

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique

جامعة غرداية



Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie et des
Sciences de la Terre

كلية علوم الطبيعة والحياة
وعلوم الأرض

Département des Sciences
Agronomiques

Université de Ghardaia

قسم العلوم الفلاحية

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

THÈME

**L'élevage de l'*Ephestia sp* dans différents
milieux nutritifs (impact de la composition et de
la qualité du milieu nutritif)**

Présenté par:

AHMANI Ahmed.

Membres du jury

Grade

ARBOUCHE Foudil

Professeur (Univ. Ghardaia)

Président

TARTOURA Mohamed

Doctorant (Univ. Ouargla)

Encadreur

ZERGOUN Youcef

Maître assistance A

Co-encadreur

MOUFFOUK Ahlem

Maître assistance B

Examineur

YAGOUB Lyes

INPV Ghardaia

Invité

Mai 2017

Remerciement

Je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné le privilège et la chance d'étudier et de suivre le chemin de la science.

En premier lieu, j'adresse l'expression de ma très vive et respectueuse gratitude à M. TARTOURA Mohamed qui a accepté de diriger ce travail, avec beaucoup de rigueur et de patience, ses critiques et ses conseils m'ont été très bénéfiques. Je remercie particulièrement M. ZERGOUN Youcef pour ses aides. Depuis le début de mon étude universitaire dès la première année jusqu'à ce moment je leur exprime mon vif remerciement.

Je tiens amplement à remercier monsieur YAGOUB Lyes, M. SALAHOU-ELHADJ Brahim, qui ne m'ont épargné conseils et orientations.

Je remercie, par la même occasion, Ms les membres de jury pour avoir accepté de juger ce travail. C'est avec beaucoup de plaisir que j'exprime toute ma gratitude à monsieur ARBOUCHE Foudil qui a bien voulu présider cette soutenance, à Mademoiselle MOUFFOUK Ahlem pour avoir accepté d'examiner ce travail, qu'ils trouvent ici l'expression de mes sincères remerciements.

Je tiens à exprimer aussi, mes sincères remerciements à l'égard de M. BHRIZ Hocine qui a accepté la réalisation de ce travail au niveau de la Station Régionale de la Protection des Végétaux, M. BEY AHMED Salah. et M. ABBI SAID Yahia pour leurs aides.

Je remercie également les messieurs de la famille RAMDAN, A partir de M. Mustapha et son sons, on particulier: Slimane et Rida pour leur soutien et encouragement dans ma vie universitaire.

Mes remerciements vont également à mon amie à Hangaria JAADI Zakaria pour ses aides et ses précieux conseils.

Que tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser ce travail puissent trouver ici mes vifs remerciements.

Dédicace

Je dédie cet humble mémoire

A mes parents qui ont éclairés mon chemin et qui m'ont soutenues toute au long de mes longues années d'études.

Pour toute amis d'étude (2017/2016): OULED HADJ MESSOUD Ibrahim, BEN OMAR Azzedine, KARKAR Ibrahim.

A mon ami d'étude en diplôme de License BEN AISSA Kacem.

A mon cher ami OUDJANA Baba, nous demandons à Dieu de l'aider dans sa vie scientifique et professionnelle.

A mon très cher ami HAMID OUDJANA Abdelkarim, Dieu l'aide dans sa vie scientifique et professionnelle.

A mon ami fidèle de la ville Bounoura DAOUDI Mohamed.

A tous ceux qui me sont chers: Mohamed, Ali.

A qui je dois toute ma reconnaissance d'aide morale et matérielle.

A toute ma grande famille AL "AHMANI".

Je dédie ce modeste travail

Merci à tous

AHMANI Ahmed !

Liste des figures

N°	figure	page
Figure 01	Schéma d'une graine et fruit de palmier dattier	05
Figure 02	Chambres frigorifiques de stockage de dattes	07
Figure 03	Principaux ravageurs de Palmier dattier	10
Figure 04	<i>E. cautella</i> Walker (1863)	16
Figure 05	Cycle de développement d' <i>E. cautella</i> à 27C°	17
Figure 06	Situation géographique de la station régionale de protection des végétaux de Ghardaïa	20
Figure 07	Système aspirateur pour récolter les adultes	27
Figure 08	Système de pondoir pour l'accouplement des adultes	28
Figure 09	Préparation des plaques	28
Figure 10	Brossage des œufs dans le carré des plaques de fiche cartonné	29
Figure 11	L'installation des boîtes dans la chambre froide	30
Figure 12	Bouteille de premier lot des Œufs (lot ₁)	30
Figure 13	Deux sexes d' <i>E. cautella</i> Walker, 1863	33
Figure 14	Nombre d'adultes récoltés en lot ₁ chaque jour	34
Figure 15	Nombre d'adultes récoltés en lot ₂ chaque jour	34
Figure 16	Nombre d'adultes récoltés en lot ₃ chaque jour	35
Figure 17	Nombre d'adultes récoltés en lot ₄ chaque jour	36
Figure 18	Nombre d'adultes récoltés en lot ₅ chaque jour	37
Figure 19	Nombre d'adultes récoltés en lot ₆ chaque jour	38
Figure 20	Nombre d'adultes récoltés en lot ₇ chaque jour	38
Figure 21	Nombre d'adultes récoltés en lot ₈ chaque jour	39
Figure 22	Nombre d'adultes récoltés en lot ₉ chaque jour	40
Figure 23	Classement des lots par la production des adultes	41
Figure 24	Classement les premiers lots par la production des adultes <i>E. cautella</i> (pendant un mois)	42
Figure 25	Pourcentage des adultes récoltés dans les lots plus productifs en <i>E. cautella</i> (pendant un mois)	42
Figure 26	Évolution d'éclosion des adultes pendant la période d'expérimentation	43
Figure 27	Boîte à moustaches des lots de production des adultes <i>E. cautella</i>	45
Figure 28	Pourcentage des œufs récoltés dans chaque milieu	46

Liste des tableaux

N°	Tableau	page
Tableau 01	Quantité de chaque type de milieu dans une boîte	26
Tableau 02	Type des milieux préparés dans notre expérience	27
Tableau 03	Nombre des œufs par lot avec pourcentage pendant 30jours	46

Liste des abréviations

- \bar{x} : moyenne.
- A: farine de blé.
- ANSEJ: Agence Nationale de soutien à l'emploi des Jeunes.
- AP: activité positive.
- B: farine de dattes broyées.
- C: farine de datte "Deglet Nour "pure.
- D N: Deglet Nour.
- ECC: effectif cumulée croissance.
- F A O: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- I N P V: Institut National de la Protection des Végétaux.
- I N R A: Institut National de la Recherche Agronomique.
- I R D: Institut de recherche pour le développement.
- J. C: Jésus Christ.
- MAEP: Mécanisme africain d'évaluation par les pairs.
- Max: maximum.
- M D T: mineuse de tomate.
- Min: minimum.
- N^o: Numéro.
- OGM: Organisme Génétiquement Modifié.
- PVC: Polychlorure de vinyle.
- Q₁, Q₃: quartile₁, quartile₃.
- SD1: Mésothorax avec anneau autour de sclerotised.
- TIS: Technique des Insectes Stérile.

Résumés

Parmi les ravageurs qui attaquent le palmier dattier et principalement le fruit, le ver de la datte ou *Ectomyelois ceratoniae*. La pyrale de la farine (*Ephestia sp*) constitue un support privilégié dans le domaine de la production d'auxiliaires utile pour lutter contre ce ravageur.

Cette étude présente plusieurs objectifs: arriver à connaître le milieu d'élevage approprié a *Ephestia cautella* (caractéristiques de croissance et de reproduction), une étape primordiale dans le domaine de lutte biologique contre la pyrale de datte (*Ectomyelois ceratoniae*).

De point de vue qualitatif et quantitatif les milieux qui ont présentés plus d'impact sur l'élevage d'*Ephestia cautella* sont: le lot₈ ($\frac{1}{3}$ farine de datte pure et $\frac{2}{3}$ farine de blé) et le lot₄ ($\frac{1}{3}$ de farine de blé et $\frac{2}{3}$ de farine de dattes broyée) qui ont produits 217 et 188 individus respectivement.

Nous avons opté durant cette étude à l'expérimentation au laboratoire pour évaluer l'impact de la composition, quantité et qualité de différents milieux nutritifs sur l'élevage d'*Ephestia cautella*, trouvés dans des lieux de stockage des dattes. Nous choisissons donc trois milieux différents de la farine (farine de blé, farine de datte "Deglet Nour " pure et farine de dattes broyées différents variétés).

Mots clés : *Ephestia cautella*, l'impact, farine, stockage, datte.

Abstract

Among the pests that attack the date palm and mainly the fruit, the worm of the dates or *Ectomyelois ceratoniae*. The moth flour (*Ephestia sp*) is a favored support in the field of the production of auxiliaries useful for fighting this devastating.

This study has several objectives: to find out the appropriate breeding environment for *Ephestia cautella* (growth and reproduction characteristics), a premordial stage in the field of biological control against date borer (*Ectomyelois ceratoniae*).

From a qualitative and quantitative point of view, the environments that have had the greatest impact on *Ephestia cautella* are: lot₈ ($\frac{1}{3}$ pure dates meal and $\frac{2}{3}$ wheat flour) and lot₄ ($\frac{1}{3}$ wheat flour and $\frac{2}{3}$ crushed dates flour) which produced 217 and 188 individuals respectively.

In this study, we used laboratory experiments to evaluate the impact of the composition, quantity and quality of nutrient media on *Ephestia cautella* farming, found in date's storage sites. We therefore choose three different flour environments (wheat flour, pure "Deglet Nour" dates flour and crushed dates flour).

Key words: *Ephestia cautella*, impact, flour, storage, date.

ملخص

ومن بين الآفات التي تهاجم النخيل وخاصة التمر، دودة التمر *Ectomyelois ceratoniae* ، فراشة الطحين (*Ephestia sp*) هي وسيلة متميزة في مجال إنتاج الحشرات المفيدة والمستعملة في مكافحة هذه الحشرة.

هذه الدراسة لها عدة أهداف: للتعرف على البيئة المناسبة لتربية ونكاث *Ephestia cautella* (خصائص النمو والنكاث)، وهي خطوة أولية في مجال مكافحة البيولوجية ضد فراشة التمر (*Ectomyelois ceratoniae*).

من خلال نوعية وكمية الأوساط الذين قدموا أكثر تأثيرا على تربية *Ephestia cautella* هم على التوالي : الوسط ($\frac{1}{3}$ من طحين تمر "دقلة نور" النقي و $\frac{2}{3}$ من طحين القمح). والوسطه ($\frac{1}{3}$ من طحين القمح و $\frac{2}{3}$ من طحين من التمور المختلطة من عدة أصناف). والتي تحتوي على إنتاج 218 و 188 حشرة على التوالي.

اخترنا لهذه الدراسة في التجارب المخبرية لتقييم تأثير مكونات الوسط، كمية ونوعية مختلف الأوساط الغذائية على تكاثر الثروة الحيوانية *Ephestia cautella* والمتواجدة في أماكن لتخزين التمور، نخار ثلاثة أنواع من الدقيق (طحين القمح الصلب، طحين تمر "دقلة نور" نقية، وطحين من التمور المختلطة من عدة أصناف).

الكلمات المفتاحية :

كلمات البحث: *Ephestia cautella*، تأثير، طحين، تخزين، التمر.

Table de matière

Remerciements

Dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Résumé

Abstract

ملخص

Introduction..... 01

Partie bibliographique

I. Chapitre I : Généralités sur Palmier dattier 04

1. 1. Origine et historique..... 04

1. 2. Répartition géographique..... 04

1. 3. Structure générale d'un Palmier dattier..... 05

1. 3. 1. Organes floraux..... 05

1. 3. 2. Fruit..... 05

1. 3. 3. Feuilles ou palmes de *Phoenix dactylifera* L. 05

1. 3. 4. Système racinaire..... 06

1. 4. Importance économique..... 06

1. 5. Méthodes de stockage des dattes et leur conditionnement..... 07

1. 6. Principaux maladies et ravageurs..... 08

1. 6. 1. Maladies causes par les microorganismes..... 08

1. 6. 2. Maladies causés par les insectes..... 08

1. 7. Lutte biologique contre les principaux bio-agresseurs du palmier dattier..... 09

II. Chapitre II : Mites alimentaires..... 10

2. 1. Introduction..... 11

2. 2. Historique 11

2. 3. Systématique de la famille des pyralidés..... 12

2. 4. Caractérisations biologiques des pyralidés 13

2. 5. Importance économique et agronomique des pyralidés..... 13

2. 6. Définition de la lutte biologique 14

2. 6. 1. Types de lutte biologique.....	14
2. 7. Définitions teigne des entrepôts.....	15
2. 7. 1. Cycle biologique.....	17
2. 7. 2. Méthode d'élevage.....	17
2. 7. 3. Lutte.....	18

Étude expérimentale

III. Chapitre III: Matériel et méthodes de travail	19
3. 1. Matériel.....	21
3. 1. 1. Partie 1.....	21
3. 1. 1. 1. Matériel biologique.....	21
3. 1. 1. 2. Matériel et appareils introduits dans la préparation des milieux nutritifs.....	21
3. 1. 2. Partie 2: Matériel utilisé pour la préparation des milieux nutritifs.....	22
3. 1. 3. Partie 3: Matériel de la Récolte des oeufs et placement les boites préparées dans la chambre conditionnée.....	24
3. 2. Méthodes.....	25
3. 2. 1. Préparation des milieux nutritifs.....	25
3. 2. 2. Placement les Œufs dans les milieux nutritifs.....	27
3. 2. 3. Œufs récoltés à partir des adultes des milieux.....	30
3. 2. 4. Exploitation des résultats.....	31
IV. Chapitre IV: Résultats et discussions	33
4. 1. Espèce étudiée dans l'étude.....	33
4. 2. Étude quantitative de la production des adultes.....	33
4. 2. 1. Production de chaque milieu.....	33
4. 2. 2. Comparaison générale de la production.....	40
4. 3. Étude qualitative de la production des adultes.....	43
4. 3. 1. Comparaison les milieux.....	44
4. 4. Œufs récoltés a partie des adultes des milieux.....	46
Conclusion générale	47
Annexes	48
Références bibliographies	54
Sitographie	60



Introduction

Introduction:

Le palmier dattier *Phoenix dactylifera* L, est l'arbre le plus important. Les études entreprises dans les pays arabes sont de première source pour les représentativités du palmier dattier ou la phoeniciculture (SAHRAN, 1982).

Cette culture procure grâce à la commercialisation de son fruit aux échelles nationale et internationale, un revenu régulier pour les phoeniciculteurs et une deuxième source de devise après les hydrocarbures pour l'état Algérien. Ainsi la commercialisation des dattes entre le sud et le nord du pays contribue à la création d'emplois et à la stabilisation des populations dans les zones à écologie fragile. Le palmier dattier joue un rôle primordial en protégeant les oasis contre les contraintes désertiques (TOUTAIN, 1977).

Cependant, avec l'évolution économique et sociale du pays, les palmeraies se sont réorganisées pour satisfaire une demande croissante en dattes de qualité supérieure à l'instar des cultivars Deglet Nour (D N). Cette réorganisation a conduit la phoeniciculture d'un système de culture traditionnelle riche et diversifiée vers un système industriel axe sur une oligoculture monovariétale. Cette situation constitue un risque potentiel d'érosion génétique du patrimoine phoenicicole local (I R D, Paris, 2010).

En effet, les dattes qui sont considérées par beaucoup de consommateurs comme un fruit de dessert, constituent la base de l'alimentation des habitants du Sahara de par sa richesse en calorie. Elle est très appréciée aussi bien sur le plan national qu'international (KHADRAOUI, 1997; DUBOST, 2002 et MAATALLAH, 2004).

Vu, l'importance de cette culture du côté économie de notre pays, secondée par les valeurs nutritionnelles du palmier dattier qui ont été bien étudiées et ce, concernant la présence d'acides aminés, vitamines, glucides, les minéraux ont fait que l'importance du palmier dattier ne se limite pas seulement à la consommation de ses fruits mais aussi à sa physiologie décrite suivant ses différentes structures (BEN CHEIKH, 2011).

En Algérie, la production de datte occupe une place importante dans le domaine de l'agriculture. Elle représente le pilier de l'économie agricole nationale.

Depuis plus de 100 ans, les palmeraies d'Algérie et les pays environnants sont dévastées par plusieurs maladies Bactériennes, nématodales et d'autres maladies fongiques qui ont causé de graves dommages au niveau divers membres du système végétatif du palmier dattier (Palme, Fleurs, Fruit, Système racinaire), à l'exemple du Khamedj, Mejnoun, Belaata, et enfin le Bayoud (BEN CHEIKH, 2011).

L'appauvrissement du germoplasme est aggravé par des contraintes biotiques (maladies, ravageurs, l'érosion génétique causée la maladie du bayoud et le vieillissement de beaucoup des palmeraies) et abiotiques (sécheresse, salinisation des sols auxquelles sont soumises les palmeraies, la pression démographique liée à l'urbanisation) (I R D, paris, 2010).

La pyrale de datte (*Ectomyelois ceratoniae*) peut causer des dégâts considérables pouvant atteindre 30% de la production dattier. Le pourcentage d'attaque est de 8 à 10 % en l'Algérie, mais cette proportion peut atteindre jusqu'à 80% dans certains cas (ARIF, 2008).

La polyphagie de cet espèce (la pyrale) sa large répartition dans l'espace et sur des hôtes variés rendent difficiles la mise au point d'une lutte chimique efficace. Cependant reste la lutte intégrée qui renferme l'utilisation rationnelle de la lutte combinée; chimique, biologique, et prophylactique impérative pour un meilleur contrôle de ce ravageur (REFRAFI, 2011).

La pyrale de la farine (*Ephestia sp*) constitue un support privilégié dans le domaine de la production d'auxiliaires utile pour lutter contre la pyrale de datte. C'est une « mite alimentaire » dont les larves s'attaquent aussi à la farine, aux grains de céréales, plus exceptionnellement aux fruits desséchés (ZEKRI, 2016).

Pour cela, nous avons opté durant cette étude à l'expérimentation au laboratoire pour étudier le milieu approprié au développement (élevage) d'*Ephestia*. Nous choisissons donc trois milieux différents de la farine (farine de blé, farine de datte "D N" pure et farine de dattes broyées) et nous les avons expérimenté différentes proportions et notez comment le milieu affecte au fil du temps la croissance et le développement de l'insecte, allant du stade œuf jusqu'au développement complet de l'insecte.

