



N° d'ordre :
N° de série :

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

UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'Obtention du Diplôme de Licence Académique

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie et Physiologie Végétale

THEME

Etude comparative de niveau d'infestation de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, 1839 vis à vis trois variétés des dattes au niveau du stock

Dirigé par :

- ZOUIOUECHE Fatima Zahra

Présenté par :

- BEN AMOR Djihad
- SOLTANI Ibtissam
- TOUMI Fatma
- TRIA Aicha

Année universitaire: 2014/2015

Dédicace

*Nous dédions ce modeste travail
Aux réserves d'amour, de tendresse, de
patience et de générosité*

- nos chères mères -

*A ceux desquels nous apprenons le vrai sens
de la vie :*

La résistance, la persévérance et la prudence

- Nos chers pères -

A ceux qui sont notre support dans la vie

- Nos frères et sœurs -

*A notre directeur de ce travail, pour tous ses
efforts, ses conseils et ses encouragements,
pour sa disponibilité, sa bonté et sa patience.*

*A tous ceux qui ont contribué à la réalisation
d'une cinquième promotion dans la faculté de
sciences naturelles et biologie*

Nos collègues de la promotion.

Remerciement

Tous d'abord, Dieu Merci .

*De toute évidence, ce travail de recherche n'est pas
exclusivement issu de nos contemplations.*

*Raison pour la quelle, nous voudrions adresser nos plus
profond remerciement a notre promotrice Zouioueche Fatima,
le directeur de ce travail, pour ses efforts.*

*Nous tenons aussi à remercier tous les membres du comité
scientifique pour leur soutien tout au long de notre cursus
universitaire.*

*Nos sincères remerciements sont également adressés aux
enseignants du département de sciences naturelles et biologie
Ainsi qu'à nos enseignants de la spécialité.*

*Nous sommes très reconnaissantes à toutes les personnes qui
ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce
mémoire par leurs aides et leurs encouragements, en
particulier:*

*L'ensemble des cadres de direction des services agricoles
Khali Mounir Aouachia propriétaire de la palmeraie et du
stock, Al-Amir Madjid, Mohamed el-Ghali Sahraoui .*

Merci à vous tous

Aicha Djihad Fatma Ibtissam

Sommaire

Introduction générale	
PREMIÈRE PARTIE : Synthèse bibliographique	
Chapitre I Plante hôte	
1. Historique.....	02
2. Répartition géographique et importance économique du dattier.....	02
2.1. Dans le monde.....	03
2.2. En Algérie.....	03
2.3. El-Oued.....	04
3. Taxonomie.....	05
4. La datte.....	05
4.1. Définition de la datte.....	05
4.2. Classification des dattes.....	06
4.3. Stades d'évolution de la datte.....	07
4.4. Valeur énergétique et nutritionnelle de la datte.....	08
5. Présentation des variétés étudiées.....	09
5.1. Deglet Nour.....	09
5.2. Ghars.....	09
5.3. Degla beida.....	10
5.4. Caractéristiques morphologiques des variétés Deglet Nour, Ghars et Degla beida.....	10
5.5. Composition biochimique de datte.....	11
5.5.1. L'eau.....	11
5.5.2. Les sucres.....	11
6. Maladies et ravageurs de palmier dattier.....	12
Chapitre II –Présentation du ravageur	
Présentation du ravageur (<i>Ectomyelois ceratoniae</i> Zeller, 1839).	
1. Origine.....	14
2. Répartition géographique.....	14
3. Systématique.....	15
4. Cycle biologique.....	15
5. Les caractéristiques biologiques.....	16
5.1. L'accouplement.....	16

5.2. La ponte.....	17
6. Description morphologique.....	17
a. L'œuf.....	17
b. La larve.....	18
c. Chrysalide.....	18
d. L'adulte.....	19
7. Nombre de générations.....	20
8. Plantes hôtes.....	20
9. Dégâts.....	21
10. Moyens de lute.....	22
10.1. Lutte preventive.....	22
10.2. Lutte chimique.....	23
10.3. Lutte biologique.....	23
10.4. Lutte biotechnologique.....	24
-Lutte autocide.....	24
Deuxième partie: Partie expérimentale	
Chapitre III : Matériel et Méthodes	
1. Présentation du site d'étude.....	25
2. Matériel et Méthodes.....	27
2.1. Matériel végétal.....	27
2.2. Evaluation du taux d'infestation des trois variétés.....	27
2.2.1. Echantillonnage.....	27
2.2.2. Observations.....	28
2.2.3. Calculs des taux d'infestation.....	28
2.3. Analyses biochimiques des variétés.....	29
2.3.1. Détermination de la teneur en eau.....	29
2.3.2. Dosage des sucres.....	30
2.3.2.1. Dosage des sucres totaux.....	30
2.3.2.1. Dosage des sucres réducteurs.....	31
2.3.2. Dosage des protéines totales.....	32
2.4. Analyses statistiques.....	33
Chapitre IV: RESULTATS ET DISCUSSIONS	

1. Evaluation et comparaison des taux d'infestation des trois variétés étudiées.....	34
2. Classement des dattes en fonction de leurs taux d'infestation par <i>E.ceratoniae</i>	35
3. Etude des préférences trophiques de la pyrale des dattes vis-à-vis des variétés étudiées.....	37
3.1 - Analyses biochimiques des variétés de dattes étudiées.....	37
4. Discussions des résultats.....	38
Conclusion générale.....	41
Références bibliographiques.....	42
Annexes.....	49

LISTE DES TABLEAUX

Numéro	Titre	Page
Tableau 1	Production de dattes mondiale	02
Tableau 2	Potentiel phoenicicole de la wilaya d'El Oued	04
Tableau 3	Production du potentiel phoenicicole de la wilaya d'El Oued	04
Tableau 4	classification des dattes selon leurs consistances.	06
Tableau 5	Les principales caractéristiques physico-chimique de chaque catégorie des dattes	07
Tableau 6	Caractéristiques morphologiques des trois variétés des dattes	10
Tableau 7	Composition biochimique de chaque variété	11
Tableau 8	Composition biochimique de Deglet-Nour	11
Tableau 9	Les principaux maladies et ravageurs du palmier dattier	13
Tableau 10	Caractéristiques générales du stock.	25
Tableau 11	Infestation sur les variétés étudiées.	34
Tableau 12	Résultats de l'analyse de variance et classement des moyennes d'infestation par la pyrale des dattes des variétés étudiées	34
Tableau 13	Classement des variétés Ghars et Deglet Nour en fonction de leurs taux d'infestation par <i>E.ceratoniae</i>	35
Tableau 14	Classement des variétés Ghars et Degla Beida en fonction de leurs taux d'infestation par <i>E.ceratoniae</i>	36
Tableau 15	Classement des variétés Deglet Nour et Degla Beida en fonction de leurs taux d'infestation par <i>E.ceratoniae</i>	36
Tableau 16	Caractéristiques biochimiques des variétés étudiées	37
Tableau 17	Corrélation entre les caractéristiques biochimiques et le taux d'infestation	38

LISTE DES FIGURES

Numéro	Titre	page
Figure 1	Arbre du Palmier dattier	02
Figure 2	Coupe longitudinale d'une datte	06
Figure 3	Stades d'évolution de la datte	08
Figure 4	Datte demi molle (Deglet Nour)	09
Figure 5	Datte molle (Ghars)	09
Figure 6	Datte sèche (Degla beida)	10
Figure 7	Cycle évolutif de <i>E.ceratoniae</i> Zeller	16
Figure 8	Oeufs de la pyrale des dattes	17
Figure 9	Chenille de la pyrale des dattes (original)	18
Figure 10	Chrysalide de la pyrale des dattes	19
Figure 11	Adulte de la pyrale des dattes (original)	20
Figure 12	Dégâts de <i>E.ceratoniae</i> Zeller (original)	22
Figure 13	Localisation du site d'étude par satellite (Google Earth)	26
Figure 14	Le stock d'étude	26
Figure 15	Variétés étudiées	27
Figure 16	Echantillonnage des trois variétés des dattes au niveau du stock	27
Figure 17	Observation visuelle ou sous loupe binoculaire et comptage des dattes infestées	28
Figure 18	Différentes étapes de détermination de la teneur en eau	30
Figure 19	Différentes étapes du dosage des sucres totaux	31
Figure 20	Dosage des sucres réducteurs	32
Figure 21	Différentes étapes du dosage des protéines totales	32
Figure 22	Comparaison des moyennes du taux d'infestation des variétés étudiées	34
Figure 23	Comparaison des moyennes du taux d'infestation entre la variété Ghars et la Deglet Nour	35
Figure 24	Comparaison des moyennes du taux d'infestation entre la variété Ghars et la Degla Beida	36
Figure 25	Comparaison des moyennes du taux d'infestation entre la variété Deglet Nour et la Degla Beida	37

INTRODUCTION

La phoeniciculture, constitue la principale ressource et l'activité agricole la plus importante dans les régions sahariennes. Le palmier dattier de part ses particularités représente non seulement la base de l'agriculture saharienne, mais aussi le moyen essentiel de fixation, de création et de maintien des centres des vies (DUBOST, 1991).

Le palmier dattier est un arbre utilisé dans la consommation humaine, en pharmacie, en cosmétique, en biscuiterie, en menuiserie et pour le chauffage .Il joue un rôle indéniable dans le maintien des groupes humains au sein des zones arides. C'est un stabilisateur de l'économie saharienne où environ 4.5 millions de personnes qui, au travers du monde, vivent de la culture du palmier dattier (DARINE, 2008).

La production mondiale réalisée en 2005 dépasse le 5 millions de tonnes de dattes avec une diversité exceptionnelle, la plus grande part se partage entre la variété noble Deglet Nour, les dattes séches (Degla Beida), dattes molles (Ghars) et entre autre (MESSAID, 2008). Notre pays est classé en 6^{ème} rang parmi les plus grands pays producteurs de dattes compte environ 13 millions de palmiers composés de 940 cultivars différents.

Les palmeraies sont essentiellement concentrées dans le Sud-Est du pays, leurs importances décroissent en allant vers l'ouest et le nord (HADJEB, 2012). Dont la wilaya d'El-Oued est considérée comme la deuxième région dattière du pays après Biskra. Elle représente actuellement 21% du patrimoine national, avec une production de 1141297 quintaux de la variété Deglet Nour pendant cette décennie (ANONYME, 2015).

Ces dernières années ont connu une exploitation appréciable des palmiers, les fruits notamment. Ces derniers suscitent un intérêt de plus en plus croissant aussi bien chez les consommateurs que chez les diététiciens et les nutritionnistes.

La datte a été depuis des temps immémoriaux un élément très important dans l'alimentation, cependant divers travaux ont été menés pour déterminer la composition biochimique de la datte en : sucres, protéines, lipides, fibres et minéraux (BEN ABBES, 2011).

La commercialisation de dattes à l'échelle nationale et internationale est confrontée à certaines contraintes dont la détérioration de la qualité du fruit par certains bio agresseurs tels que la cochenille blanche du palmier dattier (*Parlatoria blanchardi* Targ), le Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*) et la pyrale de dattes (*Ectomyeloies ceratoniae*, Zeller).

Cette dernière est considérée à l'heure actuelle comme une menace permanente pour l'exportation de dattes. Les dégâts qu'elle peut occasionner varient de 10 à 20 % de la production dattière et parfois peuvent atteindre 29 % .Ce taux varie selon les années et les conditions climatiques. En effet, l'infestation des dattes au champ et dans les aires de

stockage déprécie énormément la qualité marchande des dattes et risque de compromettre les exportations notamment celles de la variété Deglet Nour. Les Adultes de cette Pyrale pondent sur les dattes en début de maturité et les chenilles se développent dans les fruits provoquant parfois une perte de production de l'ordre de 30 %. Ce ravageur se multiplie d'une façon excessive dans les entrepôts de stockage des dattes avant la commercialisation.

Dans ce contexte, notre étude a pour objectif dans un premier temps de comparer et préciser l'influence de la pyrale sur la production de dattes par l'évaluation de taux d'infestation vis-à-vis les variétés les plus communes ; Ghars, Degla Beida et Deglet Nour dans les entrepôts de stockage, par conséquent dévoiler la variété la plus attaquée.

Dans un deuxième temps il s'agit d'essayer de dégager et établir les liens entre l'infestation causée par la pyrale de dattes et les préférences trophiques de cette dernière face aux caractéristiques biochimiques des différents fruits étudiés.

De ce fait, notre étude débutera par une première partie comportant une synthèse bibliographique relative à la plante hôte et la datte, puis la pyrale de dattes. Ensuite, la deuxième partie englobera la méthodologie adoptée dans le troisième chapitre alors que le quatrième sera consacré aux résultats obtenus et leur confrontation avec d'autres données.

Enfin le présent travail sera achevé par une conclusion qui généralise des suggestions et des perspectives.



Première partie :

Synthèse bibliographique

A landscape photograph showing a green field in the foreground, a line of palm trees in the middle ground, and a clear blue sky. The text is overlaid on the right side of the image.

Chapitre I:
Plante hôte

1. Historique:

Le palmier dattier était primitivement cultivé dans les zones arides et semi-arides chaudes de l'ancien monde.

Son introduction dans le nouveau monde, au début de XVI^e siècle, a suivi de très près la découverte de ce continent (MUNIER, 1973).

Des vestiges de palmier ont été mis en évidence dans le site archéologique de Hile dans la péninsule d'Oman et qui révèle l'existence d'Oasis depuis plus de 3000 ans avant J.C. La domestication et la sélection naturelle ont amélioré la qualité de la taille de fruit (BOUGUEDOURA, 1991). Cependant, d'après certains hiéroglyphes (4000 ans avant notre ère) et d'autres anciens documents, il semblerait que le dattier provienne de l'actuel sud de l'Irak ainsi que d'une partie de l'est de l'Egypte (REYNES, 1997).



Figure 1 : Arbre du Palmier dattier (original).

2. Répartition géographique et importance économique du dattier

Le dattier est une espèce xérophile, il ne peut fleurir et fructifier normalement que dans les déserts chauds et son aire de culture s'étale dans l'hémisphère nord entre les parallèles 9°(Cameroun) et 39° (Elche en Espagne), où il bénéficie d'une situation particulière lui permettant de murir ses fruits (AMORSI, 1975).

Le palmier dattier a joué à la fois un rôle économique grâce à la production des dattes qui constituent la base de l'alimentation humaine et animale (DIANA et *al.*,1995).

2.1. Dans le monde :

Les principaux pays producteurs de dattes sont: l'Egypte, l'Irak, l'Iran, l'Arabie Saoudite, l'Emirats Arabes Unis, le Pakistan, l'Algérie et le Soudan (Tab.1). La production mondiale de dattes est 6,7 millions de tonnes (NOUI, 2007).

Tableau 1: Production de dattes mondiale (NOUI, 2007 et AMELLEL, 2008).

Pays	Production en quintaux	Pays	Production en quintaux
Egypte	1 100 000	Libye	140 000
Irak	910 000	Tunisie	110 000
Iran	880 000	Maroc	54 000
Arabie Saoudite	830 000	Yemen	33 000
E.A.U	760 000	Mauritanie	24 000
Pakistan	650 000	Tchad	18 000
Algérie	450 000	U.S.A	18 000
Soudan	330 000	Bahreïn	17 000
Oman	238 611	Qatar	16 500

2.2. En Algérie:

Le palmier dattier constitue la principale culture du Sud-Algérien (BEN ALIA, 2010).

L'Algérie a plus de 17 millions de palmiers et plus de 800 variétés, elle occupe une place importante parmi les pays producteurs et exportateurs de dattes dans le monde (BENZIOUCHE et CHERIET, 2012). L'Algérie occupe le cinquième rang en termes de production. Elle est classée après l'Irak, l'Emirat, l'Egypte et l'Arabie Saoudite (ZOUBIRI, 2012). Quatre wilayas représentent 83,6% du patrimoine phoenicicole national : Biskra 23%, Adrar 22%, El-oued 21% et Ouargla 15%. (BEN ABBES, 2011 et DJOUAB, 2007). Plus encore, elle se classe en première place en terme de qualité, grâce à la variété Deglet Nour.

Les dattes sont le premier produit agricole exporté par le pays (BENZIOUCHE et CHERIET,(2012) et ZOUBIRI,2012).Elle produit plus de 0,6 millions de tonnes de dattes par an ; plus de 50% des dattes disponibles ne sont pas valorisées (ULRICH,2013).

2.3. El-Oued :

Selon les statistiques de la direction des services agricoles, le nombre de palmiers dattiers dans la région d'El-Oued est de 3 464 400 palmiers (Tab. 1) avec une production estimée 2 312 000 Q.x, (Tab. 2).

La wilaya d'El-Oued comprend 20% du palmier total en Algérie, elles contribuent également par 25% de la production nationale, et elle occupe la deuxième place après Biskra (ANONYME, 2015).

Tableau 2 : Potentiel phoenicicole de la wilaya d'El Oued.

