pour une même variété. Ainsi, il possède une structure très particulière, il est formé de vaisseaux disposés sans ordre et noyés dans un parenchyme fibreux. Le stipe est recouvert par les bases des palmes qu'on appelle « cornaf » (**Munier, 1973**).

- **Couronne**

La couronne ou frondaison est l'ensemble des palmes vertes qui forment la couronne du palmier dattier. On dénombre de 50 à 200 palmes chez un palmier dattier adulte. Elles sont émises par le bourgeon terminal ou « phyllophore », pour cela, on distingue : la couronne basale, la couronne centrale et les palmes du cœur (**Peyron, 2000**).

Le bourgeon apical ou terminal est responsable de la croissance en hauteur du palmier et du développement des feuilles et de bourgeons axillaires (**Moulay, 2003**).

- **Feuilles**

La palme ou « Djérid » est une feuille pennée dont les folioles sont régulièrement disposées en position oblique le long du rachis. Les segments inférieurs sont transformés en épines, plus ou moins nombreuses, et plus ou moins longues (**Munier, 1973**).

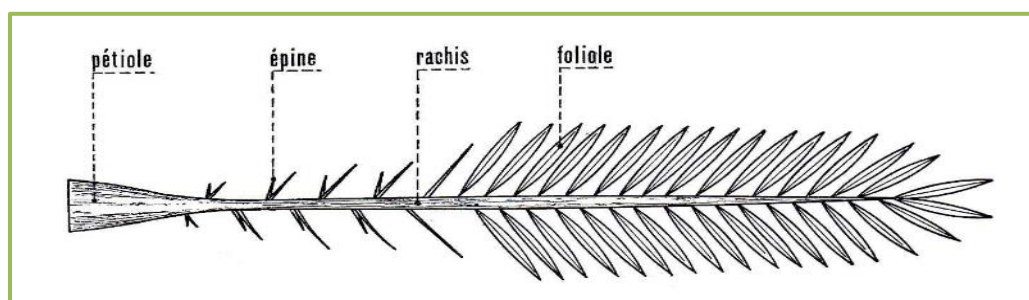


Figure 04 : Schéma d'une palme (Munier, 1973)

• Organes floraux

Le dattier est une plante dioïque, c'est-à-dire qu'il existe des dattiers mâles (*Dokar*) et des dattiers femelles (*Nakhla*). Seuls les dattiers femelles donnent des fruits, donc elles sont à l'origine des multiples variétés des dattes (**Guignard, 2001**).

A. La fleur femelle

Les fleurs femelles, inodores, se caractérisent par leur forme globulaire et leur couleur entre l'ivoire et le vert clair, laquelle s'estompe après l'ouverture des spathes (**Daher Meraneh, 2010**). Elles présentent une élongation marquée du pédoncule ainsi qu'une bilatéralisation. Les inflorescences et les épillets sont plus longs. Ceci est lié à leur position relative sur le rachis (**Bezato, 2013**).

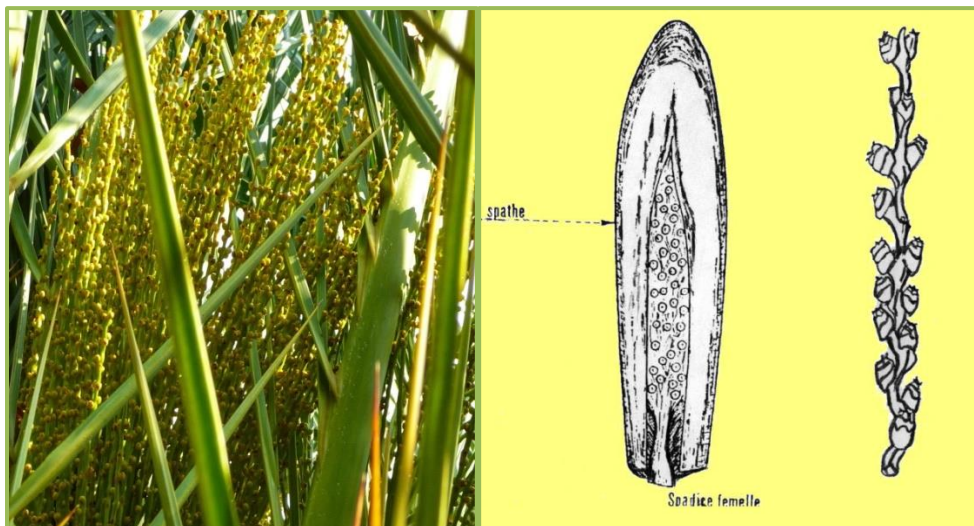


Figure 05: Inflorescences femelles (Original, 2018) **Figure 06 :** Schéma d'une fleur femelle (Munier, 1973)

B. La fleur mâle

Les fleurs mâles ont une forme légèrement allongées et de couleur blanche ivoire persistante. A maturité, elles attirent de nombreux insectes, particulièrement les abeilles (**Daher Meraneh, 2010**). Elle est constituée d'un calice court, de trois sépales soudés et d'une carole formée de trois pétales et de six étamines. Les fleurs mâles sont généralement, de couleur blanche crème, à odeur caractéristique de pâte de pain (**Moulay, 2003**).



Figure 07: Inflorescence mâle
(Original, 2018)

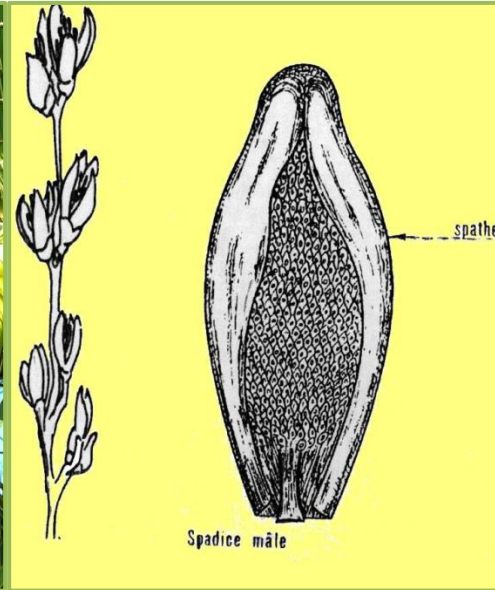


Figure 08: Schéma d'une fleur mâle
(Munier, 1973)

- **Les fruits**

Le fruit de dattier, la datte est une baie contenant une seule graine, vulgairement appelée noyau. La datte est constituée d'un mésocarpe charnu, protégé par un fin épicarpe, le noyau est entouré d'un endocarpe parcheminé, il est de forme allongée, plus ou moins volumineux, lisse ou pourvu de protubérances latérales en arêtes ou ailettes, avec un sillon ventral; l'embryon est dorsal, sa consistance est dure et cornée. La couleur de la datte est variable selon les espèces: jaune plus ou moins clair, jaune ambré translucide, brun plus ou moins prononcé, rouge ou noire (Munier, 1973).

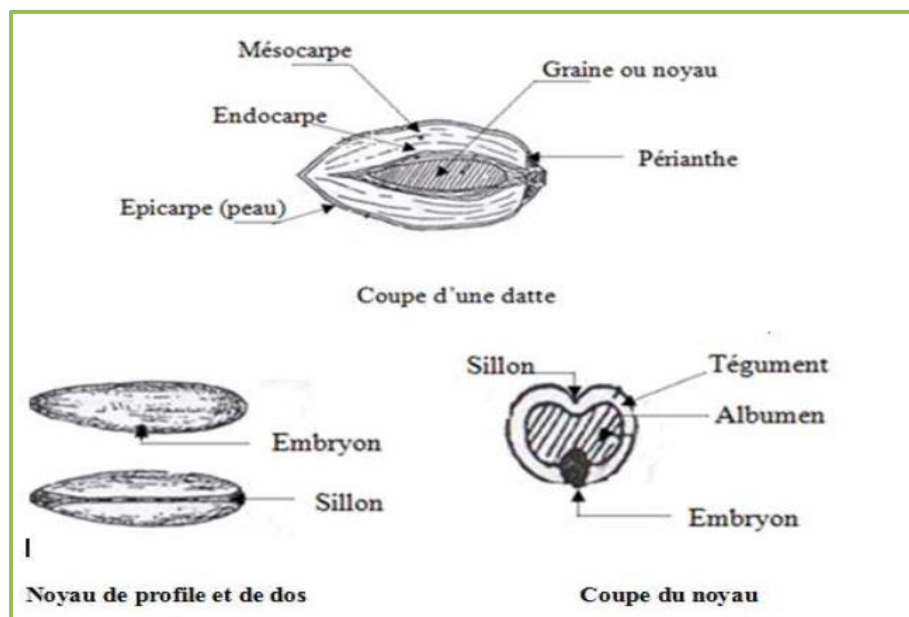


Figure 09 : Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du palmier dattier
(Munier, 1973)

■ Formation et maturation de la datte

L'évolution des dattes chez le palmier dattier jusqu'à maturité passe par cinq stades sont :

- **Stade I (Loulou) :** Ce stade commence juste après la fécondation et dure environ cinq semaines et caractérisé par une croissance lente, Les dattes sont vertes, globuleuses, et à extrémité pointue (Gourchala, 2015).
- **Stade II (Khalal) :** Ce stade s'étend de Juin à Juillet, Le fruit a une couleur verte. Au cours de ce stade un grossissement rapide du fruit est observé en raison de l'accumulation des hydrates de carbone et de l'humidité. Il dure au total de neuf à quatorze semaines (Ben Mbarek et Deboub, 2015).
- **Stade III (Bser) :** Il se prolonge jusqu'à six semaines, (Nagoudi, 2014) .La couleur de la datte vire au jaune ou brune. Il est caractérisé par rapport au stade khalal par une augmentation rapide de la teneur en sucres totaux, diminution de la teneur en eau et de l'acidité.

La datte atteint son poids maximal au début de ce stade. Il dure en moyenne quatre semaines (Ben Mbarek et Deboub, 2015).

- **Stade IV (Martouba) :** Ce stade dure de deux à quatre semaines (**Djerbi, 1994**). La couleur jaune ou rouge du stade khalal passe au foncée ou au noir. Ce stade se caractérise par:
 - La perte de la turgescence du fruit suite à la diminution de la teneur en eau.
 - L'insolubilisation des tanins qui se fixent sous l'épicarpe du fruit.
 - L'augmentation de la teneur des monosaccharides (**Ben Abbes, 2011**).
- **Stade V (Tmar) :** La phase ultime de maturation, au cours de laquelle le fruit perd une quantité importante d'eau ce qui donne un rapport sucre/eau élevé (DJERBI, 1994). Dans la plupart des variétés, la peau adhère à la pulpe et se ride à mesure que celle-ci diminue de volume. La couleur de l'épiderme et de la pulpe fonce progressivement (**Retima, 2015**).

V. Ennemis naturels du palmier dattier

La palmeraie constitue un biotope idéal à l'installation et au développement de nombreux maladies et ravageurs tels que : Myelois, le Bayoud, Boufaroua, Khmedj, Apate et la cochenille blanche (tableau 01):

Tableau 01 : Principaux ennemis naturels du palmier dattier (Toutain, 1967 ; Munier, 1973 ; Idder, 1984 ; Djerbi, 1990 ; Ben Salah et al., 1998 et Peyron,2000)

	Ennemis	Nom scientifique	Dégâts	Lutte
Acariens	Boufaroua	<i>Olygonychus afrasiaticus</i> Mac.G, 1939	-Ces acariens tissent leurs toiles soyeuses blanche ou grisâtre autour de régime qui retiennent le sable et la poussière et pique les fruits pour sucer les substances. -L'épiderme du fruit vert est détruit et devient rugueux et légère.	La lutte chimique : soufre en poudrage.
	Lépidoptères Pyrale de datte	<i>Ectomyelois ceratonia</i> Zeller, 1839	-Les dégâts provoqués par la chenille qui est localisé entre le noyau et la pulpe pour sa nourriture.	Lutte chimique : technique des insectes stériles « TIS »
Insectes	Coléoptère Foreur du rachis	<i>Apate monachus</i> F, 1775	-la présence d'un amas gommeux au niveau des palmes de la couronne moyenne par. -Il creuse les galeries dans la nervure principale des palmes .	-en brûlant les palmes attaqués. -Boucher les trous des galeries avec des tampons de sulfure de carbone ou de benzène.
	Bayoud La fusariose vasculaire.	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>Albidinis</i>	La palme se dessèche et prend le caractère d'une plume mouillée et les folioles se dessèchent et se replient vers le rachis.	Bromure de méthyle de la chloropicrine.
Maladies	Khamedj La pourriture de l'inflorescence	<i>Mauginilla scattae</i> Cav	Il affecte les inflorescences mâles et femelles du palmier dattier, au moment de l'émergence des spathes au printemps et provoque leur pourriture.	La surveillance attentive lors de la floraison. Brûler l'inflorescence atteinte avec sa spathe.



Chapitre II :

Pyrale des dattes

II.1. Généralités

Appelée ver de la datte ou « Caroub moth » (**Dowson, 1982**). L'*Ectomyelois ceratoniae* est un lépidoptère Hétérocère (**Dhouibi, 1982**), ravageur primaire des dattes (**Bakert et al., 1991**). Elle constitue une contrainte principale à l'exportation (**Doumandji, 1981**). D'autres auteurs préfèrent nommer cette espèce *Apomyelois ceratoniae* (**Davood et al., 2013**).

II.2. Répartition géographique

La pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller est une espèce cosmopolite susceptible de se rencontrer partout dans le monde (**Dhouibi, 1982**). L'*Ectomyelois ceratoniae* est répandue dans tout le Bassin Méditerranéen. Elle est connue au Maroc, Algérie, Tunisie, Libye et Egypte. Sa présence a aussi été signalée en Espagne, Italie, Grèce et France (**Le Berre, 1978**) Elle existerait aux Iles Hawaii, en Floride, en Amérique Latine (**Dhouibi, 1982**).

Doumandji (1981), a mentionné la présence de deux zones de multiplication de *E.ceratoniae* en Algérie. La première une bordure littorale de 40 à 80 Km de large, s'allongeant sur près de 1000 Km, la seconde constituée par l'ensemble des oasis dont les plus importantes sont situées le long du Sud-est.

II.3. Position systématique

L'espèce *Ectomyelois ceratoniae* Zeller de la famille des Pyralidae et de la sous famille des Phycitinae, connu en Afrique du Nord sous le nom commun de Pyrale de caroubes, a été décrite en 1839 par Zeller Agenjo (**Wertheimer, 1958**). En 1959 regroupée au genre Myelois, crée par Hubner en 1816 (**Doumandji, 1981**).