Enfin, cette étude présente plusieurs objectifs pour les recherches intéressées par le domaine de la lutte biologique contre les pyrales de la datte; caractéristiques du comportement de cet insecte en milieu contrôlé, milieux de d'élevage appropriés et élevage de masse d'auxiliaires de ces pyrales.



Synthèse bibliographie



Chapitre I:
Généralités sur Palmier dattier

Chapitre I : Généralités sur Palmier dattier

1. 1. Origine et historique:

Le palmier dattier est l'un des arbres fruitiers le plus anciennement cultivé, sa culture se pratique depuis 3500 ans avant J.C. (Jésus Christ) Dans la même époque, les dattiers étaient cultivés en Irak occidental, à travers l'Arabie et jusqu'en l'Afrique du Nord (BEN CHEIKH, 2011).

Ce n'est qu'au milieu du XIX^{ème} siècle que les plantations furent établies dans les vallées chaudes de Californie et dans l'Arizona méridional. Au cours des siècles et au Maghreb, le palmier a fait l'objet de différentes plantations réparties dans des lieux disposants relativement d'eau. Le palmier dattier permet une pérennité de la vie dans les régions désertiques. (BEN CHEIKH, 2011).

En Algérie, la phoeniciculture à une grande importance, compte 7 millions de palmiers dattiers culture qui occupe 45.050 ha produisant 130.000 tonnes de dattes annuellement (F A O, 1959). Parmi cette production 40.000 tonnes sont représentées par une variété fine, la "D N", de renommée mondiale, destinée surtout à l'exportation (A N S E J, 2013).

1. 2. Répartition géographique:

La culture du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. est concentrée dans les régions arides au sud de la méditerranée et dans la frange méridionale du proche Orient de puis le Sud de l'Iran à l'est jusqu'à la côte atlantique de l'Afrique du nord à l'ouest. L'Espagne reste le seul pays d'Europe à produire des dattes dans la célèbre palmeraie d'Elche. Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Mexique, en Argentine et en Australie (SIDAB, 2016).

À l'Etats-Unis d'Amérique, le palmier dattier fut introduit au XVIII^{ème} siècle mais sa culture n'a débuté réellement que vers les années 1900 avec l'importation des variétés algériennes, en particulier "D N", et des variétés Irakiennes. En 1969 la production a atteint une superficie de 45.050 hectares occupée par 7.000.000 de palmier dattier (DEBOUB et BEN MBAREK, 2015).

En Algérie, la culture du palmier dattier occupe toutes les régions situées sous l'Atlas saharien soit 6000 ha depuis la frontière Marocaine à l'Ouest jusqu'à la frontière Est Tuniso-Libyenne. Du Nord au Sud du pays, elle s'étend depuis la limite Sud de l'Atlas saharien jusqu'à Reggane à l'ouest, Tamanrasset au centre et Djanet à l'Est (MATALLAH, 2004).

1. 3. Structure générale d'un Palmier dattier:

Phoenix dactylifera L. c'est un grand palmier de 10 à 30 mètres au tronc cylindrique, le stipe porte une couronne de feuilles (palmes).es feuil, les sont pennées finement divisées et longues de 4 à 7 mètres, les inflorescences mâles et femelle appelées spadices sont enveloppées d'une très grande bractée membraneuse, la spathe. C'est le palmier le plus cultivé dans le monde avec le cocotier *Cocos nucifera*. Un palmier a une espérance de vie de 250 à 300 ans (BEN CHEIKH, 2011).

1. 3. 1. Organes floraux:

Le dattier est une plante dioïque, c'est-à-dire qu'il excite des dattiers mâles (Dokar) et des dattiers femelles (Nakhla). Seuls les dattiers femelles donnent des fruits, donc elles sont à l'origine des multiples variétés des dattes. De façon générale deux des trois carpelles, uniovulés, avortent et les fruits sont monospermes ce qui peut s'expliquer par la grande densité des inflorescences (BEZATO, 2013).

1. 3. 2. Fruit:

Une datte est une baie contenant une seule graine improprement appelée noyau à cause de sa dureté (Figure n°01). La datte comporte un mésocarpe charnu (pulpe) protégé par un fin péricarpe et un tégument interne blanc et fibreux, l'endocarpe directement appliqués sur la graine. Ce fruit se présente en grappe ou régime (nombre de 4 à 10) de quatre au minimum sur un pied et dix au maximum (BEN CHEIKH, 2011).

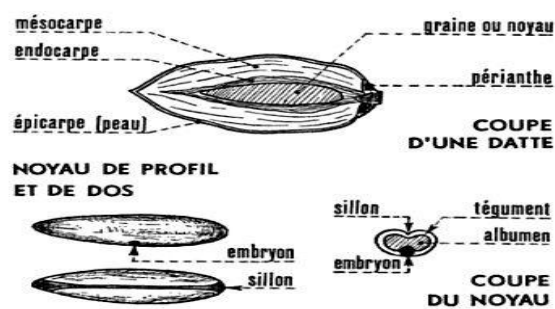


Figure 01: Schéma d'une graine et fruit de P D, extrait de MUNIER (1973).

1. 3. 3. Feuilles ou palmes de *Phoenix dactylifera* L. :

Les feuilles des jeunes plants issus des graines présentent un pétiole peu développé et un limbe entier. Ce type de feuille se forme durant les deux ou trois premières

années qui suivent la germination des graines (feuilles primordiales). La première feuille formée est réduite à une gaine. C'est la gaine post-cotylédonaire, les feuilles suivantes sont formées par un limbe vert entier de plus en plus grand et présentant des plis dont le nombre va de 3 à 8 selon l'âge et peut-être selon les cultivars. Le bourgeon terminal initie ensuite les feuilles définitives. Les jeunes palmes sont d'abord de grandes feuilles entières à nervation pennée, pliées sur elles-mêmes; puis en se développant, le limbe se déchire aux plissements et chaque élément se sépare pour former une feuille pseudo-composée ou palme (BEN CHEIKH, 2011).

1. 3. 4. Système racinaire:

Le système racinaire du dattier est de type fasciculé comme chez presque la totalité des monocotylédones. Les racines de premier ordre ne ramifient pas et n'ont relativement que peu de radicelle. Il y aurait quatre zones d'enracinement chez les palmiers dattiers, l'extension de ces quatre zones d'enracinement est fonction de la nature du sol, du mode de culture, de la profondeur de la nappe phréatique, de la variété cultivée et de l'origine de la plante (BEZATO, 2013).

1. 4. Importance économique:

Dans un nouvel ordre économique mondial impitoyable, marqué par la montée conjointe de la régionalisation et la mondialisation, l'agriculture algérienne est appelée à jouer dans un champ concurrentiel de plus en plus rude. La datte algérienne connaît à l'instar de nombreux autres produits agricoles une situation des moins brillantes compte tenu du potentiel naturel de l'Algérie (MAEP, 2007).

La variété D N constitue jusqu'à l'heure actuelle l'unique variété appréciée sur les marchés nationaux et internationaux et par ce fait elle est la plus lucrative sensible à l'altération et se conservant mal sur les lieux de production. Elles sont sous la dépendance du milieu, de l'âge des arbres, des conditions culturelles...etc. Le poids atteint 12g, la longueur moyenne est de 4 à 5 cm, le diamètre moyen est de 1.8 cm. La potentialité essentielle de cette variété est sa maturité échelonnée sur un même régime; c'est-à-dire qu'à la période de la récolte on trouve des dattes à des stades différents de maturité (MATALLAH, 2004).

1. 5. Méthodes de stockage des dattes et leur conditionnement:

Une fois l'arrivage est accepté, les dattes en caisses sont stockées dans les magasins pourvus d'ouvertures grillagées et de dispositifs de ventilation. Ces magasins doivent être maintenus

dans un excellent état de propreté et traités régulièrement par les insecticides (MATALLAH, 2004).

Le stockage des dattes brutes doit être de courte durée, étant donné la nécessité de les trier rapidement pour séparer les bonnes dattes de celles incomplètement mûres et avariées.

Les dattes passent par quatre stades de développement et de maturation, qui sont connus dans le monde sous leurs noms arabes : Kimri – Khalal/Kharak – Rutab – Tamar. La plupart des espèces sont récoltées aux stades Rutab et Tamar, les dattes Bahri sont consommées aussi bien au stade Khalal qu'au stade Rutab.

Selon le groupe de cultivar, des dattes peuvent être conservées pendant une longue période à 0°C, les espèces semi-moelleuses (D N) peuvent être conservées plus longtemps (jusqu'à un an) que les types moelleux (un peu plus de six mois).

La durée de conservation est fortement réduite avec des températures supérieures à 0 degrés celsius (°C) : par exemple les dattes "D N" ne peuvent être conservées que 1 mois à 24 °C, 3 mois à 15 °C et 8 mois à 5 °C.

L'humidité relative (HR) doit être basse 65 – 75 Pourcent (%).



Figure 02: Chambres frigorifiques de stockage de dattes

Les conditions Controlled Atmosphere (CA) et Modified Atmosphere (MA) prolongent généralement la durée de conservation des dattes, aussi bien à haute (20-25 °C) qu'à basse température (0-5 °C).

Des taux plus élevés en CO₂ freinent le développement des moisissures. Et aussi, Il ne faut pas stocker les dattes avec des fruits à haute respiration (Ail, Oignon, Pomme de terre, Pomme,...), et Il faut éviter les coupures d'électricité dans les chambres froides (MATALLAH, 2004).

1. 6. Principaux maladies et ravageurs:

1. 6. 1. Maladies causes par les microorganismes:

1. 6. 1. 1. Bayoud ou *Fusarium oxysporium* (*Trachéomyose*): une palme de la couronne rachis. La palme mouillée. Les palmes voisines ne tardent pas à manifester la même succession de symptômes dans la terre, dans les rejets ainsi que dans les fragments de palmiers utilisés pour la fabrication d'objets artisanaux (MEMADJI-LE-ALLAH, 2011).

1. 6. 1. 2. Pourriture de l'inflorescence ou khamedj :

Elle est causée par *Mauginiella scaetae*, le champignon se conserve à l'état de mycélium lattant et les pores semblent n'avoir qu'une faible longévité, c'est une maladie externe qui ne nécessite pas de blessure préalable (A.G.R.I.V.E.T, 2015).

1. 6. 1. 3. Pourriture du cœur à *Thielaviopsis* (Mejnoun) :

Ou le dessèchement noir des palmes, ce parasite peut envahir aussi bien les parties aériennes que les racines des palmiers, se développant rapidement, de couleur initiale brun jaune, puis brun foncé et noir (BEN CHEIKH, 2011).

1. 6. 1. 4. Pourriture du bourgeon à *Phytophthora sp* (Belaat): c'est une maladie peu fréquente, elle est souvent liée à de mauvaises conditions de drainage. Elle est due à un Phycomycète, champignon à thalle siphonné (BOUNAGA et DJERBI, 1990).

1. 6. 1. 5. Pourriture du cœur à *Diplodia*: débute à la base des feuilles et la longe du rachis et provoque des lésions profondes de couleur brun-jaunâtre, sous forme de stries. Progression vers l'intérieur et détruit les jaunes feuilles et le bourgeon terminal (A.G.R.I.V.E.T, 2015).

1. 6. 1. 6. Maladie des taches brunes : Causée par *Mycosphaerella tassiana*, elle se caractérise par l'apparition des taches brunes, presque noires, disposées de préférence sur la face inférieure du rachis. Ces taches par fois débordent sur les folioles (BEN CHEIKH, 2011).

1. 6. 2 Maladies causés par les insectes:

1. 6. 2. 1. *Oligonychus Afrasiaticus* : Acarien appelé Ghobar au Maghreb, du fait la présence de toiles soyeuses blanches ou grisâtres (SALAHOU-ELHADJ, 2001).

1. 6. 2. 2. *Parlatoria Blanchardi* Targ (Cochenille blanche):

Appelé localement Djereb en Algérie. L'insecte se nourrit de la sève de la plante et injecte une toxine qu'altère le métabolisme. Il se trouve aussi sur les fruits dont le développement est arrêté (LAUDEHO et BENASSY, 1969).

1. 6. 2. 3. *Myelois ceratoniae* Zeller :

La pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller est un ravageur extrêmement polyphage. Sa chenille qui vit aux dépens de plusieurs fruits, cause d'énormes dégâts. Elle est très polyphage (SALAHOU-ELHADJ, 2001).

1. 6. 2. 4. Foreur des palmes: ou Bougassass (*Apate monachus*), ce ravageur attaque les feuilles (Djerids) du palmier dattier et les cisaille comme son nom vernaculaire l'indique (BENSALAH et al. 2013).

1. 7. Lutte biologique contre les principaux bio-agresseurs du palmier dattier:

Sur le plan sanitaire, le P D est soumis aux attaques de plusieurs ravageurs : sur le tronc et les penes, sur les dattes, pour ce qui est de ces ravageurs, les dépréciations les plus fortes sont dues aux pyrales de la datte qui déprécient les fruits au moment de la vente (10 à 30%) et envahissent toutes les dattes stockées en 03 ou 04 mois (MAHMA, 2013).

1. 7. 1. Pyrale de la datte:

Le piégeage à l'aide d'attractifs sexuels permet non seulement de déterminer la date d'apparition des papillons et d'estimer le niveau de la population en palmeraie, mais pourrait également servir dans l'avenir à piéger en masse les adultes. Il en est de même pour la lutte par confusion sexuelle, perturbant la reproduction des ravageurs (DJERBI, 1994).

La lutte biologique par les entomophages parasites tels que *Phanerotoma flavitestacea*, *Habrobracon hebetor* et les trichogrammes, peut donner des résultats intéressants (DJERBI, 1994 ; DOUMANDJI-METICHE, 1977).

L'utilisation des mâles stériles peut avoir lieu après élevage et lâché de ces individus (HAWLITZKY, 1991).

1. 7. 2. Boufaroua:

La lutte préventive consiste à entretenir convenablement la palmeraie et la débarrasser de tous les éléments susceptibles d'héberger l'acarien (mauvaises herbes, déchets divers, écarts de tri...) (MAHMA, 2013). La lutte biologique contre cet acarien peut être envisagée, par l'utilisation de la coccinelle *Stethorus punctillum* WEISE comme prédateur de cet acarien (IDDER et al. 2008).

1. 7. 3. Cochenille blanche:

La lutte biologique, par l'utilisation de *Cebocephalus palmarum*, *Pharascymmus anchorago*, *Chilocorus bipustulatus*, *Cebocephalus sp...*, permet de limiter les populations de celle-ci (IPERTI, 1970).

1. 7. 4. Foreur des palmes ou Bougassass:

Est un coléoptère appartenant à la famille des *bostrychidae*. C'est une espèce xylophage, répandue dans toute l'Afrique tropicale, le Moyen Orient et dans le bassin méditerranéen, notamment en Algérie, en Libye, et en Tunisie (MAHMA, 2013).


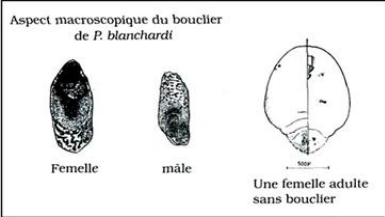


 <p><i>Oligonychus afrasiaticus</i> (Date palm mite)</p>	<p>Aspect macroscopique du bouclier de <i>P. blanchardi</i></p>  <p>Femelle mâle Une femelle adulte sans bouclier</p>		
<p>Acarien du PD (Palmier dattier)</p>	<p>Cochenille blanche</p>	<p><i>Apat monachus</i></p>	<p>Pyrle de la datte</p>

Figure 03: Principaux ravageurs de Palmier dattier (Personnel, 2017)

A decorative rectangular frame with a double-line border and ornate, curved corners. The text is centered within this frame.

Chapitre II:
Mites alimentaires

Chapitre II: Mites alimentaires

2. 1. Introduction:

La famille des *Pyralidae* (ou Pyralidés) est un rang taxinomique d'insectes de l'ordre des lépidoptères et de la super-famille des *Pyraloidea*, papillons plutôt petits et délicats. Nombreuses espèces très nuisibles. De taille moyenne à petite et sont crépusculaires à nocturnes. Certaines espèces peuvent occasionner de graves dégâts dans les entrepôts à l'état de chenille. Certaines espèces infestent les matières alimentaires (grain, farine). Certaines se nourrissent même de cire d'abeille (LERAUT, 2014).

L'un des genres de cette famille c'est *l'Ephestia* est un genre de petits papillons. Certaines espèces sont des parasites importants des produits végétaux secs, tels que les semences et les céréales. La plus connus est la pyrale de la farine (BENSALEM-DJIDI, 2014).

2. 2. Historique:

D'après LE BERRE (1978), les premiers travaux sur *Ectomyelois ceratoniae* remonte à 1949, la date où LEPIGRE a publié une mise au point sur les procédés de la lutte applicable contre les vers des dattes. En 1950, LEPIGRE entreprend une autre étude, qui à lui permis de confirmer que les dattes dans la palmeraie et dans les entrepôts sont attaquées par la même espèce. C'est à partir de ces constatations qu'il a pu comprendre le cycle de vie de ce ravageur et il a pu relancer l'idée de traiter directement sur pied contre le ver de la datte (ARIF, 2008).

Par la suite, la pyrale des dattes a bénéficié des travaux de LE BERRE et DOUMANDJI en 1974 ; DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE. (1976) ; DOUMANDJI-MITICHE (1977); DOUMANDJI (1981) ; DOUMANDJI-MITICHE (1983) et IDDER (1984). Ces auteurs ont abordé d'autres aspects, en particulier, ses parasitoïdes et ses prédateurs, son écologie et sa démographie. Plus récemment, dans le cadre d'un programme de lutte par le biais de la technique des insectes stérile (TIS), qui a été lancé par l'INPV (Institut National de la Protection des Végétaux) Algérie en 1999, DRIDI (2001), a procédé à des lâchers dans la région de Biskra (ARIF, 2008).

A travers le monde, beaucoup de travaux sont également entrepris, en particulier, sur les aspects éco-biologique d'*Ectomyelois ceratoniae*. A titre d'exemple, en

France, en 1973, les ravages de cette pyrale sur les caroubes ont retenu l'attention des chercheurs de l'I.N.R.A (Institut National de la Recherche Agronomique) (ARIF, 2008).