Année	Superficie	Nombre de palmiers comptés			
		DN	GH	DB	Total
2005	31 310	2 127 768	792 014	310 837	3 230 619
2006	32 593	2 228 703	781 189	389 197	3 399 089
2007	33 687	2 300 025	665 649	576 799	3 542 473
2008	33 900	2 338 067	682 550	592 495	3 613 112
2009	35 447	2 364 606	691 163	601 490	3 657 259
2010	35 700	2 386 575	695 016	605 991	3 687 582
2011	35 895	2 403 088	697 672	610 035	3 710 795
2012	36 191	2 413 301	701 403	615 116	3 729 820
2013	36 317	2 422 411	703 835	618 937	3 745 183
2014	36 335	2 423 220	705 230	618 880	3 747 330

Tableau 3 : Production du potentiel phoenicicole de la wilaya d'El Oued.

Année	Production en quintaux			
	DN	GH	DB	Total
2005	886 000	371 930	137 070	1 395 000
2006	924 237	238 734	172 434	1 335 405
2007	999 278	299 092	205 087	1 503 457
2008	903 980	277 726	196 730	1 378 436
2009	1 011 922	314 470	214 898	1 541 290
2010	1 138 213	298 795	237 942	1 674 950
2011	1 261 547	377 793	269 080	1 908 420
2012	1 334 793	392 150	295 927	2 022 870
2013	1 423 000	401 150	313 370	2 137 520
2014	1 530 000	430 000	352 000	2 312 000

3. Taxonomie:

Le palmier dattier a été dénommé *Phoenix dactylifera* par Linné en 1734 (MUNIER, 1973). Le palmier est une monocotylédone de la famille des Acéracées :

Catégorie : Metaphyta

Division : Tracheophyta

Classe : Monocotylédone

Ordre : Spadiciflore

Famille : Arécacées

Sous famille : Coryphinées

Genre : Phoenix

Espèce : *Phoenix dactylifera*. Linné, 1734

Selon MUNIER (1973). Phoenix dérivé de Phoenix, nom de dattier chez les Grecs de l'antiquité, est le considéré comme l'arbre des Phoeniciens, alors que *dactylifera* est dérivé du mot latin *dactylus* qui signifie doigts, en raison de la forme du fruit.

4. La datte:

4.1. Définition de la datte:

D'après ACHOUR(2003), la datte est le fruit de palmier dattier (*Phoenix dactylifera*). Le genre *Phoenix* comporte au moins douze espèces, dont *dactylifera* reste la plus connue et que le fruit « datte » fait l'objet d'un commerce international important (ESPIARD, 2002 et DJOUAB, 2007).

Les dattes sont en général de forme allongée, oblongue ou ovoïde, mais il en existe cependant quelques-unes pratiquement sphériques (MESSAID, 2008 et SAYAH, 2013).

La datte est constituée d'une pulpe et d'un noyau (fig.2). Elle est une baie contenant une seule graine (noyau). RICHARD (1972), décrivait la datte comme étant une baie constituée de deux parties dont, une partie comestible représentée par la chair ou pulpe ou la forme, la consistance et la couleur à maturité sont selon les variétés, et une partie non comestible représentée par la graine ou noyau ayant une consistance dure. Le même auteur indiquait que la datte ayant un poids de 2 à 7,8g et une longueur de 1,5 à 8cm.

La datte est riche en sucre et en sels minéraux, comme elle constitue une composante principale de l'alimentation (DAAS AMIOUR, 2009). Selon SAYAH (2013), elles sont l'aliment de base de nombreuses populations, et peuvent servir à l'élaboration de produits alimentaires de grande valeur énergétique et diététique.

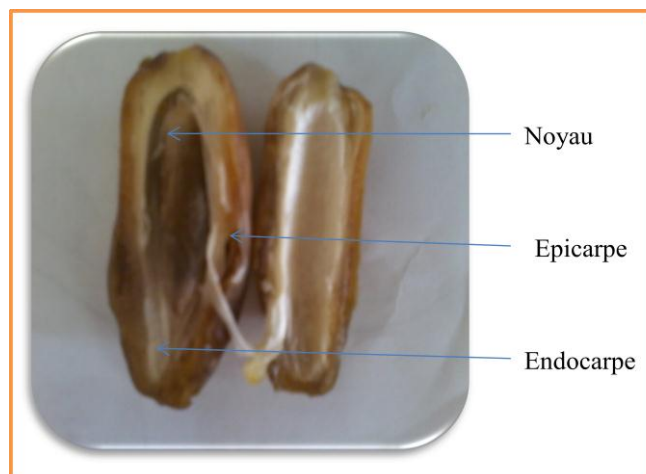


Figure 2 : Coupe longitudinale d'une dattes (original).

4.2. Classification des dattes:

En 1985, Les types variétaux sont classés comme suit :

♦ Variétés à sucre de canne:

Renfermant essentiellement du saccharose; telles que les Deglet Nour et les Degla Beida.

♦ Variétés à sucre inverti:

Renfermant essentiellement du sucre inverti - glucose et fructose; telles que les Ghars. Selon leur consistance (SAYAH, 2013).

Tableau 4 : classification des dattes selon leurs consistances.

Consistance	Catégorie
Molle	Molle et Demi-molle
Dure	Sèche et Demi- sèche

D'après ZOUBIRI (2012), les dattes sont classées selon leurs variétés, leurs qualités et écorces en:

♦ Dattes molles:

Elles sont aqueuses et connues par leur forte teneur en sucres réducteurs.

♦ Dattes demi-molles:

Représentées par Deglet-Nour, dont les sucres sont en majorité réducteurs.

♦ Dattes sèches:

Représentées par Degla Beida, Mech Degla... etc., la chair ayant un aspect farineux et le saccharose demeure leur sucre dominant. Egalement le même auteur signale que les trois

types de dattes se singularisent par leur teneur en eau et leur proportion en sucres réducteurs et non réducteurs.

Tableau 5 : Les principales caractéristiques physico-chimique de chaque catégories des dattes (ZOUBIRI, 2012).

Type de date	Teneur en eau	Teneur en Sucres réducteurs	Teneur en saccharose	Couleur de pulpe	Goût	Conservation
Sèche	Teneur Très faible	Teneur Très faible	Teneur élevée	Clair blanche	Acidulé	Très bonne
Demi molle	Teneur Moyenne	Teneur moyenne	Teneur moyenne	Marron Clair	Parfumé	Bonne
Molle	Teneur Élevée	Teneur élevée	Teneur faible	Marron, Noir	Très parfumé	Faible

4.3. Stades d'évolution de la datte:

Chaque variété passe les mêmes étapes de développement phénologique ; On distingue cinq stades (Fig.3) qui sont :

◇ **Loulou ou Hababouk:**

C'est le stade "nouaison" qui vient juste après la pollinisation. Les dattes ont une croissance lente, une couleur verte jaunâtre et une forme sphérique. Il dure 4 à 5 semaines après fécondation (SAYAH, 2013 et BOUIDIA, 2014).

◇ **Khalal ou Kimri, Blah:**

Ce stade peut durer sept semaines environs, il se caractérise par une croissance rapide en poids et en volume des dattes. Les fruits ont une couleur verte vive et un goût âpre à cause de la présence des tanins (SAYAH, 2013 et BOUIDIA, 2014).

◇ **Bser ou Bsir, Bissir:**

Les sucres totaux atteignant un maximum en fin du stade. La couleur vire au jaune, au rouge et au brun, suivant les clones. La datte atteint son poids maximum, ce stade persiste en moyenne quatre semaines (SAYAH, 2013 et BOUIDIA, 2014).

◇ **Martouba ou Routab:**

C'est le stade de la datte mûre pour certains cultivars. Le poids et la teneur en eau vont diminuer à la fin. La durée de ce stade où le fruit prend une couleur brune est de 2 à 4 semaines. Les tanins émigrent vers les cellules situées à la périphérie du mésocarpe et sont fixés sous forme insoluble (SAYAH, 2013 et BOUIDIA, 2014).

◇ Tamar ou Tmar:

C'est la phase ultime de la maturation au cours de laquelle, l'amidon de la pulpe se transforme complètement en sucres réducteurs (glucose et fructose), et en sucres non réducteurs (saccharose) (SAYAH, 2013 et BOUIDIA, 2014).

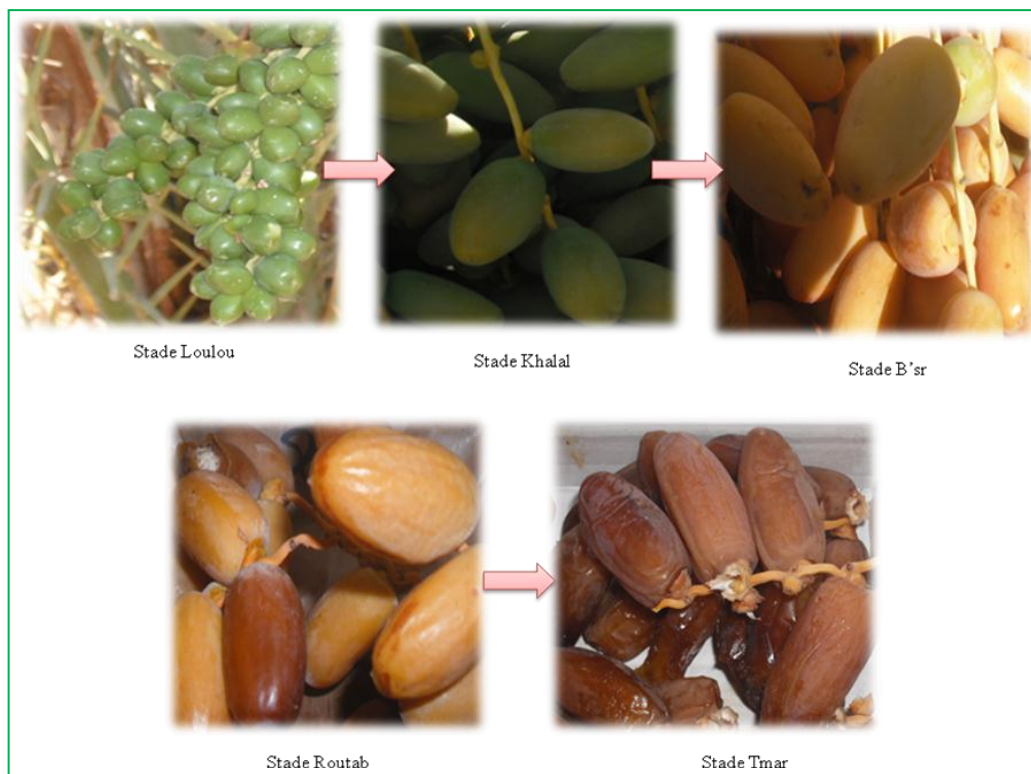


Figure 3: Stades d'évolution de la datte (ZOUIOUECHE, 2011).

4.4. Valeur énergétique et nutritionnelle de la datte:

La datte constitue un excellent aliment, de grande valeur nutritive et énergétique (GILLES, 2000 et DJOUAB, 2007).

- La forte teneur en sucre confère à ces fruits une grande valeur énergétique.
- Une teneur intéressante en sucres réducteurs qui est facilement assimilable par l'organisme.
- Les protéines de la datte sont équilibrées qualitativement, mais en faible quantité.
- Un apport important en éléments minéraux. les dattes sont riches en minéraux plastiques: Ca, Mg, P, S et en minéraux catalytiques: Fe, Mn.
- D'après (DJOUAB, 2007), elles sont reminéralisantes et renforcent notablement le système immunitaire.

5. Présentation des variétés étudiées:

Selon DJOUAB (2007), les variétés de datte sont très nombreuses, seulement quelques unes possédants une importance commerciale dont les principales variétés cultivées sont:

5.1. Deglet Nour:

Variété commerciale par excellence, il y a environ 18,4 millions palmiers de Deglet Nour en Algérie. Dont la région d El-Oued produit 9,3 millions de variété Deglet Nour. Ce qui représente 25% de la production nationale (ANONYME, 2015).

A maturité, la datte est d'une couleur brune ambrée avec un épicarpe lisse légèrement plisse et brillant (DJOUAB, 2007 et DAAS AMIOUR, 2009).



Figure 4: Datte demi molle (Deglet Nour).

5.2. Ghars:

Est caractérisée par une consistance très molle à la maturité complète dont l'épicarpe est vitreux, brillant, colle et légèrement plisse. Le mésocarpe est charnu de consistance molle et de texture fibreuse (BEN ALIA, 2010).

C'est la variété la plus répandue. Et selon BELGEUDJ (2000), une grande proportion des variétés communes ont des consistances molles.



Figure 5: Datte molle (Ghars).

5.3. Degla beida:

Est la variété de moindre importance économique par rapport à Deglet Nour (DJOUAB ,2007).

Le palmier possède un stipe de forme cylindrique, trapu et portant beaucoup de lif. A maturité complète, elle est de couleur beige, l'épiderme est épais et lisse (BELGEUDJ, 2002).



Figure 6: Dattes sèches (Degla beida).

5.4. Caractéristiques morphologiques des variétés Deglet Nour, Ghars et Degla beida:

Tableau 6 : Caractéristiques morphologiques des trois variétés des dattes (SAYAH et OUELD EL HADJH, (2010) et SAYAH, 2013).

Caractère du fruit	Variété de dattes		
	Dégllet-Nour	Ghars	Degla beida
Forme de la date	Ovoïde	Ovoïde	Ovoïde
Couleur au stade Tmar	Marron foncé	Marron foncé	Beige
Consistance	Demi-molle	Molle et demi-molle	Sèche
Plasticité	Tendre	Tendre	Dure
Texture	Fibreuse	Fibreuse	Farineuse
Goût	Parfumé	Parfumé	Fade
Forme du noyau	Ovoïde	Ovoïde	Ovoïde
Couleur du noyau	Marron	Marron	Beige
Poids de la dattes (g)	10.97	8.81	6.69
Poids de la pulpe (g)	9.75	7.28	6.04
Poids du noyau (g)	0.7	1.13	1.26
Taille de dattes (cm)	4.11	4.47	3.94
Taille du noyau	2.33	2.73	2.47
Noyau/dattes (%)	6.41	12.87	18.88

5.5. Composition biochimique de dattes :

Tableaux 7: Composition biochimique de chaque variété (BELGEUDJ, 2002).

Variété	Teneur en eau %	Pectine (%M S)	sucres réducteurs%	Saccharose (%MS)	Sucres totaux (%MS)	sucres /eau
Ghars	23,05	4,10	80,68	4,37	85,28	2,70
Deglet Nour	25,52	2,10	22,81	46,11	71,37	2,89
Degle beida	13	7,30	20	51,40	80,07	3,60

Tandis que d'après DEVSHONY *et al* (1992), la composition biochimique de Deglet-Nour à l'état frais (Tab.8) est comme suit:

Tableaux 8: Composition biochimique de Deglet-Nour.

Constituants	% du poids à l'état frais
Eau	23
Protéines	1.5
Sucres totaux	65.00
Saccharose	33.44
Glucose	15.10
Fructose	14.70

5.5.1. L'eau :

La teneur en eau est en fonction des variétés, du stade de maturation et du climat.

Elle varie entre 8 et 30 % du poids de la chair fraîche avec une moyenne d'environ 19% (DJOUAB et NOUI 2007; MESSAID 2008 et BEN ABBES 2010).

5.5.2. Les sucres :

Les sucres sont les constituants majeurs de la datte. L'analyse des sucres de la datte a révélé essentiellement trois types : saccharose, fructose et glucose. Ceci n'exclut pas la présence d'autres sucres en faible proportion tels que : le galactose, le xylose et le sorbitol.

La teneur en sucres totaux est très variable, elle dépend de la variété et du climat. Elle varie entre 70 et 90 % du poids de la matière sèche (DJOUAB (2007); MESSAID (2008) et BEN ABBES (2010). En plus la datte contient des vitamines (vitamine B6 et la vitamine C) et des éléments minéraux, à des quantités appréciables (DEVSHONY *et al.*, 1992). Comme elle est riche en fibres, en apportant 8.1 à 12.7 % du poids sec (BEN ABBES, 2010).

6. Maladies et ravageurs de palmier dattier :

JERRAYA (1996), signale l'existence d'une cinquantaine d'espèces s'attaquant au palmier dattier.

Selon CALCAT (1959), BALACHOWSKY (1962), BENCHENNOUF (1971), MUNIER (1973), GUESSOUM (1985), BRUN (1990), TIRICHINE (1992), TIRICHINE (1994), DJERBI (1996), PEYRON (2000), KHOUALDIA (2003), BAAZIZ (2003) et ZOUIOUECHE (2008), les principaux ravageurs et les maladies les plus fréquentes du palmier dattier sont présentés dans le tableau ci – dessous

Tableau 9 : Les principaux maladies et ravageurs du palmier dattier.