A raison de sa polyphagie, elle a reçu plusieurs appellations (**Le Pigre , 1963**). Le genre Ectomyelois a été crée en 1966 par Heinrich regroupant cinq espèces *ceratoniae* Zeller 1839, *decolor* Zeller 1881, *furvidorsella* Raganot 1888, *muriscis* Dyar 1914, et *zetecki* Heinrich 1956 (**Doumandji, 1981**).

La taxonomie de la pyrale des dattes se base essentiellement sur les critères morphologiques des adultes (**Doumandji, 1981**);

Embranchement	: Arthropoda
Sous embranchement	: Mandibulata
Classe	: Insecta
Sous classe	: Ptérygota
Division	: Exopterygota
Ordre	: Lepidoptera
Famille	: Pyralidae
Sous famille	: Phycitinae
Genre	: Ectomyelois
Espèce	: <i>Ectomyelois ceratoniae</i> Zeller, 1839.

II.4. Plantes hôtes

E. ceratoniae est une espèce polyphage. Le nombre de plantes hôtes reconnues est de 49 dans le monde, 32 espèces en Algérie dont 25 dans la Mitidja. Parmi ces espèces, le palmier dattier, le grenadier, le pistachier, le figuier, l'oranger, le caroubier,...etc (**Doumandji-Mitiche et Doumandji, 1993**).

II.5. Morphologie et description

Ectomyelois ceratoniae est un lépidoptère connu par son extrême polychromie, ainsi les différents stades de développement se présentent comme suit :

1. Adulte

C'est un papillon de 6 à 12mm de longueur et d'une envergure de 16 à 22mm, Sa face dorsale présente une coloration qui varie du blanc crème au gris antérieures. La face inférieure et les pattes sont de couleur claire (blanc ou gris uniforme). Les ailes sont bordées de longues soies claires à leur partie postérieure. La neurulation est un critère morphologique de différenciation entre le genre *Ectomyelois* et *Ephestia*. Les nervures qui sont confondues chez *Ephestia* sont individualisées chez *Ectomyelois* (**Le Berre, 1978**).

Les espèces appartenant au genre *Ectomyelois* se distinguent par leurs nervures médianes M2 et M3 des ailes antérieures et postérieures qui sont foncées avec des mouchetures sombres plus ou moins marquées sur les ailes séparées sur les deux tiers de leur longueur au lieu d'être fusionnées comme chez *Ephestia*. Le papillon présente deux formes différentes suivant l'origine géographique. Il prend une couleur grise dans les régions côtières et devient plus clair et d'un blanc plus ou moins crémeux dans les oasis (**Dhouibi, 1991**).

Dans l'ensemble des mâles sont plus petits que les femelles (9.32 mm contre 10.35 mm) et que la forme des derniers segments de l'abdomen est différente dans les deux sexes (**Doumandji, 1981**). La durée de vie de l'adulte est de 3 à 5 jours (**Wertheimer, 1958**).



Figure 10: Adulte d'*E. ceratoniae* Zeller (**Original, 2018**)

2. Œuf

L'œuf possède une forme oblongue dont la dimension la plus grande est de 0.6 à 0.8 mm, blanc au début. Il acquiert une coloration rose au bout de 24 heures. Il est entouré par une cuticule translucide (**Doumandji, 1981**).

Les œufs stériles sont rares, ils se caractérisent par une coloration blanc-grisâtre permanente et un affaissement au bout de 2 à 3 jours (**Doumandji-Mitiche et Doumandji, 1976**). La durée d'incubation est de 3 à 7 jours selon la température; elle est d'autant plus faible que la température est élevée (**Wertheimer, 1958**).



Figure 11: Œuf d'*E.ceratoniae* Zeller (**Original, 2018**)

3. Larve

Les larves d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller, sont des larves éruciformes, de couleur rose ou d'un blanc jaunâtre avec une tête brune (**Doumandji, 1981**).

La larve est polyphage, on distingue 5 stades larvaires se différencient les uns des autres par la taille (**Dhouibi et Jerraya, 1993**).

Doumandji (1981), estime que la chenille à son dernier stade larvaire peut atteindre 12 à 15 mm de long sur 1 à 1,5 mm de diamètre. Le corps de la chenille d'*Ectomyelois ceratoniae* est constitué de 12 segments en plus du segment céphalique.

Les segments thoraciques portent les trois paires de pattes locomotrices, et les segments abdominaux présentent les quatre paires de fausses pattes ou ventouses. Le premier segment thoracique porte deux plaques chitineuses de couleur brune claire. Le segment céphalique est protégé par deux plaques chitineuses.

Les segments somatiques suivants ne sont pas pigmentés. Les deux stigmates trachéens de chaque segment s'ouvrent latéralement et chaque segment porte six longues soies souples implantées au niveau d'une cupule. Le dernier segment porte une plaque dorsale chitineuse de couleur brune claire (**Doumandji-Mitiche, 1977; Le Berre, 1978**).

Dans la nature, à l'époque des dattes, la chenille née à la surface du fruit, creuse son chemin et s'installe entre pulpe et noyau où se déroule le développement larvaire jusqu'à sa transformation en papillon (**Wertheimer, 1958 ; Gothilf, 1978**).

Les travaux de **Doumandji (1981)**, et **Dhouibi (1982)** indiquent que la durée de vie de la chenille est très variable, de 6 semaines à 8 mois. La durée du cycle est en relation avec la plante hôte, le degré de maturité du fruit et la température (**Doumandji, 1981**), Ce même auteur confirme que le développement larvaire optimal est obtenu à 30°C, et à une humidité de 70%.



Figure 12: Larve d'*E.ceratoniae* Zeller (**Original, 2018**)

4. Chrysalide

La chrysalide d'*Ectomyelois ceratoniae* ne présente pas des caractères particuliers, son enveloppe chitineuse de couleur brune testacée est entourée par un fourreau de soie lâche tissé par la chenille avant sa mue nymphale.

La chrysalide est orientée de telle façon que sa partie céphalique se trouve au contact d'un orifice ménagé par la larve dans la paroi du fruit avant sa mue et par lequel sortira l'imago.

Dans la plupart des cas, la chrysalide se trouve dans la datte (**Le Berre, 1978**). La durée de vie de chrysalide est indéterminée (**Le Pigre, 1963**).



Figure 13: Chrysalide d'*E.ceratoniae* Zeller (**Original, 2018**)

II.6. Cycle de développement

L'*Ectomyelois ceratoniae* est un micro lépidoptère, qui accomplit son cycle biologique par le passage de différents stades : adulte, œuf, chenille, Nymphe.

L'insecte passe l'hiver dans les fruits momifiés sous forme de larve âgée et l'adulte apparaît au printemps suivant pour se développer sur plusieurs plantes hôtes. Il commence par l'attaque des grenades de Mai à Août, puis il s'installe sur les premières dattes non nouées se trouvant sur les régimes et à partir de Septembre, l'insecte commence à attaquer les dattes mures et s'y développe jusqu'à la récolte (**Dhouibi, 1991**).

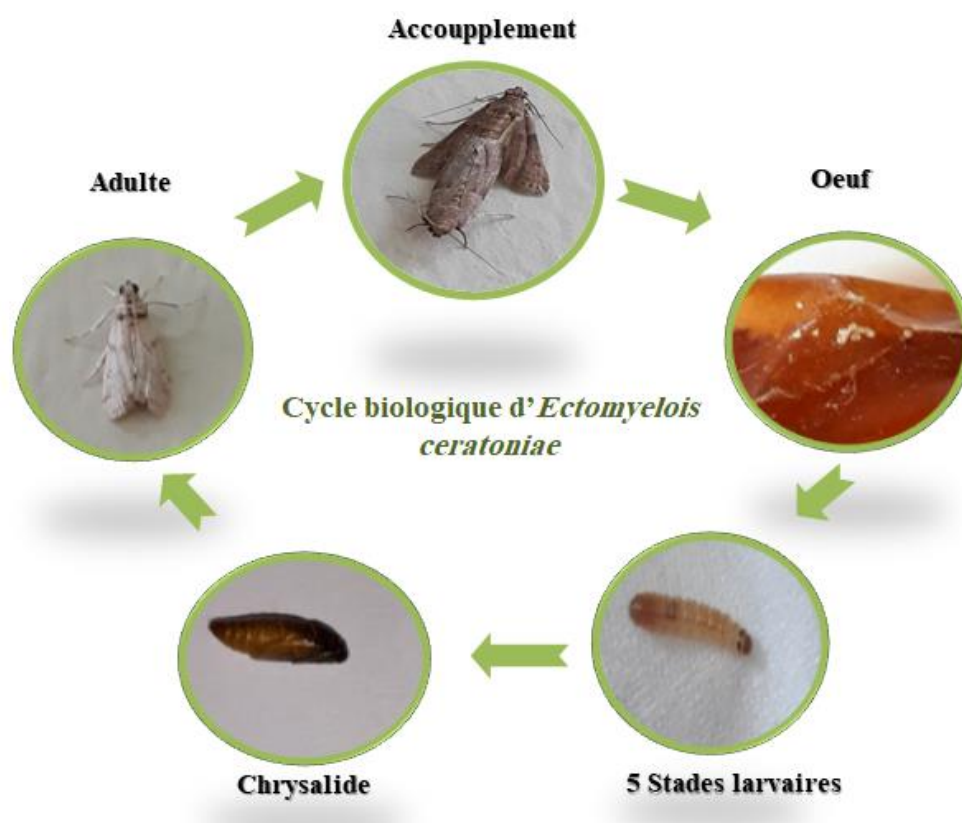


Figure 14: Cycle biologique d'*Ectomyelois ceratoniae* (Original, 2018)

II.7. Fécondation et ponte

La capacité de reproduction de la femelle d'*Ectomyelois ceratoniae* dépend de certains facteurs, particulièrement la possibilité de s'accoupler, la longévité et la nature des substrats de ponte. Les papillons s'accouplent à l'air libre ou même à l'intérieur de l'enclos où ils sont nés. Ils peuvent se rencontrer dans un espace limité de dimensions très réduites, sans avoir besoin de voler au préalable (Dhouibi, 1982). La copulation relativement longue, dure plusieurs heures (Le Berre, 1978).

Le dépôt des œufs commence 24 heures après la copulation d'une manière échelonné pendant la période de la vie de la femelle. Les activités de ponte occupent 60 % de la durée de vie imaginale et que la vitesse de ponte décroît régulièrement durant cette période (Le Berre, 1978).

Ectomyelois ceratoniae préfère pondre sur des supports rugueux, la femelle palpe avec son ovipositeur le support de ponte qui constitue un stimulant pour l'ovipositeur (Dhouibi, 1982).

Les papillons préféreraient les dattes matures pour déposer leurs pontes, le fruit en fin de maturité constituant probablement, un milieu nutritif mieux adapté aux exigences du déprédateur (Idder et al., 2009).

Une femelle émet en moyenne, de 60 à 120 œufs en 24 à 36 heures après copulation (Wertheimer, 1958).



Figure 15: Accouplement chez *E. ceratoniae* (Original, 2018)

II.8. Nombre de générations

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

II.9. Dégâts

La pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) cause de graves préjudices aux dattes, tant sur le palmier dattier que dans les lieux de stockage (Jacques, 1990).

Les dégâts sont généralement causés par les larves de cet insecte, et qui déprécient la qualité des dattes. (Abdelmoutaleb, 2008). L'infestation des fruits par la pyrale des dattes est le problème majeur pour les importateurs (Bernard, 2000).

Selon Wertheimer (1958), et Le pigre (1963) le pourcentage d'attaque est de 8 à 10 % et peut atteindre 30 % au Nord de l'Algérie, mais cette proportion peut être plus élevée jusqu'à 80% (Munier, 1973).

D'après Doumandji-Mitiche (1983), le pourcentage d'attaque peut aller jusqu'à 96% dans les palmeraies de Sud Algérien. Le taux d'infestation des dattes peut atteindre jusqu'à 22,5 % sur la variété Deglet Nour (Haddad, 2000).

Doumandji-Mitiche (1983), signale qu'au sol, le pourcentage de fruits attaqués est de 42,5% et augmente jusqu'à 64,7% au niveau des lieux de stockage. Il est extrêmement rare de trouver dans la même datte deux larves d'*Ectomyelois ceratoniae* (Le Berre, 1978 et Ksentini, 2009) .



Figure 16: Dégâts d'*Ectomyelois ceratoniae* sur les dattes

(Original, 2018)

II.10. Moyens de lutttes

II.10.1. Lutte physique

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

- Le traitement à la chaleur des dattes s'avère être très intéressant. Il permet, l'inactivation des enzymes responsables du brunissement enzymatique et d'une déshydratation partielle (**Belarbi, 2001**). Les basses températures ont été utilisées depuis plusieurs années dans le contrôle des populations des insectes des denrées stockées (**Mignon et al., 1995**).
- L'utilisation des radiations (Gamma) peut provoquer la mort ou la stérilité d'*Ectomyelois ceratoniae*. L'irradiation provoque la stérilité des mâles, mais ils gardent tout leur potentiel d'activité sexuelle. Leur accouplement entraîne de la part des femelles des pontes stériles (**Benaddoun, 1987; Dridi et al, 2000**).

II.10.2. Lutte chimique

Malgré tous les inconvénients de la lutte chimique (**Ricci et al., 2013**), elle demeure l'un des moyens de lutte efficace, facile à pratiquer, et donne des résultats dans l'immédiat, afin de contrôler les organismes nuisibles (**Vincent et Coderre, 1992**). En Algérie, la lutte chimique est la seule utilisée pour réduire les populations de la pyrale des dattes (**Hadjeb et al., 2014**).

Le traitement par fumigation est effectué dans les lieux de stockage par le bromure de méthyle, oxyde d'éthylène (**Wertheimer, 1958**). **Le pigre (1963)** signale que l'élimination des insectes par action du bromure de méthyle, sous vide, quand les dattes sont commercialisées est un remède palliatif. Ecologiquement, l'utilisation de ce fumigeant n'est pas satisfaisante. Des cadavres d'insectes et leurs excréments restent à l'intérieur des fruits une altération secondaire des dattes. La communauté internationale s'est donc engagée à éliminer complètement l'utilisation du bromure de méthyle depuis 2005 dans les pays développés et vers 2015 dans les pays en voie de développement (**Protocole de Montréal, 1998**).

Ces derniers sont remplacés par le gaz de phosphine, capable de détruire le ravageur à tous stades de développement et sans résidus sur les produits fumigés (**Bouzouane, 2010**).

II.10.3. Lutte biologique

La lutte biologique consiste à lutter contre l'infestation par des ennemis naturels (prédateurs et parasites). C'est une méthode non polluante, moins onéreuse mais aléatoire (**Le pigre, 1963**).