Notamment ceux du centre Antibes. En Palestine, GOTHILF (1969) a mené une étude sur la lutte biologique en utilisant un *Braconidae*, *Phanerotoma flavistacea*. En Tunisie, les travaux de DHOUBI (1982, 1989) ; MADIOUNI et DHOUBI (2007) ont porté également sur la bioécologie de la pyrale des dattes et les méthodes de lutte alternatives. Les mêmes aspects ont été abordés aux Etats-Unis par WARNER (1988) et NAY (2006) et en Irak par AL-IZZ et *al.* (1985) (ARIF, 2008).

2. 3. Systématique de la famille des pyralidés:

Les sous-familles de mites de museau sont énumérées dans la séquence phylogénétique présumée du plus primitif au plus avancé:

- *Chrysauginae* (y compris *Bradypodicolinae*, *Semniidae*) - environ 400 espèces se trouvant principalement dans la région néotropicale.
- *Galleriinae* (y compris *Macrothecinae*) - environ 300 espèces dans le monde entier. Les mâles des papillons de la galerie ont un gnathos presque ou complètement réduit.
- *Pyralinae* (y compris *Endotrichinae*, *Hypotiinae*) - assez divers dans l'Ancien Monde; Un nombre moindre des quelque 900 espèces se trouve ailleurs.
- *Epipaschiinae* (y compris *Pococerinae*): plus de 550 espèces décrites dans les régions tropicales et tempérées (sauf en Europe). Certaines espèces sont des ravageurs mineurs de quelques cultures commerciales, comme le troisième segment relevé et pointu des palpes labiaux et habituellement une projection écaillée à partir de la base de l'antenne.
- *Phycitinae* (y compris *Anerastiinae*, *Peoriinae*) environ 4000 espèces trouvées. Le trait caractéristique des chenilles est une zone sclérotisée encerclant la base de seta SD1 sur le mésothorax (LERAUT, 2014).

Parmi les genres de cette famille c'est l'*Ephestia*, les espèces qui est incluent sont: *Ephestia welseriella* Zeller, 1848 - *E. cautella* Walker, 1863 - *E. abnormallella* Ragonot, 1887 - *E. animella* K. Nupponen & Junnilainen, 1998 - *E. allidella* Guenée, 1845 - *E. calycoptila* Meyrick, 1935 - *E. columbiella* Neunzig, 1990 - *E. cypriusella* Roesler, 1965 - *E. disparella* Hampson, 1901 - *E. elutella* Hübner, 1796. - *E. inquietella* Zerny, 1932 - *E. kuehniella* Zeller, 1879. - *E. laetella* Rebel, 1907 - *E. mistralella* Millière, 1874 - *E. Staudinger*, 1859 - *E.*

rectivitella Ragonot, 1901 - *E. subelutellum* Ragonot, 1901 – *E. unicolorella* Staudinger, 1881 (RAVI, 1988).

2. 4. Caractérisations biologiques des pyralidés:

Sont des Papillons de taille moyenne ou plus souvent petite. Corps grêle recouvert d'écailles non mélangées de poils. Antennes presque toujours simples, mais souvent plus ou moins ciliées chez les mâles; palpes généralement longs et grêles; trompe parfois rudimentaire ou atrophiée; ocelles rarement absents. Tibias postérieurs avec deux paires d'éperons bien développés Ailes allongées, les antérieures assez nettement triangulaires avec le bord dorsal beaucoup plus long que le bord externe; les postérieures sont relativement larges avec le bord externe arrondi et l'angle anal peu apparent. Au repos, les ailes sont repliées le long du corps ou étalées à plat, une paire d'organes tympanaux sur le premier segment abdominal, mais beaucoup moins développés que chez les *Geometridae*. Papillons d'aspects très divers et de colorations très variées. Activité principalement nocturne. Lorsqu'ils sont dérangés pendant le jour, certains se laissent tomber à terre où ils s'immobilisent, d'autres s'envolent pour aller se poser à nouveau à très courte distance. Les chenilles sont presque glabres, ayant des modes de vie très divers. Les chrysalides sont dans une légère coque de soie (ROTH, 1980).

2. 5. Importance économique et agronomique des pyralidés:

Au stade chenille, les lépidoptères sont quasiment tous inféodés aux végétaux et constituent l'un des ordres d'insectes les plus nuisibles aux plantes cultivées, aux forêts et aux denrées stockées. On estime que près de 50% des insectes ravageurs, de par le monde, sont des lépidoptères. Les trois familles les plus importantes, tant pour le nombre d'espèces de ravageurs qu'elles renferment, que pour la dangerosité de certaines d'entre-elles, sont celles des *Noctuidae*, *Pyralidae* et *Tortricidae*. Les dégâts occasionnés par les chenilles de lépidoptères s'apparentent beaucoup à ceux des adultes et des larves de coléoptères. On distingue : Défoliateurs - Enrouleurs de feuilles et les tordeuses - Mineurs de feuilles - Foreurs de tiges- Consommateurs de racines et de tubercules- Consommateurs de fleurs et de bourgeons - Consommateurs de fruits et de graines – Xylophages - Consommateurs des denrées et produits stockés (BOND et BENALET, 1984).

2. 6. Définition de la lutte biologique :

Le principe de la lutte biologique se base sur l'action d'insectes ou tout autre être vivant antagoniste aux insectes ravageurs des cultures. Ce procédé de lutte non polluant permet de réguler les attaques d'un insecte ravageur donné, de façon efficace sans engendrer des effets néfastes à la santé humaine ni à l'environnement. On a recours à la lutte biologique, quand la lutte chimique raisonnée ne donne pas les résultats escomptés. Concrètement, il s'agit d'élever et de multiplier en nombre important, l'insecte utile dans des serres conditionnées (appelées centres de production), puis lâcher ces populations à travers les cultures ravagées par les insectes nuisibles (LYDIE, 2010).

2. 6. 1. Types de lutte biologique:

2. 6. 1. 1. Lutte biologique classique ou lutte biologique par acclimatation:

Est basée sur l'importation d'entomophage ou d'agent pathogène exotique contre un ravageur précédemment introduit d'une autre région du globe (AUBERTOT, 2016).

2. 6. 1. 2. Lutte biologique par conservation:

La lutte biologique par conservation des auxiliaires autochtones vise à faciliter leur multiplication spontanée par un aménagement judicieux de leur environnement (LYDIE, 2010).

2. 6. 1. 3. Renforcement des populations d'ennemis naturels par lâchers inondatifs:

L'organisme antagoniste doit être lâché ou inoculé (en grand nombre) à chaque fois que l'effectif du ravageur croît dangereusement. Il est nécessaire de maîtriser les techniques de multiplication de l'entomophage (en insectarium) ou du germe pathogène (en fermenteurs pour les Bactéries, sur le vivant pour les virus), de conditionnement de stockage et d'épandage, tout en maintenant constante la qualité du produit (FRAVAL; GRISON et JOURDHEUIL, 1991).

2. 6. 1. 4. Lutte autocide ou lutte génétique:

Il s'agit de l'introduction dans les populations naturelles de ravageurs d'une proportion importante de mâles stériles ou porteurs de gènes délétères agissant par exemple sur les capacités de déplacement ou sur la fécondité. Les applications ont toutefois surtout concerné des lâchers de mâles stériles de mouches en Amérique. Les espèces cibles ont été choisies parmi

celles qui ne s'accouplent qu'une fois car cela réduit les risques de fécondation d'une femelle par un mâle sauvage (AUBERTOT, 2016).

2. 6. 1. 5. Établissement d'une confusion sexuelle:

Ces phéromones de synthèse permettent de saturer l'air d'un champ ou d'un verger avec l'odeur des femelles du ravageur visé. Les mâles de la même espèce, incapables de suivre les pistes olfactives normalement tracées par les femelles, sont alors désorientés et incapables de découvrir leurs partenaires sexuels. Les femelles ne sont donc pas accouplées et fécondées, et ne peuvent pas pondre (GUET, 2003).

2. 6. 1. 6. Lutte variétale ou utilisation de la résistance des plantes:

Dans une même population de plantes, certains individus sont plus résistants que d'autres aux prédateurs ou aux maladies. Ceci peut être dû à des structures ou substances s'opposant au contact d'un ravageur, à une odeur ou un goût répulsif, à une sécrétion de substances toxiques, etc... Des plantes résistantes peuvent être obtenues de deux manières différentes, par la sélection ou la transgénèse (VAROQUAUX et PELLETIER, 2002)

La transgénèse consiste ici à transférer un gène conférant une résistance (gène codant pour une protéine toxique pour des insectes, par exemple) d'un organisme quelconque à une plante cultivée qui devient un OGM (Organisme Génétiquement Modifié). Ceci ne perturbe que peu les biocénoses lorsque la sélection est empirique et donc très lente. Lorsqu'elle est raisonnée, la sélection est limitée à des ravageurs contre lesquels il est difficile de lutter par d'autres moyens (PINTUREAU, 2005).

2. 6. 1. 7. Épandage d'extraits végétaux:

De nombreuses plantes fabriquent des substances insecticides qui peuvent être pulvérisées sur les cultures après extraction. Ces produits ont été les premiers à être utilisés puis ils ont été pratiquement abandonnés, mais leur emploi réapparaît plus ou moins rapidement selon les pays (BERTRAND, 2010).

Plusieurs plantes tropicales produisent de la roténone qui peut être utilisée contre des ravageurs aussi divers que les pucerons des arbres fruitiers, les cicadelles (Homoptères) ou les doryphores (Coléoptères). Parmi les autres plantes utiles pour lutter contre les organismes phytophages, nous citerons le tabac et les orties (PINTUREAU, 2005).

2. 7. Définitions teigne des entrepôts:

E. cautella Walker (1863) (la pyrale des amandes, teigne de l'amandier ou teigne des entrepôts) est une espèce d'insectes lépidoptères de la famille des *Pyralidae*, présente dans toutes les régions tropicales et subtropicales. Au stade larvaire (chenille), c'est un ravageur des denrées entreposées, s'attaquant de préférence aux fruits séchés, mais aussi à d'autres produits stockés, notamment les céréales (maïs, blé, etc.), la farine, les dates, les fèves de cacao, l'arachide, les graines de légumineuses (BOND et BENAZET, 1984).

Sa position systématique est la suivante:

Règne	<i>Animalia</i>
Sous-règne	<i>Metazoa</i>
Embranchement	<i>Arthropoda</i>
Sous Embranchement	<i>Hexapoda</i>
Classe	<i>Insecta</i>
Sous classe	<i>Pterygota</i>
Super ordre	<i>Endopterygota</i>
Ordre	<i>Lepidoptera</i>
Famille	<i>Pyralidae</i>
Genre	<i>Ephestia</i>
Espèce	<i>Cautella</i>



Figure 04: *E. cautella* Walker (1863)

Du fait de son aire de répartition très vaste et des introductions accidentelles, cette espèce a été désignée par un certain nombre de synonymes:

Cadra defectella Walker, 1864

Cryptoblabes formosella Wileman & South, 1918

Cadra cautella Walker, 1863

Ephestia irakella Amsel, 1959

E. passulella Barrett, 1875

E. pelopis Turner, 1947

E. rotundatella Turati, 1930

Nephoptyryx desuetella Walker, 1866

Nephoptyryx passulella Barret, 1875

Pempelia cautella Walker, 1863

2. 7. 1. Cycle biologique:

Le cycle biologique complet se déroule, dans des conditions favorables de température et d'humidité, dans un délai de 25 jours. L'insecte adulte vit 14 jours au maximum. L'accouplement peut avoir lieu aussi dans des espaces restreints, entre les provisions. Le nombre d'œufs pondus se situe autour de 250 par femelle, mais des chiffres plus élevés peuvent également être enregistrés (BIJLMAKERS, 1995).

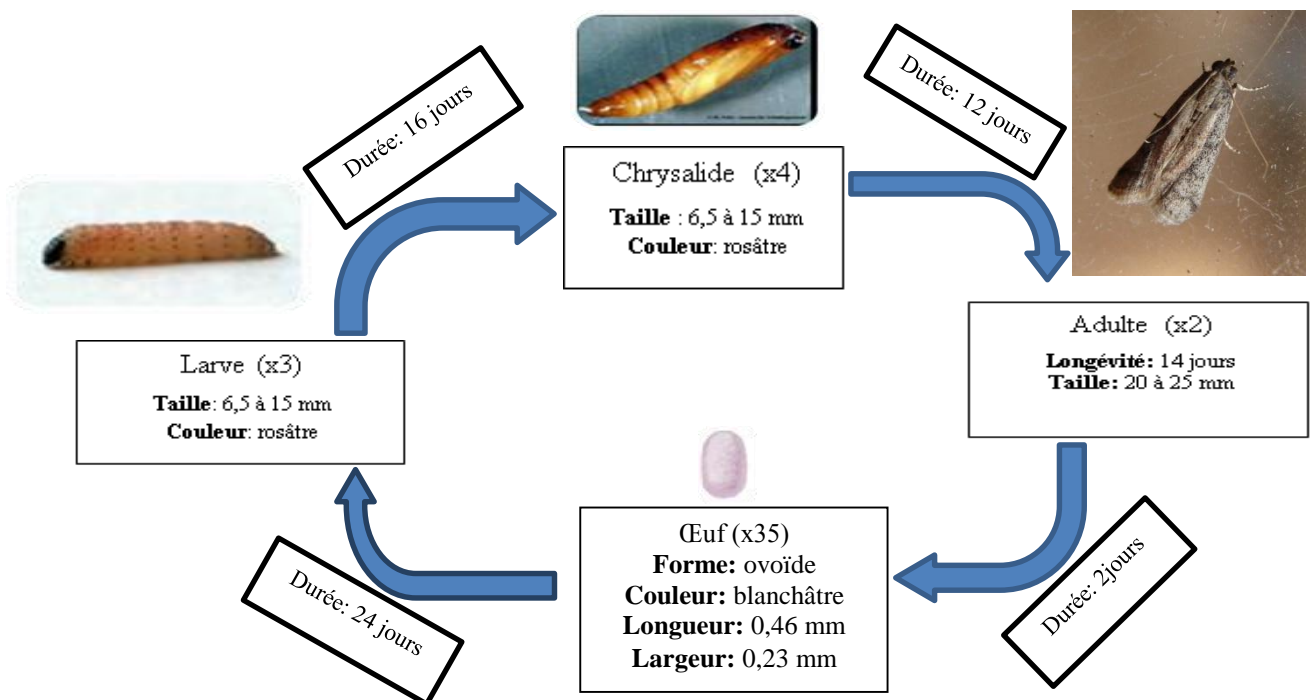


Figure 05: Cycle de développement d'*E. cautella* à 27°C°

2. 7. 2. Méthode d'élevage:

Selon DAUMAL et *al.* (1981) le développement des chenilles à basses températures (10°C) augmente le rendement d'élevage d'*Ephestia*, dans la mesure où cette méthode augmente la croissance pondérale et la fécondité des femelles; diminue

considérablement le cannibalisme; supprime les effets d'un germe pathogène endémique et permet un stockage avec programmation de la chaîne de fabrication de l'hôte (VAROQUAUX et PELLETIER, 2002).

Le désavantage du prolongement de la durée du cycle par le froid est contre balancé par le stade sanitaire optimal des élevages et par la disponibilité d'un important stockage de production animale (KSENTINI, 2010).

D'autre part, ils ont aperçu que le stade plus sensible est celui qui sépare la pré-nympe de la nymphe. OZER (1953) montre que selon la température d'élevage des stades pré-imaginaux d'*Ephestia*, les adultes ont un comportement et un préférendum thermique différent. Ainsi, on a voulu étudier l'influence des basses températures (10° C) sur la durée de développement des stades pré-nymphal et nymphal, et sur la fécondité des imagos d'*E. cautella* qui ont subi ce traitement (JACQUELINE, 1982).

L'élevage se fait dans des bocaux contenant de la farine et fermés avec du tulle.

Les conditions optimales de développement sont une température de 27°C, une humidité relative de 80% et une photopériode de 14h de lumière. L'accouplement a lieu quelques heures après l'émergence. Après l'éclosion, ces œufs donnent naissance à des larves qui subissent un nombre variable de mues (5 à 8) La distinction des sexes est bien visible au stade larvaire où les larves mâles portent des taches brunes qui sont les testicules (MYLÈNE, 2016).

2. 7. 3. Lutte:

La production dattier est exposée avec plusieurs ravageurs dans le stock, et pour protéger notre production il faut prendre quelques précautions d'usage au niveau de stock:

- Utiliser des récipients propres et hermétiques pour entreposer tout surplus de nourriture.
- Jeter tous les aliments qui sont contaminés par les larves ou les déjections.
- Nettoyer à fond les tablettes de stock.
- Inspecter les sacs de nourritures pour les animaux de compagnies, graines à oiseaux.

Il existe sur le marché des pièges ou trappes à surface collante qui attirent les mites via des phéromones. Vous pouvez également songer à calfeutrer les fissures qui sont présentes dans les armoires à l'aide d'un scellant.

La lutte biologique utilise des pièges à phéromones et des prédateurs (hyménoptères) tels que les trichogrammes qui éliminent les mites en les parasitant (SECK, 1986).



Étude expérimentale



Matériel et méthodes

Chapitre IV: Matériel et méthodes de travail

Notre travail se fait dans laboratoire de la station régionale de la protection des végétaux (SRPV) de Ghardaïa, située de 6km de centre de la wilaya de Ghardaïa, au quartier de Lachbor, dans la route de la commune de Daya Ben Dahoua, cette station couvre trois wilayas du Sahara algérien: Ghardaïa – Ouargla – Laghouat.