Les principales maladies		
Nom commun, agent causal	Symptômes et dégâts	Moyens de lutte
fusariose (Bayoud) <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>Albedenis</i>	-Dessèchement unilatéral des palmes qui prennent un aspect plombé (annexe 2) -Le bourgeon terminal fini par se dessécher, entraînant la mort de l'arbre	Les seules voies efficaces de la lutte sont les mesures prophylactiques et l'utilisation de variétés résistantes.
khamedj <i>Mauginiella scaettae</i>	- L'apparition sur les tissus des jeunes spathes lors de leur émergence, des taches elliptiques ou allongées, roussâtres puis brunâtres (annexe 3)	-Le nettoyage de l'arbre après la récolte -Incinération des spathes ou inflorescences infectées - éviter l'usage de pollen issu de spathes infectées. - Traitement avec des fongicides
Les principaux ravageurs		
Boufaroua <i>Oligonychus afrasiaticus</i>	-Révélé par l'existence de toiles soyeuse blanc-grisâtres -L'épiderme des fruites vertes est rapidement détruit (annexe 4)	- Effectuer un épandage du soufre et de chaux sur les régimes ou la pulvérisation d'un acaricide
Cochenille blanche <i>Parlatoria blanchardi</i>	- Petits boucliers cireux blanc légèrement grisâtre ou brunâtre recouvrant les folioles, les rachis et même les fruits et forment un encroutement (annexe 5)	- Tailler les palmes fortement infestées et les incinérer - utilisation des ennemis naturels (Ex : <i>Chilocorus bipustulatus</i> L.var. <i>iranensis</i>) -Traitement avec des insecticides
Apate monachus : <i>Apate monachus</i>	- Se manifeste au niveau du rachis des palmes, où l'insecte creuse ses galeries, les palmes perdent ainsi leur résistance, devenant fragiles à la moindre agitation du vent se cassent facilement (annexe 6)	-Eliminer pendant l'hiver et avant la reprise d'activité de l'insecte, les palmes attaquées et les incinérer, détruire les larves dans les galeries à l'aide de fil de fer et boucher les trous d'entrée par une substance chimiques, argileuse ou avec du mastic.
Pyrale des dattes <i>Ectomyelois ceratoniae</i>	- Les chenilles se développent à l'intérieur des dattes, affectant fortement leur qualité marchande et deviennent inconsommables (annexe 7)	-Elle est basée essentiellement sur des mesures prophylactiques et sur la lutte chimique et aussi la lutte biologique



Chapitre II

Présentation du ravageur

Présentation du ravageur (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller, 1839)

La pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller est considérée comme étant le déprédateur le plus redoutable de la dattes, elle constitue une contrainte principale à l'exportation des dattes (BELHOUT, 2012 et BOUIDIA, 2014).

1. Origine :

La pyrale des dattes ou encore la pyrale des caroubes est nommée *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, (*Lepidoptera : Pyralidae*) a été décrite pour la première fois par Zeller P.C. en 1839 à partir d'un spécimen provenant de l'Autriche D'après DOUMANDJI (1981), le type du genre selon HUBNER correspondait à l'espèce *cribrella*. Le genre *Ectomyelois* a été créé en 1966 par heinrich regroupant cinq espèces *ceratoniae* Zeller 1839, *decolor* Zeller 1881, *furvidorssela* Raganot 1888, *muriscis* Dyar 1914, et *zetecki* Heinrich 1956.

En raison de son ubiquité, de sa polyphagie et de sa polychromie a reçu plusieurs appellations (LEPIGRE, 1963).

2. Répartition géographique :

Répandue en Europe méditerranéenne et l'Afrique du Nord, présentée à Hawaï, certaines régions tropicales et subtropicales d'Amérique. Occasionnellement enregistrée à partir d'entrepôts dans les îles britanniques (DAVID, 2007).

En Algérie, il faut mentionner deux zones de multiplication de *E.ceratoniae*, la première une bordure littorale de 40 à 80 kilomètres de large, s'allongeant sur près de 1000 kilomètres, la seconde constituée par l'ensemble des oasis dont les plus importantes sont situées le long de l'oued Rhir entre Biskra et Ouargla. Cette délimitation de la Pyrale est liée à celle des plantes- hôtes (DOUMANDJI, 1981).

3. Systématique :

La taxonomie de la pyrale des dattes se base essentiellement sur les critères morphologiques des adultes (DOUMANDJI, 1981) .

Embranchement:	Arthropodes
Sous embranchement :	Mandibulates
Classe	: Insectes
Sous classe	: Ptérygotes
Division	: Exopterygotes
Ordre	: Lepidoptères
Famille	: Pyralidae
Sous famille	: Phycitinae
Genre	: <i>Ectomyelois</i>
Espèce	: <i>Ectomyelois ceratoniae</i> Zeller., 1839

4. Cycle biologique :

Le cycle biologique de *Ectomyelois ceratoniae* se fait sur plusieurs plantes hôtes dont les principaux sont le caroubier, le néflier du japon, l'amandier, le figuier, le grenadier et le palmier dattier (ZOUIOUECHE, 2011).

Comme tous les membres de son groupe entomologique, le pyralide *Ectomyelois* passe successivement par les stades; Oeuf, chenille, chrysalide et adulte ailé (Fig. 7).

LE BERRE (1978), mentionne que dans la palmeraie ou s'accomplit le cycle biologique annuel de *Ectomyelois ceratoniae* dont les chenilles peuvent s'alimenter grâce aux dattes sur pied depuis la nouaison jusqu'à la cueillette (REFRAFI, 2011 et HADJEB, 2011).

D'après GOTHILF (1969), les émergences des adultes ont lieu dans la première partie de la nuit. La copulation est relativement longue, elle dure plusieurs heures. Une femelle émet en moyenne de 60 à 120 œufs qui éclosent trois à quatre jours après cette la ponte.(WERTHEIMER, 1985 et LE BERRE, 1975).

Selon WERTHEIMER (1958), la chenille néonate aussitôt après sa naissance, cherche un abri et de la nourriture. Elle fore des trous et creuse une galerie à laquelle se localise entre la pulpe et les noyaux. Cet orifice de petite taille, est bouché par un réseau soyeux blanchâtre. La croissance des chenilles se fait par mues successives, elle dure en fonction de la température ambiante de 6 semaines à 8 mois.

La chenille du dernier stade tisse un cocon soyeux et elle se transforme en nymphe qui présente toujours la tête tournée vers l'orifice qui se situe au niveau du pédoncule operculé par la soie. Ainsi, au moment de l'émergence, le papillon n'aura à fournir qu'un léger effort pour s'échapper.

D'après LEPIGRE (1961) et LEPIGRE (1963), la nymphose a une durée indéterminée. L'imago qui en résulte à une durée de vie de 3 à 5 jours pendant laquelle il va s'accoupler et pondre, comme il faut mentionner qu'il est extrêmement rare de trouver dans la même datte deux larves de *Ectomyelois ceratoniae*, cela est dû au phénomène de cannibalisme qui caractérise cette espèce (SAGGOU, 2001 et BELHOUT, 2012).



Figure 7 : Cycle évolutif de *E.ceratoniae* Zeller.

5. Les caractéristiques biologiques :

5.1. L'accouplement :

Le rapprochement sexuel chez la pyrale des dattes aura lieu presque aussi tôt après la mue imaginale, les papillons s'accouplent à l'air libre ou même à l'intérieur des enclos où ils sont nés. Ils peuvent se rencontrer dans un espace limité de dimensions très réduites, sans avoir besoin de voler au préalable. La copulation est relativement longue, dure plusieurs heures (Fig. 7). (LE BERRE, 1978).

DOUMANDJI (1981), signale que l'accouplement ne semble pas avoir lieu pour toutes les femelles au sein d'une population.

D'après DHOUIBI (1982), la capacité de reproduction de la femelle de *Ectomyelois ceratoniae* dépend de certains facteurs, particulièrement de la possibilité de s'accoupler, de la longévité et de la nature des substrats de ponte.

5.2. La ponte :

Le dépôt des œufs commence 24 heures après l'accouplement dont la ponte est échelonnée sur une longue période de vie de la femelle. Les activités de ponte occupent 60 % de la durée de la vie imaginale et la vitesse de ponte décroît régulièrement durant cette période (ZOUIOUECHE, 2008 et REFRAFI, 2011).

WERTHEIMER (1958), a mentionné que les femelles pondent 60 à 100 œufs en 24 à 26 h après la copulation et elle ne pond que sur les fruits ayant atteint une certaine maturité, ou un certain état d'évolution variable selon les espèces des plantes hôtes. DHOUIBI (1991), montre qu'une femelle peut pondre jusqu'à 215 œufs dans les conditions contrôlées. *E.ceratoniae* préfère pondre sur des supports rugueux, la femelle palpe avec son ovipositeur le support de ponte qui constitue un stimulus pour l'oviposition.

6. Description morphologique :

a. L'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. Sa surface présente un aspect réticulé. Il existe un léger aplatissement qui peut se manifester au niveau de la zone d'adhérence au substrat (Fig. 8) (SAGGOU, 2001; HADDOU, 2005;et BELHOUT, 2012).

Il est le plus souvent De forme ovoïde et à face aplatie a la ponte, l'œuf est pondu isolement ou par petits groupes sur la surface du fruit (BELHOUT, 2012).



Figure 8 : Oeufs de la pyrale des dattes.

b. La larve :

LE BERRE (1978), montre que les larves de la pyrale des dattes sont éruciformes. Leur corps est constitué de 12 segments en sus 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, la croissance se fait par des mues successives.

La larve de *E.ceratoniae* est incolore ou grisâtre à sa naissance puis se teinte peu à peu de rose claire (Fig. 9) (WERTHEIMER, 1958).

LEPIGRE (1963), mentionne que les larves de *E.ceratoniae* ont une longévité de 1 à 8 mois, cette dernière dépend des conditions climatiques favorables ou défavorables pour leur développement. La larve de *E.ceratoniae* est reconnaissable par la présence d'un anneau complet entourant une soie située au-dessus du stigmate au niveau du 8ème tergite. Cet anneau se trouve sous forme d'arc sur les autres segments, la chenille de la pyrale des dattes passe par cinq stades larvaires dont la distinction entre les stades est basée essentiellement sur la taille de capsule céphalique, le poids, la taille du corps et le nombre de crochet.



Figure 9 : Chenille de la pyrale des dattes (original).

c. Chrysalide

Elle ne présente pas des caractères particuliers, son enveloppe chitineuse de couleur brune testacée mesure près d'un centimètre de long. Généralement elle est entourée par un fourreau de soie lâché tissé par la chenille avant sa mue nymphale. Dans la plupart des cas, la chrysalide se trouve dans la datte où la chenille a effectué son développement. Elle est orientée de telle façon que sa partie céphalique se trouve en contact avec un orifice aménagé par la larve dans la paroi du fruit avant sa mue nymphale, et par lequel sortira l'imago (Fig.10) (LE BERRE, 1978).

Cependant, LEPIGRE (1963), signale que la chrysalide peut être placée dans un angle de mur, un coin de caisse ou une fente de stipe de palmier et montre aussi que la durée de vie de la chrysalide est indéterminée.



Figure 10 : Chrysalide de la pyrale des dattes.

d. L'adulte :

Selon HADDAD (2001); SAGGOU (2001); HADDOU (2005) et IDDER (2008) ; l'adulte est un papillon de 6 à 14 mm de longueur et une envergure de 24 à 26 mm. Dans l'ensemble les mâles sont plus petits que les femelles (9.32 mm contre 10.35). Sa face dorsale présente une coloration qui varie du blanc crème au gris foncé avec des mouchetures sombres plus au moins marquées sur les ailes antérieures. La face inférieure et les pattes sont de couleur claire (blanc ou gris uniforme). Ainsi la femelle présente une bourse copulatrice ovulaire avec un long et étroit canal copulateur et un signum ovale muni de fines petites dents.

Les ailes sont bordées de longues soies claires à leur partie postérieure, la nervulation est un critère morphologique de différenciation entre le genre *Ectomyelois* et *Ephestia*.

BOUAFIA (1985) IN BELHOUT (2012) , rajoute que l'adulte est un papillon de 7 à 8 mm de long. Ses ailes antérieures sont grise pâles avec 2 lignes ternes bordées d'écailles noirâtres par contre les ailes postérieures sont blanchâtres, grisées autour du bord distal. Sa durée de vie est 3 à 5 jours.

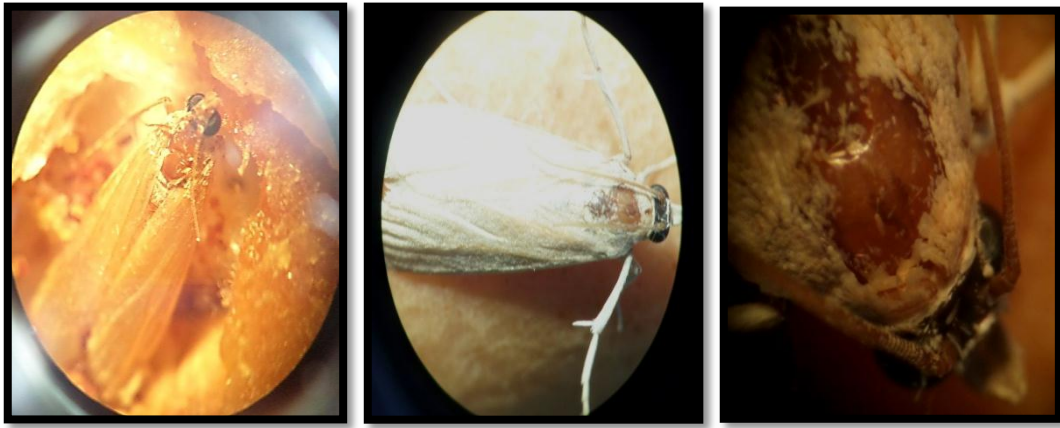


Figure 11: Adulte de la pyrale des dattes (original).

7. Nombre de générations:

WERTHEIMER (1958), montre que trois générations importantes se succèdent au cours de l'année et qu'une quatrième génération existe parfois (SAGGOU, 2001; HADDOU, 2005; IDDER, 2008; REFRAFI, 2011; BELHOUT, 2012 et BOUIDIA, 2014).

Et parfois, quatrième génération peut atteindre les lieux de stockage (BENKHEDDA, 2015 et ANONYME, 2013).

Mais en fait ce nombre de générations varie de 1 à 4 en fonction des conditions climatiques et de la plante hôte (DOUMANDJI, 1981). Les adultes de la première génération proviennent des larves qui se sont développées dans les dattes restées au cours de l'hiver dans la palmeraie après la récolte. La phase larvaire qui s'étend de septembre à mars – avril est particulièrement longue en raison du climat relativement froid de l'hiver saharien.

Les adultes de la deuxième génération apparaissent dès le mois de juillet, ce vol se poursuit pendant le mois d'août.

Les adultes de la troisième génération sont les principaux responsables de la contamination de la récolte pendante ; c'est la génération la plus redoutable. Ce vol s'étale sur les mois de Septembre - Octobre et jusqu'au début novembre.

La quatrième génération intervient à la fin de novembre. Elle est restreinte et superposée dans le temps par rapport à la troisième (HADDOU, 2005 et WERTHEIMER, 1958).

8. Plantes hôtes:

Le *Ectomyelois ceratoniae* est une espèce très polyphage. D'après Doumandji (1981), le nombre de plantes hôtes reconnues est de 49 dans le monde, 32 espèces en Algérie dont 25 dans la Mitidja, les principales et les plus importantes espèces en Algérie sont: le caroubier *Ceratonia siliqua*. Le néflier du japon *Eriobotrya japonica*, l'oranger *Citrus sinensis*. Le grenadier *Punica granatum* L et le palmier dattier *Phoenix dactylifera* L Secondairement

viennent *Acacia farsiana* L, *Retama retam duriaei* L. pour les plantes occasionnelles sont signalés chez l'Amandier *Prunus amygdalus* L, l'Abricotier *Prunus armeniaca* L, et les Figuier *Ficus carica* L.

9. Dégâts :

Ectomyelois ceratoniae Zeller cause de graves préjudices aux dattes (figure 13), tant sur le palmier dattier que dans les lieux de stockage.

L'infestation des fruits par la pyrale des dattes est le Problème majeur pour les importateurs, selon WERTHEIMER (1958) et LEPIGRE (1963), le pourcentage d'attaque le plus élevé est de 10 % et peut atteindre 30 % en Algérie. Le taux d'attaque peut aller de 4,4 à 23,8 % sur les dattes de la variété Deglet Nour (MEHAOUA, 2014).

D'après HADDAD (2000), le taux d'infestation des dattes peut atteindre jusqu'à 22,5 % sur la variété Deglet Nour. De même SAGGOU (2001), montre que le taux d'infestation sur la même variété est de 23,33 %. Cependant, MUNIER (1973), estime que le pourcentage des fruits attaqués à la récolte est habituellement de 8 à 10 % mais cette proportion peut être plus élevée et peut atteindre les 80 %. De même, IDEER et *al.*, (2009), ont enregistré dans les palmeraies de la région de Ouargla, un niveau d'infestation pouvant atteindre 57 % et augmente jusqu'à 64,7% au niveau des lieux de stockage.

En Tunisie l'*E.ceratoniae* reste le ravageur le plus abondant et le plus important sur le plan économique dans les zones phoenicoles, dont 20 % des dattes de la variété Deglet Nour régulièrement attaquées (KHOUALDIA et MARRO, 1996). Ainsi DHOUIBI (1989), montre que les dégâts occasionnés sont de 15 à 18 % sur dattier. Dans les oasis Tunisien, la culture de grenadier est en voie de disparition à cause des attaques de la pyrale qui peuvent atteindre jusqu'à 80 % de la production (KHOUALDIA et *al.*, 1995). Alors qu'au Maroc ce ravageur cause jusqu'à 30 % de perte dans les récoltes de dattes (Bouka et *al.*, 2001). Ainsi aux Etats Unis, le taux d'infestation varie de 10 à 40 % sur la variété Deglet Nour (WARNER, 1988 et MEHAOUA, 2014).