Les espèces les plus utilisées dans la lutte biologique contre *Ectomyelois ceratoniae* appartiennent à l'ordre des hyménoptères, tels que les genres *Trichogramma*, *Phanerotoma* et *Bracon* (**Doumandji, 1981**).

II.10.4. Lutte intégrée

Les différentes méthodes de lutte citées ne sont bien sûr pas exclusives les unes des autres, et le principe de leur combinaison a conduit au concept de lutte intégrée à la fin des années 1950 (**Ferron, 1999**). En palmeraies un modèle de lutte intégrée contre la pyrale des dattes a été conçu par **Idder (2002)**. Il est basé sur l'utilisation des plantes répulsives tel que le basilic, conduite du palmier dattier et de lâchers de trichogrammes. La lutte culturale regroupe toutes les techniques de lutte dont le mode d'action primaire ne fait intervenir aucun processus biologique ou biochimique (**Dore et al., 2006**). Cette lutte se base sur plusieurs techniques:

- L'entretien et la conduite de la palmeraie et du palmier dattier, par le ramassage et l'élimination des fruits abandonnés et infestés sur le palmier dattier (cornaf, couronne, cœur) et au niveau du sol, ainsi que le nettoyage des lieux de stockage des restes des récoltes précédentes.
- L'ensachage des régimes est une technique de plus en plus utilisée. Elle permet de réduire notablement l'infestation des dattes par les populations d'*Ectomyelois ceratoniae* (**Ben Othman et al., 1996; Bouka et al., 2001**).



Chapitre III :

Sélection du site de ponte

III.1. Généralité

Les relations entre les espèces entomologiques et les plantes hôtes sont conditionnées par différents caractères physiques des végétaux tels que la taille, la forme, la présence de cires épicuticulaires et de trichomes, le stade phénologique et la couleur de la plante (**Gaspar, 2003**), mais aussi par des facteurs chimiques tels que la présence de métabolites (**Vet et Dicke, 1992; Harborne 1993**). Ces substances chimiques ne participent pas aux processus physiologiques primaires mais jouent un rôle primordial dans les interactions interspécifiques (**Berenbaum, 1995**).

Les insectes phytophages sont les plus importants des consommateurs primaires de substances végétales. La nutrition fournie à ce bio-agresseur par la plante est nécessaire pour sa croissance, son développement, sa reproduction, sa défense, ses déplacements et sa survie (**Slansky et Rodriguez, 1987**). La plante hôte, comme source de nourriture, joue un rôle déterminant dans la dynamique des populations avec ses composantes nutritives (protéines, acides aminés, glucides, lipides, vitamines, minéraux, eau, etc.) et ses composantes non nutritionnelles composés allélochimiques (phénols, polyphénols, monoterpènes, glucosinolates, alcaloïdes, etc.) (**Ohgushi, 1992**).

Lorsque les insectes sont spécifiques à une ou plusieurs plantes, ils doivent mettre au point un système leur permettant de trouver rapidement leur site d'alimentation ou de reproduction. Lors de la localisation de leur plante hôte, les insectes utilisent plus particulièrement la vision, l'olfaction et le goût. Pour localiser un hôte sur de très longues distances, la perception de substances chimiques, comme les allélochimiques est nécessaire (**Nicole, 2002**).

Les substances naturellement produites relatives à la communication intra-ou interspécifiques générées par le complexe (plante hôte – déprédateur) (**Djazouli et al. 2006**).

III.2. Substances allélochimiques (sémio-chimiques)

La recherche de la plante hôte par les insectes est un comportement largement guidé par des phytochimiques volatiles (**Bernays et Chapman, 1994; Visser, 1986**).

La sélection de l'hôte est déterminée par la présence des composés attractants dans la plante hôte et les composés repoussants chez la plante non –hôte.

L'insecte exploite ces signaux volatiles pour localiser la source d'aliment qui lui convient et le site de la reproduction adéquat (**Schoonhoven, 1998**).

Ces médiateurs chimiques perçus par les insectes interviennent dans le choix d'un lieu de séjour, dans la prospection alimentaire en vue d'une prise de nourriture immédiate ou différée et dans la recherche d'un partenaire sexuel convenable (**Streblér, 1989**).

Une femelle pondeuse répond à des stimuli physiques et chimiques quand elle choisit dans son habitat une plante support de ponte. Les stimulus chimiques fabriqués par le végétal et par l'animal sont complexes et agissent par olfaction et gustation. (**Nordlund, 1981**).

III.2.1. Sélection du site de ponte

La sélection du site de ponte d'un lépidoptère polyphage au contact de la plante est abordée pour ce qui est de l'éthologie et de la physiologie sensorielle pour l'insecte et en ce qui concerne l'histochimie et la biochimie du phylloplan pour la plante (**Calatayud, 1995**).

Le comportement de ponte des insectes dépend de la présence de médiateurs chimiques dans leur habitat (**Gaspar, 2003**). La localisation d'une source de nourriture pour la descendance est le facteur clé du déclenchement de la ponte (**Bargenet *al.* 1998**).

Selon **Schoonhoven *et al.* (2005)**, la sélection de la plante-hôte chez les insectes peut être schématiquement décrite comme une séquence de comportements standards prévisibles:

- L'insecte n'a pas de contact physique avec la plante et, soit se repose, soit se déplace en marchant ou en volant.
- L'insecte perçoit des signaux (visuels et/ou olfactifs) provenant des plantes.
- L'insecte répond à ces signaux de telle manière que la distance entre son corps et la plante diminue.
- La plante est trouvée, c'est-à-dire que l'insecte rentre en contact avec la plante soit en la touchant, soit en s'y posant, soit en y grimpant.
- La surface de la plante est examinée par palpation.
- La plante est dégradée et le contenu des cellules est relâché par des piqûres faites avec l'ovipositeur.
- La plante est acceptée (dépôt des œufs) ou est rejetée (départ de l'insecte).

III.3. Types de médiateurs chimiques

La majorité des substances sémio-chimiques qui peuvent être émises par la plante ou l'insecte sont des mélanges chimiques complexes qui provoquent des comportements adaptatifs (**Bourgeois, 2001**).

Les relations plantes-insectes dépendent de divers facteurs dont des substances chimiques, les allélochimiques. Les effets des allélochimiques d'origine végétale sur le comportement aphidien. L'accent est mis sur le rôle de ces substances dans la spécificité des relations pucerons-plantes et dans le déroulement des processus du choix de l'hôte et de l'alimentation (**Herrbach, 1984**).

Par substances réduisant la digestibilité de la plante à l'égard de ses consommateurs potentiels, on entend une catégorie de substances allélochimiques dont la cible est la protéine de la plante elle-même, donc l'aliment ingéré par le phytophage, mais non directement le métabolisme de celui-ci. L'élément important dans le raisonnement suivi dans la théorie coévolutive est que de telles substances ne peuvent être que subies et ne sont généralement pas contournables par sélection. Pour être efficaces de telles substances doivent nécessairement être très répandues et à fortes concentrations (**Lachaise, 1982**).

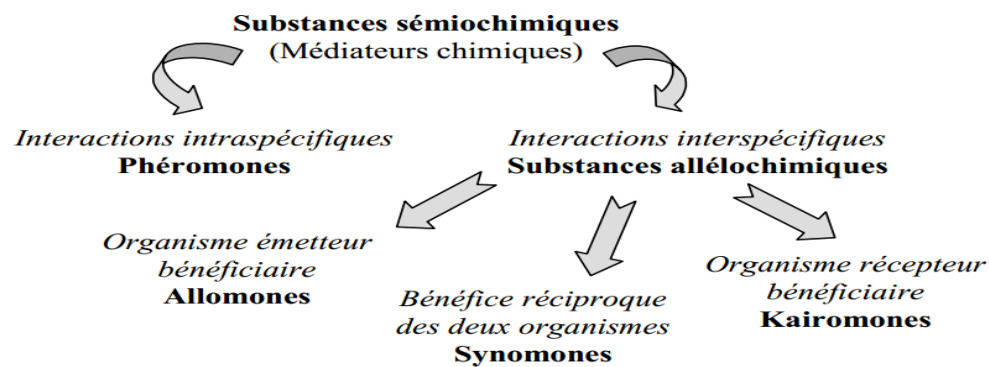


Figure 17 : Schéma représentant les différentes catégories de médiateurs chimiques (**Gaspar, 2003**).

III.4. Structures réceptrices chez les insectes

Tous les organismes vivants doivent s'adapter à leur milieu environnant afin d'y évoluer et de s'y reproduire, ou tout simplement d'y survivre. Pour analyser le milieu qui les entoure, tous les animaux possèdent des facultés sensorielles qui leurs permettent de communiquer avec lui (Arif, 2011).

L'olfaction et le goût jouent un rôle vital chez les insectes. Ils recourent à des signaux chimiques dans la détection des sites de nourriture et d'oviposition dans l'établissement de relations interindividuelles, sociales, sexuelles, et dans l'appréhension du danger (Picimbon, 2002).

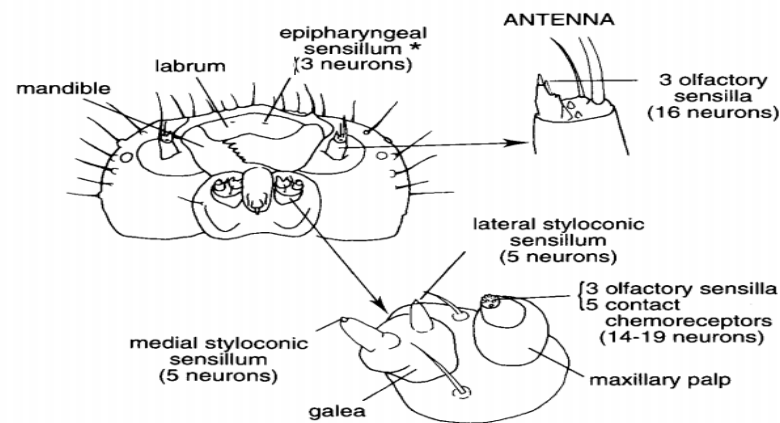


Figure 18 : Organes sensoriels gustatifs et olfactifs présents chez lépidoptères (Bernays et Chapman, 1994)



PARTIE II

Partie Pratique





Chapitre I :

Matériel et méthodes

I. Présentation de la région d'étude

La Wilaya d'El Oued est située au Sud-Est de l'Algérie, elle a une superficie de 44 586.80 Km². Elle demeure une des collectivités administratives les plus étendues du pays (**Abid, 2014**). Elle est administrativement limitée par les wilayas suivantes: Biskra, Khenchela et Tebessa (au Nord), Djelfa (au Nord-Ouest), Ouargla au (Sud et Sud-ouest) et La Tunisie à L'Est (**Aniref, 2011**).

L'activité agricole dans la région d'El-Oued se caractérise par l'exploitation des palmiers dattiers (**Bouselsal, 2007**).

Le climat de la région d'El-Oued est très chaud et sec en été et froid en hiver; les amplitudes thermiques peuvent atteindre 30°C en été. La température moyenne annuelle est de 22,23°C (**Serraye, 2014**).

Les humidités faibles favorisent l'augmentation des ravageurs et l'absence des champignons. La vitesse de maturation des dattes augmente, devenant sèches et dures (**Djerbi, 1994**).

Le Sirocco (vent chaud et sec) peut être observé durant toute l'année. Le Sirocco peu provoqué des dégâts très importants (dessèchement, déshydratation). Les vents de sables envahissent régulièrement les cultures (**Touchi, 2010**).

II. Matériel

II.1. Matériel végétal

Le matériel végétal est composé de trois variétés des dattes (Deglet Nour, Degla Beida, et Ghars)

- **Deglet Nour:** Un gout parfumé, est de forme fuselée ou ovoïde (se caractérise par une consistance demi-molle).
- **Ghars :** Se caractérise essentiellement par une consistance très molle, à maturité complète.
- **Degla Beida:** A une consistance sèche.

Ces dattes constituent environ 70% du patrimoine phoenicicole de l'Algérie. D'après **Idder et al (2009)**, les trois cultivars utilisés dans ce travail présentent des caractéristiques qui sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau 02: Caractéristiques morphologiques de trois variétés des dattes étudiées (Idder et al ., 2009)

Variété	Période maturité	Forme taille	Couleur	Consistance	Plasticité	Gout
DN	Oct Nov	Ovoïde grande	Rouge(G) Variable (M)	Demi-molle	Tendre	Parfumé
GH	Juil	Droite grande	Jaune(G) Marron (M)	Molle à demi	Elastique	Parfumé
DB	Oct	Droite grande	Jaune(G et M)	Sèche	Dure	Acidule

II.2. Matériel animal

• Obtention de l'insecte

Pour réaliser ce travail, nous avons fait un élevage de la pyrale des dattes, dans une chambre préparé selon la méthode de **Dhouibi (2007)**, L'élevage est conduit dans des conditions contrôlées au sein de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie (université d'EL-OUED) avec une souche d' *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) provenant de dattes véreuses de récolte de la saison 2017.

Nous avons placés des dattes infestées dans un cage d'élevage dans une chambre à ambiance contrôlées de T°= 27 C° à 35 C°, H=50 % . Afin de favoriser et accélérer l'émergence des adultes. L'élevage est conduit sur un milieu naturel composé de 1/3 de blé et 2/3 de la farine des dattes.

L'élevage se fait selon les étapes suivantes:

- Les adultes émergés qui se trouvent dans les cages d'émergence et dans la chambre d'élevage sont ramassés.
- Collectés aussitôt avec un tube à essai.
- Ensuite, ils sont mis sans sexage à l'intérieur des bocaux d'accouplement en plastique couverts par un tulle.
- Après accouplement, les femelles pondent des œufs à l'intérieur des bocaux.
- Les œufs éclosent et le développement larvaire va se faire à l'intérieur du milieu jusqu'au dernier stade larvaire (L5).

- A ce stade on fait un sexage des larves mâles et femelles selon la présence d'une tache noire sur la face dorsale des larves mâles au niveau de 7^{ème} segment abdominale.
- Mise les larves séparées dans des boîtes de pétrie qui contient le milieu d'élevage pour favoriser la rentrée des larves en stade chrysalide.
- Après deux semaine, nous avons récupéré les adultes mâles et femelles qui utilisé pour réaliser notre travail.