La figure n°06 c'est une carte géographique représentant la situation et la localisation de la station régionale de la Protection des végétaux - Ghardaïa -

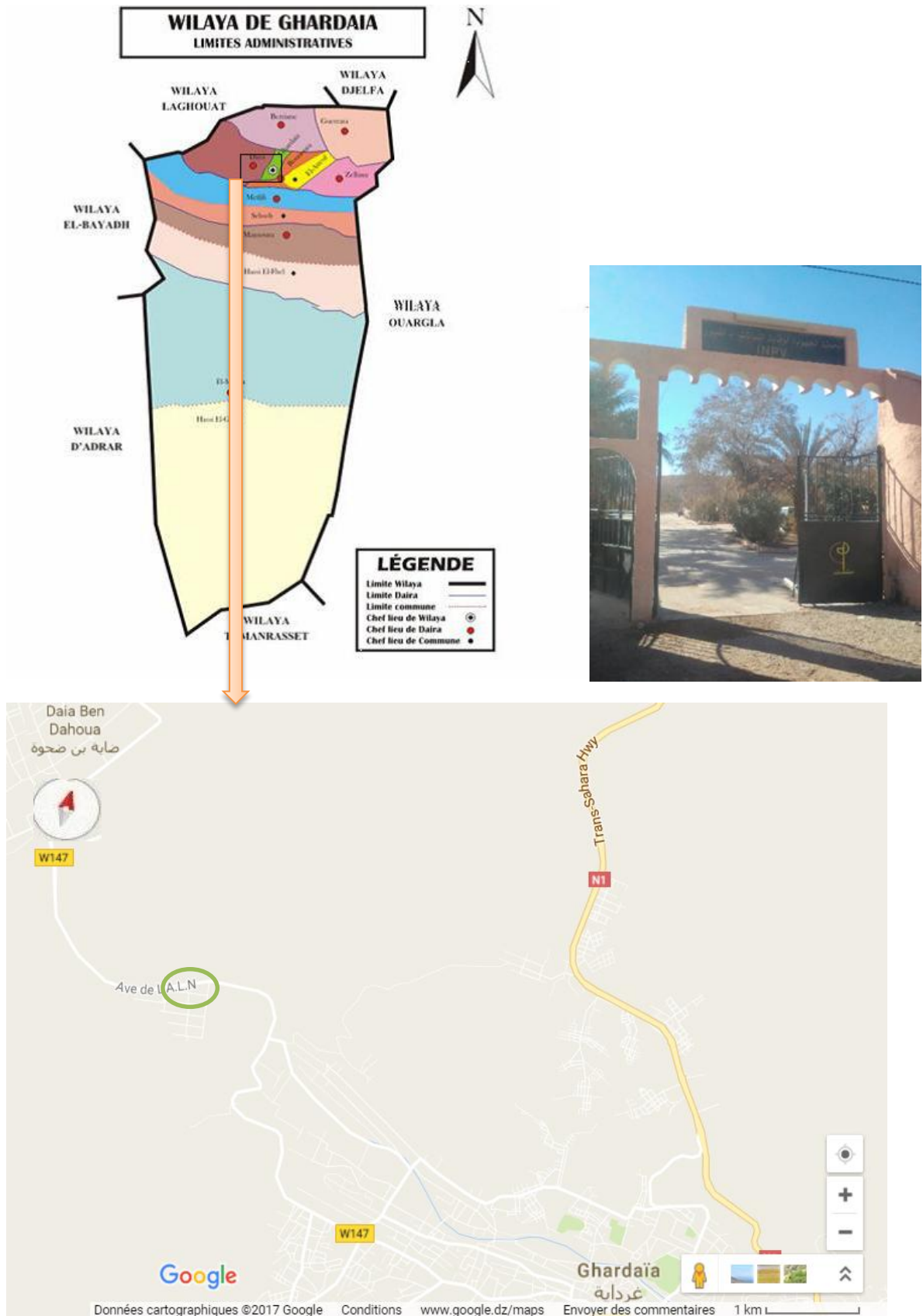





Figure 06: Situation géographique de la station régionale de protection des végétaux de Ghardaïa

4. 1. Matériel:**4. 1. 1. Partie 1:****4. 1. 1. 1 : Matériel biologique:**





Nous avons fait cette étude sur trois différents milieux nutritifs, chaque milieu sa composition, le premier c'est la farine de dattes broyées différents variétés (Ghars – Deglet Nour) avec des différents composants du fruit (compositions de noyau de datte, endocarpe, mésocarpe, épicarpe, périlanthe et d'autres variétés des dattes), et le deuxième milieu c'est la farine de datte "D N" pure (épicarpe seulement) et le troisième milieu c'est la farine de blé dur.

Nous avons utilisé des différents pourcentages de chaque milieu pour observer l'évaluation et l'impact composition quantité et qualité milieu nutritif sur le cycle biologique d'*E. cautella*.

		
Farine de dattes broyées différents variétés	Farine de datte "D N"	Farine de blé


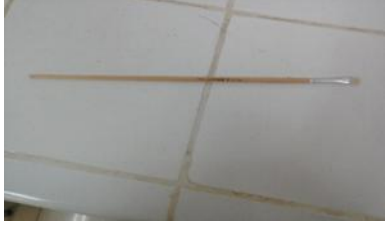






4. 1. 1. 2. Matériel et appareils introduits dans la préparation des milieux nutritifs:

		
Erlenmeyer	Autoclave	Boîte de Pétri

		
<p>Balance électrique</p>	<p>Tamis</p>	<p>Cuillère</p>
		
<p>Bécher</p>		




4. 1. 2. Partie 2: Matériel utilisé pour la préparation des milieux nutritifs:

		
<p>Bocaux en matière plastique (Boîte d'élevage)</p>	<p>Tige de fer gras sous la forme L</p>	<p>Pistolet pour dissoudre la colle</p>

		
<p>Miel</p>	<p>Pinceau de 0,5cm</p>	<p>Petits morceaux fiche cartonnées de 2cm²</p>
		
<p>Pince</p>	<p>Fer à soudée</p>	<p>Gant</p>
		
	<p>Morceaux tissu d'Organza blanc de 15cm²</p>	<p>Scotche papier</p>

4. 1. 3. Partie 3: Matériel de la Récolte des oeufs et placement les boites préparées dans la chambre conditionnée:

		
Pondoir	Pinceau de 4cm	Système de chauffage
		
Aspirateur pour récolter les papillons	Cages pour la récupération des adultes	Système d'éclairage a photopériodisme
		
Tube plastique de 15 cm	Humidificateur	Hygromètre

		
Morceau de tissu de tulle 25cm²	Astic caoutchouc	Microscope

4. 2. Méthodes:

4. 2. 1. Préparation des milieux nutritifs:

Après que nous mettons à jour le rapport de tous les outils dont nous avons besoin, on commence la préparation des milieux. Pour cela nous avons choisie trois types des milieux nutritifs pour la pyrale de la farine:

- 1.1 Farine de datte mélangée: composant des divers constituants de différentes variétés des dattes broyées.
- 1.2 Farine de datte pure: composant de datte de la variété "D N" sec et broyée.
- 1.3 Farine de blé dure.

- ❖ On commence la préparation avec perforation de couverture de nos boites (couleur) des milieux, en mettons une fente de 3cm du large en centre de cette couverture des boites transparent avec une tige de fer.
- ❖ Coupons le tissu d'Orgonza en des morceaux de 15 Centimètre (cm²) (27 morceaux) et ont va préchauffer les cotées de tissu qui installé à partir de la face inférieure de la couverture de la boîte et renforcer avec la colle de pistolet.
- ❖ Pèse poids les trois catégories des milieux, chaque milieu avec un poids de 1 kilogramme (kg), et on met chaque milieu en autoclave.
- ❖ On met chaque milieu dans l'Erlenmeyer et on couvre l'orifice de la boîte avec un morceau d'aluminium, après en met l'Erlenmeyer dans l'autoclave bien fermé à 90°C (On répété même méthode avec les autres milieux):

Tableau n°01: Quantité de chaque type de milieu dans une boîte

Milieu	Precentage de chaque milieu	Répétition
AA	$\frac{3}{3}$ A	3
BB	$\frac{3}{3}$ B	3
CC	$\frac{3}{3}$ C	3
AB	$\frac{1}{3}$ A	3
	$\frac{2}{3}$ B	
BA	$\frac{1}{3}$ B	3
	$\frac{2}{3}$ A	
AC	$\frac{1}{3}$ A	3
	$\frac{2}{3}$ C	
CA	$\frac{1}{3}$ C	3
	$\frac{2}{3}$ A	
BC	$\frac{1}{3}$ B	3
	$\frac{2}{3}$ C	
CB	$\frac{1}{3}$ C	3
	$\frac{2}{3}$ B	

- ❖ On prend 50 gramme (g) de notre farine dans chaque boit (mélange ou pure) et on préparer les différents milieux (lots) qui ont présenté dans le tableau n°02:

Tableau n°02: Types des milieux préparés dans notre expérience

	A	B	C
A	AA	BA	CA
B	AB	BB	CB
C	AC	BC	CC

A: farine de blé, B: farine de dattes broyées différents variétés, C: farine de datte "D N" pure.

On utilise dans notre expérimentation la méthode de Punnett, aussi appelé « grille de Punnett », ou tableau de croisement, est un diagramme qui permet de prédire résultant d'un croisement entre donnée. Ce diagramme tire son nom de Reginald Punnett qui en établit les principes.

- ❖ On prépare la quantité exacte pour chaque boîte 50g avec une répétition de 3 fois. Est-il égale 150g (50g x 3=150g) de chaque milieu (Lot).

4. 2. 2. Placement les Œufs dans les milieux nutritifs:

- ❖ Commencer avec la récolte des adultes d'*E. cautella*. À l'aide de système aspirateur pour récolter les adultes composé avec de: Aspirateur + tringle de bois de 150cm + deux bouteille en plastique attachée avec lui (voir figure n°07):



Figure 07: Système aspirateur pour récolter les adultes

- ❖ Capture des adultes avec des individus plus de 150 individus par pondoir (voir figure n°08) et répéter cette expérience trois fois, chaque jour pour récolter maximum des adultes d'*E. cautella*.



Figure 08: Système de pondoir pour l'accouplement des adultes

Systèmes de pondoir: fil l'astique + morceau tissu de tulle + morceau Polychlorure de vinyle (PVC) avec une large de 10cm.

- ❖ Récolter les œufs et on collecte dans les plaques à fiches cartonnées après l'accouplement dans les pondoirs pendant 24 heures.
- ❖ Couper des morceaux des fiches cartonnée de 2cm^2 et tracée par stylo une carrée de 1cm^2 en milieu de ces morceaux des fiches cartonnées.
- ❖ Brossons à l'aide de pinceau de 0,5cm la matière collante : 25ml d'eau + $\frac{1}{2}$ miel ($\frac{1}{2}$ cuillère de café) dans le carrée de 1cm^2 des fiches cartonnées et laisser les plaques 24 heures pour se sécher et coller bien les œufs dans les plaques, figure 09:

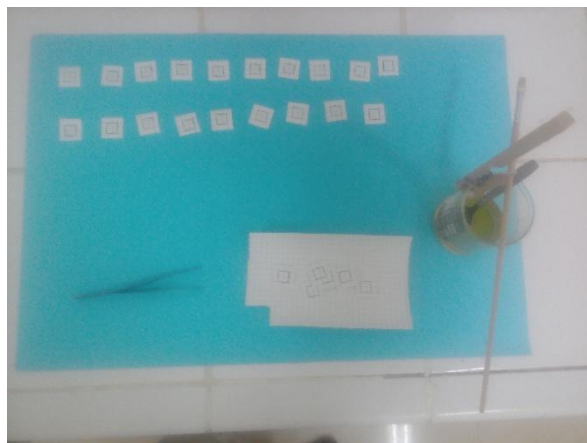


Figure 09: Préparation des plaques

- ❖ On récolte les œufs et on calcule les œufs dans chaque boîte et son poids, pour cela en fait les calculs suivants:

$$800 \text{ Oeufs (} 2\text{cm}^2) \rightarrow 0,05\text{g}$$

$$0,05 \text{ Oeufs} \rightarrow 150\text{g}$$

$$x = \frac{(5400 \times 0,05)}{800} = 0,34\text{g}$$

$$200 \text{ Oeufs} \times 27 = 5400 \text{ nombres des oeufs générale}$$

50g : Poids d'un seul milieu.

200 Œufs: nombre des Œufs dans chaque plaque de milieu.

0,34g: Poids global des Œufs.

- ❖ On met 200 œufs dans les plaques de fiche cartonné préparée durant 24 heures, on va insérer les œufs dans tout la surface da carrée tracée dans plaque de fiche cartonne (figure n°10):

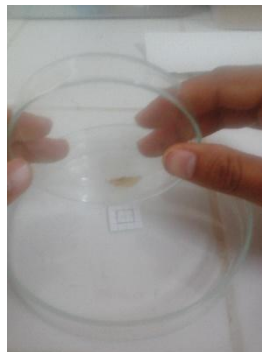


Figure 10: Brossage des œufs dans le carré des plaques de fiche cartonné

- ❖ Mettre les milieux dans la chambre froid, chaque milieu comprend avec trois boites (lots) dans des facteurs contrôlées (figure n°11):



Figure 11: L'installation des boites dans la chambre froide

- ❖ Suivi quotidien (pendant 50 jours) les conditions d'élevage tel que la température, humidité, le photopériodisme pour bien contrôler le développement du cycle d'*E. cautella*.

4. 2. 3. Œufs récoltés à partir des adultes des milieux:

Après la récolte des adultes *E. cautella*, on met ces individus dans des bouteilles plastiques, identifier chaque individu de milieu à ça bouteille, ont suivi la récolte jusqu'aux trentième jours, le figure n°25 présente l'un des bouteilles utilisée avec l'identification (ticket):



Figure 12: Bouteille de premier lot des Œufs (lot₄)

Alors, chaque jour récolté les œufs par le système de pondeur ; on récolte les œufs et faire mesurer le poids de chaque récolte de lot.

Pour des bons résultats et très précises, délicatement brossé les œufs, les écailles dans les boites pétri on le rinçage des bouteilles à l'eau claire plusieurs fois répété et suivi à chaque fois d'un éclaircissement, permet d'éliminer pratiquement toutes les écailles.

Après ça, on globes les résultats (poids) dans un tableau présenter ces poids avec gramme, et on transformer ces poids vers des numéros avec la formule suivant:

800 Œufs → 0,05 g

X → Poids des œufs

$$x = \frac{\text{Poids des Oeufs} \times 800}{0,05}$$

4. 2. 4. Exploitation des résultats:

Vu le nombre limité de variables et leur nature (quantitatives ou qualitatives), on a choisis différents paramètres statistiques pour identifier le milieu qu'on a voulu étudier tel que la moyenne, l'activité positive des milieux, l'effectif cumulé croissance et les paramètres de la boîte à moustache (Min, Quartile1, Médiane, Quartile3 et Max).

4. 2. 4. 1. Moyenne:

La moyenne est une mesure statistique caractérisant les éléments d'un ensemble de quantités (FRANÇOIS). Dans notre expérimentation c'est les nombres des individus (mâle et femelle) pendant 30 jours; Il y a plusieurs façons de calculer la moyenne d'un ensemble de valeurs, choisis en fonction de la grandeur physique que représentent ces nombres. Dans le langage courant, le terme « moyenne » réfère généralement à la moyenne arithmétique.

4. 2. 4. 2. Activité positive:

L'activité positive (AP) de chaque milieu c'est la proportion du nombre de jours qui a vu l'éclosion des œufs présentant des adultes dans les milieux pendant les 30 jours. Le but du calcul de cette formule est de connaître la différence entre les lots de point de vue présence des adultes dans les milieux et l'impact de ces derniers (quantitativement et qualitativement).

On peut écrire cette formule comme suit:

$$AP = \frac{\text{Présentation journalière des adultes}}{30 \text{ jours}}$$

4. 2. 4. 3. Boit à moustache:

La boîte à moustaches, ou boîte à pattes, est un petit diagramme représentant divers caractères de dispersion d'une série statistique. Il sert souvent pour comparer deux ou plusieurs séries statistiques entre elles (GUEN, 2001).

Ce diagramme est constitué de la façon suivante. On trace une "boîte" qui est un rectangle dont la longueur s'étend du premier quartile (Q_1) au troisième quartile (Q_3), et qui est coupé par un trait vertical à hauteur de la médiane.

De cette boîte partent deux traits horizontaux : l'un va du premier quartile à la valeur minimale de la série, l'autre du troisième quartile à la valeur maximale. Sur ces deux moustaches, on représente également en général les valeurs du premier et du dernier décile par des traits verticaux (GUEN, 2001). Les composants de la boîte sont:

Max: nombre maximum d'individus.

Q_1, Q_3 : quartiles.

Médiane = la valeur à la position qui sépare le nombre totale des effectifs en deux.

Min: nombre minimum d'individus.

Ce graphique tout simple permet de résumer une variable de manière simple et visuel, d'identifier les valeurs extrêmes et de comprendre la répartition des observations.

La valeur centrale du graphique est la médiane (il existe autant de valeurs supérieures qu'inférieures à cette valeur dans l'échantillon), 50% des valeurs se trouvent à l'intérieur de la boîte.

4. 2. 4. 4. L'effectif croissant cumulé:

Est la somme de l'effectif de la valeur concernée et les effectifs des valeurs précédentes. Pour calculer un effectif cumulé, il suffit d'ajouter à l'effectif d'une valeur d'un caractère, le ou les effectifs des valeurs précédentes (FRANÇOIS). On peut écrire ces éléments dans la formule suivant:

Le but de cette formule est l'étude de l'évolution des éclosions des adultes pendant la période de l'expérimentation (30jours); et permet la comparaison entre les 5 lots étudiés.

Résultats et discussions

Chapitre V: Résultats et discussions

5. 1. Espèce étudiée dans l'étude:

La détermination des différentes espèces de genre *Ephestia* est difficile en raison de la grande similitude entre cette espèce qui se trouve dans les stocks (air intérieur) et celle des dates des régimes (air extérieur).

Pour définir et déterminer l'espèce que nous allons étudier, on a choisis des adultes récoltés après l'éclosion des œufs dans les neuf lots et on les a envoyé à l'école nationale d'agriculture (El Harrach – Alger-) pour confirmation et identification par le professeur DOUMANDJI Salaheddine, c'est bien alors: *E. cautella* Walker, 1863 (*Cadra cautella* Walker, 1863) figure n°13:



♀



♂

Figure 13: Deux sexes d'*E. cautella* Walker, 1863

5. 2. Étude quantitative de la production des adultes:

Afin d'étudier et de définir le milieu approprié et favorable qui nous donne une plus grande proportion des individus, nous avons fait un comptage quotidien des œufs écloses qui donnent des adultes d'*E. cautella* à partir de 200 Œufs dans chaque lot.

5. 2. 1. Production de chaque milieu:

Les résultats obtenus dans chaque lot sont présentés dans les figures suivantes, chaque lot (milieu) est répertorié individuellement.