Figure 12 : Dégâts de *E.ceratoniae* Zeller (original).

10. Moyens de lutte :

La pyrale des dattes est une espèce bioagresseur en raison de perte qu'elle occasionne sur la production des dattes, afin de contrôler et faire face à ce ravageur, l'agriculture d'aujourd'hui fait appel à plusieurs méthodes de lutte ; lutte préventive, lutte chimique, et biologique et biotechnologique.

10.1. Lutte préventive:

- Entretenir les palmeraies par le désherbage, le nettoyage du tronc du palmier (cornaf, couronne), l'élimination du reste de la récolte et les dattes tombées au sol.
- Trier les dattes véreuses après récolte.
- Nettoyer les lieux de stockage et les logis, les badigeonner avec de la chaux associée à un insecticide de contact,
- L'ensachage des régimes permet de réduire les dégâts de la pyrale sur les dattes, il est conseillé d'utiliser un film de polyéthylène ou des sacs en mousselines à maille très

fine pour protéger les régimes de Deglet Nour et peut empêcher les pontes de *Ectomyelois ceratoniae* sur les dattes au début maturité.

- Tailler les djrids, cornafs et les régimes non récoltés afin d'éliminer les sources de ré-infestation (BENKHEDDA, 2015).

10.2. Lutte chimique:

L'intervention chimique débute à partir du stade « Bsar », il s'agit d'assurer une couverture des régimes par une pulvérisation d'insecticide afin de détruire les œufs et les larves du premier stade larvaire.

Selon l'Institut national de protection des végétaux l'application du traitement doit respecter la dose et la durée spécifique de pré-récolte (ANONYME, 2013).

Le traitement chimique appliqué base sur l'utilisation des chimiostérilisants qui provoquent une stérilisation totale des mâles. Généralement la période d'intervention par des insecticides chimiques est au mois de juillet-août jusqu'à septembre (stade; Bser-prés récolte) par trois traitements dont le premier et le deuxième peuvent être mixtes (*Boufaroua / Ectomyelois*).

Les travaux portant sur l'utilisation de l'arme chimique montre que les insecticides semblent être d'un emploi difficile dans la mesure où l'application d'insecticide sur dattier n'a guère donné des résultats satisfaisants compte tenu du comportement particulier de l'insecte, son développement endophyte ne facilite pas le contact insecte – produit chimique.

La lutte contre ce ravageur, a longuement fait appel aux différents pesticides que proposait l'agriculture conventionnelle. Cependant, les produits chimiques ne permettaient non seulement d'éradiquer l'attaque, mais s'accompagnent de méfaits à l'environnement et la sécurité des produits alimentaires sans oublier, toute fois les problèmes de résistance, de déséquilibre faunique et de résidus toxiques sur le péricarpe qui peuvent constituer par conséquent, un risque à la santé humaine (ANONYME, 2014).

10.3. Lutte biologique:

Actuellement la lutte biologique reste comme méthode alternative et perspective d'avenir pour lutter d'une manière efficace contre la pyrale des dattes. Il s'agit de détruire les insectes par l'utilisation de leurs ennemis naturels.

D'après DOUMANDJI-MITICHE et DOUMANDJI (1993), signalent la présence de trois ennemis naturels qui sont :

- *Trichogramma embryophagum* Hartig est un parasitoïde des œufs (ovoparasite).

- *Phanerotoma flavitestacea* Fischer et *Phanerotoma ocuralis* Khl, sont des parasitoïdes ovo-larvaires
- *Bracon hebetor* Say est un parasitoïde des larves.

Phanerotoma flavitestacea Fisch participe de manière très efficace dans la réduction des dommages de ce fléau (KENAWY, 2005).

10.4. Lutte biotchnologique:

- Lutte autocide

C'est l'utilisation de la technique des insectes stériles (TIS) qui consiste à des lâchers inondatifs des mâles stériles dans les palmeraies.

La technique d'insectes stériles consiste aux lâchers inondatifs des mâles de *Ectomyelois ceratoniae* issus d'élevage en masse dont la fertilité a été préalablement annihilée par irradiation (à l'aide du cobalt 60 à une dose de 250 GY, 48 heures avant l'émergence des adultes) afin qu'ils empêchent leurs congénères de se reproduire.

Les évaluations des lâchers au niveau des palmeraies des Ziban, Ouargla, Oued Souf et Ghardaïa ont révélés une réduction significative des infestations de ver de la datte (ZOUIOUECHE, 2011 et ANONYME, 2014).



*Deuxième partie :
Partie expérimentale*



Chapitre III

Matériel et Méthodes

Cette étude a pour objectif de préciser le taux d'infestation et les préférences trophiques de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae*, Zeller sur trois variétés de palmier dattier *Phoenix dactylifera* L, au niveau du stock.

1. Présentation du site d'étude

Notre travail a été effectué à partir des dattes provenant d'un stock, les caractéristiques de ce dernier sont consignées dans le tableau 10.

Tableau 10 : Caractéristiques générales du stock.

localisation du stock	Se situé à Hassi khalifa, au sein d'une palmeraie dans la wilaya d'El Oued.
Superficie totale	6.5 HA (palmeraie et stock)
Propriétés du stock	Caractérisé par une superficie totale de 350 m ² dont 150 m ² représente une chambre froide munie de deux refroidisseurs et 200 m ² forme un abri clôturé afin de stocker les dattes à l'air libre (abri libre) sans conditionnement.
Durée de stockage des dattes	- Fn chambre froide de 2 à 6 mois -En air libre un mois à deux.
Propriétés de la palmeraie	-Caractérisée par un nombre total de 800 palmiers dont 700 palmiers de Deglet Nour, 16 palmiers de Ghars et 13 palmiers de Degla Beida. - Caractérisée par la présence des cultures intercalaires (figuiers, grenadiers et oliviers), comme on constate la présence des céréales).
Traitement phytosanitaire	-Au niveau du stock : il ne subit aucun traitement -En palmeraie : traitement avec des produits chimiques exemples ; (Karateka, Zoro.....etc.).



Figure 13: Localisation du site d'étude par satellite (Google Earth).

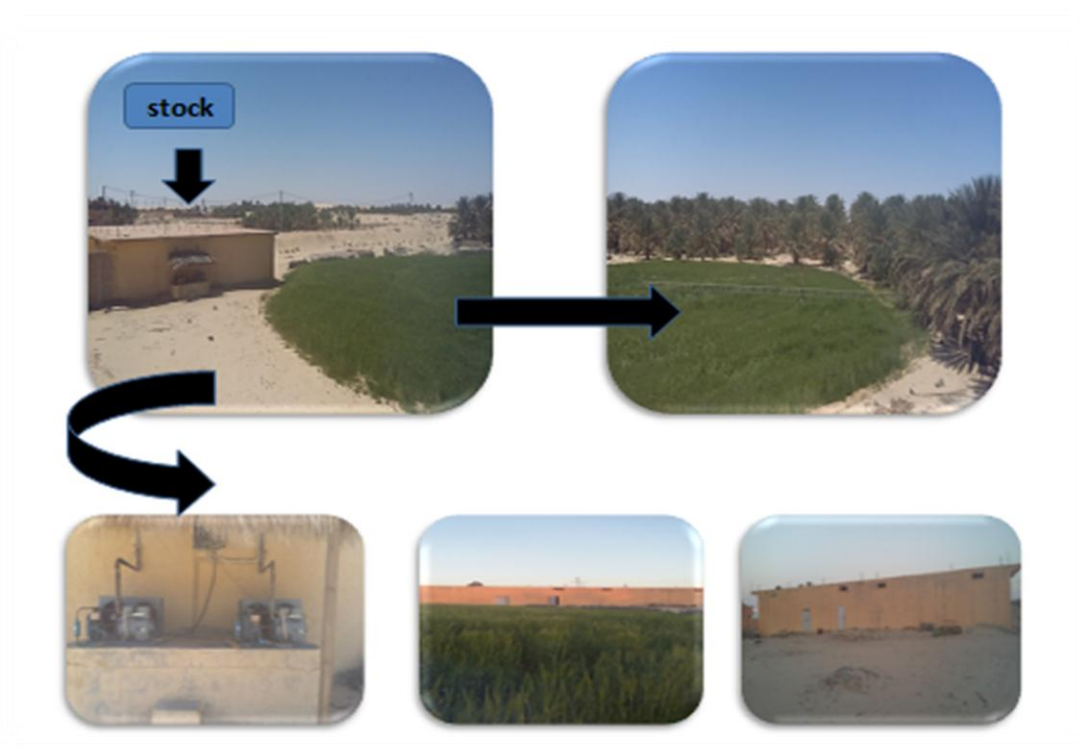


Figure 14: Le stock d'étude (original).

2. Matériel et Méthodes

2.1. Matériel végétal

Le matériel végétal est représenté par 3 variétés de palmiers dattiers qui sont : Degla-Beida, Deglet-Nour et Ghars (Fig.15).



Figure 15: Variétés étudiées (original).

2.2. Evaluation du taux d'infestation des trois variétés

2.2.1. Echantillonnage

Pour la présente étude, des échantillonnages des dattes des trois variétés ont été effectués au niveau du stock en abri libre. A chaque échantillonnage, 50 dattes sont prélevées aléatoirement. Avec lesquels, les prélèvements sont réalisés au cours cinq sorties successives d'intervalle d'une décade (Fig.16).

Les échantillons sont placés dans des sacs en papier Kraft et transportés au laboratoire afin d'estimer Le taux d'infestation de trois variétés étudiées.

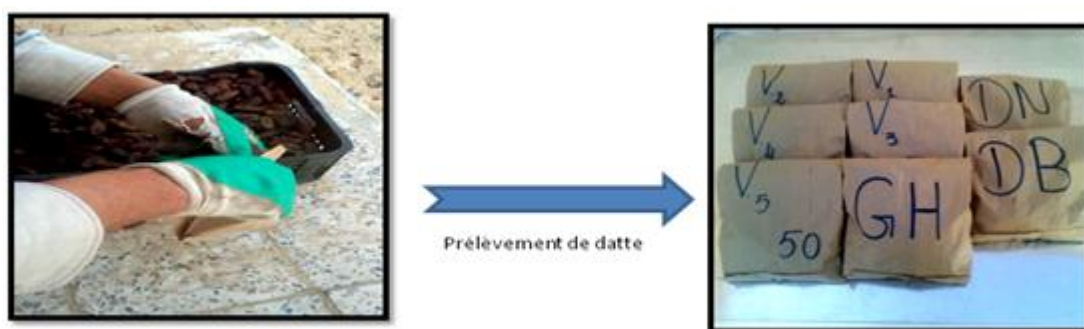


Figure 16: Echantillonnage des trois variétés des dattes au niveau du stock (original).

2.2.2. Observations

Les dattes prélevées sont ouvertes à l'aide d'un scalpel pour vérifier la présence de larves (Fig.17) ou de nymphes de la pyrale. L'observation est réalisée soit directement à l'œil nu ou sous la loupe binoculaire.

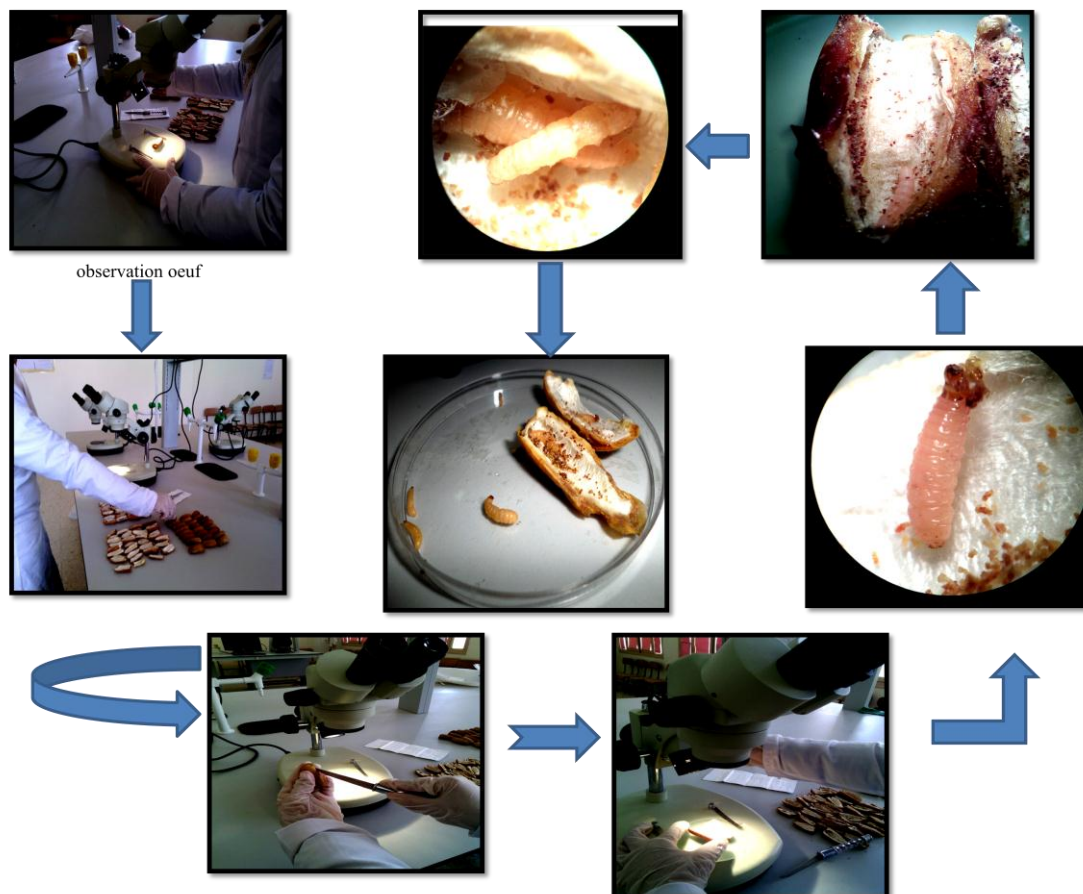


Figure 17: Observation visuelle ou sous loupe binoculaire et comptage des dattes infestées (original).

2.2.3. Calculs des taux d'infestation:

Le taux d'infestation des fruits est le pourcentage de dattes renfermant au moins une larve de pyrale. Pour cela on a fait appel aux formules de calcul se rapportant au taux d'infestation pour chaque variété échantillonnée et au taux d'infestation moyen pour chaque variété (DOUMANDJI-MITICHE, 1983).

Le taux d'infestation pour chaque variété échantillonnée est :

$$\text{Taux d'infestation} = \frac{\text{Nombre des dattes infestées}}{\text{Nombre total des dattes}} \times 100.$$

2.3. Analyses biochimiques des variétés étudiées:

La nutrition fournit à un organisme les composés chimiques nécessaires pour sa croissance, son développement, sa reproduction, sa défense, ses déplacements et sa survie (SLANSKY ET RODRIGUEZ 1987 in : KUMBSLI, 2005). En général, les insectes ont besoin à peu près des mêmes composés nutritionnels de base que les autres animaux (DADD, 1985 in : KUMBSLI, 2005).

L'azote et les sucres solubles sont deux groupes de composés nutritifs qui jouent un rôle primordial dans la croissance et le développement des insectes (SOUTHWOOD, 1978; MATTSON, 1980; MCNEILL ET BREWER *et AL.*, 1985 ET BIDON 1993 in : KUMBSLI, 2005).

Le sucre est la principale source d'énergie pour les insectes. Par contre, certaines espèces sont capables de remplacer entièrement les glucides par les lipides ou les protéines (DADD, 1985 in : KUMBSLI, 2005).

Afin de pallier aux problèmes inhérents aux choix de la pyrale des dattes entre les variétés des dattes et la variation du taux d'infestation d'une variété à une autre dans le même site, il nous a paru important de passer par l'analyse biochimique de quelques composés de base dans la datte pour les trois variétés qui sont respectivement les sucres totaux, réducteurs et les protéines.

Ces analyses ont été réalisées dans les laboratoires de département d'agronomie de l'université de Biskra

2.3.1. Détermination de la teneur en eau:

Les échantillons sont conservés au congélateur à $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ jusqu'à l'analyse. Une prise d'essai ($\approx 2\text{g}$) est étuvée à $103 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ pendant trois heures, jusqu'à obtention d'un poids constant. La mesure de la différence de poids donne la teneur en eau de l'échantillon (LECOQ, 1965) (Fig.18).

Le calcul du pourcentage de la matière sèche (MS) se fait par la relation suivante :

$$\text{MS (\%)} = \frac{\text{Poids après dessiccation} - \text{Poids de la capsule vide}}{29} \times 100$$

Poids avant dessiccation – Poids de la capsule vide

D'autre part, le rapport ; sucres totaux / eau permet la détermination de la consistance des dattes, plus le rapport sucres totaux / eau est supérieur à 2 plus les dattes sont sèches (MUNIER, 1973)



Figure 18 : Différentes étapes de détermination de la teneur en eau.