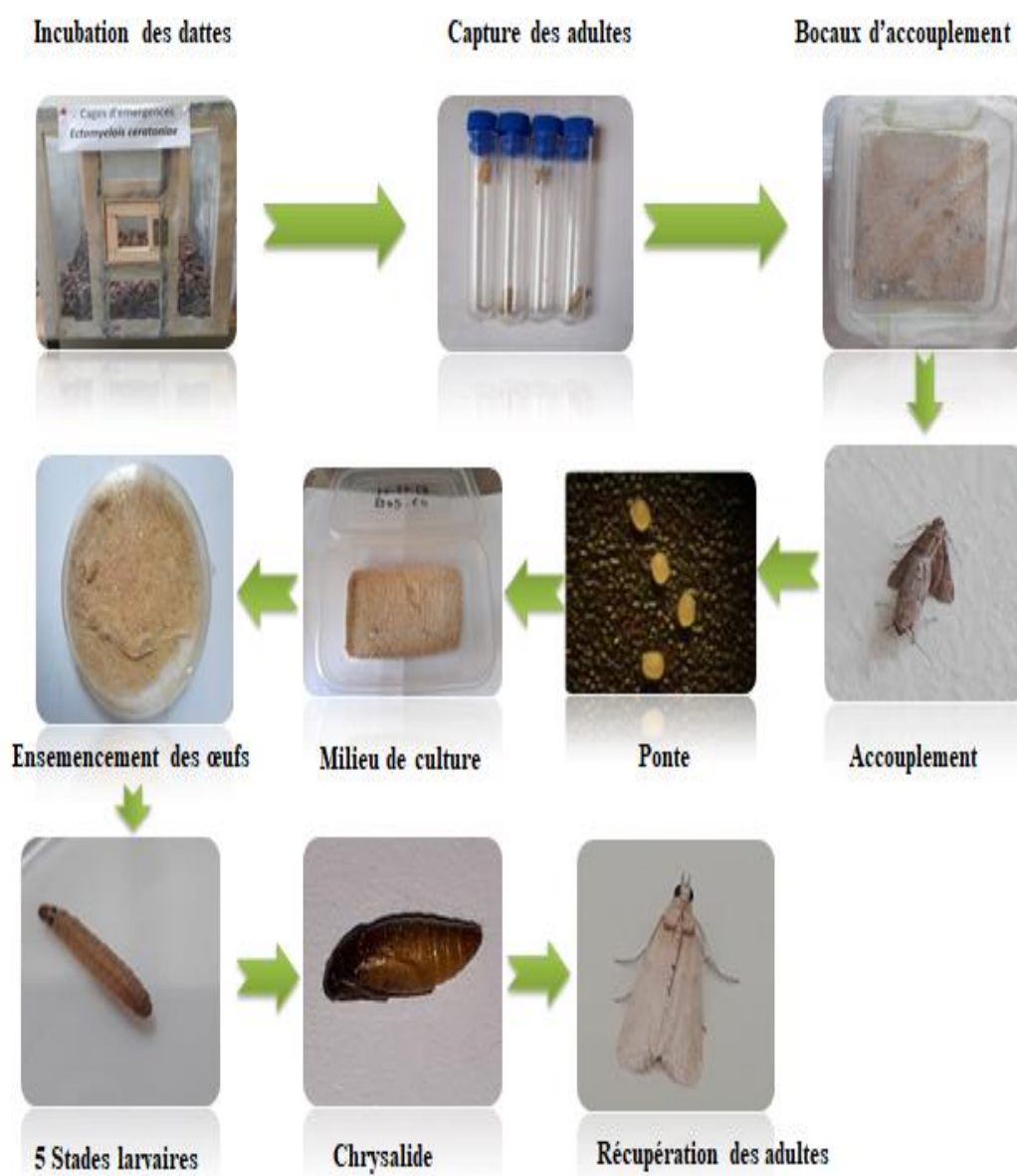


Figure 19: Etapes d'élevage d'*Ectomyelois ceratoniae* dans des conditions contrôlées (Originale, 2018)

III. Méthode

III.1. Etude du comportement de ponte de la pyrale de datte sur trois variété des dattes (Ghars, Deglet Nour, Degla Beida)

Pour étudier le comportement de ponte d'*E. ceratoniae* nous avons utilisé trois variétés à différents caractéristiques physico-chimiques, (Mech Degla, Deglet Nour, Ghars)

Dans cette étude, on a utilisé six boîtes de 26 ×16×10 cm (l× L ×H), dans les trois premières boîtes, nous avons mis 30 dattes saines de chaque variété. On a séparé les trois variétés par une cloison. Dans les trois boîtes restantes, on a placé un mélange de trois variétés (30 dattes de chaque variété).

Dans chaque boîte, nous introduisons un couple de la pyrale et on ferme les boîtes hermétique pour éviter la contamination. Le dénombrement des œufs se fait quotidiennement jusqu'à la fin de la ponte à l'aide d'une loupe de poche. La femelle de la pyrale peut effectuer 3 à 5 pontes durant sa vie (**Zouiouèche, 2012**).



**Figure 20 : Trois variétés mélangées
(Original)**



**Figure 21 : Trois variétés séparées
(Original)**

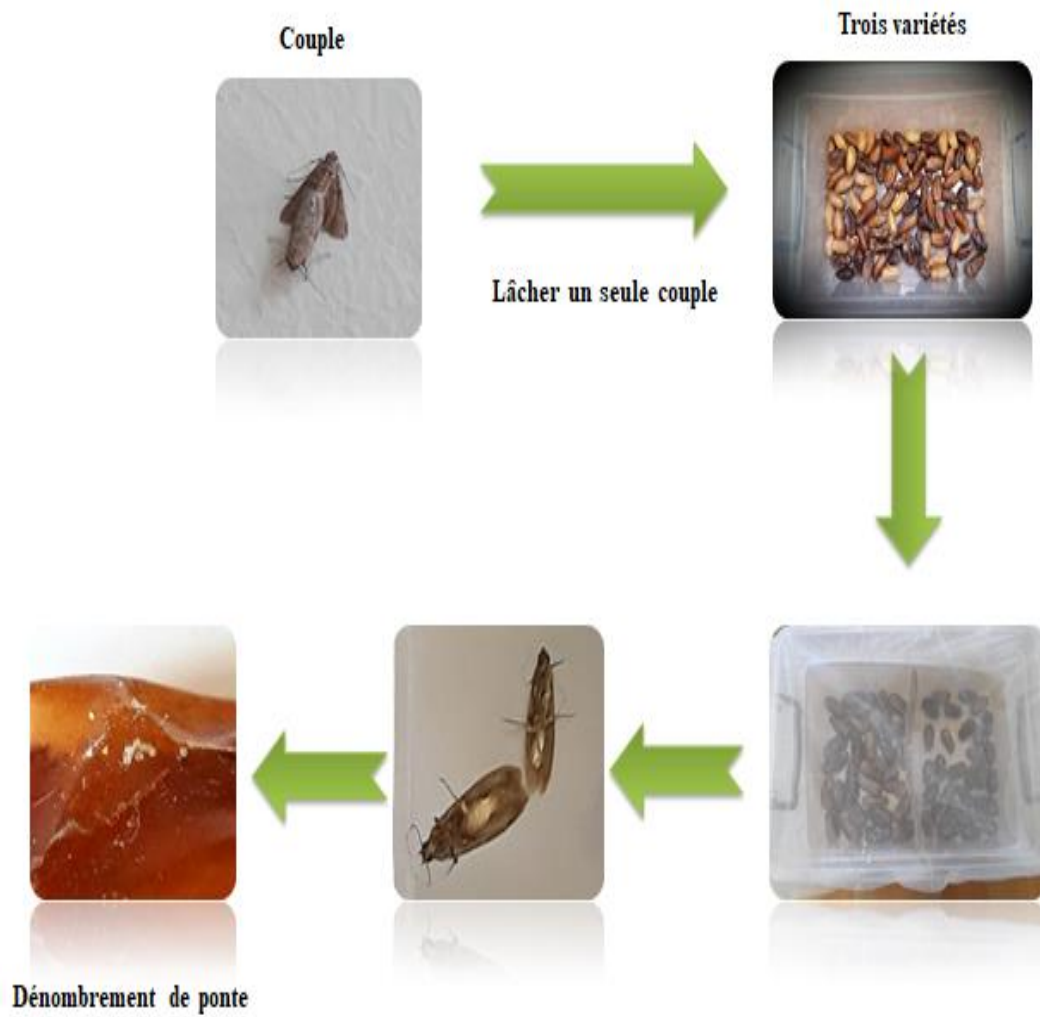


Figure 22 : Etapes de dénombrement des œufs sur trois variétés des dattes
(Original, 2018)

III.2. Etude du comportement de ponte de la pyrale de dattes sur deux variété des dattes (Ghars, Deglet Nour), (Ghars, Degla Beida), (Deglet Nour, Degla Beida)

Nous avons réalisé des lâchers sur deux variété comme le travail précédant.



Figure 23: Deux variétés séparées (Original)

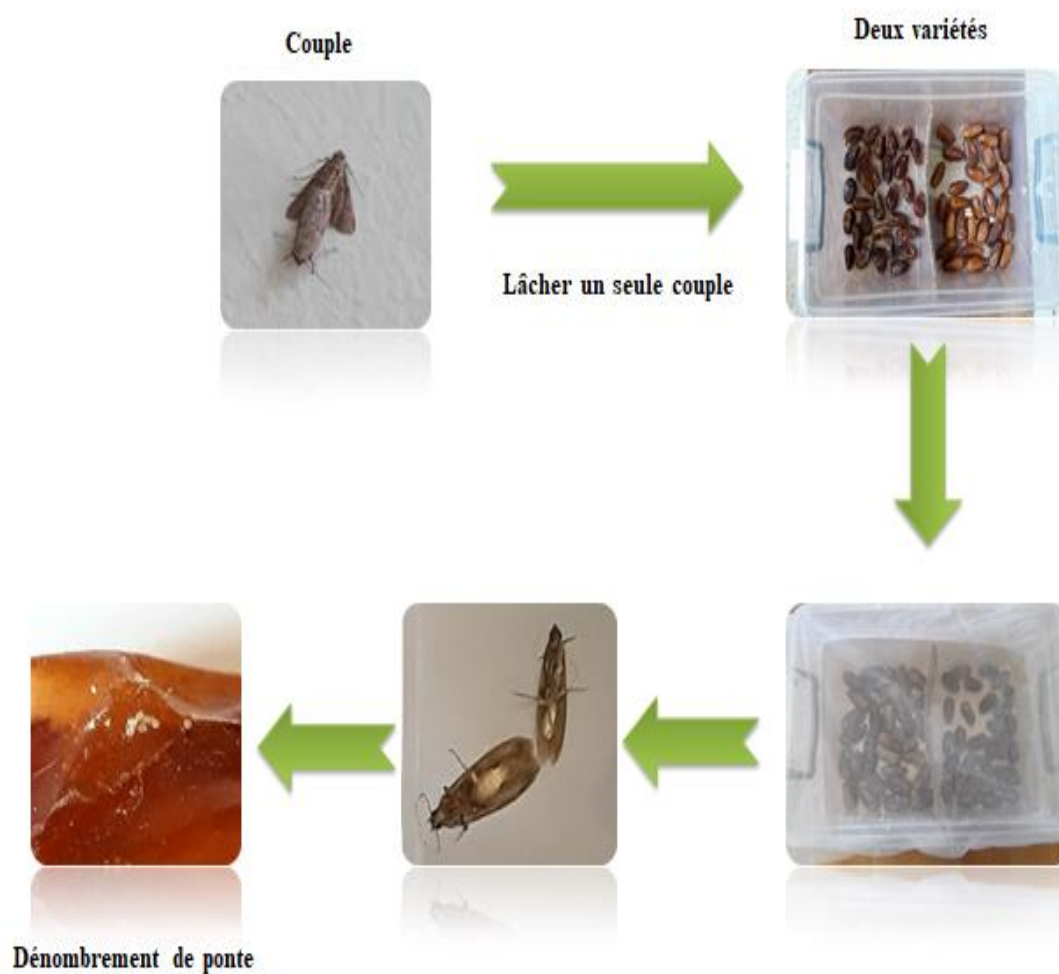


Figure 24: Etapes de dénombrement des œufs sur deux variétés des dattes
(Original, 2018)

III.3. Analyse biochimique des sucres

III.3.1. Dosage biochimique des sucres totaux et des sucres réducteurs sur trois variétés des dattes

Les sucres contenus dans les trois variétés sont dosés quantitativement. Une méthode a été effectuée. Il s'agit de la méthode de **Dubois (1956)**, pour doser les sucres totaux et les sucres réducteurs. La teneur en saccharose est déterminée par la formule suivante:

$$\text{Saccharose (\%)} = [(\text{sucre totaux \%} - (\text{sucre réducteurs \%})) \times 0.95]$$

(Dowson et Aten, 1963).

III.3.1.1. Dosage des sucres totaux

- Dénoyautage et broyage des dattes (Déglet-Nour- Ghra. Degla beida).
- Macération: 10g de chaque variété des dattes broyées, on ajoute 400 ml d'eau distillée et 3g de carbonate de calcium.
- Chauffage et agitation, ce dernier laisser à l'ébullition dans un agitateur plaque chauffante pendant 30minutes ensuite on transmet la solution dans une fiole de 1L.
- Addition d'acétate: on ajoute une petite quantité d'acétate de plomb 10% jusqu' à d'apparition d'un précipité au fond de la fiole, et on agiter ce mélange par un agitateur magnétique.
- Filtration et élimination des acétates de plomb, on ajoute une petite quantité des oxalates de potassium pour obtenir d'un précipité. Puis on filtre jusqu' à l'élimination des acétates de plomb.
- Dans un tube on met 1ml de filtrat + 10 ml de l'eau distille + 0,5 ml de solution de phénol à 5% + 2,5 ml d'acide sulfurique concentré.
- Agitation du tube et laissés refroidir à obscurité pendant 3 minute.
- Lecture par le spectrophotomètre à densité optique à 490 nm.

III.3.1.2. Dosage des sucres réducteurs

Les sucres réducteurs sont dosés par une méthode colorimétrique avec le réactif dinitrosalicylique (DNS). En raison de leurs groupements carbonyles libres (C=O), ils réagissent avec le DNS en le réduisant en acide 3-amino-5-nitrosalicylique. L'absorbance du DNS oxydé est lue à 540nm (**Barbin, 2006**).

❖ **Préparation de la gamme d'étalonnage :** Une solution mère de sucre de 2 g/l (1 g glucose, 1 g fructose) est utilisée pour la préparation de la gamme étalon (dilution au 3/4, 1/2, et 1/4 pour obtenir respectivement des concentrations de 1.5, 1 et 0.5 g/l).

❖ **Préparation de la solution des échantillons** : La solution des trois variétés des dattes est la même solution préparée pour l'analyse des sucres totaux, uniquement on réalise notre prise d'essai de dilution 1/ 10.