- ❖ Lot₁ (BA): Milieu représenté par $\frac{1}{3}$ de farine de dattes broyées et $\frac{2}{3}$ de farine de blé (16,66g de farine de dattes broyées et 33,32g de farine de blé). Les résultats obtenus sont présentés dans la figure n°14:

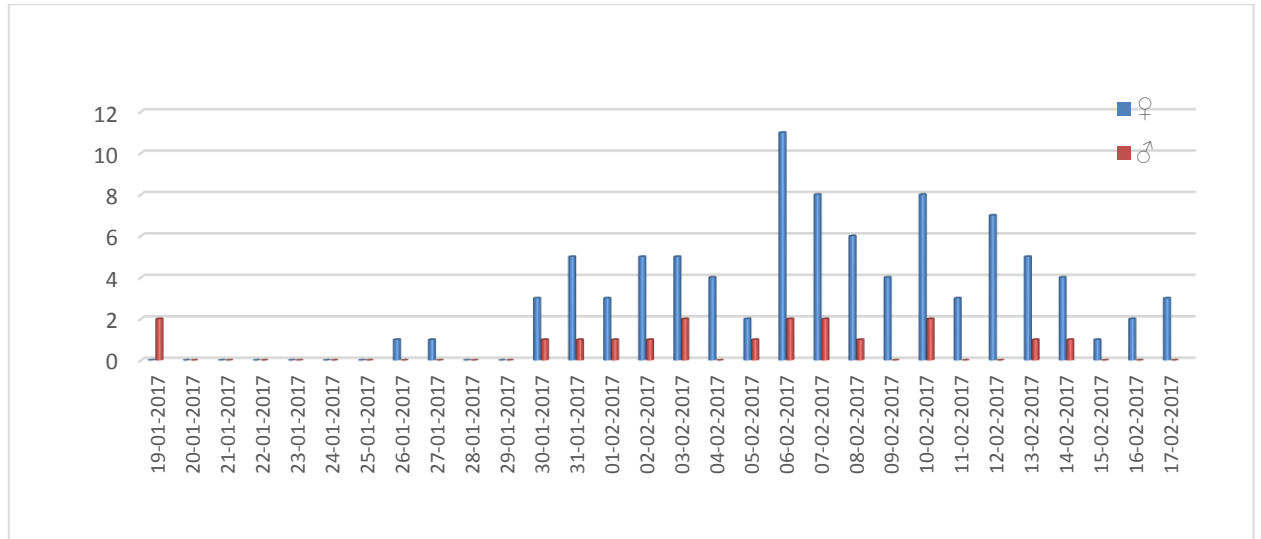


Figure 14: Nombre d'adultes récoltés en lot₁ chaque jour

L'éclosion des adultes dans ce lot c'est débuté le 19/01/2017 avec de 2 mâle seulement, jusqu'à le 26/01/2017. Le maximum des adultes sont apparus le 06/02/2017, les femelles sont plus présentes dans ce lot durant la période qui s'est étalée 30 jours.

La moyenne est : $\bar{x} = 3,68$ individus et $AP = \frac{22}{30} = 73\%$.

- ❖ Lot₂ (CC): C'est un lot présenté par de la farine de datte "D N" pure (50g de la farine de datte "D N" pure) dans chaque boîte avec trois répétitions. La figure n°15 présente le nombre des adultes récoltées quotidiennement à partir de 26/01/2017 jusqu' a le 24/02/2017:

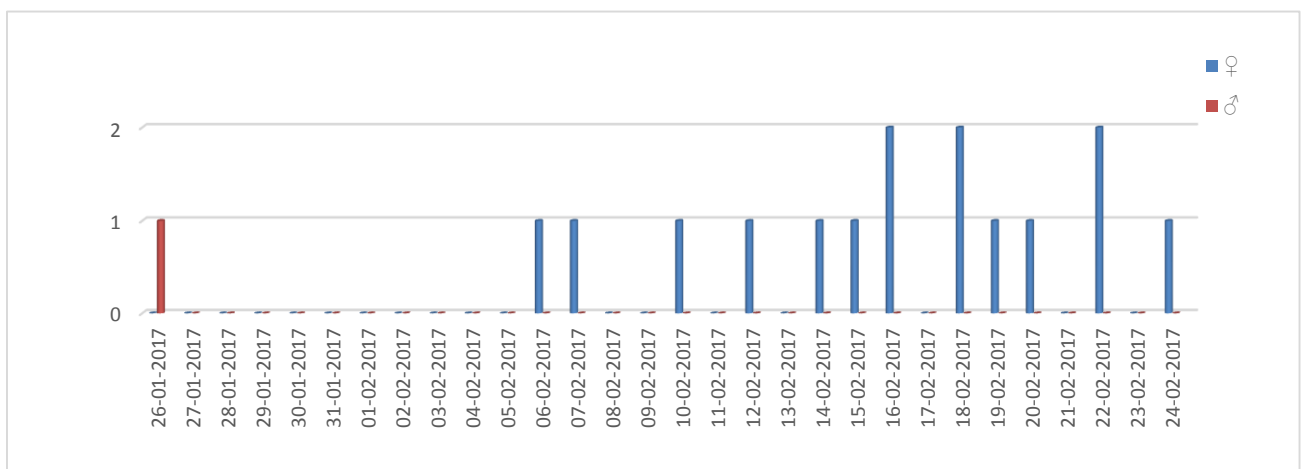


Figure 15: Nombre d'adultes récoltés en lot₂ chaque jour

Le début d'éclosion des œufs c'est fait le 26/01/2017 avec 1 mâle. La majorité des individus apparus dans ce lot sont des femelles, le pic des apparitions s'est fait le 16, 18 et 22/02/2017.

La moyenne générale des adultes présentés dans ce lot (milieu) c'est: $\bar{x} = 0,27$ individus par 30 jours.

L'activité positive de ce milieu c'est: $\frac{13}{30} = 43\%$.

- ❖ Lot 3 (CB): Ce lot présenté avec un $\frac{1}{3}$ de farine de datte "D N" pure et $\frac{2}{3}$ de farine de dattes broyées (16,66g farine de datte "D N" pure et 33,32g farine de dattes broyées). Les résultats sont présentés dans la figure n°16:

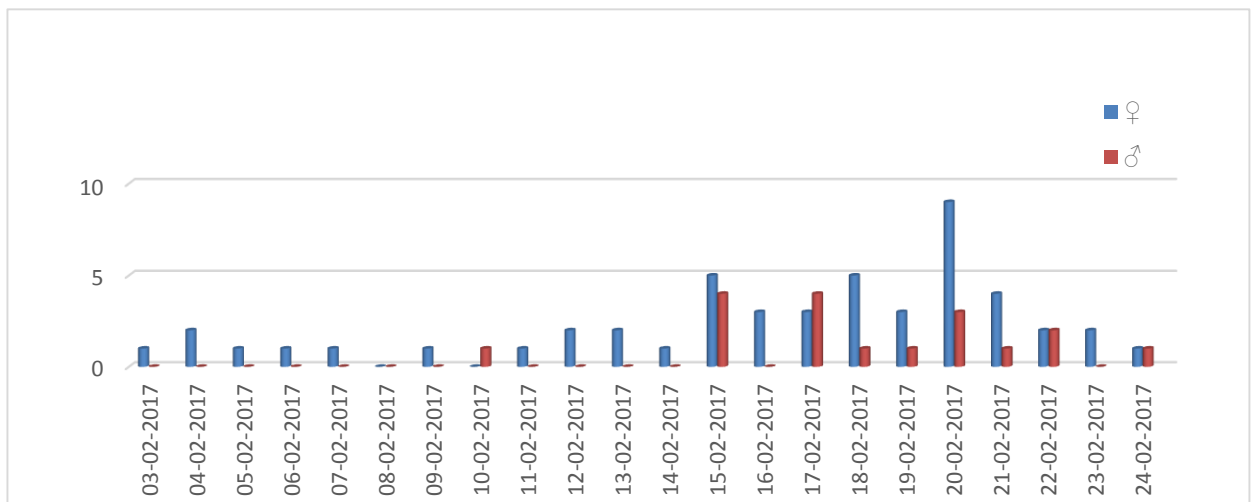


Figure 16: Nombre d'adultes récoltés en lot3 chaque jour

Dans ce milieu, le déclenchement des éclosions des œufs s'est fait jusqu'à après le 03/02/2017 avec un individu femelle. Toujours les individus femelles sont plus représentés dans ce lot. Le pic des apparitions s'est fait le 20/02/2017 avec 9 femelles et 3 mâles.

La moyenne des adultes présentées dans ce lot (milieu) c'est: $\bar{x} = 1,90$ individus par 22jours.

L'activité positive de ce milieu c'est: $\frac{21}{22} = 95\%$

- ❖ Lot 4 (AB): C'est un lot présenté $\frac{1}{3}$ de farine de blé et $\frac{2}{3}$ de farine de dattes broyées, (16,66g de la farine de blé et 33,32 de la farine de dattes broyées) avec une de 50g dans chaque boîte avec trois répétition, les résultats sont présentée dans figure n°17:

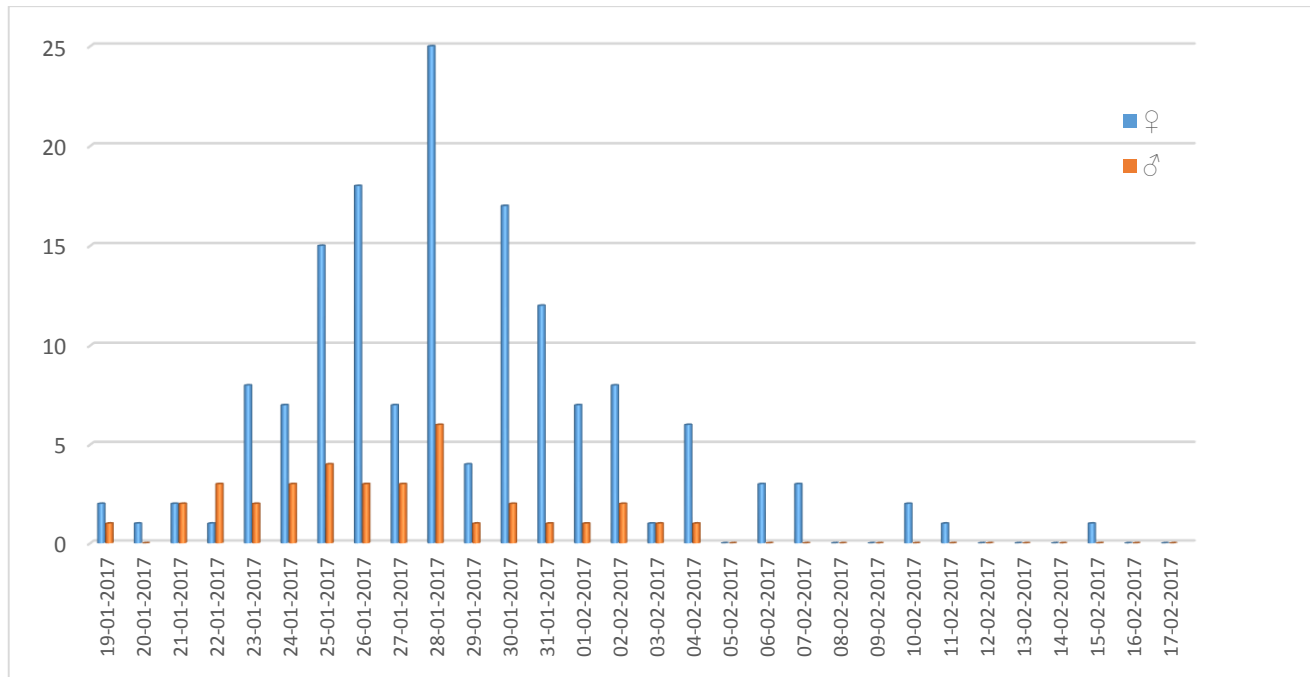


Figure 17: Nombre d'adultes récoltés en lot₄ chaque jour

Dans ce milieu, le déclenchement des éclosions des œufs s'est fait jusqu'à après le 19/02/2017 avec un individu femelle. Toujours les individus femelles sont plus représentés dans ce lot. Le pic des apparitions s'est fait le 28/01/2017 avec 25 femelles et 6 mâles.

La moyenne générale des adultes présentées dans ce lot (milieu) c'est: $\bar{x} = 5,73$ individus.

L'activité positive de chaque milieu c'est la proportion du nombre de jours qui a vu l'éclosion des œufs et présentation des adultes sur les 30 jours c'est: $\frac{23}{30} = 74\%$.

- ❖ Lots (AC): C'est un lot présenté $\frac{1}{3}$ de farine de blé et $\frac{2}{3}$ de farine de datte "Deglet Nour" pure (16,66g de farine de blé et 33,32 de farine de datte "D N" pure) avec une de 50g dans chaque boîte avec trois répétition, les résultats sont présentée dans figure n°18:

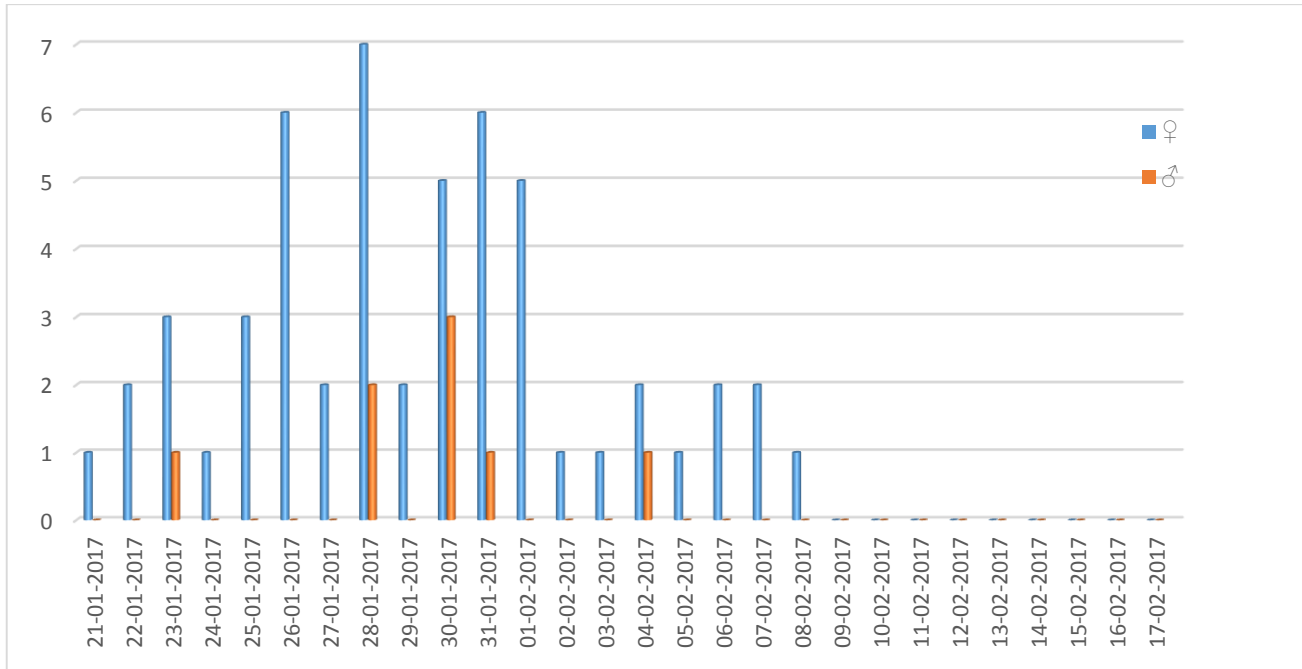


Figure 18: Nombre d'adultes récoltés en lots 5 chaque jour

Dans ce milieu, le déclenchement des éclosions des œufs s'est fait jusqu'à après le 21/02/2017 avec un individu femelle. Toujours les individus femelles sont plus représentés dans ce lot. Le pic des apparitions s'est fait le 28/02/2017 avec 7 femelles et 2 mâles.

La moyenne générale des adultes présentées dans ce lot (milieu) c'est: $\bar{x} = 1,54$ individus

L'activité positive de ce milieu c'est la proportion du nombre de jours qui a vu l'éclosion des œufs et présentation des adultes sur les 30 jours c'est: $\frac{19}{30} = 63\%$.

❖ Lot 6 (AA): C'est un lot présente $\frac{3}{3}$ farine de blé (50g farine de blé) dans chaque boîte avec trois répétitions.

La remarque qui on a vu dans cette lot (milieu) c'est que dans ce milieu y a l'absence des individus dans tous les jours d'expérience (figure n°19):

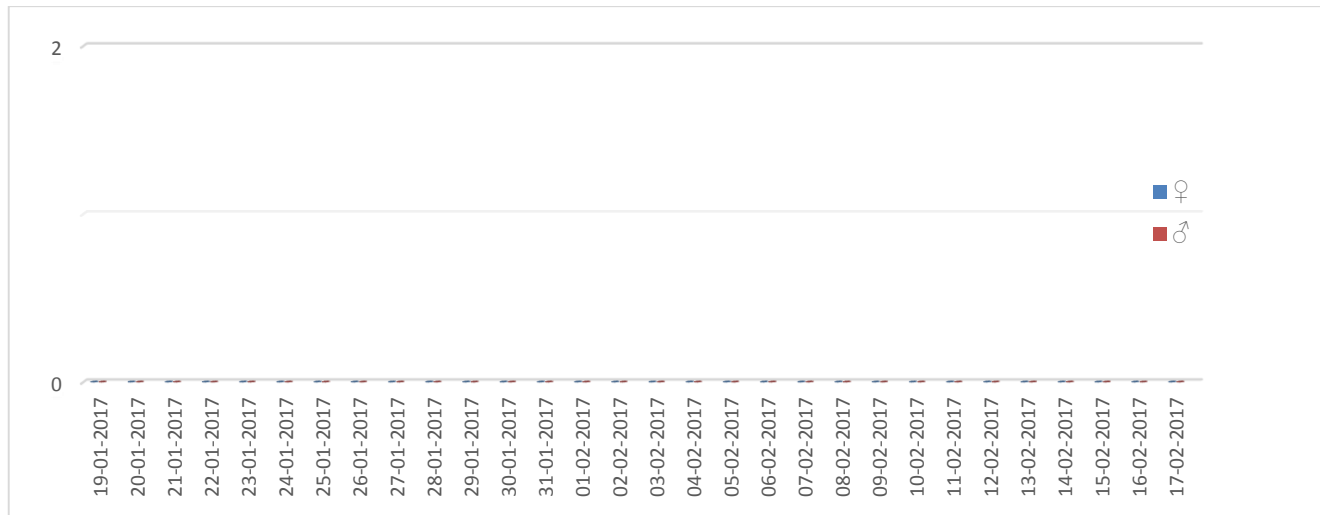


Figure 19: Nombre d'adultes récoltés en lot₆ chaque jour

La moyenne générale des adultes présentées dans ce lot (milieu) c'est: $\bar{x} = 0$ individus .
 L'activité de ce milieu c'est la proportion du nombre de jours qui a vu l'éclosion des œufs et présentation des adultes sur les 30 jours; alors: $\frac{0}{30} = 0\%$.