2.3.2. Dosage des sucres:

2.3.2.1. Dosage des sucres totaux:

La méthode utilisée pour réaliser le dosage des sucres totaux est celle préconisée par DUBOIS (1956).

• Principe

Cette méthode permet de doser les oses et les hexoses en utilisant le phénol et l'acide sulfurique concentré. En présence de ces deux réactifs, les oses donnent une coloration de jaune-orange dont l'intensité est proportionnelle à la concentration des glucides ; la densité optique est déterminée à 490 nm (DUBOIS et *al.*, 1956) (Fig.19).

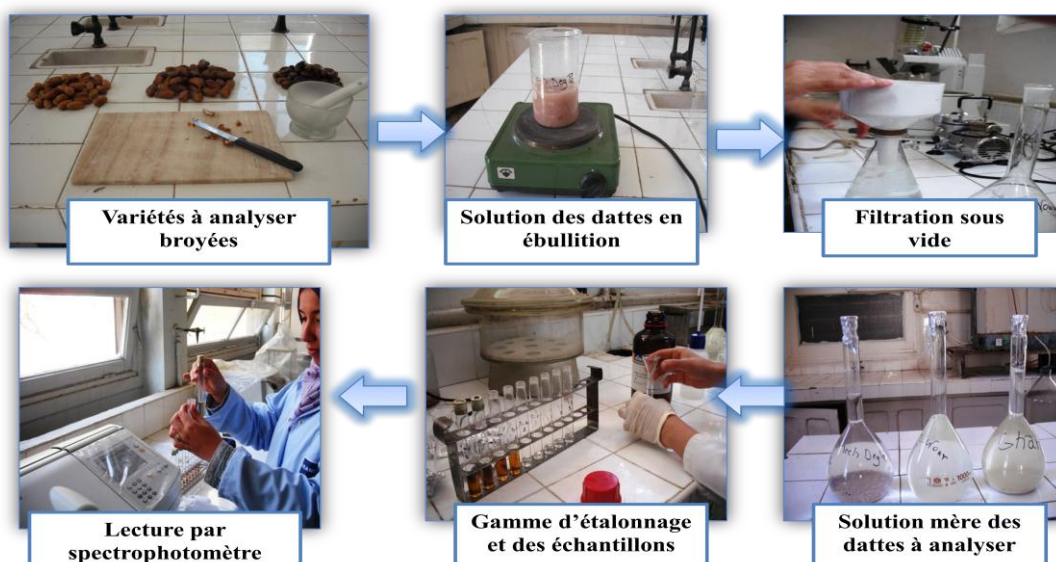


Figure 19: Différentes étapes du dosage des sucres totaux.

2.3.2.1. 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-dinitrisalicylique.
 - 75 g sodium potassium tartrate
 - 4 g d'hydroxyde de sodium

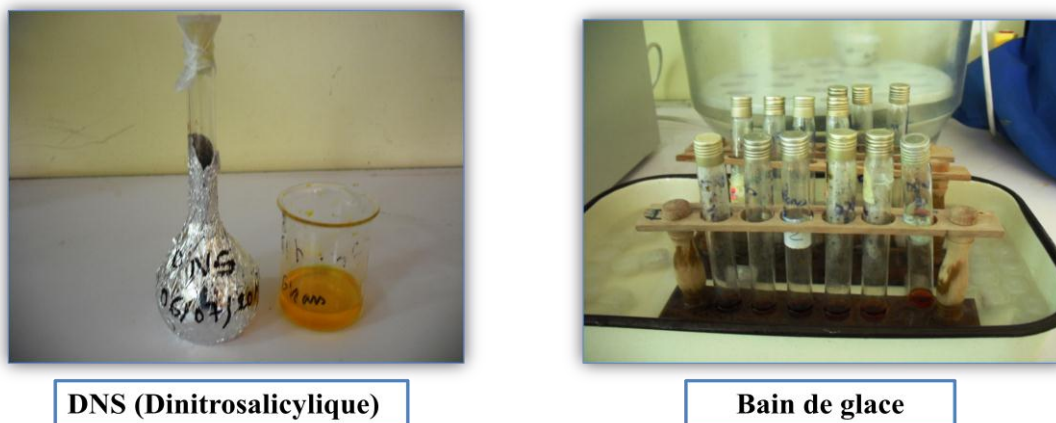


Figure 20: Dosage des sucres réducteurs.

➤ Teneur en saccharose

D'après DOWSON et ATEN (1963), la teneur en saccharose est déterminée par la formule suivante :

$$\text{Saccharose (\%)} = (\text{sucres totaux \%} - \text{sucres réducteurs \%}) * 0,95$$

2.3.3. Dosage des protéines totales

La méthode utilisée pour le dosage des protéines totales est la méthode de Keldjahl (Fig.21)

• Principe

Dosage de l'azote total par minéralisation et distillation puis titration avec H_2SO_4 à 0,1N, alors.

$$\text{Teneur en protéines} = \text{Teneur Azote total} * 6,25$$

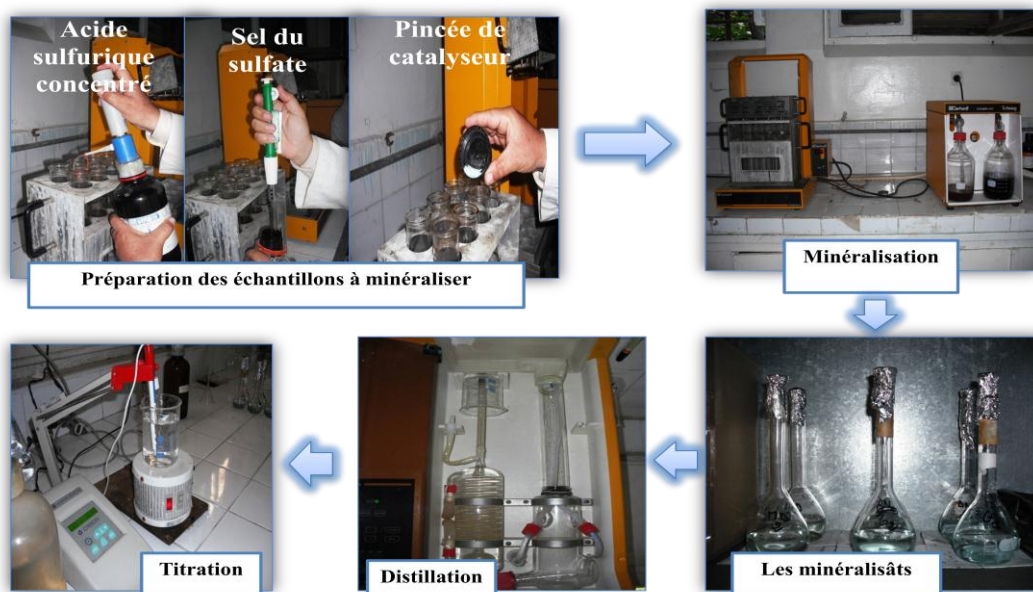


Figure 21: Différentes étapes du dosage des protéines totales.

2.4. Analyses statistiques :

L'interprétation statistique des données s'effectue avec le logiciel StatView afin de comparer les taux d'infestation par rapport aux variétés de dattes. A cet effet, nous avons effectuée une ANOVA à 2 facteurs (taux d'infestation, variétés) suivi des tests de comparaison test PLSD (Procedure of Least Significant Difference) de Fisher d'où une différence significative est due à un facteur.

En parallèle une corrélation a été effectuée en vue de dévoiler la relation entre les variétés – taux d'infestation, variétés – analyses biochimiques.

La corrélation est significative sous seuil $\alpha = 0,01$ et plus le coefficient de corrélation entre deux variables est proche de 1 ou -1, plus la liaison est forte, cependant plus ce coefficient est loin de cet intervalle plus la différence est grande (BRIERE, 1994).



CHAPITRE IV

Resultats et discussions

1. Evaluation et comparaison des taux d'infestation des trois variétés étudiées.

Tableau 11 : Infestation sur les variétés étudiées.

Variétés Répétition	Paramètres mesurés		
	Deglet Nour	Degla Beida	Ghars
	Taux d'infestation	Taux d'infestation	Taux d'infestation
1	36%	24%	58%
2	14%	48%	60%
3	32%	34%	48%
4	10%	44%	44%
5	30%	36%	44%
Moyennes des taux d'infestation	24,4%	38%	50,8%

Tableau 12 : Résultats de l'analyse de variance et classement des moyennes d'infestation par la pyrale des dattes des variétés étudiées.

Facteur : Variétés	Moyennes	Ecart type	Test Fisher	Probabilité	Signification
Ghars	50.800	3.441	10.113	0.0026	Significatif
Deglet Nour	24.400	5.192			
Degla Beida	38.000	3.578			

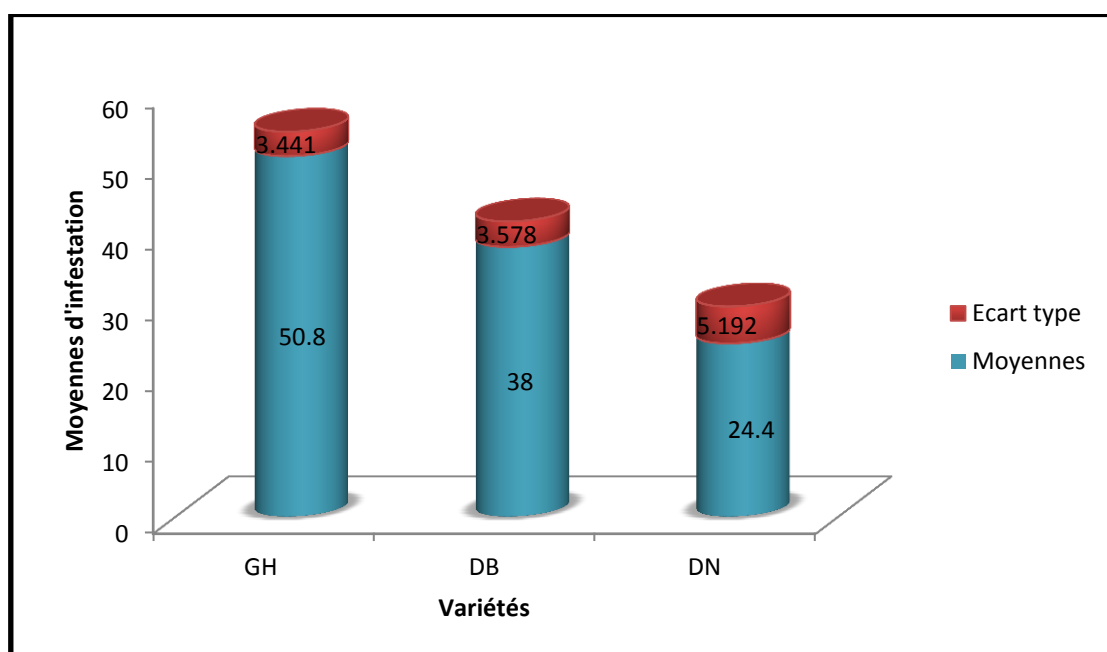


Figure 22: Comparaison des moyennes du taux d'infestation des variétés étudiées.

Les résultats de l'analyse de la variance représentés dans le tableau 12 et raphiquement par la figure 22 ont montré qu'il existe une différence significative $P = 0.0026$ entre les moyennes d'infestation sur les trois variétés de dattes. En effet, le classement des moyennes en fonction des variétés révèle que la plus importante moyenne est enregistrée sur la variété Ghars suivie de la Degla Beida. Quant à la variété Deglet Nour elle présente la moyenne la plus faible.

2. Classement des dattes en fonction de leurs taux d'infestation par *E.ceratoniae*.

Tableau13 : Classement des variétés Ghars et Deglet Nour en fonction de leurs taux d'infestation par *E.ceratoniae*.

Variétés	Groupe homogène	Valeur de p	Signification
Ghars	A	0.0007	Hautement Significatif
Deglet Nour	B		

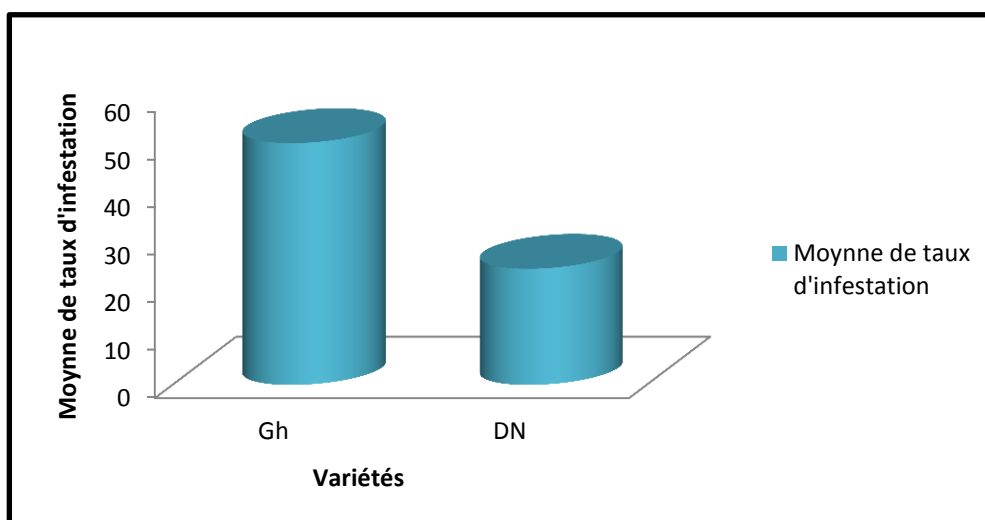


Figure 23 : Comparaison des moyennes du taux d'infestation entre la variété Ghars et la Deglet Nour.

D'après le tableau 13 et la figure 23 du classement des variétés Ghars et Deglet Nour en fonction de leurs taux d'infestation par *E.ceratoniae*, on constate que la variété Ghars appartient au groupe homogène A, tandis que la variété Deglet Nour constitue un autre groupe homogène, groupe B.

Tableau 14 : Classement des variétés Ghars et Degla Beida en fonction de leurs taux d'infestation par *E.ceratoniae*.

Varieties	Groupe homogène	Valeur de p	Signification
Ghars	A	0.0497	Significatif
Degla Beida	B		

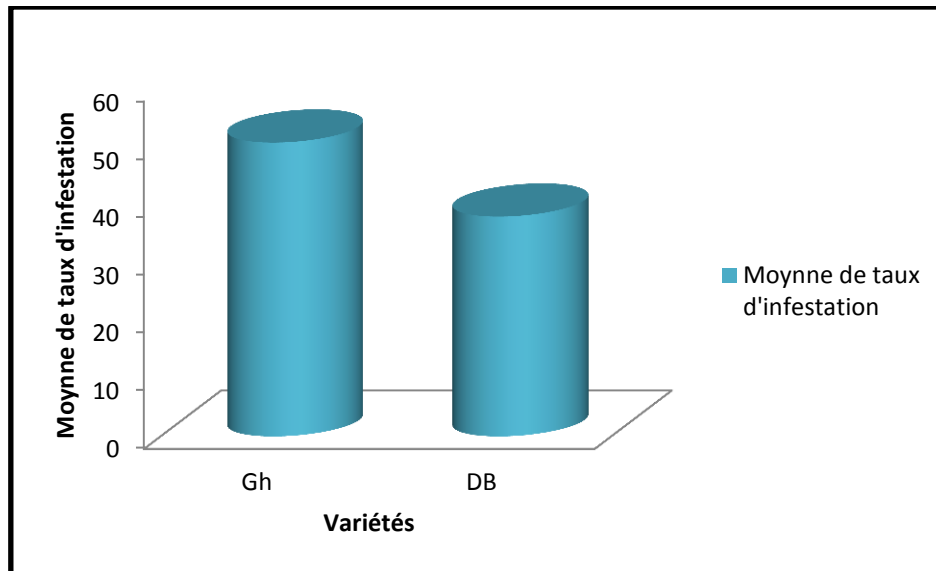


Figure 24 : Comparaison des moyennes du taux d'infestation entre la variété Ghars et la Degla Beida.

Le classement des variétés Ghars et Degla Beida en fonction de leurs taux d'infestation par *E.ceratoniae* consigné dans le tableau 14 et la figure 24, montre que la variété Degla Beida appartient au groupe homogène B.

Tableau 15 : Classement des variétés Deglet Nour et Degla Beida en fonction de leurs taux d'infestation par *E.ceratoniae*.