❖ **Préparation de réactif dinitrosalicylique (DNS)**: Le DNS est préparé de la façon suivante:

- 2.5 g d'acide 3,5-dinitrosalicylique.
- 75 g sodium potassium tartrate.
- 4 g d'hydroxyde de sodium.

Ces différents constituants sont dissous suivant l'ordre indiqué dans 250 ml d'eau distillée. Le réactif est conservé à l'obscurité à 4 °C et a une durée de vie de 15 jours.

❖ **Mode opératoire**

A. Analyse de la gamme d'étalonnage

- On met dans des tubes à essai 1 ml de chaque concentration de la gamme d'étalonnage (eau distillé 0, 0,5, 1 et 1,5 g/l), (faire trois répétitions pour chaque concentration).
- On ajoute 1 ml de DNS dans chaque tube, les tubes sont fermés et homogénéisés.
- Incubation dans un bain marie 05 minutes à 100 °C.
- Refroidir les tubes dans un bain de glace.
- On ajoutant 10 ml d'eau distillée pour chaque tube.
- Lecture de l'absorbance par la Spectrophotomètre (540 nm).

B. Analyse de la gamme d'échantillons

- Pour analyser des échantillons, on fait une prise de 1 ml de la concentration 1/10 de la solution des dattes des trois variétés dans un tube à essai.
- On fait les même étapes d'analyse de gamme d'étalonnage pour chaque tube préparé.

On a fait un dosage des sucres réducteurs selon le plan suivant :

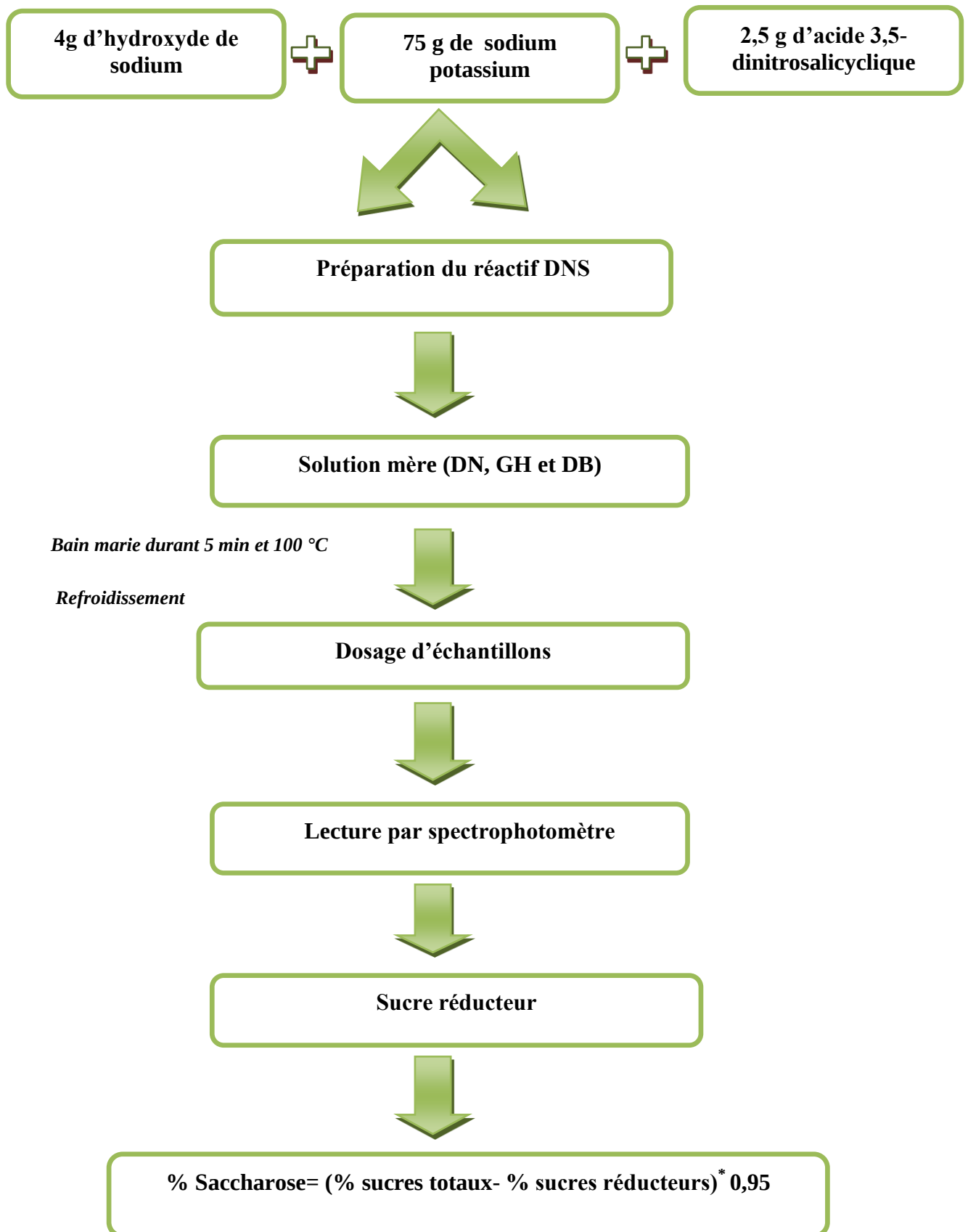


Figure 25: Mode opératoire des sucres réducteurs et saccharoses

III.3.2. Analyse biochimique par HPLC (Glucose, fructose et saccharose)

❖ Préparation de l'extrait

Nous avons analysées les trois variétés de dattes (Ghars, Deglet Nour et Degla Beida) par l'HPLC pour déterminer la teneur de chaque sucre pour chaque variété.

L'extraction des sucres passe par les étapes suivants:

- a. Additionnement de l'eau ultra pure aux dattes broyées (1/10) (3g/30ml);
- b. Homogénéisation de la solution à l'aide d'homogénéisateur
- c. Agitation par un agitateur pendant 1heure
- d. Mettre les échantillons dans des tubes puis traité l'homogénat par l'ultrason pendant 10mn;
- e. Centrifugation pendant 15mn à température de -4°C (9000t/mn);
- f. Récupération de surnagent et filtration par des filtres seringue 0.2µm
- g. Conservation des extraits à -20°C jusqu'à la lecture par HPLC.

III.4. Analyses statistiques

Pour analyser les résultats, nous avons utilisé un logiciel statview.

✓ Dénombrement de ponte

Ce travail nécessite la comparaison entre la ponte sur trois variétés des dattes, donc on a utilisé l'Anova à deux facteurs (ponte, variété).

✓ Corrélation sucre/ponte

Nous avons utilisé le même logiciel pour étudier la relation entre les deux variables, la ponte de la femelle de la pyrale des dattes et la teneur des sucres de trois variétés dattiers.



Chapitre II :

Résultats et discussion

I. Etude de comportement de ponte de la pyrale de dattes sur trois variétés

I.1. Sur trois variétés des dattes séparées (GH, DN et DB)

● Résultats

Tableau 03: Résultats de l'analyse de variance et classement des moyennes de la fécondité de la pyrale des dattes sur trois variétés séparées (GH, DN et DB).

	Moy	Ecart type	Valeur de F	Probabilité	Signification
GH	59.33	5.50	138.41	0.0001	Significatif
DN	25.00	2.00			
DB	10.66	2.51			

D'après les résultats des analyses statistiques, on indique la présence d'une différence significative avec $P = 0.0001$ entre les moyennes du nombre d'œufs pondus par la femelle de la pyrale des dattes sur les trois variétés séparées.

En effet, le classement des moyennes en fonction des variétés révèle que la plus importante moyenne est enregistrée sur la variété Ghars suivie par la variété Deglet Nour. Donc la variété Degla Beida présente la moyenne la plus faible (Fig 26).

I.2. Sur trois variétés des dattes mélangées (GH, DN et DB)

● Résultats

Tableau 04: Résultats de l'analyse de variance et classement des moyennes de la fécondité de la pyrale des dattes sur trois variétés mélangées (GH, DN et DB).

	Moy	Ecart type	Valeur de F	Probabilité	Signification
GH	61.00	2.64	167.48	0.0001	Significatif
DN	28.00	4.58			
DB	11.33	2.51			

Les résultats de tableau 04 montrent la présence d'une différence significative avec $P= 0.0001$ entre les moyennes du nombre d'œufs pondus par la pyrale des dattes sur les trois variétés mélangées.

Le classement des moyennes en fonction des variétés indique la plus importante moyenne enregistrée sur la variété Ghars suivie par la variété Deglet Nour et Degla Beida (fig 27)

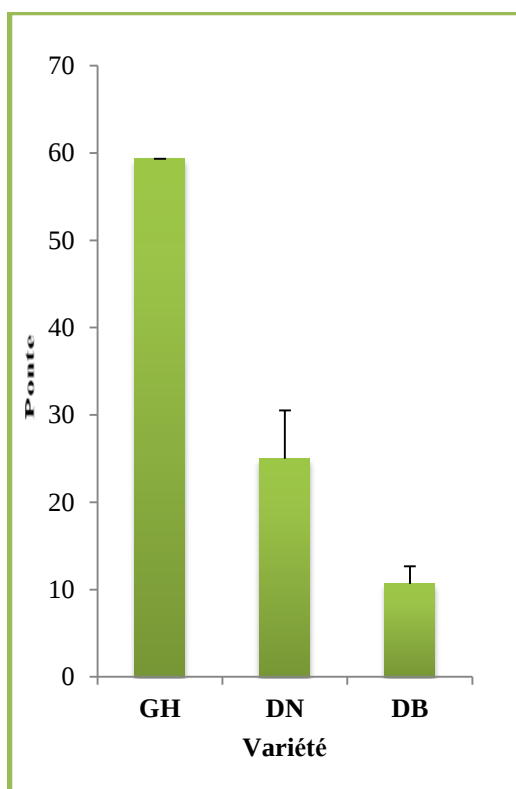


Figure 26: Ponte d' *E.ceratoniae* sur trois variétés des dattes séparées (GH,DN et DB)

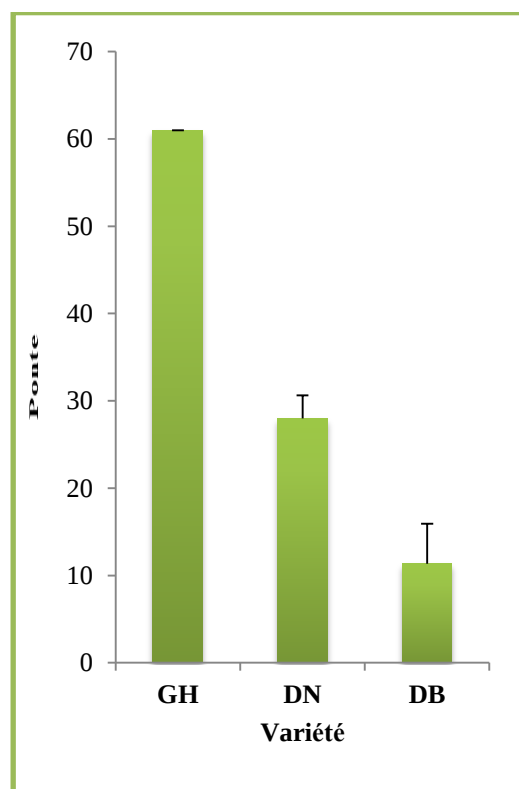


Figure 27: Ponte d' *E.ceratoniae* sur trois variétés des dattes mélangées (GH,DN et DB)

• Discussion

La comparaison des trois cultivars à l'aide de l'ANOVA montre une différence significative entre les variétés, soit séparées avec $P= 0.0001$ ou mélangées avec $P= 0.0001$. Donc, il existe une variété présentant une fortes pontes, c'est la variété Ghars avec une moyenne qui atteignent de 59.33 sur les dattes séparées et 61.00 sur les dattes mélangées. Une autre variété présentant une ponte moyenne, c'est la variété Deglet Nour avec une moyenne de 25.00 et 28.00 respectivement. La variété Degla Beida représente une faible moyenne de 10.66 et 11.33 respectivement sur les dattes séparées et mélangées.

Nos résultats du sélection de site de ponte par la femelle de la pyrale des dattes en fonction de trois variétés mélangées ou séparées montrent que la femelle a une préférence beaucoup plus vers la variété Ghars pour pondre ses œufs. **Foster et Howard en 1998** et **Harris et al, 1999** cité par **Hadjeb**, indiquent la présence des informations chimiques à la surface des fruits incitant la ponte qui explique la préférence de ponte

D'après **Lebrun (2007)**, le taux de ponte est différent sur les variétés qui dû à une préférence de la pyrale et à une variabilité des substances volatiles émises exerçant des effets plus ou moins accentué d'attractivité ou de répulsion.

Dhouibi (1982), indique que *E.ceratoniae* des dattes préfèrent pondre sur des supports rugueux de dattes.

La communication chimique intra-spécifique chez les insectes phytophages est fortement influencée par la chimie des plantes hôtes. Pourtant, ces substances sont utilisées par les insectes spécialistes de cette famille (Lepidoptera: Pieridae) en tant que des signaux pour la découverte de la plante hôte et comme stimulants du comportement de ponte et d'alimentation (**Arif, 2011**). Ce sont également des molécules qui permettent à l'insecte de détecter le partenaire sexuel, de localiser ses prédateurs ou encore d'identifier ses congénères (**Masson et Brossut, 1981**).

II. Etude de comportement de ponte de la pyrale de dattes sur deux variétés

II.1. Sur deux variétés séparés (GH, DN)

● Résultats

Tableau 05 : Résultats de l'analyse de variance et classement des moyennes de la fécondité de la pyrale des dattes sur deux variétés séparées (GH, DN).

	Moy	Ecart type	Valeur de F	Probabilité	Signification
GH	56.55	10.29	52.36	0.0001	Significatif
DN	27.55	6.20			

Les résultats de tableau montre la présence d'une différence significative avec $P = 0.0001$ entre les moyennes du nombre d'œufs pondus par la pyrale des dattes sur les deux variétés séparées.

D'après les figures 28 nous montrons une différence des taux de ponte de la pyrales des dattes en fonctions des variétés étudiées avec un nombre moyen d'œufs plus élevé sur la variété Ghars que la variété Deglet Nour.

II.2. Sur deux variétés des dattes séparées (DN, DB)

● Résultats

Tableau 06 : Résultats de l'analyse de variance et classement des moyennes de la fécondité de la pyrale des dattes sur deux variétés séparées (DN, DB).

	Moy	Ecart type	Valeur de Probabilité	Signification	
F					
DN	43	4.58	16.81	0.0149	Significatif
DB	29.33	3.51			

Les résultats (Tab06) montrent qu'il existe une différence significative entre datte demi- molle et datte sèche avec $P= 0.0149$ entre les nombres des œufs pondus par la femelle de la pyrale sur deux variétés séparées (DN, DB).