- ❖ Lot 7 (BC): C'est un lot présenté $\frac{1}{3}$ farine de dattes broyées et $\frac{2}{3}$ de farine de datte "D N" pure (16,66g de la farine de dattes broyées et 33,32 de la farine de datte "D N" pure) avec 50g dans chaque boîte aves trois répétition, les résultats sont présentée dans figure n°20:

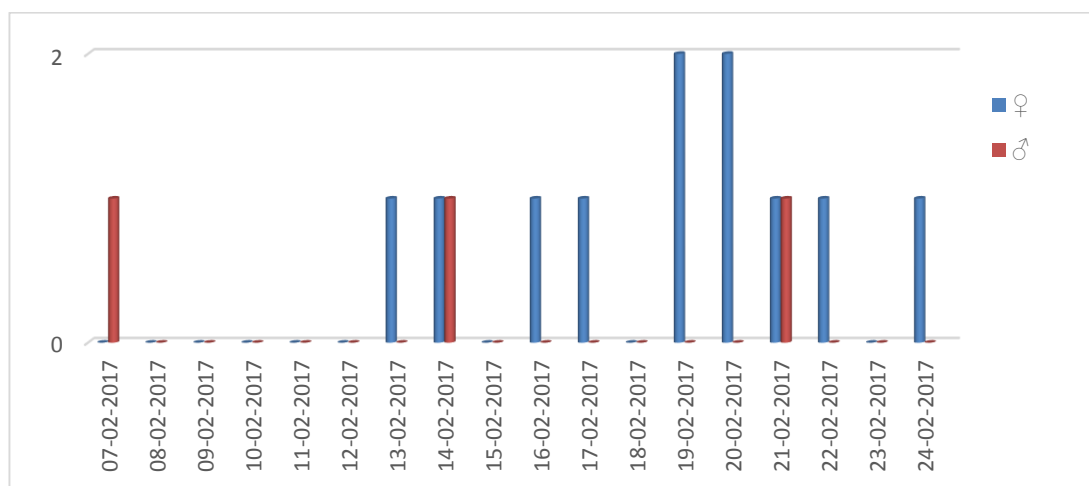


Figure 20: Nombre d'adultes récoltés en lot₇ chaque jour

Dans ce milieu, le déclenchement des éclosions des œufs s'est fait jusqu'à après le 07/02/2017 avec un individu mâle. Toujours les individus femelles sont plus représentés dans ce lot. Le pic des apparitions s'est fait le 19/02/2017 et 20/02/2017 avec 2 femelles.

La moyenne générale des adultes présentées dans ce lot (milieu) c'est: $\bar{x} = 0,18$ individus.

L'activité positive de ce milieu c'est la proportion du nombre de jours qui a vu l'éclosion des œufs et présentation des adultes sur les 18 jours c'est: $\frac{10}{18} = 55\%$.

- ❖ Lot 8 (CA): C'est un lot présente $\frac{1}{3}$ farine de datte "D N" pure et $\frac{2}{3}$ farine de blé (16,66g de la farine de datte "D N" pure et 33,32 de la farine de blé) avec une de 50g dans chaque boite aves trois répétition, les résultats sont présentée dans figure n°21:

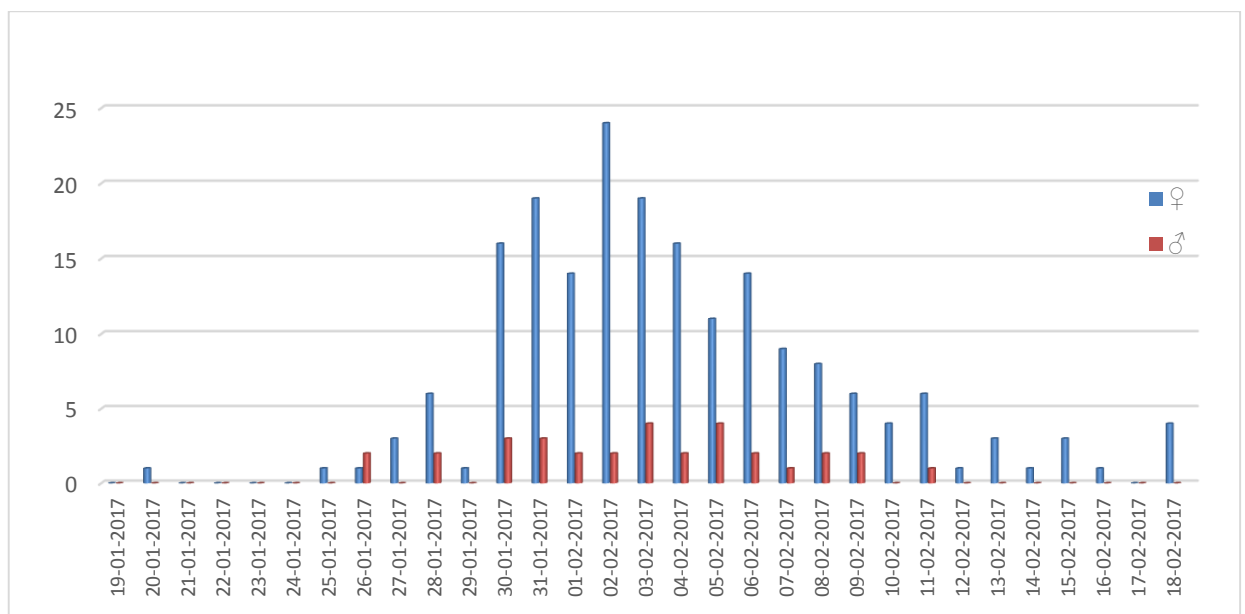


Figure 21: Nombre d'adultes récoltés en lot₈ chaque jour

Dans ce milieu, le déclenchement des éclosions des œufs s'est fait jusqu'à après le 20/02/2017 avec un individu femelle jusqu'à le 26/02/2017. Toujours les individus femelles sont plus représentés dans ce lot. Le pic des apparitions s'est fait le 02/02/2017 avec 24 femelles et 2 mâles.

La moyenne générale des adultes présentées dans ce lot (milieu) c'est: $\bar{x} = 7,26$ individus .

L'activité positive de ce milieu c'est la proportion du nombre de jours qui a vu l'éclosion des œufs et présentation des adultes sur les 30 jours c'est: $\frac{24}{30} = 80\%$.

- ❖ Lot 9 (BB): C'est un lot présente $\frac{3}{3}$ farine de dattes broyées (50g de la farine de dattes broyées) dans chaque boite aves trois répétition (figure n°22):

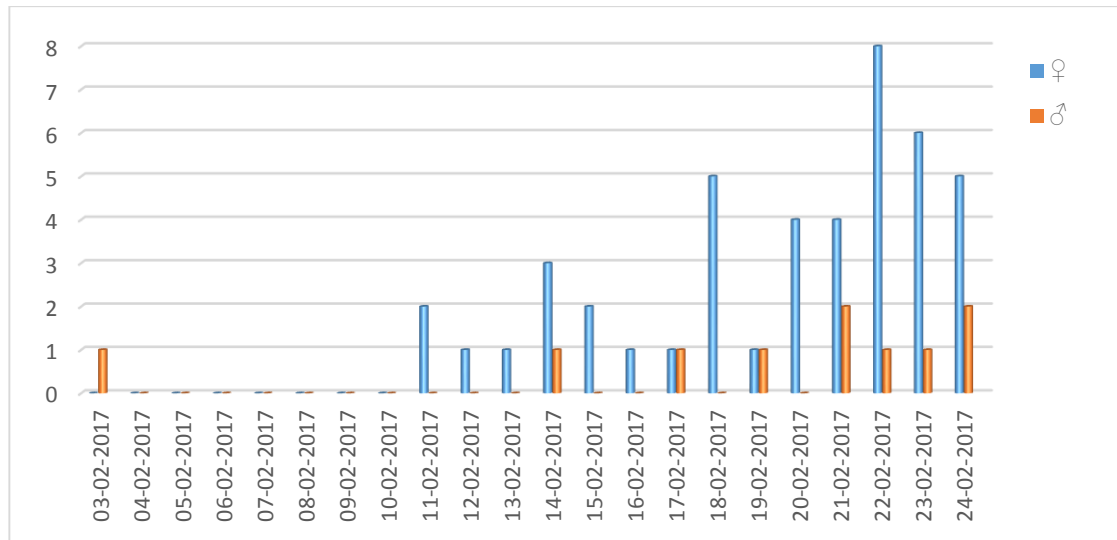


Figure 22: Nombre d'adultes récoltés en lot, chaque jour

Dans ce milieu, le déclenchement des éclosions des œufs s'est fait jusqu'à après le 03/02/2017 avec un individu mâle jusqu'à le 11/02/2017. Toujours les individus femelles sont plus représentés dans ce lot. Le pic des apparitions s'est fait le 22/02/2017 avec 8 femelles et 1 mâle.

La moyenne générale des adultes présentées dans ce lot (milieu) c'est: $\bar{x} = 1,07$ individus.

L'activité positive de chaque milieu c'est la proportion du nombre de jours (15 jours) qui a vu l'éclosion des œufs et présentation des adultes sur les 22 jours c'est: $\frac{15}{22} = 68\%$.

5. 2. 2. Comparaison générale de la production:

Le suivi des neuf milieux (lots) et leur classement par le nombre d'adultes produits dans chaque lot, nous a permis de mesurer l'impact de la quantité et la qualité des milieux nutritifs sur l'élevage d'*E. cautella*.

La figure n°23 présente le classement des milieux (lots) selon la production générale des adultes d'*E.cautella* durant la période allant de 19/01/2017 jusqu'à 24/02/2017:

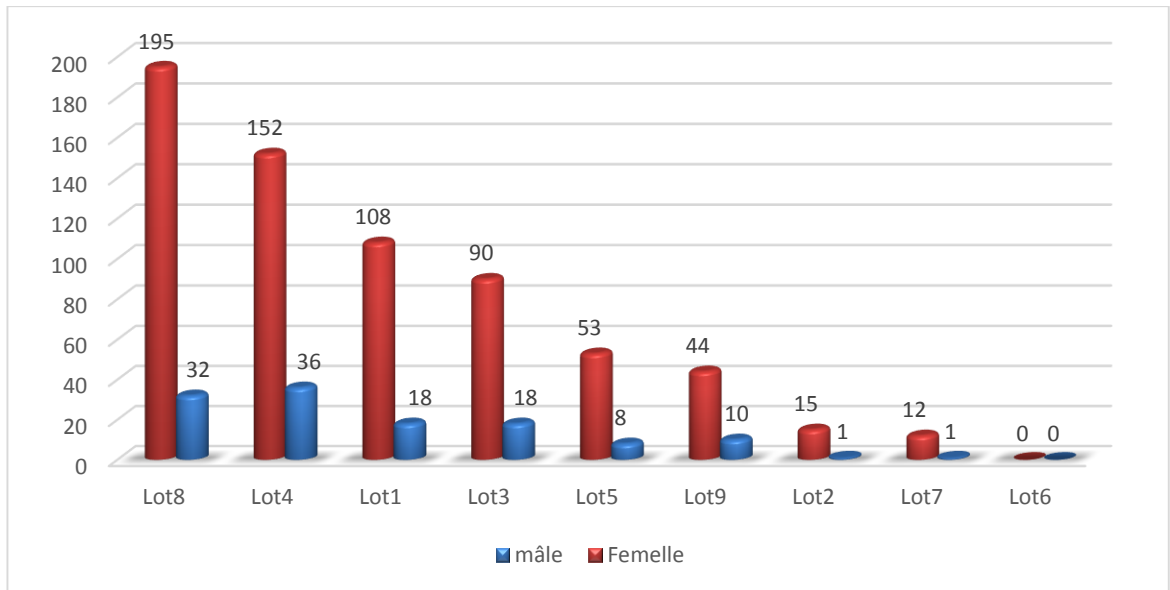


Figure 23: Classement des lots par la production des adultes

Le lot₈ c'est le milieu le plus productif avec 217 individus *d'E. cautella* durant 30 jours d'expérimentation (195 individus femelles et 32 individus mâles). Le deuxième lot c'est le lot₄ avec une production de 188 individus *d'E. cautella* (153 individus femelle et 36 individus mâles). Les milieux (lot₁, lot₅ et lot₂) sont moins productifs (entre 126 et 16 individus *d'E. cautella*).

Le lot₃ c'est le milieu le plus productif avec 68 individus *d'E. cautella* durant 22 jours d'expérimentation (50 individus femelles et 18 individus mâles). Le lot₉ a produit 54 individus *d'E. cautella* (44 individus femelles et 10 individus mâles).

Le lot₇ a produit 13 individus *d'E. cautella* (12 individus femelles et 1 individu mâle) pendant 18 jours seulement, alors que le lot₆ qui n'a produit aucun individu.

La figure n°24 et La figure n°25 présentent le classement des lots selon leur production d'adultes pendant une période de 30 jours. Les lots (lot₈, lot₄, lot₁, lot₅ et lot₂) sont les plus productifs.

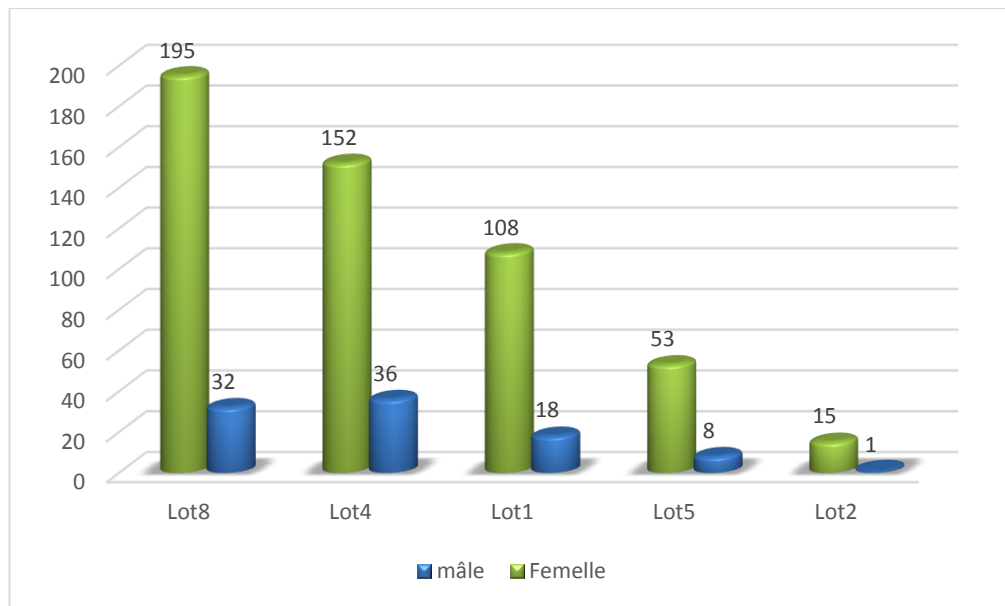


Figure 24: Classement les premiers lots par la production des adultes *E. cautella* (pendant un mois)

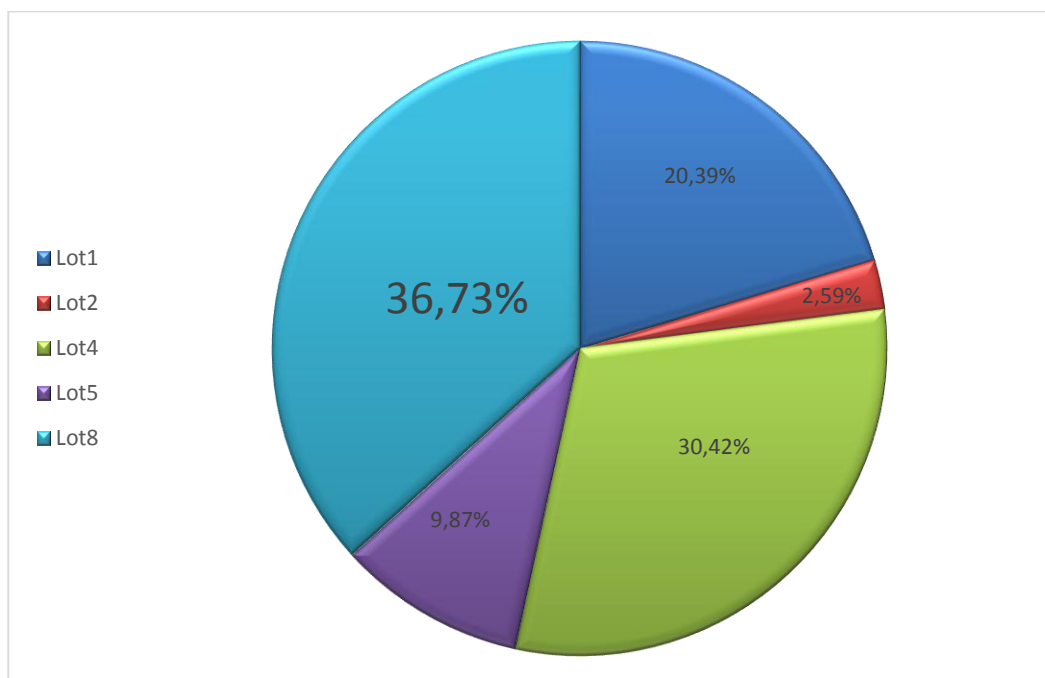


Figure 25: Pourcentage des adultes récoltés dans les lots plus productifs en *E. cautella* (pendant un mois)

Le lot lot₈ déclenche sa production d'adultes le 20/01/2017 avec 1 femelle. Le nombre des adultes totales est 227 individus (195 femelle + 32 mâle) avec une precentage de

36,73% sur 618 individus totale des cinq lots. Les lots: 4, 1, 5 et 2 présentent des productions d'*E. cautella* décroissante, de 188 individus à 16 individus.