Variétés	Groupe homogène	Valeur de p	Signification
Deglet Nour	B	0.0389	Significatif
Degla Beida			

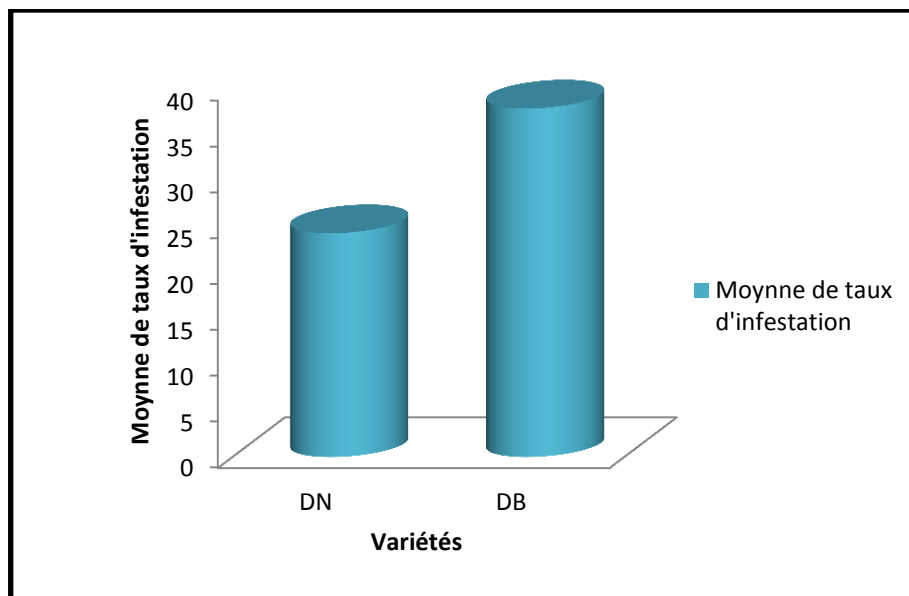


Figure 25: Comparaison des taux d'infestation entre la variété Deglet Nour et la Degla Beida.

Le tableau 15 et la figure 25, montrent que les variétés Deglet Nour et Degla Beida sont classés dans le même groupe (groupe B).

3. Etude des préférences trophiques de la pyrale des dattes vis-à-vis des variétés étudiées:

3.1 - Analyses biochimiques des variétés de dattes étudiées

Tableau 16 : Caractéristiques biochimiques des variétés étudiées.

Caractéristique biochimiques Variétés	Eau %	Moyenne des Pourcentages des sucres /100 g de matière fraîche			Moyenne des Pourcentages de la teneur en protéine /100 g de matière fraîche	Consistance de la dattes S. totaux/eau
		S. totaux	S. réducteurs	Saccharose		
Deglet Nour	20.24	68,39	28,66	37,74	2.61	3, 37
Ghars	23.09	61,15	29,63	29, 98	3.67	2,64
Degla Beida	19.85	66,65	18 ,46	45,78	2.22	3,35

D'après le tableau ci dessus, la teneur en eau est plus élevée chez la variété Ghars par rapport aux autres variétés. La variété Deglet Nour présente la teneur la plus élevée des sucres totaux, ainsi la variété Degla Beida qui présente la teneur la plus élevée en saccharose et la plus faible en sucres réducteurs, contrairement à la variété Ghars qui présente les teneurs les plus faibles en sucres totaux, saccharose et une teneur plus élevée en protéine par rapport aux autres variétés.

Tableau 17 : Corrélation entre les caractéristiques biochimiques et le taux d'infestation.

	Sucre totaux	Sucre réducteur	Teneur en eau	Protéine totale	saccharose	Infestation
Sucre totaux	1					
Sucre réducteur	-0,76	1				
Teneur en eau	0,63	-0,94	1			
Protéine totale	0,543	-0,874	0,660	1		
saccharose	-0,377	-0,72	-0,91	-0,98	1	
Infestation	-0,755	0,76	0,630	0,543	-0,377	1

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

- Le saccharose et protéine totale par opposition (-0,98).
- La teneur en eau et le saccharose par opposition (-0,91).
- Teneur en eau et sucres réducteurs par opposition (-0,94).
- Protéine totale et le sucre réducteur par opposition (-0,87).
- Le saccharose et les sucres réducteurs par opposition (-0,72). Ceci peut être dû à la relation chimique qui existe entre ses deux variables. C'est la transformation du saccharose en sucre réducteur par l'effet de l'invertase.
- Sucres totaux et sucres réducteurs par opposition (-0,76).

Concernant la variable taux d'infestation, elle est liée, dans un ordre décroissant aux sucres totaux par opposition et ordre croissant aux sucres réducteurs, protéines totales et la teneur en eau.

4. Discussions des résultats

Les résultats retenus de l'infestation des dattes par *E.ceratoniae* révèlent des différences significatives entre le nombre des larves infestant les trois variétés des dattes, dont la variété Ghars est la plus infestée suivi de Degla Beida par contre, Deglet nour vient en dernier lieu. Nous supposons que dans les lieux de stockage, les larves de la pyrale des dattes ont un préférendum pour la variété Ghars, également la précocité de maturité de la variété Ghars peut jouer un rôle primordial pour l'infestation, en effet, Ghars est la première variété qu'est susceptible aux attaques de la pyrale et qui constitué un milieu idéal pour la ponte des œufs, ce qu'est confirmé par les résultats de ZOUIOUECHE (2011), dont le stade fin maturité se caractérise par un taux de ponte très important chez la variété Ghars avec 8,33 % et des

taux de ponte faibles chez les deux variétés restantes Mech Degla avec 0,83 % et Deglet Nour 0,41%. Egalement le même auteur, rajoute que le taux de ponte le plus élevé est enregistré chez les trois variétés en fonction des stades phénologiques est celui de la variété Ghars qui est dû à sa précocité d'une part, qui est également synchronisée avec l'activité maximale d'émergence de la pyrale des dattes en mois de septembre, ou en fonction de la variété elle-même qui est attractive par sa constitution biochimique pour le dépôt des œufs.

De même, LE BERRE (1975), précise que les dattes molles comme Ghars sont les plus infestées que les Demi-molle, elle-même plus attaquées que les sèches. Il note aussi un niveau d'infestation de 8 % pour la variété Ghars, 7 % pour la variété Deglet Nour et 1,2 % pour Mech Degla.

Tandis que, SAGGOU (2001), rapporte que la pyrale des dattes préfère les variétés demies molles (Deglet Nour) que les variétés molles (Ghars).

En parallèle, les travaux de IDDER et *al*, (2009) dans la région de Ouargla ont montré que la variété Deglet nour et Degla Beida sont des variétés moyennement infestées, quant a les variétés Ghars, Tafezouine et Ben Azizi sont très peu infestées. De ce fait, COSSE et *al* (1994), révèlent que le taux d'infestation élevé de certaines variétés de dattes pourrait être dû à une variabilité des substances volatiles émises, exerçant des effets plus ou moins accentués d'attractivité ou de répulsion, de telles substances pourraient non seulement provenir des fruits, mais aussi d'organismes associés.

De même, DJEBLAHI et SERRAYE (2010), signalent que le niveau d'infestation peut être influencé par les changements de constitutions biochimiques de la datte au cours de son développement, avec une augmentation du sucre et diminution de l'acidité. Et cela fait l'objet de la réalisation des analyses biochimiques dans cette étude qui vont nous éclaircir les préférences alimentaires de cet insecte.

D'après nos résultats, les teneurs en protéines et en sucres réducteurs des dattes étudiées semblent avoir une influence sur les taux d'infestation par *E.ceratoniae*. Egalement pour la teneur en eau des dattes qui a une relation avec le taux d'infestation dont la pyrale infeste beaucoup plus les variétés qui renferment plus d'eau ; Ghars par rapport à Deglet Nour et Degla Beida. D'autre part, les dattes de Ghars contenant plus de sucres réducteur sont les plus infestées que les autres variétés, de même la teneur en sucres totaux des dattes Ghars est liée négativement avec le taux d'infestation des dattes, ce que nous laisse penser que l'infestation par la pyrale est plus élevée chez les dattes présentant une forte teneur en eau, riche en sucres réducteurs et en protéines totales.

De même, IDDER-IGHILI (2008), La pyrale préfère des dattes légèrement acides à neutre, molles à demi molles, assez riches en saccharose, plus riches en sucres réducteurs qu'en saccharose comme Ghars par contre elle fuit les dattes demi-sèches, il paraît clairement que la pyrale des dattes est attirée par des dattes molles non par rapport à leur teneur en eau mais surtout par rapport à leur rapport sucres totaux/eau.

A notre avis la pyrale pond ses œufs sur des dattes molles à demi-molles, légèrement acide à neutre, afin d'assurer à sa descendance les meilleures conditions de nutrition.

En revanche SAGGOU (2001), signale que le taux d'infestation est lié à la teneur en saccharose.

Donc les variations du taux d'infestation par la pyrale des dattes d'une variété à une autre sont probablement dues aux variations de la teneur en eau, de la teneur en sucres réducteurs et les protéines totales des dattes étudiées.

- **Conclusion**

Les analyses biochimiques des dattes nous ont permis de donner quelques explications aux causes d'infestation des trois variétés étudiées et de fournir des informations sur les préférences alimentaires de *E.ceratoniae*.

CONCLUSION

Notre travail a été appuyé sur l'étude comparative de niveau d'infestation de la pyrale des dattes *E. ceratoniae* vis à vis trois variétés (Deglet Nour, Degla Beida et Ghars) dans le cadre de préciser l'impact et le comportement alimentaire de ce ravageur et sa relation avec sa plante-hôte.

A travers les résultats statistiques, le test de Newman-Keuls au seuil 5 % (ANOVA) révèle que l'infestation de dattes par *E. ceratoniae* en stock présente une différence significative entre le groupe homogène A représenté par la variété Ghars et le groupe B représenté par les variétés Degla Beida et Deglet Nour, en effet la variété Ghars est la variété la plus infestée par rapport aux autres variétés.

Le passage des dattes d'un stade à un autre et leur maturité est accompagné par un changement des proportions des constitutions de la datte. Les variations du taux d'infestation par *Ectomyelois ceratoniae* au cours de stockage, indiquant que la datte récoltée conditionnée constitue un milieu nutritionnel préférable pour ce bio agresseur.

Les variations du taux d'infestation au sein du même stock et au cours de mêmes conditions d'entreposage, nécessitent une mise en évidence des facteurs biochimiques explicatifs de ces variations.

Des analyses biochimiques de différentes variétés de dattes étudiées (teneur en eau, dosage des sucres, dosage des protéines totales) suivies par une analyse statistique (corrélation) ont permis de conclure que le taux d'infestation par la pyrale des dattes est lié à la teneur en eau, de la teneur en sucres réducteurs et les protéines totales.

Alors, le *E. ceratoniae* préfère les dattes à teneur élevée en eau, riches en sucres réducteurs et en protéines par rapport aux sucres totaux et le saccharose.

Enfin, beaucoup de travaux restent à réaliser dans ce sens, en tenant compte de toutes les variétés et tous les stades phénologiques afin d'approfondir certains aspects de la bioécologie de la pyrale des dattes, dans le cadre d'une lutte efficace.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

Références bibliographique:

1. **ACHOUR A.F., 2003-** Etude de la bioécologie de *l'Apatemonachus* (Fab 1775). (*Coleoptera, Bostrychidae*), dans la région de l'OuadRigh. Touggourt- Algérie
2. **AMELLAL H.,2008-**Aptitude techonologiques de quelques variétés communes de datte: formulation d'un yaourt naturellement sucré et aromatisé.mémoire de doctorat. Univ-INSA.164P.
3. **AMORSI G., 1975** - Le palmier dattier en Algérie, Ed, Tlemcen, 131p.
4. **ANONYME ., 2013** –Institut National de Protection des Végétaux, campagne anti *myelios* et Boufaroua. Fiche technique.
5. **ANONYME ., 2014** -Pyrale de la datte: ennemi redoutable de l'économie dattière. Conférences .CRASTRA .Biskra.
6. **ANONYME ., 2015-** Statiques des campagnes phoenicicoles de la Wilaya d'El Oued, Direction des services Agricoles d'El Oued.
7. **BAAZIZ M., 2003** - Contraintes biotiques et abiotiques de la culture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L). Univ- Cadi Ayad. Maroc. 6 p.
8. **BALACHOWSKY A., 1962** - Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome I. Premier vol. Coléoptères. Ed. Masson & Cie. Paris, 564 p.
9. **BARBIN P., 2006** - Contrôle et élément de maitrise de la contamination par la levure de *Brettanomyces* au cours du procède de vinification en rouge. Thèse doctorat, Univ- Toulouse, France, 286 p.
10. **BELGUEDJ M., 2002-**Caractéristiques des cultivars de dattier du Sud-est du SaharaAlgérien. Vol 2.Ed. INRA. Alger. 67p.
11. **BELHOUT S., 2012-**Synthèse des travaux réalisés sur la pyrale de dattes *Ectomylois ceratoniae* zeller à Ouargla. Mémoire de license.Univ-Ouargla. 31p.
12. **BEN ABBES F., 2011-** Etude de quelques propriétés chimique et biologique d'extraits de dattes<<*phornixdoctylifera* L. >>-Mémor du magister.Univ -Setif.79p.
13. **BEN ALIA D. ,2010-**Etude de quelques paramètres biologiques de la pyrale des dattes *Apomyelois ceratoniae* Zeller., 1839 (*Lepidoptera, Pyralidae*) dans les conditions contrôlées.Mémoire du magister.Univ -Biskra.40p.

14. **BEN ALIA D., 2010-** Etude de quelques paramètres biologiques de la pyrale de dattes *apomyrlois ceratoniae* Zeller., 1839 (*lepidoptera*, *pyralidae*) dans des conditions contrôlées. Mémoire d'ingénieur. Univ-Biskra. 40 p.
15. **BEN CHENNOUF A., 1971** - Le palmier dattier. Station expérimentale d'Ain Ben Naoui. Biskra, 22p.
16. **BENKHEDD A., 2015-** Le monde des dattes : conservation des dattes grâce à l'énergie solaire l'option inévitable de l'avenir. BNEDER. 26 -27 p.
17. **BENZOUICHE S., CHERIET F., 2012-** Structure et Contraintes de haufilière dattes en Algérie. New mediterranean. N 4. 57p.
18. **BIDON Y., 1993-** Influence des sucres solubles et de l'azote sur la croissance, le développement et l'utilisation de la nourriture par la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* (Clem.)). Thèse de Maîtrise en Sciences. Université Laval, Ste-Foy (Québec), Canada. 63 p.
19. **BOUGUEDOURA A.N., 1991-** Connaissance de la morphologie du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteurs. Thèse doctorat. Univ- d'Alger. Algérie.
20. **BOUIDIA A., 2014-** Efficacité comparée de trois extraits végétaux (*persil Petroselinum crispum*, basilic *Ocimum basilicum* L et laurier *Laurus nobilis*), dans la lutte contre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller sur la variété Deglet-Nour à l'exploitation de l'Université Kasdi Merbah. Mémoire de magister. Univ- Ouargla. 42 p.
21. **BOUKA H., CHEMSEDDINE M., ABBASSI M., ET BRUN J., 2001-** La Pyrale des dattes dans la région de Tafilatet au Sud- Est du Maroc. Revue Fruit. Vol 56 (3), pp 189-195.
22. **BRIERE C., 1994** - Introduction aux méthodes de l'analyse des données, INP-ENSAT. Paris pp 1-7.
23. **BRUN J., 1990** - Equilibre écologique et lutte biologique. Les ravageurs du palmier dattier. Les moyens de lutte contre la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ). Les systèmes agricoles oasiens. Opt Med : série A, 11 pp 271-274.
24. **BUELGUEDJ M., 1996-** Caractéristiques des cultivars de dattiers du Sud-Est du Sahara algérien. Ed. Filière culture pérenne de l'ITDAS. Biskra.