D'après la figure 29, le classement des moyennes en fonction des variétés indique que la moyenne la plus forte est enregistrée sur la variété Deglet Nour par une valeur de 43 puis la variété Degla Beida par une moyenne de 29.33.

II.3.Sur deux variétés des dattes séparées (GH, DB)

● Résultats

Tableau 07: Résultats de l'analyse de variance et classement des moyennes de la fécondité de la pyrale des dattes sur deux variétés séparées (GH, DB).

	Moy	Ecart type	Valeur de F	Probabilité	Signification
GH	71	7.00	194.34	0.0002	Significatif
DB	13.33	1.52			

Le tableau 07 indique la présence d'une différence significative avec $P=0.0002$ entre Les moyennes de la fécondité de la pyrale et les deux variétés séparées (GH, DB).

D'après la figure 30, le classement des moyennes en fonction des variétés indique que la moyenne la plus élevée est enregistrée sur la variété GH par une valeur de 71 et la variété DB par une moyenne de 13.33.

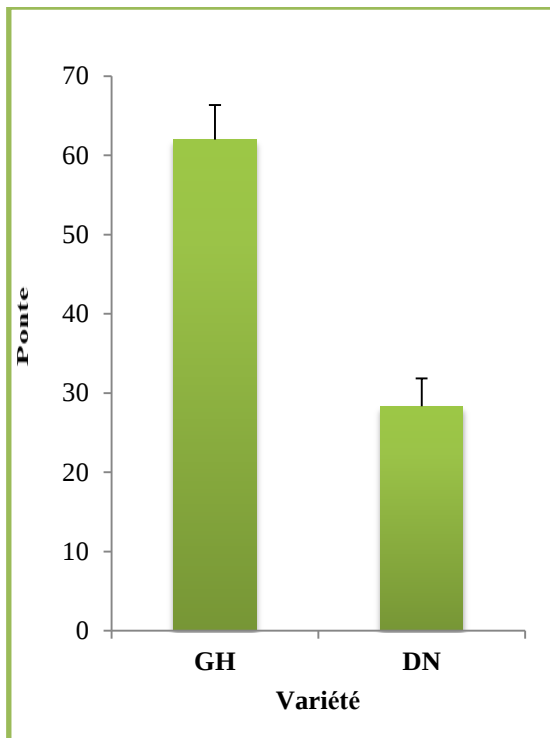


Figure 28: Ponte d'*E.ceratoniae* sur deux variétés des dattes séparées (GH,DN)

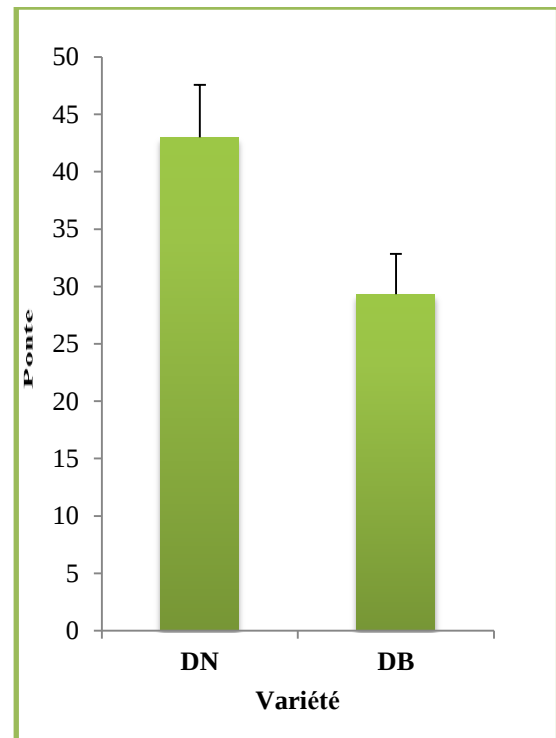


Figure 29: Ponte d'*E.ceratoniae* sur deux variétés des dattes séparées (DN,DB)

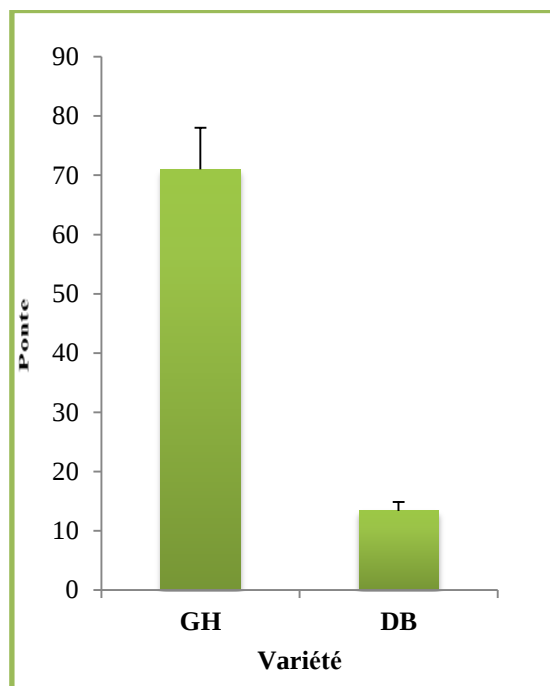


Figure 30: Ponte d'*E.ceratoniae* sur deux variétés des dattes séparées (GH,DB)

• Discussion

A l'aide de l'ANOVA, la comparaison de dénombrement de ponte du femelle de la pyrale des dattes sur les variétés (Ghars, Deglet Nour et Degla Beida), dans les deux milieux séparés montre une différence significative entre les variétés. Donc, il existe une variété présentant une forte ponte, c'est la variété Ghars. Une autre variété présentant une ponte moyenne, Deglet Nour et la variété Degla Beida représente une ponte faible.

D'après **Maher (2002)** et **schoonhoven (1998)**, la variation des informations chimiques présentent à la surface (facteurs olfactifs et gustatifs) de différentes variétés pourraient être perçus par les femelles pondeuses et les guider par la suite vers ces organes. Ce sont souvent des signaux chimiques qui guident l'insecte vers son lieu de ponte, ou vers les sources de nourriture, ce sont également des molécules en suspension dans l'air ambiant (molécules volatiles à propriétés odorantes) (**Masson et Brossut, 1981**).

Selon **Blomfield et al (1997)**, la présence des fruits est indispensable pour une ponte normale par l'intervention de stimuli.

Les femelles de la pyrale pond ses œufs sur les dattes matures de Ghars a préférence (dattes molles) la plus riche en fructose et les moins riches en saccharose et en glucose. **Idder (2008)**, marque que la pyrale des dattes est préférée se nourrir et pondre ses oeufs sur des dattes molles à demi-molles, pour assurer à sa descendance les meilleurs conditions de nutrition.

III. Analyse biochimique

III.1. Dosage biochimique des sucres totaux et sucre réducteurs de trois variétés étudiées par spectrophotomètre

D'après la figure ci-dessus, La variété Ghars présente une teneur plus élevée des sucres totaux avec un pourcentage de 91% et des sucre réducteur avec un pourcentage de 64.8%, ainsi les variétés Deglet Nour et Degla Beida présentent une teneur plus élevée en saccharose qui atteignent respectivement de 66.57%, 61.40% et la plus faible en sucres réducteurs de 13.92% et 15.36% respectivement, La variété Ghars présente la teneur la plus faible en saccharose avec un pourcentage de 24.89%.

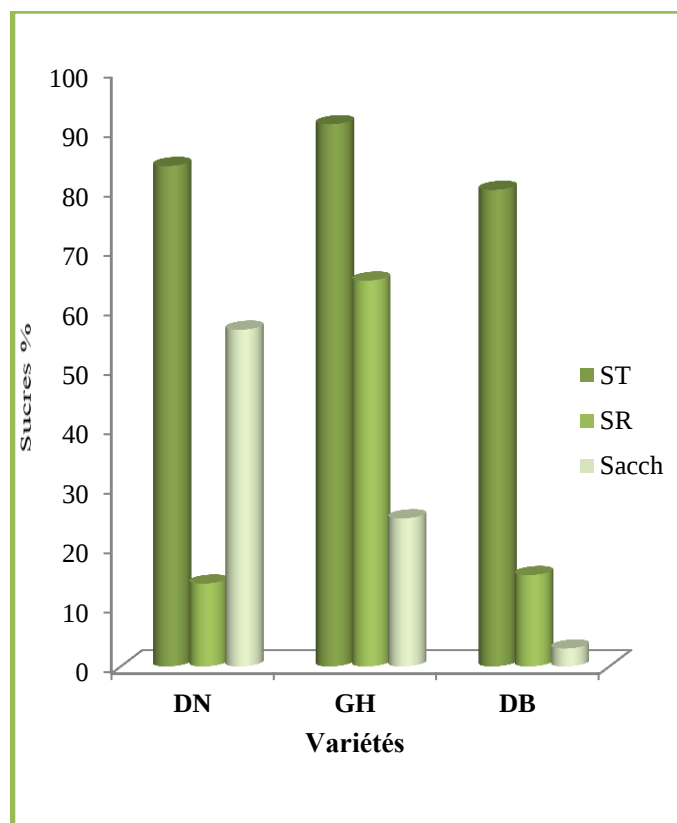


Figure 31: Teneur en sucres totaux et des sucres réducteurs de trois variétés des dattes par spectrophotomètre

II.2. Dosage biochimique de glucose, fructose et saccharose sur trois variétés des dattes étudiées par HPLC

• Résultats

D'après la (Fig 32), la variété Ghars présente une teneur plus élevée en fructose que celles enregistrées sur la variété Deglet Nour. Concernent le glucose, nous avons noté sa présence avec une quantité importante sur la variété Deglet Nour avec l'absence totale dans la variété Ghars. Le saccharose est plus faible dans la variété Deglet Nour avec l'absence totale chez la variété Ghars.

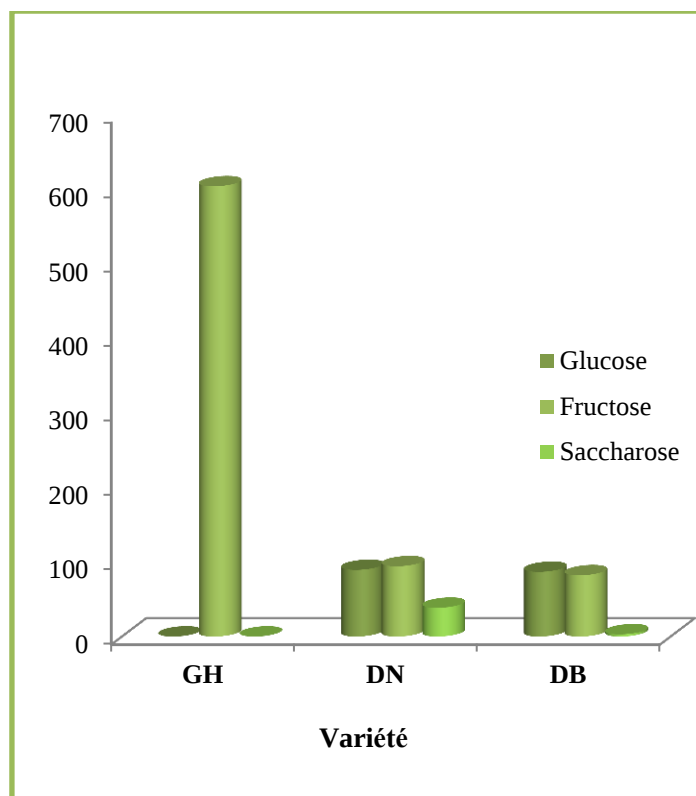


Figure 32: Teneur en sucres en glucose, fructose et saccharose de trois variétés par HPLC

● Discussion

Nos résultats montrent clairement que la variété Ghars est la variété la plus riche en fructose et la plus pauvre en saccharose par rapport aux variétés Daglet Nour et Degla Beida. Ces résultats d'analyse biochimique des sucres sur les trois variétés étudiées concordent avec celle de **Belguedj (2002)**, qui montre que la variété Ghars contient aussi plus des sucres totaux et réducteurs.

Idder, (2008), a signalé que la variété Deglet-Nour, considéré comme la référence des dattes riches en saccharose avec un taux de 44,4%.

D'après **Munier (1973)**, la variété Deglet Nour comporte 95% des sucres totaux, dont 78% de saccharose et seulement 17% de sucres simples.

En revanche, **Saggou (2001)**, indique que Deglet Nour contient plus des sucres totaux que la variété Ghars, cette dernière contient la plus faible teneur en saccharose.

IV. Corrélation entre la ponte de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* et les teneurs en sucres réducteurs et en saccharose de trois variétés des dattes

• Résultats

La matrice (tab08) nous donne la relation entre deux variables **Brière (1994)**, annonce que plus le coefficient de corrélation entre deux variables proche de 1 ou de -1, plus la liaison forte.

Tableau 08: Matrice de corrélation

	Ponte	Glu	Fruc	Sacch
Ponte	1.00	/	/	/
Glu	-0.938	1.00	/	/
Fruc	0.951	-0.999	1.00	/
Sacch	-0.977	0.985	-0.992	1.00

A partir de notre matrice de corrélation, nous constatons qu'il existe une corrélation

linéaire forte entre :

- ♦ Fructose et saccharose par opposition (-0.992).
- ♦ Glucose et saccharose (0.985), ceci peut être dû à la relation chimique qui existe entre ses deux variables.
- ♦ Fructose et glucose par opposition (-0.999).
- ♦ Pour la ponte, la pyrale des dattes possède une corrélation très importante par la fructose (0.951), par contre le glucose par opposition (-0.938), et la saccharose par opposition (-0.977).

● Discussion

D'après notre étude, nous avons confirmé qu'il y a une forte relation entre la ponte du femelle de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller avec la teneur des sucres des dattes .

Lombarkia et Derridj (2002), indiquent que le comportement de ponte de l'insecte dans les conditions naturelles est corrélé à la discrimination par les métabolites de la surface palpés par insecte.

Selon **Derridj et al (1996)**, Plusieurs études ont également montré que les substances biochimiques de sucres, acides aminés, acides organique, lipides, pouvaient influencer l'oviposition des insectes .

Chez les lépidoptères, les sucres stimulent la ponte, en particulier le fructose. Le glucose ayant un effet plutôt dissuasif. L'insecte préfère pondre sur le support deux fois plus riche en sucres (fructose, glucose et saccharose). (**Derridj et Wu ,1995**).