À partir des figures n°23, n°24 et n°25, le milieu le plus favorable est le lot₈ : farine de datte "D N" pure + farine de blé, signifiant 16,66g de farine de datte "D N" pure et 33,33g de farine de blé.

D'après BURGESH (1956), à travers son étude sur *E. Cautella* au laboratoire a conclu que le milieu d'élevage qui a donnée plus de génération c'est la farine du blé plus 5% en poids de glycérine. D'après le même auteur, l'un des problèmes posés lors de l'élevage continu d'*E. Cautella* réside dans la baisse de la fécondité des femelles et la fertilité des œufs posés après un certain nombre de générations.

5. 3. Étude qualitative de la production des adultes:

Pour étudier l'impact qualitatif des milieux qu'on a choisis, on calcule et on compare l'accumulation des nombres d'adultes récoltés dans les cinq lots le plus productifs.

La figure n°26 montre l'évolution d'éclosion des adultes au cours de temps (30jours). L'analyse de la courbe est effectuée à l'aide de la formule d'effectif cumulée croissant:

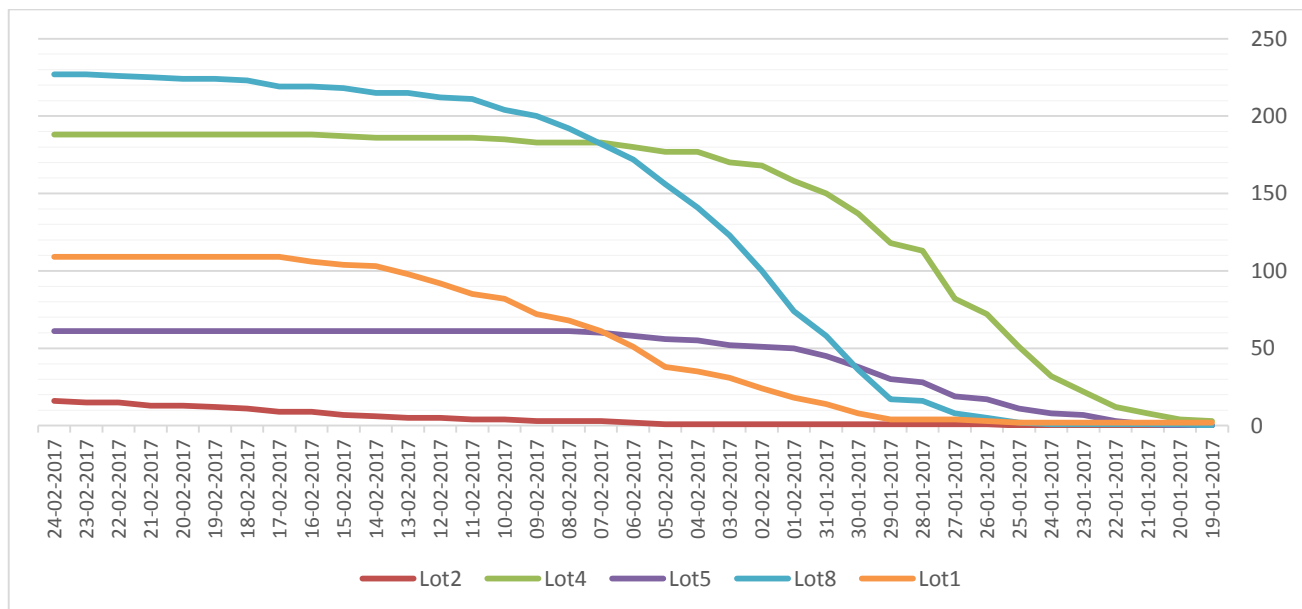


Figure 26: Évolution d'éclosion des adultes pendant la période d'expérimentation

Le lot₄ débute sa production d'*E. cautella* le 19/01/2017 avec une forte croissance. Le lot₈ suit le 25/01/2017 avec plus de croissance. Les deux lots 4 et 8 stabilisent leur production d'*E. cautella* à partir du 09/02/2017. Les autres lots (5,1 et 2) sont moins productifs.

La synthèse des figures n°24 et n°26 démontre que le milieu le plus favorable de point de vue qualité (composition) et qui présente un impact sur l'élevage *E. cautella* c'est le lot₈ qui contient de la farine de blé et de la farine de datte "D N" pure.

On peut classer les lots selon leur qualité:

1. farine de blé + farine de datte "D N" pure.
2. farine de blé + farine de dattes broyées.
3. farine de datte "D N" pure.

D'après DAUMAL et al (1985) "le milieu favorable pour l'élevage d'*Ephestia cautella* est constitué de semoule de blé dur de grenaison moyenne enrichie avec 1 ou 2 % de levure de bière ou d'autres adjuvants de croissance".

Alors, le lot₈ c'est le milieu qui a confirmé la validité de nos résultats avec la qualité du milieu et les résultats de DAUMAL et al (1985) avec $\frac{2}{3}$ farine de blé et $\frac{1}{3}$ farine de datte "Deglet Nour" pure (la glycérine est parmi les constituants de la farine de datte "D N" pure).

5. 3. 1. Comparaison les milieux:

À partir de diagramme de la boîte à moustaches; Ce graphique résume les caractéristiques de position des valeurs (médiane, quartiles, minimum, maximum ou déciles). Ce diagramme est utilisé principalement pour comparer un même caractère dans les 5 lots de tailles différentes (figure n°27):

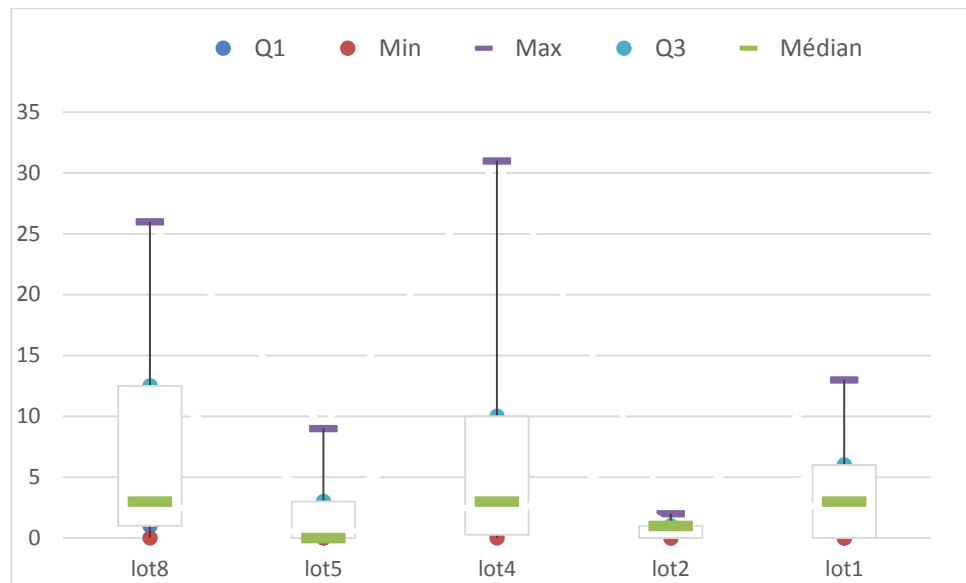


Figure 27: Boîte à moustaches des lots de production des adultes *E. cautella*

Plus la boîte à se trouve en haut et plus les valeurs sont élevées. A l'inverse, Plus elle est en bas et plus les valeurs sont faibles.

Nombre minimum (trait inférieur de la moustache) est 0 dans tous les lots.

Nombre maximum (trait supérieur de la moustache) est 31 de lot4.

La différence entre ces deux traits : l'amplitude totale de la moustache vous donne la dispersion des individus. Comment sont dispersés les individus des milieux?

Médiane (le trait du centre la boîte): est la valeur de la variable pour le ou les individus centraux, le plus présenté est 3 individus dans lot₁, Lot₈ et lot₄. Si la médiane n'est pas au centre, on peut juger de la symétrie de la distribution (aplatissement et asymétrie).

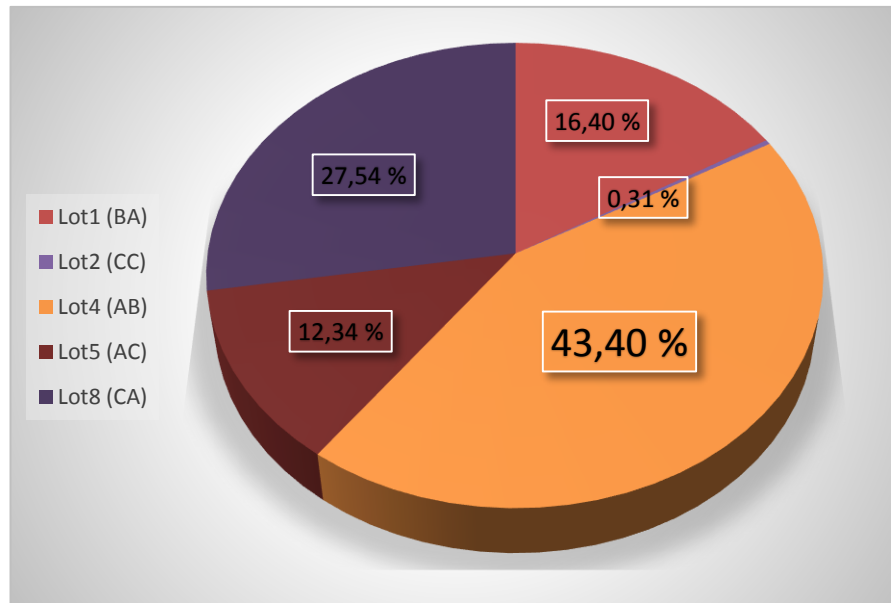
Plus le corps de la boîte à moustaches est petit, plus les valeurs du milieu sont homogènes comme le lot₂. Plus le corps de la boîte à moustaches est grand, plus les valeurs du milieu sont hétérogènes ou dispersées comme le lot₈. L'amplitude totale de la moustache c'est: $Q_3 - Q_1$ des cinq lots, est présenté dans le lot₈. Elle est égale à $Q_3 - Q_1 = 11,5$. Alors le lot₈ est le plus producteur d'adultes.

5. 4. Œufs récoltés a partie des adultes des milieux:

Le tableau n°03 et la figure n° 28 présentent le nombre et le pourcentage des œufs produits par les adultes d'*E. cautella* dans chaque lot (milieu) durant la période d'expérimentation de 30jours.

Tableau 03: Nombre des œufs par lot avec pourcentage pendant 30 jours

	Lot ₁ (BA)	Lot ₂ (CC)	Lot ₄ (AB)	Lot ₅ (AC)	Lot ₈ (CA)	
Nombre Total des œufs	2115	40	5597	1591	3552	12895
Pourcentage (%)	16,40	0,31	43,40	12,34	27,54	100

**Figure 28:** Pourcentage des œufs récoltés dans chaque milieu

Le lot₄ occupe le premier rang avec 5597 œufs (43,30%). et le lot₈ suit avec 3552 œufs (27,54%). Les autres lots (1,5 et 2) sont moins productifs en œufs d'*E. cautella* avec des productions respectives de 2115, 1591 et 40 œufs, soit : 16,40%, 12,34% et 0,34% d'œufs.

On peut classer les lots par la quantité des œufs d'*E. cautella* récoltes comme suit (figure n°28):

- lot₄ ($\frac{1}{3}$ de farine de blé et $\frac{2}{3}$ de farine de dattes broyées différents variétés) avec 44% d'œufs produits.
- lot₈ ($\frac{1}{3}$ de farine de datte "D N" pure et $\frac{2}{3}$ de farine de blé) avec 28% d'œufs produits.
- lot₁ ($\frac{2}{3}$ de farine de blé et $\frac{1}{3}$ de farine de dattes broyées différents variétés) avec 16% d'œufs produits.
- lot₅ ($\frac{2}{3}$ de farine de datte "D N" pure et $\frac{1}{3}$ de farine de blé) avec 12% d'œufs produits.
- lot₂ ($\frac{3}{3}$ de datte "D N" pure) avec 0% d'œufs produits.

On peut conclure que le lot₄ c'est le milieu qui présente plus d'impact sur la production des adultes et les œufs (188 adultes et 5597 œufs); d'autre part le lot₈ présente un nombre plus important adultes (227 individus) avec une production d'œufs plus faible que le lot₄ soit 3552 œufs.



Conclusion

Conclusion:

L'élevage *E. cautella* présente un support biologique privilégié dans le domaine de la production en masse des auxiliaires des ravageurs des dattes, à l'exemple *Ectomyelois ceratoniae*. L'étude réalisée consiste à connaître l'impact de la composition (quantité et qualité) de milieu nutritif sur l'élevage l'*Ephestia cautella*.

L'étude a porté sur cinq milieux:

Lot₁: 16,66g de farine de dattes broyées et 33,32g de farine de blé.

Lot₂: 50g la farine de datte "Deglet Nour" pure.

Lot₄: 16,66g de farine de blé et 33,32g de farine de datte broyée différents variétés.

Lot₅: 16,66g de farine de blé et 33,32g de farine de datte "Deglet Nour" pure.

Lot₈: 16,66g de la farine de datte "Deglet Nour" pure et 33,32g de la farine de blé.

Les milieux (Lot₃, Lot₆, Lot₇ et Lot₉) n'ont pas donné des résultats exploitables.

Le suivi de cette étude c'est étalé pendant 30 jours

De point de vue qualitatif et quantitatif les milieux qui ont présentés plus d'impact sur l'élevage d'*Ephestia cautella* sont: le lot₈ et le lot₄. Ces milieux ont produit plus d'adultes d'*Ephestia cautella* (217 et 188 individus respectivement).

En revanche et en faisant compter le nombre des œufs produits dans les différents milieux mis à l'étude, on conclut que le Lot₄: 16,66g de farine de blé et 33,32g de farine de dattes broyées. Est le milieu qui présente plus d'impact sur la production des œufs (5597 œufs); d'autre part le lot₈ présente un nombre moins important en d'œufs (3552 œufs).

En perspective, l'importance de l'élevage du genre *Ephestia* est avérée.

Cette doit être:

- Développer et favoriser les recherches dans le domaine de la lutte biologique contre les pyrales de la datte.
- Suivre les caractéristiques du comportement de ces insectes: croissance et reproduction en milieu contrôlé.
- Faire un élevage de masse d'auxiliaires pour diminuer les infestations et dégâts causée par les ravageurs du palmier dattier et des dattes.

A decorative rectangular frame with a double-line border and ornate, curved corners. The word "Annexes" is centered within the frame.

Annexes

Annexes**Annexe 01:** Nombre d'adultes récoltés chaque jour

Date	Lot 1		Lot 2		Lot 3		Lot 4		Lot 5		Lot 6		Lot 7		Lot 8		Lot 9	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
19/1/2017	2	0	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20/1/2017	0	0	-	-	-	-	0	1	-	-	-	-	-	-	0	1	-	-
21/1/2017	0	0	-	-	-	-	2	2	0	1	-	-	-	-	0	0	-	-
22/1/2017	0	0	-	-	-	-	3	1	0	2	-	-	-	-	0	0	-	-
23/1/2017	0	0	-	-	-	-	2	8	1	3	-	-	-	-	0	0	-	-
24/1/2017	0	0	-	-	-	-	3	7	0	1	-	-	-	-	0	0	-	-
25/1/2017	0	0	-	-	-	-	4	15	0	3	-	-	-	-	0	1	-	-
26/1/2017	0	1	1	0	-	-	3	18	0	6	-	-	-	-	2	1	-	-
27/1/2017	0	1	0	0	-	-	3	7	0	2	-	-	-	-	0	3	-	-
28/1/2017	0	0	0	0	-	-	6	25	2	7	-	-	-	-	2	6	-	-
29/1/2017	0	0	0	0	-	-	1	4	0	2	-	-	-	-	0	1	-	-
30/1/2017	1	3	0	0	-	-	2	17	3	5	-	-	-	-	3	16	-	-
31/1/2017	1	5	0	0	-	-	1	12	1	6	-	-	-	-	3	19	-	-
1/2/2017	1	3	0	0	-	-	1	7	0	5	-	-	-	-	2	14	-	-
2/2/2017	1	5	0	0	-	-	2	8	0	1	-	-	-	-	2	24	-	-
3/2/2017	2	5	0	0	0	1	1	1	0	1	-	-	-	-	4	19	1	0
4/2/2017	0	4	0	0	0	2	1	6	1	2	-	-	-	-	2	16	0	0
5/2/2017	1	2	0	0	0	1	0	0	0	1	-	-	-	-	4	11	0	0

	Lot ₁ (BA)		Lot ₂ (CC)		Lot ₃ (CB)		Lot ₄ (AB)		Lot ₅ (AC)		Lot ₆ (AA)		Lot ₇ (BC)		Lot ₈ (CA)		Lot ₉ (BB)	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
6/2/2017	2	11	0	1	0	1	0	3	0	2	-	-	-	-	2	14	0	0
7/2/2017	2	8	0	1	0	1	0	3	0	2	-	-	0	1	9	0	0	
8/2/2017	1	6	0	0	0	0	0	0	0	1	-	-	0	0	2	8	0	0
9/2/2017	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	-	-	0	0	2	6	0	0
10/2/201	2	8	0	1	1	0	2	0	0	0	-	-	0	0	4	0	0	
11/2/201	0	3	0	0	0	1	0	1	0	0	-	-	0	0	6	0	2	
12/2/201	0	7	0	1	0	2	0	0	0	0	-	-	0	0	1	0	1	
13/2/201	1	5	0	0	0	2	0	0	0	0	-	-	0	1	3	0	1	
14/2/201	1	4	0	1	0	1	0	0	0	0	-	-	1	1	0	1	3	
15/2/201	0	1	0	1	4	5	0	1	0	0	-	-	0	0	3	0	2	
16/2/201	0	2	0	2	0	3	0	1	0	0	-	-	0	1	1	0	1	
17/2/201	0	3	0	0	4	3	0	0	0	0	-	-	0	1	0	1	1	
18/2/201	0	8	0	2	1	5	0	0	0	0	-	-	0	0	4	0	5	
19/2/201	0	3	0	1	1	3	0	0	0	0	-	-	0	2	1	1	1	
20/2/201	0	0	0	1	3	9	0	0	0	0	-	-	0	2	0	0	4	
21/2/201	0	2	0	0	1	4	0	0	0	0	-	-	1	1	1	2	4	
22/2/201	0	2	0	2	2	2	0	0	0	0	-	-	0	1	1	1	8	
23/2/201	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	-	-	0	0	1	1	6	
24/2/201	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	-	-	0	1	0	2	5	
Totale	18	108	1	15	18	50	36	152	8	53	-	-	2	12	32	195	10	44