25. **BUELGUEDJ, M., 2001**-Caractéristiques des cultivars de dattes dans les palmeraies du Sud-Est Algérien., INRAA El-Harrach N° 11, Alger, 289 p.
26. **BUELGUEDJ, M., 2002. (b)** - Les ressources génétiques du palmier dattier : caractéristiques des cultivars de dattier dans les palmeraies du Sud-Est Algérien. Revue annuelle de l'INRAA N°1/2002. 28-289.
27. **BUELGUEDJ, M., 2007**- Evaluation du sous-secteur des dattes en Algérie., INRAA El-Harrach.
28. **CALCAT A., 1959** - Maladies et ennemis du palmier dattier au Sahara et en Afrique du Nord. Bulletin phytosanitaire de la FOA. Pp 5-11.
29. **COSSÉ A.A, ENDRIS J.J, MILLAR J.G, BAKER T.C., 1994** - Identification of volatile compounds from fungus-infected date fruit that stimulate upwind flight in female *Ectomyelois ceratoniae*. Entomol ExpAppl 72: 233-8.
30. **DAAS AMIOUR S ., 2009**- Etude quantitative des composés phénoliques des extractions de trois variétés de dattes (*Phoenix dactylifera* L.) et évaluation in vitro de leur activité biologique. Mémoire du magister. Univ-batna. 158 p.
31. **DADD, R.H., 1985**- Nutrition: organisms. In: Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology, Vol. 4, Ed. G.A. Kerkut & L.I. Gilbert, Oxford: Pergamon Press: 313-390.
32. **DARINE A; 2008** - Suivi des Caractéristiques Microbiologiques et Physico-chimiques des Jus des Dattes Conservés par Irradiation Gamma. 64p.
33. **DAVIG V., 2007**-Pests of Fruit Crops: A Color Handbook. ISBN-10: 0123736765. Academic Press. 461p.
34. **DEVSHONY, S., E. ETESHOLA ET A. SHANI., 1992**- Characteristics and some potential applications of date palm (*Phoenix dactylifera* L) seeds and seed oil. Journal of the American oil chemists' society (JAOCS), vol 69, Pp 595-597.
35. **DHOUBI M.H., 1982**- Bio-écologie de *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (*Lepidoptera, Pyralidea*). Ed. INRAT. Tunis. Vol 55, p 48.
36. **DIANA F., ET MAURICE L ., MOHAMED O., ABDELAZIZ T., ET JEAN-PAUL G., 1995** - Cultures fruitières Phytoma - OdSTOM Fonds Documentaire La Défense des végétaux. No 469. 39 p.
37. **DJEBLAHI A.H ET SERRAYE N., 2010** - Étude du niveau d'infestation par la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller., 1839 (*Lepidoptera, Pyralidae*) sur trois variétés de dattes (DegletNour, MechDegla et Ghars), sa dynamique de

- population et essai de lutte intégrée dans la région de Biskra. Mémoire. d'ingénieur. Inst. Agro. Biskra, 45 p.
38. **DJERBI M., 1996** - Précis de phoeniciculture. Le Ministère de l'agriculture. Ed. F.A.O. 189 p.
 39. **DJOUAB A., 2007**- Préparation et incorporation dans la margarine d'un extrait de datte des variétés sèches .Mémoire de magister. Univ- INSA .158p.
 40. **DOUMANDJI S., 1981** - Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans de l'Algérie *Ectomyelois ceratonia* Zeller (*Lepidoptera, pyralidae*). Thèse de doctorat. Univ-Pierre et Marie Curie. Paris VI, 145 p.
 41. **DOUMANDJI-MITICHE B., 1983** - Contribution à l'étude bio-écologique des parasites et prédateurs de la pyrale des caroubes *Ectomyelois ceratoniae* en Algérie en vue d'une éventuelle lutte biologique contre ce ravageur. Thèse de doctorat. Univ-Paris VI.
 42. **DOWSON V.H.W ET ATEN A., 1963**-Composition et maturation, récolte et conditionnement des dattes. Collection F.A .O Rome, 320 p.
 43. **DUBOIS M, GILLES K.A, HAMILTON J.K, REBERS P.A, SMITH F., 1956** - Colorimetric Method for Determination of Sugars and Related Substances. Analytical Chemistry. Vol 28 (3) p 350 – 356.
 44. **DUBOST D., 1991**- Ecologie, Aménagement et développement agricole des oasis
 45. **ESPIARD E., 2002**- Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed Tech et doc-Lavoisier. 360 p.
 46. **GILLES P., 2000** - Cultiver le palmier dattier. Ed CIRAS. 120 p.
 47. **GOUTHILF S., 1969**-The biology of the carob moth *Ectomyelois ceratoniae* Zeller . in Israel. II. Effect of food, temperature and humidity on development. Israëljornal of Entomology 4 (1): 107-116.
 48. **GUESSOUM.,1985**-Approche d'une étude bioécologique de l'acarien *Oligonychusafrasicus* Mc Gregor (Boufaroua) sur palmier dattier. 1eres journées d'étude sur la biologie des ennemis animaux des cultures, dégâts et moyen de lutte. Ed. I.N.A. El-Harrach, 6 p.
 49. **HADAD 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. d'ingénieur. I. T.A. S. Ouargla. 62p.

50. **HADDOU I., 2005-** Etude comparative entre quinze variétés de dattes et leurs taux d'infestation par *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera- Pyralidae) dans la région de Ouargla. Mémoire d'ingénieur. Univ-Biskra .66 p.
51. **-HADJEB A., 2011-**influence de la qualité nutritive de trois variétés de dattes sur le potentiel biologique de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, 1839.
52. **IDDER M., IDDER H., SAGGOU H., PINTUREAU B., 2009** -Taux d'infestation et morphologie de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller sur différentes variété du palmier dattier *Phoenix dactylifera*. CahAgric, Vol. 18 n°1, pp 63-71.
53. **IDDER-IGHILI H., 2008-** Interaction entre la pyrale des dates *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera- Pyralidae) et quelques cultivars de dates dans les palmeraies de Ouargla (Sud-Estalgérien). Mémoire de magister, Univ-Ouargla, 102p.
54. **JARRAYA A., 1996** - La lutte biologique dans les oasis. Rapport de synthèse de l'atelier. Ed. C.I.H.E.M. Option méditerranéennes. 181 p.
55. **KENAWEY M., 2005** - *Ectomyelios (Myelios) ceratoniae* Zeller (Lepidoptera- Pyralidae) carob moth.(WWW.IRAQI date patepalum .net 2009).
56. **KHOUALDIA O., 2003** -Les ravageurs du palmier dattier et de la datte dans les pays maghrébins : situation actuelle et perspectives. Atelier sur la protection intégrée du palmier dattier dans les pays de L'Afrique du nord. Tunisie. Pp 62-70.
57. **KHOUALDIA O. ET MARRO J., 1996** - La Pyrale des dattes : essai de lutte biologique à l'aide de parasitoïdes. Rapport de synthèse de l'atelier. Ed. C.I.H.E.M. Option méditerranéennes. 184 p.
58. **KHOULDIA O., RHOMA A., JARRAYA A., MARRO J.P., BRUN J., 1995** - Un trichgramme, nouveau parasite d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera - Pyralidae) en Tunisie. Ann. I.N.R.A.T., pp 145-151.
59. **KUMBASLI M., 200-** Etude sur les composés polyphénoliques en relation avec l'alimentation de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*Clem). Thèse doctorat des sciences forestières. Faculté de foresterie et de géomatique, Univ- Laval. Québec, 176 p.
60. **LE BERRE M., 1975** - Rapport d'activité et de recherche du laboratoire d'entomologie saharienne. M.A.R.A, Vol. I, 73p.

61. **LE BERRE M., 1978** - Mise au point sur le problème du ver de la datte, *Myelois ceratoniae* Zeller .Bull. Agr .Sahar .1, (4), pp 1 - 35.
62. **LECOQ R., 1965**.Manuel d'analyses alimentaires et expertises usuelles. Tome « I ».Ed.Doin– Deren et Cie. pp243.
63. **LEPIGRE A., 1963** - Essais de lutte sur l'arbre contre la pyrale des dattes (*Myelois ceratoniae* Zeller –(*Pyralidae*) Ann. Epiphyties, 14 (2). pp 85-105.
64. **MATTSON W.J., 1980-** Herbivory in relation to plant nitrogen content. Annual Review Ecology Systematics, 11: 119-161.
65. **MC NEILL S. ET SOUTHWOOD T.R.E., 1978.** The role of nitrogen in the development of insect / plant relationships. Biochemical aspects of plant and animal coevolution, J.B. Harborne, ed., Academic Press, London: 77-98.
66. **MEHAOUA M.,2014-** Abondance saisonnière de la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*Zeller., 1839), bioécologie, comportement et essai de lute. These Doctorat. Univ-Biskra. 124p.
67. **MESSAID H.,2008-** Optimisation du processus d'immersion-rehydratation du système dattes seches-jus d'orange-Boumerdes-memoir du magister 96p.
68. **MUNIER P., 1973** - Le pamier dattier. Ed. G.-P.Maisonneuve et Larousse. Paris, 221p.
69. **NOUI Y.,2007-** caractésation physico-chimique comparativedes deux principaux tissus constitutifs de la pulpe de datte mech-degla.Memoire de magister.UNIV- INSA.62P.
70. **PEYRON G., 2000** - Cultiver le palmier dattier. Ed. C.I.R.A.D. France, 109 p.
71. **REFRAFI T., 2011-** La pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae*Zeller, 1839 (*Lepidoptera, Pyralidae*) dans la région du Biskra : paramètres bioécologiques et essai d'une lutte biologique. Mémoire de magister.Univ-Biskra.61 p.
72. **REYNES M., 1997-** Influence d'une technique de désinfestation par micro-ondes sur les critères de qualités physico-chimiques et biochimiques de la datte. Thèse doctorat de l'INPL (institut national polytechnique de lorraine).182p.
73. **SAGGOU H ., 2001-** Relation entre les taux d'infestation par la pyral des dattes *Etomyelios ceratoniae* Zeller (*Lepidopter –Pyralidae*)et les différentes variétés de dattes dans la région de Ouargla . Mémoire d'ingénieur. Univ- Ouargla.70 p.

74. **SAYAH Z.,2008** - Contribution à l'étude des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques des dattes sèche,molles, et demi-molles de la cuvette de Ouargla. Mémoire de magistère. Univ-Ouargla: 71p.
75. **SAYAH Z.,2013**-Caractérisations biochimiques des trois variétés de dattes (Ghars, Déglet-Nour et Degla-Beida), Mémoire de licence, Univ- Ouargla , 35 p.
76. **SAYAH Z.,et OULD EL HADJ M. D.,2010**- Etude comparative des caractéristiques physicochimiques et biochimiques des dattes de la cuvette de Ouargla. Annales des Sciences et Technologie. (1), Vol. 2: 92p.
77. **SLANSKY F. ET RODRIGUEZ J.G., 1987**- Nutritional ecology of insects, mites, spiders, and related invertebrates: an overview, Wiley, New York: 1-69.Thèse. Magistère INA El-Harrach-Alger.
78. **TIRICHINE B., 1992** - Contribution à l'étude de la bio-écologie de *l'Apatemonachus*Fab. (*Coleoptera, Bostrychidae*) mise au point des méthodes de lutte. Mémoire d'ingénieur. I.T.A.S. Ouargla, 157 p.
79. **TIRICHINE M., 1994**- Le Bayoud ; Protection des palmeraies indemnes et aspect réglementation. Journées nationale de djabar. Touggourt. 12 au 14 Avril 1994.6 p.
80. **ULRICH M., 2013**- Valorisation des dattes non comestibles en Algérie. Journée d'étude .18p.
81. **WARNER R.L., 1988**- Contribution to the biology and the management of the carob moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) in (Deglet Noor) date garedens in the Coachella Vallay of California . PH.D.dissertation, Univ-of California, Riverside.98p.
82. **WERTHEIMER M., 1958** - Un des principaux parasites du palmier dattier Algérien : le *Myeloisdecolore*. Revue Fruits. Vol 13 (8), pp 109 -123.
83. **ZOUBIRI L., 2012**- Production d'alpha 57P.amylase par des moisissures cultivées sur milieu à base de rebuts de dattes.Mémoire de magister.Univ-constantine.104p.
84. **ZOUIOUECHE F ET RAHIM F., 2008** - Etude de quelques aspects bioécologiques de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller., (*Lepidoptera, Pyralidae*) et essai d'une lutte biologique par *Bacillus thuringiensis* var Kurstaki dans la région de Biskra. Mémoire. d'ingénieur. Inst. Agro. Biskra, 100 p.

85. **ZOUIOUECHE F., 2011-** 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. EL-HARRACH. ENS.92 p.

ANNEXE

Annexe 1: Potentiel phoenicicole de la wilaya d'El Oued

Année	Superficie	Nombre de palmiers comptés				Nombre de palmiers par rapport en variété				
		DN	Gh	DB	Total	Superficie	DN	Gh	DB	Total
2005	31 310	2 127 768	792 014	310 837	3 230 619	23 474	1 572 257	595 833	254 009	2 422 099
2006	32 593	2 228 703	781 189	389 197	3 399 089	23 635	1 598 454	505 849	360 561	2 464 864
2007	33 687	2 300 025	665 649	576 799	3 542 473	24 308	1 648 595	531 030	376 604	2 556 229
2008	33 900	2 338 067	682 550	592 495	3 613 112	24 690	1 693 809	548 868	388 796	2 631 473
2009	35 447	2 364 606	691 163	601 490	3 657 259	26 070	1 728 993	560 646	400 187	2 689 826
moy2005/ 2009	33 387	2 271 834	722 513	494 164	3 488 510	24 435	1 648 422	548 445	356 013	2 552 898
2010	35 700	2 386 575	695 016	605 991	3 687 582	27 186	1 817 249	572 245	410 723	2 800 217
2011	35 895	2 403 088	697 672	610 035	3 710 795	28 884	1 942 316	621 235	463 036	3 026 587
2012	36 191	2 413 301	701 403	615 116	3 729 820	30 231	2 002 084	633 818	481 402	3 117 304
2013	36 317	2 422 411	703 835	618 937	3 745 183	32 562	2 189 954	653 647	514 248	3 357 849
2014	36 335	2 423 220	705 230	618 880	3 747 330	33 580	2 254 480	659 600	550 320	3 464 400

Annexe 2: Symptômes de la maladie du Bayoud



Annexe 3: Pourriture sur inflorescences



Annexe 4: Dégâts causés par Boufaroua sur dattes



Annexe 5: Dégâts de la cochenille blanche sur feuilles (djerids) sous forme de taches blanchâtres



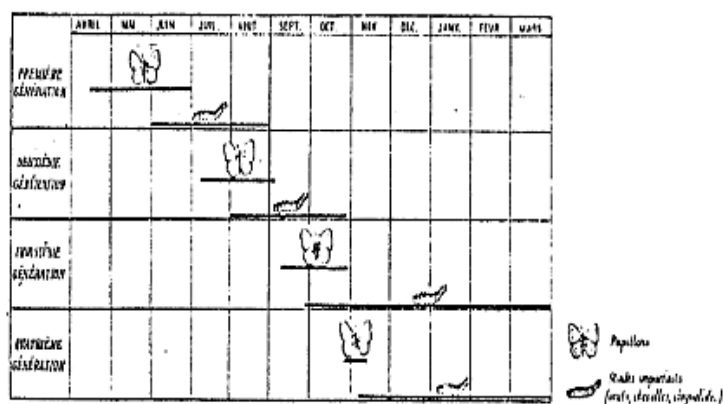
Annexe 6 : Ravageur (Bougassass) et dégâts sur feuilles



Annexe 7: La pyrale des dattes à différents niveaux d'attaque du palmier



Annexe 8: Nombre de génération de la pyrale des dattes.



Annexe 9: Palmeraie du site d'étude à El – Oued



Annexe 10 : Chambre froide



Annexe 11: Tableau du taux d'infestation de Deglet Nour.

DN V1	W.Oeufs	Stade d'évolution							Dattes
		L1	L2	L3	L4	L5	Chrysalide	Parasité	
01	/								/
02	/								/
03	/								/
04	/	x							Infesté
05	/								/
06	/	x							Infesté
07	/								/
08	/								/
09	/								/
10	/								/
11	fertile								/
12	/								/
13	/								/
14	/								/
15	/								/
16	fertile	x							Infesté
17	fertile								/
18	fertile								/
19	fertile								/
20	/		x					x	Infesté
21	/								/
22	/	x							Infesté
23	/	x							Infesté
24	fertile								/
25	/	x							Infesté
26	/								/
27	/	x							Infesté
28	/								/

29	/	x							Infesté
30	/	x							Infesté
31	/	x							Infesté
32	/		x					x	Infesté
33	/								/
34	/								/
35	/								/
36	/								/
37	/	x							Infesté
38	/	x							Infesté
39	/								/
40	/								/
41	/	x							Infesté
42	/								/
43	/	x							Infesté
44	/								/
45	/		x					x	Infesté
46	/	x							Infesté
47	/								/
48	/								/
49	/								/
50	/								/

DN V2	W.Oeufs	Stade d'évolution							Dattes
		L1	L2	L3	L4	L5	Chrysalide	Parasité	
01	/	x							Infesté
02	/								/
03	/								/
04	/								/
05	/								/
06	/								/
07	/								/
08	/								/
09	/								/
10	fertile								/
11	/								/
12	/								/
13	/								/
14	/			x				x	Infesté
15	/								/
16	/								/
17	/			x				x	Infesté
18	/								/
19	/								/
20	/								/

21	/								/
22	/								/
23	/	x							Infesté
24	/								/
25	éclos	x							Infesté
26	/								/
27	/		x					x	Infesté
28	/	x							Infesté
29	/								/
30	/								/
31	fertile								/
32	/								/
33	/								/
34	/								/
35	/								/
36	/								/
37	/								/
38	/	x							Infesté
39	/								/
40	/								/
41	/								/
42	/								/
43	/								/
44	/								/
45	/								/
46	/								/
47	/								/
48	/								/
49	/								/
50	/								/

DN V3	W.Oeufs	Stade d'évolution							Dattes
		L1	L2	L3	L4	L5	Chrysalid e	Parasité	
01	/								/
02	/	x							Infesté
03	/								/
04	/								/
05	/								/
06	/			x				x	Infesté
07	/								/
08	/	x							Infesté
09	/								/
10	/								/
11	/								/

12	/							/
13	/	x						Infesté
14	/	x						Infesté
15	/	x						Infesté
16	/	x						Infesté
17	/							/
18	/	x						Infesté
19	/	x						Infesté
20	/							/
21	déchiré	x						Infesté
22	/							/
23	/							/
24	/	x						Infesté
25	/							/
26	/							/
27	/							/
28	/							/
29	/							/
30	/							/
31	/							/
32	/			x			x	Infesté
33	/	x						Infesté
34	/							/
35	/							/
36	/							/
37	/	x						Infesté
38	/		x				x	Infesté
39	/							/
40	/							/
41	/							/
42	/							/
43	/							/
44	/							/
45	/							/
46	/							/
47	/							/
48	/							/
49	/							/
50	/	x						Infesté