Les insectes lépidoptères comme la pyrale du maïs *Ostrinia nubilalis* et le carpocapse des pommes et des poires *Cydia pomonella* perçoivent par contact les sucres solubles à la surface des plantes comme des signaux influençant la reconnaissance de la plante et le dépôt de leurs oeufs (**Derridj et al. 1989; Lombarkia et Derridj, 2002 et 2008**).

Le choix du site de ponte de la pyrale du maïs est corrélé positivement à la teneur en sucre. La pyrale est donc stimulée par les sucres en particulier le fructose, dans un environnement plus général constitué d'un ensemble de sucres (saccharose, glucose) (**Derridj et Fiala, 1983**).



Conclusion générale et perspectives



Le patrimoine phoenicicole algérien est confronté à de nombreux problèmes phytosanitaires. Le ver de la datte *E. ceratoniae* est l'un des déprédateurs les plus rencontrés, qui cause des préjudices considérables à la récolte tant du point de vue qualitatif que quantitatif.

Les exemples associant les études du comportement, du système sensoriel et des mécanismes de perception concernent essentiellement les signaux chimiques, et principalement ceux perçus par olfaction et la gustation. Elle permet la détection à distance et au contact des insectes, elle peut stimuler la prise alimentaire et la ponte

Néanmoins, ces études demeurent rares et le plus souvent incomplètes. Les descriptions de morphologie fonctionnelle des mécanorécepteurs impliqués sont, quant à elles, beaucoup plus nombreuses.

Nous avons constaté qu'il existe une relation étroite entre la ponte chez la femelle de la pyrale des dattes et les différentes variétés des dattes. Toutefois, la pyrale pond ses œufs sur les dattes molles.

Les analyses biochimiques des dattes et l'analyse des données, nous ont permis de discriminer la ponte sur trois cultivars étudiés et de donner des informations sur le comportement de ponte d'*Ectomyelois ceratoniae*.

La ponte varie selon la teneur des dattes en sucres, l'insecte semble être attiré par les variétés très riches en sucres réducteurs (glucose, fructose). Les dattes de tous nos cultivars sont assez riches en sucres totaux. L'opposition entre le fructose et les autres sucres glucose et saccharose, montre clairement que la variété Ghars est la plus riche en fructose et la moins riche en glucose et saccharose qui explique la préférence de ponte sur ce cultivar.

Les résultats obtenus sont très encourageants. Nous estimons intéressant d'approfondir le travail, avec l'étude de comportement de ponte de la pyrale des dattes sur les différents organes végétatifs de la plante hôte palmier dattier dans les conditions naturels du milieu au cours de maturation des dattes pour confirmer la sélection de site de ponte par cet insecte.



Références Bibliographiques



1. **Abdelmoutaleb, M. (2008).** La campagne intensive de vulgarisation (CIV) pour la lutte contre le ver myelois ou la pyrale des dattes dans les wilayas de Biskra et d'El Oued, in revue, Agriculture & développement, communication Vulgarisation. Ed INVA: 7-10.
2. **Al Kahyri, J. (2005).** DATE PALM *Phoenix dactylifera* L. S.M. Jain and P.K. Gupta (eds.), Protocol for Somatic Embryogenesis in Woody Plants. pp 309-319.
3. **Amorsi, G. (1975).** Le palmier dattier en Algérie. Ed. Tlemcen. 131p.
4. **Arif, Y. (2011).** Etude de l'interaction entre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera: Pyralidae) et certains cultivars de palmier dattier. Thèse Magister. Université de Batna. 73p.
5. **Bakert, C., Franke, W., Millar, J.G., Lofstedt, C., Hans Son, B., Phelan, P.L., Vetter, R.S., Youngman, R. et Todd J.L. (1991).** Identification and bioassay of sex pheromone components of carob moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller). Journal of Chemical Ecology, 17 (10) : 1973-1988.
6. **Balachowsky, A. (1953).** Les cochenilles de France d'Europe, du nord de l'Afrique et du bassin méditerranéen. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, N° 4, T. IV, pp 782-787.
7. **Balachowsky, A. (1962).** Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome I. Premier vol. Coléoptères. Masson & Cie. Paris, 564 p.
8. **Bargen, H., Saudhof, K., Poehling, H.M. (1998).** Prey finding by larvae and adult females of *Episyrphus balteatus*. Ent. Exp. & Appl. 87, 245-254.
9. **Belarbi, A. (2001).** Stabilité par séchage et qualité de la dattes Deglet-Nour, Ed. Ecole Nationale Supérieure des Industries Agricoles et Alimentaires (ENSIA), Massy, France, 167p.
10. **Belguedj, M. (2002).** Caractéristiques des cultivars de dattier du Sud-est du Sahara Algérien. Vol 2. Ed. INRA. Alger. 67p.
11. **Ben Salah, M. K. et Saoualin. (1998).** Etude de la biologie de l'*Apate monachus* Fab. (Coleoptera, Bostrychidae) dans la palmeraie de Biskra. 2ème Journées techniques phytosanitaires. Ed. INPV. Alger, Pp 113 et 116 p.
12. **Ben Abbes, F. (2011).** Etude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes « *Phoenix dactylifera* L. ». Thèse de Magister, Université Ferhat Abbas-Setif,

13. **Ben Abdallah. (1990).** La phoeniculture Option Méditerranéennes, Sér. A 1 n O 11, . Centre de Recherche Phoenicole. Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie (INRAT). 16p.
14. **Ben Mbarek, S., Deboub, I. (2015).** Valorisation des sous-produits du palmier dattier et leurs utilisations. Thèse Master Académique, Université Echahid Hamma Lakhdar d'El-Oued, 62p.
15. **Ben Othman, Y., Reynes, M., Bouabidi, H. (1996).** Le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens. CIHEAM, Journées Internationales sur le Palmier Dattier dans l'Agriculture d'Oasis des Pays Méditerranéens, du 24 au 27 avril, 1996, (Elche, Espagne), p.p. 210-211.
16. **Benaddoun, A. (1987).** Etude bio-écologique d'*Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera-Pyralidae) à Ghardaïa. Mémoire Ing. INA El Harrach, Alger, 53 p.
17. **Berenbaum, M.R. (1995).** The chemistry of defense: theory and practice. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 92, 2-8.
18. **Bernard, O. (2000).** Etude des principaux marchés européens de la datte et du potentiel commercial des variétés non traditionnelles. Etude réalisée pour le Groupe des produits horticoles Service des matières premières et des produits tropicaux et horticoles Division des produits et du commerce international. FAO. 10 p.
19. **Bernays, E.A., Chapman, R.F. (1994).** Host-plant selection by phytophagous insects. Ed. New York, Chapman and Hall xiii, 312 p.
20. **Bezato, T.Z.F. (2013).** LES PALMIERS DATTIERS « Phoenix dactylifera » À Toliara : Étude De La Filière, Utilisation Et Diversité Variétale. Mémoire De Diplôme D'études Approfondies (DEA), Université de Toliara Madagascar, 72p.
21. **Blomfield, T.L., Pringle, K.L. et Sadie A. (1997).** Field observation on oviposition of codling moth, *Cydia pomonella* (Linnaeus) (Lepidoptera Oleutreutidae), in an unsprayed apple orchard in South Africa. African Entomology, 5 : 319-336.
22. **Bouka, H., Chemseddine, M., Abbassi, M., et Brun, J. (2001).** La Pyrale des dattes dans la région de Tafilatet au Sud- Est du Maroc. *Fruit*, 56 (3): 189-195.
23. **Boulenouar, N., Marouf, A., Cheriti, A. (2009).** Le BAYOUD: Symptômes et Lutte, Annales de l'Université de Bechar, Bechar, Algérie, 91p.
24. **Bourgeois, S. (2001).** Les systèmes sensoriels. Cours LBPA; UAG. Notes de cours d'un élève.
25. **Bouzouane, R. (2010).** Bonnes pratiques de manutention de l'emploi du fumigant (Résumé de stage de formation pratique, 29-31 octobre). 53p.

26. **Buelguedj, M., (2007).** Evaluation du sous-secteur des dattes en Algérie., INRAA El-Harrach.
27. **Calatayud, P.A., Bernard, V. (1995).** Interactions insectes-plantes. Collection Colloques, CIRAD, Montpellier, France, 96 p.
28. **Daher Meraneh, A. (2010).** Détermination du sexe chez le palmier dattier: Approches histo-cytologiques et moléculaires. Thèse de Docteur, Université Montpellier II France, 141p.
29. **Davood, Z., Sendi .J., Nodoushan, J., et Khosra R. (2013).** Life table parameters and biological characteristics of *Apomyeloisceratoniae* Zeller (Lepidoptera : Pyralidae) on three cultivars of pomegranate. Archives of Phytopathology and PlantProtection, 46 (7) : 766-773.
30. **Derridj, S., Boutin, J.P., Fiala, V. et Soldaat L.L. (1996).** Composition en métabolites primaires de la surface foliaire du poireau: étude comparative, incidence sur la sélection de la plante hôte pour pondre par un insecte. Acta Botanica Gallica, 143: 125-130.
31. **Derridj, S., Fiala, V., Boutin, J.P., Barry, P. (2013).** Les métabolites de surface foliaire (phylloplan): présence et rôle dans les relations plante-insecte, Acta Botanica Gallica: Botany Letters, 140:2, 207-216, Societe botanique de France ISSN.
32. **Derridj, S., Fiala,V. et Boutin, J.P. (1991).** Host-plant preference of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) and biochemical explanation. In. Paris, 324p.
33. **Derridj, S., Wu, B.R. (1995).** Informations biochimiques présentes à la surface des feuilles. Implications dans la sélection de la plante hôte par un insecte. INRA, unité de phytopharmacie et des médiateurs chimiques, 78026 Versailles Cedex. Colloques, CIRAD-CA, Montpellier, France, 96 p.
34. **Dhouibi, M.H. (1982).** Bio-écologie d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller. (Lepidoptera: Pyralidae). Ann. INRAT. 55 (4):22-48.
35. **Dhouibi, M.H. (1982).** Etude bioecologique d'*Ectomyelois ceratoniae* zeller (lepidoptera, pyralidae) dans les zones presahariennes de la Tunisie. Thèse de doctorat. INA de Tunis.142p.
36. **Dhouibi, M.H. (1991).** Les principaux ravageurs du palmier dattier et de la datte en Tunisie. I.N.R.A. Tunisie. 64p.
37. **Dhouibi, M.H. (2000) .** Lutte intégrée pour la protection du palmier dattier en Tunisie. Ed. Centre de publications universitaires, Tunis, 114 p.

- 38. Djazouli, Z.E., Mostefaoui, H., Doumandji-Mitiche, B., Dridi, B. (2006).** Incidences des substances semiochimiques (allelochimiques) sur le comportement de ponte de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) dans les conditions contrôlées. Revue des Régions Arides -Numéro spécial- Actes du séminaire international: Gestion des ressources et applications biotechnologiques en aridoculture et cultures oasisiennes: Perspectives pour la valorisation des potentialités du Sahara. pp1207-1218.
- 39. Djerbi, M. (1994).** Précis de phoeniciculture. F.A. O., Rome, 192 p.
- 40. Djoudi, I. (2012).** Contribution à l'identification et à la caractérisation de quelques accessions du palmier dattier (*Phoenix Dactylifera* L.) dans la région de Biskra. Thèse de Magister, Université Mohamed Kheider Biskra, 97p.
- 41. Dore, T., LE Bail, M., Martin P., Ney, B., Roger, Estrade, J., Sebillotte, M. (2006).** L-agronomie aujourd'hui. Editions Quae, 384 p.
- 42. Doumandji, S. & Doumandji-Mitiche, B. (1976).** Ponte d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller. Dans la Mitidja sur *Acacia farnesiana*. Annales de l'Institut National Agronomique, El-Harrach 6 (4): 19-32.
- 43. Doumandji, S. (1981).** Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans le nord de l'Algérie, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller. (Lepidoptera : Pyralidae). Thèse d'état, Paris VI, 145p.
- 44. Doumandji-Mitiche, B. (1977).** Les pyrales des dattes stockées. Annales de l'Institut National Agronomique, El Harrach, Alger, 7 (1): 32-58.
- 45. Doumandji-Mitiche, B. (1983).** Contribution à l'étude bio-écologique des parasites prédateurs de la pyrale de caroube *Ectomyelois ceratoniae* en Algérie, en vue d'une éventuelle lutte biologique contre ce ravageur. Thèse. Doct. d'état. Univ. Pierre et Marie Curie, Paris VI. 253p.
- 46. Doumandji-Mitiche, B. et Doumandji, S. (1993).** Essai de lutte biologique contre la Pyrale des Caroubes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lep., Pyralidae) par utilisation de *Trichogramma embryophagum* (Hym., Trichogrammatidae) à Ouargla. Rapport de synthèse de l'atelier "Lutte biologique dans les oasis ".Ed. CIHEM Montpellier, Options méditerranéennes: Sér. A. Séminaires Méditerranéens, 182-183.
- 47. Dowson, 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.
- 48. Dridi, B., Baouchi, H., Ben Salah, M.K. et Zitoun, A. (2000).** Présentation d'une nouvelle méthode biotechnique de lutte contre le ver de la dattée *Ectomyelois*

ceratoniae Zeller dite technique des insectes stériles. 1ère application dans le sud-est du pays. Journées techniques phytosanitaires. Ed. INPV. Alger, pp 58 à 71.

49. Espiard, E. (2002). Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed Tech et doc- Lavoisier. 360 p.

50. Ferron, P. (1999). Protection intégrée des cultures: évolution du concept et de son application. In Fraval A. et Silvy C. : La lutte biologique (II). Dossiers de l'Environnement de l'INRA n°19, I.N.R.A. Éditions, Paris, 274 p.

51. Foster, S.P. et Haward A.J. (1998). Adult female and neonate larval plant preferences of the generalist herbivore, *Epiphyas postvittana*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 92 : 53 - 62.

52. Frédérique, A.B. (2010). Biotechnologies Du Palmier Dattier, Editions IRD (Institut De Recherche Pour Le Développement), Paris, 255p.

53. Gaspar, C. (2003). Interactions tritrophiques: étude du modèle Brassicaceae - Pucerons- Coccinelle prédatrice (thèse de doctorat). Gembloux, Faculté universitaire des Sciences agronomiques, 255 p.

54. Gilles, P. (2000). Cultiver le palmier dattier. Ed CIRAS. 120 p.

55. Gouchala, F. (2015). Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, *Phoenix dactylifera* L. (Deglet noor, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine). Effets de leur ingestion sur certains paramètres biologiques (Glycémie, profil lipidique, index glycémique et pression artérielle). Thèse de Doctorat en Biochimie Appliquée. Université d'Annaba : 13 p.

56. Gouthilf, S. (1969). The biology of the carob moth *Ectomyelois ceratoniae* Zeller. In Israel. II. Effect of food, temperature and humidity on development. *Israel journal of Entomology* 4 (1): 107-116.