DN V4	W.Oeufs	Stade d'évolution							Dattes
		L1	L2	L3	L4	L5	Chrysalide	Parasité	
01	/								/
02	/								/
03	/								/
04	/								/
05	/								/
06	/								/
07	/								/
08	/								/
09	/								/
10	/								/
11	/								/
12	/								/
13	/								/
14	/								/
15	/	x							Infesté
16	/								/
17	/								/
18	/								/
19	/		x					x	Infesté
20	/								/
21	/								/
22	/								/
23	/								/
24	/								/
25	/								/
26	/								/
27	/								/
28	/								/
29	/								/
30	/								/
31	/								/
32	/								/
33	/								/
34	/								/
35	/								/
36	/	x							Infesté
37	/								/
38	/								/
39	/								/
40	/								/
41	/								/
42	/								/
43	/								/

44	/								/
45	/		x					x	Infesté
46	/								/
47	/								/
48	/								/
49	/								/
50	/	x							Infesté

DN V5	W.Oeufs	Stade d'évolution							Dattes
		L1	L2	L3	L4	L5	Chrysalide	Parasité	
01	/								/
02	/								/
03	/								/
04	/			x				x	Infesté
05	/		x					x	Infesté
06	/	x							Infesté
07	/								/
08	/	x							Infesté
09	/								/
10	/								/
11	/								/
12	/								/
13	éclos		x					x	Infesté
14	/								/
15	/								/
16	/								/
17	/								/
18	/								/
19	/								/
20	éclos		x					x	Infesté
21	/								/
22	/								/
23	/								/
24	/		x					x	Infesté
25	/								/
26	/								/
27	/								/
28	/	x							Infesté
29	/								/
30	/								/
31	/								/
32	/	x							Infesté
33	/	x							Infesté

34	/	x							Infesté
35	/								/
36	/								/
37	/								/
38	/								/
39	/								/
40	/								/
41	/								/
42	/	x							Infesté
43	éclos		x						Infesté
44	/	x							Infesté
45	/	x							Infesté
46	/								/
47	/								/
48	/								/
49	/								/
50	/								/

Annexe 12: Tableau du taux d'infestation de la variété Ghars

Gh V1	W.Oeufs	Stade d'évolution							Dattes
		L1	L2	L3	L4	L5	Chrysalide	Parasité	
01	/	x							Infesté
02	/								/
03	/								/
04	/			x					Infesté
05	/					x			Infesté
06	/								/
07	/	x							Infesté
08	/								/
09	/			x					Infesté
10	/								/
11	/					x			Infesté
12	/				x				Infesté
13	/			x					Infesté
14	/	x							Infesté
15	/								/
16	/								/
17	/			x					Infesté
18	/								/
19	/								/
20	/								/
21	/				x				Infesté
22	/								/
23	/	x							Infesté
24	/								/

25	/	×							Infesté
26	/								/
27	/								/
28	/								/
29	éclos				×				Infesté
30	/								/
31	/	×							Infesté
32	/								/
33	/	×							Infesté
34	/								/
35	/	×							Infesté
36	/								/
37	/				×				Infesté
38	/		×						Infesté
39	/			×					Infesté
40	/			×					Infesté
41	/	×							Infesté
42	/	×							Infesté
43	/								/
44	/				×				Infesté
45	/	×							Infesté
46	/								/
47	/	×							Infesté
48	/	×							Infesté
49	/				×				Infesté
50	/				×	×			Infesté

Gh V2	W.Oeufs	Stade d'évolution							Dattes
		L1	L2	L3	L4	L5	Chrysalide	Parasité	
01	/			×					Infesté
02	/								/
03	/	×							Infesté
04	/								/
05	/								/
06	/								/
07	/	×							Infesté
08	/	×							Infesté
09	/								/
10	/								/
11	/	×							Infesté
12	/		×						Infesté
13	/								/
14	/					×			Infesté
15	/								/
16	/	×							Infesté

17	/								/
18	/			×					Infesté
19	/								/
20	/								/
21	/				×				Infesté
22	/	×							Infesté
23	/								/
24	/			×					Infesté
25	/								/
26	/					×			Infesté
27	/								/
28	/			×					Infesté
29	/			×					Infesté
30	/				×				Infesté
31	/				×				Infesté
32	/			×					Infesté
33	/								/
34	/					×			Infesté
35	éclos	×							Infesté
36	éclos			×					Infesté
37	/								/
38	/	×							Infesté
39	/								/
40	/	×							Infesté
41	/					×			Infesté
42	/								/
43	/								/
44	/	×							Infesté
45	/			×					Infesté
46	/			×					Infesté
47	/	×							Infesté
48	/	×							Infesté
49	/								/
50	/	×							Infesté

Gh V3	W.Oeufs	Stade d'évolution							Dattes
		L1	L2	L3	L4	L5	Chrysalide	Parasité	
01	/								/
02	/								/
03	/	×							Infesté
04	/								/
05	/								/
06	/				×				Infesté
07	/								/
08	/								/

09	/							/
10	/							/
11	/					×		Infesté
12	/							/
13	/		×					Infesté
14	/							/
15	/		×					Infesté
16	/			×				Infesté
17	/							/
18	/		×					Infesté
19	/							/
20	/							/
21	/	×						Infesté
22	/							/
23	/							/
24	/	×						Infesté
25	/							/
26	/		×					Infesté
27	/			×				Infesté
28	/			×				Infesté
29	/		×					Infesté
30	/							/
31	/	×						Infesté
32	/			×				Infesté
33	/							/
34	/	×						Infesté
35	/				×			Infesté
36	/							/
37	/							/
38	/	×						Infesté
39	/					×		Infesté
40	/							/
41	/	×						Infesté
42	éclos					×		Infesté
43	/							/
44	/							/
45	/							/
46	/	×						Infesté
47	/							/
48	/	×						Infesté
49	/							/
50	/	×						Infesté

Gh V4	W.Oeufs	Stade d'évolution							Dattes
		L1	L2	L3	L4	L5	Chrysalide	Parasité	
01	éclos								/
02	fertile								/
03	/								/
04	/	x							Infesté
05	/								/
06	/	x							Infesté
07	/								/
08	/								/
09	/								/
10	éclos				x				Infesté
11	/	x							Infesté
12	/				x				Infesté
13	/				x				Infesté
14	/								/
15	/			x					Infesté
16	/								/
17	/								/
18	/								/
19	/								/
20	/	x							Infesté
21	/								/
22	/						x		Infesté
23	/								/
24	/								/
25	/	x							Infesté
26	/			x					Infesté
27	/								/
28	/								/
29	/								/
30	/	x							Infesté
31	/	x							Infesté
32	/	x							Infesté
33	/				x				Infesté
34	/				x				Infesté
35	/	x							Infesté
36	/								/
37	/								/
38	/			x					Infesté
39	/								/
40	/								/
41	/								/
42	/								/
43	/								/
44	/		x						Infesté

45	/								/
46	/		×						Infesté
47	/								/
48	/								/
49	/	×							Infesté
50	/			×					Infesté

Gh V5	W.Oeufs	Stade d'évolution							Dattes
		L1	L2	L3	L4	L5	Chrysalide	Parasité	
01	/	×							Infesté
02	/		×						Infesté
03	/								/
04	/		×						Infesté
05	/								/
06	/								/
07	/								/
08	/								/
09	/								/
10	/								/
11	/								/
12	/	×							Infesté
13	/								/
14	/	×							Infesté
15	fertile								/
16	/								/
17	/								/
18	/	×							Infesté
19	/	×							Infesté
20	/								/
21	/								/
22	/								/
23	/								/
24	/	×							Infesté
25	/	×							Infesté
26	/								/
27	/								/
28	/				×				Infesté
29	/								/
30	/				×				Infesté
31	/		×						Infesté
32	/								/
33	/		×						Infesté
34	/			×					Infesté
35	/								/
36	/								/

37	/								/
38	/	×							Infesté
39	/				×				Infesté
40	/				×				Infesté
41	/	×							Infesté
42	/	×							Infesté
43	/	×							Infesté
44	/	×							Infesté
45	/								/
46	/								/
47	/								/
48	/					×			Infesté
49	/								/
50	/								/

Annexe 13: Tableau du taux d'infestation de Degla Beida

DB V1	W.Oeufs	Stade d'évolution							Dattes	
		L1	L2	L3	L4	L5	Chrysalide	Parasité		
01	/		×						×	Infesté
02	/									/
03	/									/
04	/					×				Infesté
05	/									/
06	/					×				Infesté
07	/									/
08	fertile									/
09	/					×				Infesté
10	/				×					Infesté
11	/									/
12	/									/
13	/									/
14	/	×								Infesté
15	/									/
16	/									/
17	/		×						×	Infesté
18	/									/
19	/									/
20	fertile									/
21	/								×	Infesté
22	/									/
23	/									/
24	/									/
25	/									/
26	/									/
27	/									/

28	déchiré								/
29	déchiré					×			Infesté
30	fertile								/
31	/								/
32	/								/
33	/						×		Infesté
34	/								/
35	/								/
36	/								/
37	/								/
38	/								/
39	/								/
40	/					×			Infesté
41	/								/
42	/								/
43	/								/
44	fertile	×							Infesté
45	/								/
46	/								/
47	/								/
48	/					×			Infesté
49	/								/
50	/					×			Infesté

DB V2	W.Oeufs	Stade d'évolution							Dattes
		L1	L2	L3	L4	L5	Chrysalide	Parasité	
01	/								/
02	/								/
03	/								/
04	/								/
05	/								/
06	/								/
07	/								/
08	/								/
09	/								/
10	/								/
11	/					×			Infesté
12	/				×		×		Infesté
13	/	×							Infesté
14	/	×							Infesté
15	/								/
16	/					×			Infesté
17	/								/
18	/								/
19	/								/

20	fertile	×							Infesté
21	/	×							Infesté
22	/			×					Infesté
23	déchiré					×			Infesté
24	déchiré					×			Infesté
25	/								/
26	/								/
27	fertile								/
28	/								/
29	/	×							Infesté
30	/								/
31	/								/
32	/					×			Infesté
33	/			×				×	Infesté
34	/								/
35	/					×			Infesté
36	/								Infesté
37	/								/
38	/								/
39	/								/
40	/								/
41	/					×			Infesté
42	/								/
43	/								/
44	/								/
45	fertile								/
46	/								/
47	/								/
48	/	×							Infesté
49	/								/
50	/								/

DB V3	W.Oeufs	Stade d'évolution							Dattes
		L1	L2	L3	L4	L5	Chrysalide	Parasité	
01	/								/
02	déchiré			×					Infesté
03	/					×			Infesté
04	/								/
05	/								/
06	/					×			Infesté
07	/					×			Infesté
08	/								/
09	/				×				Infesté
10	/								/
11	/								/

12	/	x							Infesté
13	/			x				x	Infesté
14	déchiré					x			Infesté
15	/								/
16	/								/
17	/	x							Infesté
18	/								/
19	/	x							Infesté
20	/				x				Infesté
21	/								/
22	/	x							Infesté
23	/	x							Infesté
24	/	x							Infesté
25	déchiré					x			Infesté
26	/								/
27	fertile								/
28	/								/
29	/				x				Infesté
30	/								/
31	/								/
32	/								/
33	/								/
34	/								/
35	/		x					x	Infesté
36	/	x							Infesté
37	/								/
38	/	x							Infesté
39	/				x				Infesté
40	/	x							Infesté
41	/				x				Infesté
42	/								/
43	/								/
44	/								/
45	déchiré					x			Infesté
46	/								/
47	/								/
48	fertile								/
49	/								/
50	/				x				Infesté

DB V4	W.Oeufs	Stade d'évolution							Dattes
		L1	L2	L3	L4	L5	Chrysalide	Parasité	
01	/	x							Infesté
02	déchiré								/
03	déchiré					x			Infesté
04	/								/
05	déchiré					x			Infesté
06	/								/
07	/					x			Infesté
08	/								/
09	déchiré				x				Infesté
10	/	x							Infesté
11	déchiré				x				Infesté
12	/								/
13	/								/
14	/								/
15	/								/
16	/								/
17	/								/
18	déchiré	x							Infesté
19	/								/
20	/								/
21	/				x				Infesté
22	/								/
23	/				x				Infesté
24	/								/
25	/								/
26	/								/
27	/								/
28	/								/
29	/	x							Infesté
30	/	x							Infesté
31	/				x				Infesté
32	/			x					Infesté
33	/						x		Infesté
34	/								/
35	fertile								/
36	/	x							Infesté
37	/								/
38	/								/
39	/								/
40	/	x							Infesté
41	/				x	x			Infesté
42	/			x					Infesté
43	/								/

44	/							/
45	/	x				x		Infesté
46	déchiré			x				Infesté
47	/							/
48	/							/
49	/							/
50	/				x			Infesté

DB V5	W.Oeufs	Stade d'évolution							Dattes
		L1	L2	L3	L4	L5	Chrysalide	Parasité	
01	/								/
02	/								/
03	/			x					Infesté
04	/	x							Infesté
05	/								/
06	/			x					Infesté
07	déchiré								/
08	/								/
09	déchiré				x				Infesté
10	déchiré								/
11	/								/
12	/	x							Infesté
13	/	x							Infesté
14	/								/
15	/				x				Infesté
16	/								/
17	/								/
18	/								/
19	/		x					x	Infesté
20	/								/
21	/								/
22	/								/
23	/	x							Infesté
24	/								/
25	déchiré	x							Infesté
26	/								/
27	fertile								/
28	/								/
29	/					x			Infesté
30	/								/
31	/								/
32	/								/
33	/						x		/
34	/				x				Infesté
35	/								/

36	/	x							/
37	/								/
38	/								/
39	/	x							Infesté
40	/								/
41	/	x							Infesté
42	/					x			Infesté
43	/	x							Infesté
44	/								/
45	/		x					x	Infesté
46	/	x							Infesté
47	/								/
48	/								/
49	/								/
50	/								/

Résumé

Etude comparative de niveau d'infestation de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller vis à vis trois variétés des dattes au niveau du stock

La pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, 1839 est considérée l'un des ravageurs les plus redoutables qui menace la production dattière et qui déprécie la qualité marchande des dattes.

L'objectif de cette étude est de donner des évaluations des taux d'infestation de quelques variétés de palmier dattier (Ghars, Degla Beida et Deglet Nour) en stock. Une comparaison entre les taux d'infestation par rapport les variétés de dattes a été effectuée afin de dévoiler la variété la plus infestée et la plus préférée de la pyrale des dattes vis-à-vis ces trois variétés. Les résultats obtenus révèlent que la variété Ghars est la variété la plus infestée par rapport à la Deglet Nour et la Degla Beida dans le stock, d'où la précocité de la variété semble avoir un effet sur cette préférence.

Pour une mise en évidence des facteurs explicatifs des variations des taux d'infestation, nous avons réalisé des analyses biochimiques suivies par une analyse statistique des données qui ont démontré que le taux d'infestation augmente avec l'évolution des constitutions biochimiques des dattes au cours du temps pour la plupart des variétés, de ce fait, nous pouvons conclure que la pyrale des dattes préfère les dattes à teneur élevée en eau, riches en sucres réducteurs et en protéines par rapport aux sucres totaux et le saccharose.

Mots clés: variétés des dattes, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, taux d'infestation, analyses biochimiques, analyse statistique.

الملخص

دراسة مقارنة مستويات الإصابة لفراشة التمور بالنسبة لثلاثة أصناف لنخيل التمر في المخزن

تعتبر فراشة التمور *Ectomyelois ceratoniae* Zeller 1839 من الآفات الحشرية الخطيرة التي تهدد محصول التمور حيث تنقص من الكمية والنوعية .

تهدف دراستنا التالية إلى إعطاء تقديرات حول نسب إصابة بعض أصناف التمور بهذه الحشرة على ثلاثة أنواع من التمور (غرس ,دقلة بيضاء ,دقلة نور) وإجراء مقارنة بين النتائج المتحصل عليها لمختلف أصناف التمور ومعرفة سلوك مسار فراشة التمر وتفضيلها لصنف على آخر .

كما قمنا بتتبع تطور الإصابة في الأصناف الثلاثة في المخزن حيث بينت أن الإصابة تبدأ في الأصناف مبكرة النضج وبالتالي صنف غرس الأكثر إصابة من دقلة نور و دقلة بيضاء .وأظهرت التحاليل البيوكيميائية و المتبوعة بدراسة تحليلية للنتائج المتحصل عليها بهدف إعطاء بعض العوامل المفسرة لتغيرات نسب الإصابة من صنف لآخر متحصلين على النتائج التالية :

الإصابة بدودة التمر تكون عند بعض أنواع التمور منذ مرحلة تكبير التمر وارتفاع نسب الإصابة توافقا مع اكتمال نضجه عند جل الأصناف , وتفضل هذه الفراشة الصنف الذي يحتوي نسبته عالية من الماء وغني بالسكريات المرجعة والبروتينات مقارنة بنسبة السكريات الإجمالية والسكرورز .

الكلمات المفتاح : أصناف التمور, فراشة التمور, نسب الإصابة, الدراسة الإحصائية, التحاليل البيوكيميائية.