57. Guignard, (2001). Botanique systématique moléculaire, 2ème édition, paris, 122p.

58. Haddad, L. (2000). Quelques données sur la bio-écologie d'*Ectomyelois ceratoniae* dans les régions de Touggourt et Ouargla en vue d'une éventuelle lutte contre ce déprédateur. Mémoire. Ing. I.T.A.S. Ouargla. 62p.

59. Hadjari et Kadi. (2005). Dosage biochimique des composés phénoliques dans les dattes et le miel récoltés dans le sud algérien. Thèse d'université. Université de Sidi Bel Abbas. Algérie.

- 60. Hadjeb, A. (2012).** Influence de la qualité nutritive de trois variétés de trois variétés de dattes sur le potentiel biologique de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller, 1839). Thèse Magister. Université Biskra. 45p.
- 61. Hadjeb, A., Mehaoua, M.S., Ouakid, M. L. (2016).** Toxic effects of spinosad (bioinsecticide) on larval instars of date moth *Ectomyelois Ceratoniae* (Lepidoptera, pyralidae) under controlled conditions. Université Biskra. N°21, pp.47-52.
- 62. Hadjeb, A., Mhaoua, M., et Ouakid, I. (2014).** Test of biological control against date moth *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) by Spinosad. *Int. J. Adv. Res. Biol.Sci.*, 1(7) : 81-84.
- 63. Harborne, J.B. (1993).** Introduction to chemical ecology, 4ème édition, Academic press, London, 317 p.
- 64. Harris M.O., Sandanayake B., et Foster S.P., 1999-** chemical stimuli from apple influence the behavior of neonate caterpillars of the generalist herbivore, *Epiphyas postvittana*. *Journal of Chemical Ecology*. 25: 1717-1738.
- 65. Herrbach, E. (1984).** Rôle des sémiochimiques dans les relations pucerons-plantes. II. - Les substances allelochimiques. *Agronomie, EDP Sciences*, 5 (4), pp.375-384.
- 66. Houda, S., Hasseine, A., Mellas, M., Merzougui, A ., Laiadi. D., Chaouki, J.(2012).** Ecoulements d'air Avec Dispersion De Particules Autour Des Constructions Et Sur Les Palmeraies, Université Mohamed Khider – Biskra, Algérie, *Courrier du Savoir* – N°13, 41-46p.
- 67. Idder, A. (1984).** Inventaire des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) dans les palmeraies d'Ouargla et lâchers de *Trichogramma embryophagum* Hartig (Hymenoptera, Trichogrammatidae) contre cette pyrale. Mémoire. Ing. INA. El- Harrach. 63p.
- 68. Idder, A. (1991).** Aperçu bioécologique sur *Parlatoria blanchardi* (Homoptera, Diaspididae) en palmeraies à Ouargla et utilisation de son ennemi *Pharoscymnus semiglobosus* (Coleoptera, Coccinellidae) dans le cadre d'un essai de lutte biologique. Thèse magister Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 145 p.
- 69. Idder, M. A., Idder-Ighili, H., Saggou, H., et Pintureau, B. (2009).** Taux d'infestation et morphologie de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) sur différentes variétés du palmier dattier *Phoenix dactylifera* (L.). *Cah. Agric.* 18 (1):63-
- 70. Idder, M.A., Bolland, P., Pintureau, B., Doumandji-Mitiche, B. (2009).** Efficacité de *Trichogramma cordubensis* vargas & cabello (hymenoptera,

trichogrammatidae) pour lutter contre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* zeller (Lepidoptera, pyralidae) dans lapalmeraie d'ouargla, algérie. recherche agronomique n° 23: 58-64.

71. Idder-Ighili, H. (2008). Interactions entre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) et quelques cultivars de dattes dans les palmeraies de Ouargla (Sud-Est algérien). Thèse Magister, Université Kasdi Merbah, Ouargla, 95p.

72. Imad, A., Abdulwahab, K. A et Robinson, R. K. (1995). Chemical composition of date Varieties as influenced by the stage of ripening. Food Chem., 54: 305-309 pp.

73. Jacques, B. (1990). Les ravageurs du palmier dattier, Les moyens de lutte contre la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* TARG) .Station de Zoologie et de Lutte Biologique d'Antibes (France) N°11. P 273.

74. Jerraya, A. (1993). Principaux ravageurs du Palmier dattier et moyens préconisés pour les combattre. Rapport de synthèse de l'atelier "Lutte biologique dans les oasis ". Ed. CIHEM Montpellier, Options méditerranéennes: Sér. A. Séminaires Méditerranéens: 181-182.

75. Ksentini. (2009). Lutte biologique contre la pyrale des caroubes *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera; Pyralidae), à l'aide de parasitoïdes oophages du genre *Trichogramma* (Hymenoptera; Trichogrammatidae). Thèse Doct. Biologie. Faculté des sciences de Sfax 1. 212p.

76. Lachaise, D. (1982). Comment les peuplements de plantes et d'insectes phytophages se façonnent mutuellement : la théorie coevolutive de la structure des peuplements. Rev. Ecol. (Terre Vie), vol. 36. P 481-537.

77. Le Berre, M. (1978). Mise au point sur le problème du ver de la datte, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller. Bull. Agr. Sahar. 1 (4) : 1-36.

78. Leberun, M., Billot, B., Harrak, H. et Selef, G. (2007). The electronic nose: a fast and efficient tool for characterizing dates. Fruits, 62 (6): 377-382.

79. Lepigre, A. (1963). Essais de lutte sur l'arbre contre la pyrale des dattes (*Myelois ceratoniae* Zeller –(Pyralidae) Annal. Epiphyties. 14 (2) :85-105.

80. Maher, N. (2002). Sélection du site de ponte de *Lobesia botrana* (lep. Tortricidae) influence de l'information chimique non-volatiles présente sur les fruits de plantes hôtes. Thèse Doc. Univ. Bordeaux2; Sci. Bio. Méd. 204p.

81. Makhloufi, A. (2010). Etude des activités antimicrobienne et antioxydants de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de Bechar (*Matricaria*

pubescens (Desf.) et Rosmarinus officinalis L) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru. Mémoire de obtenir le grade de doctorat d'état en biologie. université Aboubaker Belkaid. Bechar.166P.

82. Masson, C. et Brossut, R. (1981). La communication chimique chez les insectes. Ed. CNRS. Paris.p1.

83. Matallah, M.A.(2004). Contribution à l'étude de la conservation des dates variétés Deglet- Nour : Isotherme d'adsorption et de désorption. Mémoire d'Ingénieur agronomies, INA. El- Harrach. 79 p.

84. Messaid, H. (2007). Optimisation du processus D'immersion- Réhydratation du système dattes sèches-jus d'Orange. Mémoire du diplôme de Magister. Université M'Hamed BOUGUERA-Boumerdès.96p.

85. Munier, P. (1973). Le Palmier dattier. Techniques agricoles et productions tropicales. Paris, XXIV, Ed. Maisonneuve et Larose, 221p

86. Muriel, Newton, C., Ivorra, S., Tengberg, M., Pintaud, J.C., et Terral, J.F. (2013). Origines et domestication du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*), Revue d'ethnoécologie, n°4(2013),pp 1-16.

87. Nagoudi D. (2014). Effet de la congélation sur les caractéristiques des dattes de cultivars Timjouhert et Adela , Bent Qbala. Mémoire master en Biochimie Appliqué :3-5.

88. Nicole, M.C. (2002). Les relations des insectes phytophages avec leurs plantes hôtes. Antennae, vol. 9, n° 1.

89. Nordlund, D.A. (1981). Semiochemicals : a review of the terminology, 13-28. In Nordlung D.A., Jones R. L., Lewis W. J. : « Semiochemicals : their role in pest control », Wiley Press New York, 306 p.

90. Ohgushi, T. (1992). Resource limitation on insect herbivore populations.

91. Pellegrinelli, F. (2012). Sélection de la plante hôte chez le puceron Aphis gossypii. Rapport de stage de première année de Masters, spécialité 3: Ecologie, évolution et plasticité des génomes.20 p.

92. Pettersson, J., Tjallingii, W. F. (2007). Host-plant Selection and Feeding. Aphids as Crop pests. H.F. van Emden and R. Harrington. Cambridge, CAB International: 87-113.

93. Peyron, G. (2000). Cultiver le palmier-dattier. Ed. Gridao. Montpellier. 11-67

94. Picimbon, J.F. (2002). Les péri-récepteurs chimiosensoriels des insectes. Medecine/Sciences, 18, 1089-1094. ponte de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae)

95. **Retima, L. (2015).** Caractérisation morphologique et biochimique de quelques Cultivars du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région de Foughala (Wilaya du Biskra). Thèse de Magister, Université El Hadj Lakhdar BATNA, 101p.
96. **Rricci, P., Bui, S., et Claire I. (2013).** Repenser la protection des cultures, innovations et transitions. Ed. Quae, Paris, 249 p.
97. **Saggou, H. (2001).** Relations entre les taux d'infestation par la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera- Pyralidae) et les différentes variétés de dattes dans la région d'Ouargla. Mémoire. Ing. ITAS. Ouargla.70p.
98. **Schoonhoven, L.M., Jermy, T. et Van Loon J.J.A. (1998).** Insect-Plant Biology. From physiology to evolution. Chapman and Hall. UK. 403 p.
99. **Schoonhoven, L.M., Jermy, T. et Van Loon, J. J. A. (1998).** Host-plant selection : When to accept a plant. In : Insect-plant Biology. From physiology to evolution. Ed. Chapman & Hall, pp: 156-193.
100. **Slansky F. Jr., and Rodriguez J.G. (1987).** Nutritional ecology of insects, mites, spiders, and related invertebrates: an overview: 1-69.
101. **Streblor, G. (1989).** Les médiateurs chimiques. Leur incidence sur la bioécologie des animaux. Technique et documentation - Lavoisier, Paris - cedex, 246 p.
102. **Tirichine, H.S. (2010).** Etude ethnobotanique, activité antioxydants et analyse photochimique de quelques cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) du Sud-Est Algérien. Mémoire du diplôme de Magister en biologie. Université d'ORAN Senia.106p.
103. **Toutain, G. (1967).** Le palmier dattier , culture et production. Al-Awamia, 25:83-151.
104. **Toutain, G. (1979).** Eléments d'agronomie saharienne : de la recherche au développement. Ed. JOUVE, Paris, 276 p.
105. **Vet, L.E.M., Dicke, M. (1992).** Ecology of info chemical use by natural
106. **Via, S. (1990).** "Ecological genetics and host adaptation in herbivorous insects: The experimental study of evolution in natural and agricultural systems." Annual Review of Entomology 35: 421-446.
107. **Vincent, C. et Coderre, D. (1992).** La lutte biologique. Ed Gaeen Morin, Quebec, 671p.
108. **Vinson, S.B. (1985).** How parasitoids locate their hosts: a case of insect espionage. In: *Insect Communication*. Lewis T. (Eds), Acad. Press, London:325-348.

Références bibliographiques

- 109. Visser, J.H. (1986).** Host odor perception in phytophagous insects. Annual Review of Entomology, 31, 121-144.
- 110. Wertheimer, M. (1958).** Un des principaux parasites du palmier dattier algérien: Le myelois décolore. Fruits. Vol 13 (8). pp 109 – 123.
- 111. Zouioueche, F. (2012).** Comportement de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, vis-à-vis de trois variétés de palmier dattier dans la région de Biskra. Mémoire de magister. INA. El- Harrach, 92P

Résumé

Les dattes constituent un revenu principal sur le plan agricole pour les populations des régions sahariennes de point de vue alimentaire et économique, toutefois cette denrée est sujette aux attaques de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, qui occasionne des problèmes récurrents dans les palmeraies. Ce travail vise à l'étude du comportement de ponte de la pyrale des dattes, sur trois variétés Deglet Nour, Degla Beida et Ghars. La pyrale des dattes pond ses œufs sur les trois variétés étudiées. La ponte varie selon la teneur des dattes en sucres, l'insecte semble être attiré par les variétés très riches en fructose. Les dattes de tous nos cultivars sont assez riches en sucres totaux. La comparaison entre le fructose et les autres sucres glucose et saccharose, montre clairement que la variété Ghars est la plus riche en fructose et la moins riche en glucose et saccharose qui explique la préférence de ponte sur ce cultivar.

Mots clés : Pyrale des dattes, *Ectomyelois ceratoniae*, sucres, Deglet Nour, Degla Beida, Ghars.

Abstract

Dates constitute a principal agricultural income for the populations of the Saharan regions from the point of view of food and economy, however, this commodity is subject to attacks by *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, which causes recurring problems in palm groves.. This work aims at the study of the egg-laying behavior of the date moth, on three varieties Deglet Nour, Degla Beida and Ghars. The date moth lays its eggs on the three varieties studied. The egg-laying varies according to the date content in sugars, the insect seems to be attracted by the varieties very rich in fructose. The dates of all our cultivars are quite rich in total sugars. The contrast between fructose and other glucose and sucrose sugars clearly shows that the Ghars variety is the richest in fructose and the least rich in glucose and sucrose which explains the preference for lay eggs on this cultivar.

Key words: Date moth, *Ectomyelois ceratoniae*, sugars, Deglet Nour, Degla Beida, Ghars.

ملخص

تمثل التمور الدحل الأساسي في الزراعة لسكان المناطق الجافة و شبه الجافة بما فيها الصحراء، وذلك من الناحية الغذائية والاقتصادية . إلا أن وجود فراشة التمر (دودة التمر) كان السبب الرئيسي في إتلاف محاصيل التمور عبر السنوات. حيث أن هذه الدراسة تنطرق إلى معرفة سلوك هذه الفراشة في التكاثر على ثلاثة أنواع من التمور (غرس ، دقلة نور و دقلة بيضاء) ، حيث تضع هذه الدودة بيضها على الثلاثة الأنواع المدروسة من التمور حسب محتوى السكر في التمر ، إذ أنها تنجذب إلى الصنف الغني أكثر بالفراكتوز . كل أنواع التمور غنية بالسكريات المرجعة ، والاختلاف بين هذه السكريات في الصنف غرس (غني بالفراكتوز مقارنة بالجلوكوز و السكروز) يفسر سلوك الفراشة في وضع البيض على هذا الصنف وهو ما يؤكد أن *Ectomyelois ceratoniae* Zeller تنجذب إلى أصناف التمر الغنية بالفراكتوز أو سكر الفواكه.

الكلمات المفتاحية : دودة التمر , *Ectomyelois ceratoniae* Zeller , السكريات , دقلة نور , غرس , دقلة بيضاء.