Annexe 02: Nombre des larves mortes récoltées chaque jour

	Lot 1 (BA)	Lot 2 (CC)	Lot 3 (CB)	Lot 4 (AB)	Lot 5 (AC)	Lot 6 (AA)	Lot 7 (BC)	Lot 8 (CA)	Lot 9 (BB)
25/1/2017	4	0	0	11	3	0	0	5	2
26/1/2017	2	0	0	1	0	0	0	4	0
27/1/2017	0	0	0	0	0	3	0	0	1
28/1/2017	1	0	0	0	2	0	0	3	0
29/1/2017	1	3	0	0	0	0	0	7	0
30/1/2017	1	0	0	0	0	0	0	4	0
31/1/2017	3	0	0	0	0	0	0	13	0
01/2/2017	1	0	0	0	0	0	0	4	0
02/2/2017	1	0	0	2	0	0	0	0	0
03/2/2017	0	0	0	0	0	0	0	1	0
04/2/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/2/2017	0	0	0	0	0	0	0	3	0
6/2/2017	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7/2/2017	2	0	0	0	0	0	0	0	0
8/2/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9/2/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10/2/2017	2	0	0	0	0	0	0	0	0
11/2/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/2/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13/2/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14/2/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15/2/2017	0	0	8	0	0	0	0	0	2
16/2/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17/2/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	3
18/2/2017	0	0	0	0	0	0	0	2	1
19/2/2017	0	0	1	0	0	0	0	0	4
20/2/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	2
21/2/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	8
22/2/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23/2/2017	0	0	0	0	0	0	0	0	3
24/2/2017	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Total	19	3	8	14	5	3	0	47	27

Annexe 03: Nombre des Œufs récupérés dans les bouteilles après l'accouplement

	Lot ₁ (BA)		Lot ₂ (CC)		Lot ₃ (CB)	
	Adultes	Œufs	Adultes	Œufs	Adultes	Œufs
20/1/2017	-1♀	-	-	-	-	-
21/1/2017	-	-	-	-	-	-
22/1/2017	-	-	-	-	-	-
23/1/2017	-	-	-	-	-	-
24/1/2017	-2♀	-	-	-	-	-
25/1/2017	-	-	-	-	-	-
26/1/2017	-	-	-	-	-	-
27/1/2017	-1♀	-	-	-	-	-
28/1/2017	-	-	-	-	-	-
29/1/2017	-	45	-	-	-	-
30/1/2017	-	-	-	-	-	-
31/1/2017	-	3	-	-	-	-
1/2/2017	-	128	-	-	-	-
2/2/2017	-	112	-	-	-	-
3/2/2017	-(3♂, 2♀)	128	-	-	-	-
4/2/2017	-(2♂, 4♀)	192	-	-	-	-
5/2/2017	-(2♂, 4♀)	96	-	-	-	-
6/2/2017	-(1♂, 2♀)	48	-1♀	-	-	-
7/2/2017	-(2♂, 2♀)	48	-	-	-	15
8/2/2017	-(5♂, 7♀)	144	-	-	-2♀	20
9/2/2017	-(5♂, 4♀)	64	-	-	-2♀	
10/2/2017	-	112	-	-		
11/2/2017	-(4♂, 2♀)	160	-	-	-1♀	
12/2/2017	-	176	-	-		
13/2/2017	-	64	-	-		
14/2/2017	-(4♂, 5♀)	144	-1♀	-		16
15/2/2017	-(2♂, 2♀)	80	-1♀	-		20
16/2/2017	-(3♂, 2♀)	128	-1♀	-	-(3♂, 2♀)	48
17/2/2017	-1♀	48	-	-	-(1♂, 1♀)	32
18/2/2017	-(3♂, 2♀)	35	-1♀	-	-(3♂, 5♀)	70
19/2/2017	-2♀	16	-	40	-(1♂, 3♀)	112
20/2/2017	-6♀	144	-4♀	-	-(4♂, 2♀)	80
21/2/2017	-4♀	-	-	-	-9♀	96
22/2/2017	-5♀	-	-	-	-5♀	96
23/2/2017	-2♀	-	-	-	-(3♂, 4♀)	112
24/2/2017	-1♀	-	-	-	-(4♂, 5♀)	48

	Lot ₄ (AB)		Lot ₅ (AC)		Lot ₆ (AA)	
	Adultes	Œufs	Adultes	Œufs	Adultes	Œufs
20/1/2017	-	20	-	-	-	-
21/1/2017	-1♀	17	-	-	-	-
22/1/2017	-	20	-	-	-	-
23/1/2017	-(2♂, 1♀)	25	-	-	-	-
24/1/2017	-2♀	57	-(1♂, 6♀)	20	-	-
25/1/2017	-4♀	208	-1♂	17	-	-
26/1/2017	-(5♂, 1♀)	560	-	55	-	-
27/1/2017	-(7♂, 12♀)	400	-	68	-	-
28/1/2017	-	544	-	96	-	-
29/1/2017	-(15♂, 5♀)	432	-3♂	48	-	-
30/1/2017	-	336	-	64	-	-
31/1/2017	-(17♂, 7♀)	752	-(8♂, 1♀)	272	-	-
1/2/2017	-	528	-	256	-	-
2/2/2017	-(5♂, 2♀)	576	-(8♂, 3♀)	224	-	-
3/2/2017	-(7♂, 2♀)	352	-(2♂, 7♀)	64	-	-
4/2/2017	-(4♂, 8♀)	144	-(1♂, 4♀)	48	-	-
5/2/2017	-(3♂, 5♀)	208	-2♀	48	-	-
6/2/2017	-(3♂, 7♀)	128	-	96	-	-
7/2/2017	-(1♂, 1♀)	65	-	80	-	-
8/2/2017	-1♀	55	-(1♂, 3♀)	70	-	-
9/2/2017	-	65	-(1♂, 2♀)	30	-	-
10/2/2017	-2♀	40	-(2♂, 1♀)	35	-	-
11/2/2017	-1♀	30	-	-	-	-
12/2/2017	-1♂	25	-	-	-	-
13/2/2017	-1♀	10	-	-	-	-
14/2/2017	-	-	-	-	-	-
15/2/2017	-4♀	-	-	-	-	-
16/2/2017	-	-	-	-	-	-
17/2/2017	-	-	-	-	-	-
18/2/2017	-	-	-	-	-	-
19/2/2017	-1♀	-	-	-	-	-
20/2/2017	-	-	-	-	-	-
21/2/2017	-	-	-	-	-	-
22/2/2017	-	-	-	-	-	-
23/2/2017	-	-	-	-	-	-
24/2/2017	-	-	-	-	-	-

	Lot ₇ (BC)		Lot ₈ (CA)		Lot ₉ (BB)	
	Adultes	Œufs	Adultes	Œufs	Adultes	Œufs
20/1/2017	-	-	-	-	-	-
21/1/2017	-	-	-	-	-	-
22/1/2017	-	-	-	-	-	-
23/1/2017	-	-	-	-	-	-
24/1/2017	-	-	-	-	-	-
25/1/2017	-	-	-	-	-	-
26/1/2017	-	-	-	-	-	-
27/1/2017	-	-	-	45	-	-
28/1/2017	-	-	-	-	-	-
29/1/2017	-	-	-(1♂,2♀)	96	-	-
30/1/2017	-	-	-	48	-	-
31/1/2017	-	-	-(5♂,8♀)	256	-	-
1/2/2017	-	-	-	192	-	-
2/2/2017	-	-	-(8♂,14♀)	320	-	-
3/2/2017	-	-	-(3♂,20♀)	448	-	-
4/2/2017	-	-	-(4♂,38♀)	228	-	-
5/2/2017	-	-	-	192	-	-
6/2/2017	-	-	-	224	-	-
7/2/2017	-	-	-(5♂,6♀)	464	-	-
8/2/2017	-	-	-(5♂,8♀)	176	-	-
9/2/2017	-	-	-(1♂,4♀)	256	-	-
10/2/2017	-	-	-(6♂,8♀)	128	-	-
11/2/2017	-	-	-(3♂,5♀)	96	-1♂	-
12/2/2017	-	-	-(1♂,3♀)	96	-	-
13/2/2017	-1♂	-	-2♀	75	-	-
14/2/2017	-	-	-(2♂,4♀)	60	-	15
15/2/2017	-	-	-2♀	40	-3♂	10
16/2/2017	-	-	-3♀	48	-(1♂,2♀)	20
17/2/2017	-	-	-2♀	64	-1♀	-
18/2/2017	-	-	-2♀	-	-(1♂,4♀)	55
19/2/2017	-3♀	32	-2♀	-	-	-
20/2/2017	-1♂	-	-	-	-1♀	-
21/2/2017	-2♀	-	-4♀	-	-6♀	-
22/2/2017	-	-	-	-	-4♀	64
23/2/2017	-(1♂,2♀)	-	-1♂	-	-2♀	32
24/2/2017	-3♀	-	-4♀	-	-3♀	60



Références bibliographiques

➤ **Références bibliographiques :**

1. ABERLENC-BERTOSSI F., 2010. Biotechnologies du palmier dattier, Institut de recherche pour le développement, Actes du 3^{ème} Séminaire du réseau AUF-BIOVEG «Biotechnologies du palmier dattier », Montpellier, 18-20 novembre 2008, Paris, P 264.
2. A.G.R.I.V.E.T Consulting., 2015. Le monde des dattes, Magazine mensuel N°15, Kouba–Alger, P 48.
3. ANSEJ., 2013. FICHE TECHNIQUE: Culture de palmiers dattiers (Phoeniciculture) (V2), P 13.
4. ARIF Y., 2008. Étude de l'interaction entre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (*Lepidoptera : Pyralidae*) et certains cultivars de palmier dattier, Mémoire En vue de l'obtention du diplôme de magister en entomologie agricole et forestière, université de Batna, P 70.
5. AUBERTOT J. N., DEGUINE P. J., GLOANEC. C., LAURENT. P et RATNADASS A., 2016. Protection agro écologique des cultures, Édition Quæ, France, P 288.
6. BEN CHEIKH A., 2011. Les champignons accompagnés de l'embryon du palmier dattier, mémoire de fin d'étude en vue de L'obtention du diplôme d'ingénieur d'état, département des sciences agronomique, université KASDI Merbah – OUARGLA -, P 75.
7. BENSALAH M. K, BELHAMRA M, DAKHIA N, DJOUDI AM, ROMANI M., 2013. État phytosanitaire et diversité variétale du palmier dattier au bas Sahara – Algérie, Journal Algérien des Régions Arides N° Spécial, Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides (CRSTRA) Division Bioressources et Université Mohamed Khider – Biskra, P 12.

8. BENSALÉM-DJIDI F., 2014. Effet de deux hypotenseurs le lisinopril et l'enalapril sur quelques paramètres de la reproduction d'un ravageur des denrées stockées *Ephestia kuehniella* (Lépidoptère, Pyralidé), Thèse En vue de l'obtention d'un Diplôme de Doctorat 3ème cycle, Université BADJI Mokhtar – ANNABA, P 97.
9. BEN MBAREK S et DEBOUB I., 2015. Valorisation des sous-produits du palmier dattier et leurs utilisations, Mémoire de fin d'étude de Master Académique, Biologie et Valorisation des Plantes, Université Echahid HAMMA Lakhdar, d'El-oued, P 98.
10. BENSAYAH F., 2014. Influence des conditions de stockage au froid des dattes sur leur qualité organoleptique dans la région des Zibans (Cas des dattes -variété Deglet Nour), mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de magister, département des sciences agronomiques, université KASDI Merbah-Ouargla, P 99.
11. BERTRAND C., 2010. Caractéristiques des extraits végétaux simples et intérêt agro-environnemental, 3^{ème} Journée du groupe PO²N, Laboratoire de Chimie des Biomolécules et de l'Environnement – Université de Perpignan, Lyon, France, P 23.
12. BEZATO T et ZITA F., 2013. Les palmiers dattiers « *Phoenix dactylifera* » à Toliara : Étude de la filière, utilisation et diversité variétale, Mémoire de diplôme d'études approfondies (DEA) en biodiversité et environnement, Option : biologie végétale, Faculté des sciences, Université de Toliara, Madagascar, P 85.
13. BIJLMAKERS H.W.L. et VERHOEK B.A., 1995. Guide de Défense des Cultures au Tchad: Cultures Vivrières et Maraîchères, Renforcement de la Direction de la Protection des Végétaux et du Conditionnement, Projet FAO/PNUD CHD/88/001, Rome, P 414.
14. BOUNAGA N et DJERBI M., 1990. Pathologie du palmier dattier. In: Dollé V. (ed.), Toutain G. (ed.). Les systèmes agricoles oasiens. CIHEAM, (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; N° 11), Montpellier, France, Pp 127-132.

15. BOND E.J et BENAZET J., 1984. Insectes nuisibles des cargos, Division de la protection des végétaux Agriculture Canada, P 40.
16. BUREL F et GARNIER E. et al, 1994. Les effets de l'agriculture sur la biodiversité, ESCo "Agriculture et biodiversité", Chapitre 1, P 139.
17. BURGESH D., 1956. Some effects of the British climate and constant temperature on the life-cycle of *Ephestia cautella* (Walker). Bull. ent. Res. 46, Pp 814-835.
18. DAUMAL J, MARCONI D et CHASSAIN C., 1985. Dispositif d'élevage miniaturisé et automatisé d'*Ephestia kuehniella* Zeller (*Lepidoptera Pyralidae*) In: Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 54^{ème} année, n°1, Pp. 7-12.
19. DJERBI M., 1994. Précis de phoeniciculture, FAO, Rome, P 191.
20. DOUMANDJ-MITICHE B., 1977. *Bracon hebetor* SEY, ectoparasite des pyrales des dattes stockées. Annales de l'Institut National d'Agriculture, EL-HARRACH, Alger. Vol.VII, n°1, année 1977, Pp 59-85.
21. FRANÇOIS D. Les probabilités et la statistique, Dunod, Paris, P 127.
22. FRAVAL A, GRISON P et JOURDHEUIL P., 1991. La lutte biologique : un aperçu historique, Courrier de la Cellule Environnement de l'INRA n° 15, Département de Zoologie de l'INRA. La Minière, 78280 Guyancourt, Paris, Pp 37 – 60.
23. GUEN M., 2001. La boîte à moustaches de TUKEY: un outil pour initier à la Statistique MATISSE-CNRS UMR8595, Maison des Sciences Economiques, 106-112 Boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris, Pp 1-2.
24. GUET G., 2003. Mémento d'agriculture biologique: guide pratique à usage professionnel, Édition Agridécisions, 2^{ème} édition, Paris, P 415.

25. HAWLITZKY N., 1991. La lutte biologique à l'aide de Trichogrammes, Courrier de la Cellule Environnement de l'INRA n° 16, Station de recherches de Zoologie, INRA, Versailles, France, Pp 9-26.
26. IDDER M A, IDDER-IGHILI H, SAGGOU H et PINTUREAU B., 2009. Infestation rate and morphology of the carob moth *Ectomyelois ceratoniae* (ZELLER) on different varieties of the palm date, *Phoenix dactylifera* (L). Cahiers d'Agriculture. Vol n°18, Number 1, Pp 63-71.
27. IDDER M A., 2011. Lutte biologique en palmeraies algériennes – cas de la cochenille blanche (*parlatoria blanchadri*), de la pyrale de dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) et boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*) -, Thèse en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en sciences agronomiques, École supérieure agronomique, El- Harrach, Alger, P 140.
28. IPERTI G., 1970. Les moyens de lutter contre la cochenille blanche du palmier-dattier : *parlatoria blanchardi* TARG, I.N.R.A. - C.R.A., Antibes. Al Awamia, 35, Pp. 105-118.
29. JACQUELINE R et JEAN V., 1982. Influence de la température sur quatre espèces de trichogrammes (Hym. *Trichogrammatidae*) parasites de la pyrale du maïs, *Ostrinia nubilalis* Hubn. (Lep. *Pyralidae*). II. - Reproduction et survie, Agronomie, EDP Sciences, 1982, 2 (6), <hal-00884412>, Pp 517 – 524.
30. KSENTINI I., 2010. La Pyrale Des Caroubes et D'Autres Phytophages en Grenadaies, Editions universitaires européennes, P 312.
31. LAUDEHO Y et BENASSY C., 1969. Contribution à l'étude de l'écologie de *parlatoria blanchardi* TARG. En Adrar Mauritanie, Fruits – Vol. 24, N° 5, 1969, Pp 273 – 288.
32. LERAUT P., 2014. Papillons de nuit d'Europe : Pyrales 2, vol. 4, N.A.P Editions, P 440.

33. LYDIE S., 2010. Lutte biologique: vers de nouveaux équilibres écologiques, Édition Quæ et Educagri, France, P 323.
34. MAHMA S A., 2013. Effet de quelques bio-agresseurs du dattier et impact des méthodes de lutte sur la qualité du produit datte -Cas de la région de Ghardaïa-, Université KASDI Merbah, Mémoire Présenté en vue de l'obtention du diplôme de magister, département des sciences agronomiques, Ouargla, P 128.
35. MATALLAH M A A., 2004. Contribution à l'étude de la conservation des dattes de la variété Deglet-Nour : Isotherme d'adsorption et de désorption, mémoire de fin d'études En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Agronomie (spécialité : Technologie alimentaire), Institut National Agronomique (INA), El Harrach –Alger, P 85.
36. Mécanisme Africain d'Evaluation par les Pairs., 2007. Rapport d'évaluation du MAEP N°4, rapport d'évaluation de la République Algérienne Démocratique et Populaire, P 482.
37. MEMADJI-LE-ALLAH S., 2011. Étude de la modélisation de l'architecture des palmes du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.), relations entre les paramètres caractéristiques des morphotypes cultivés en Europe, Rapport de stage M1, U.M.R. AMAP c/° CIRAD-BIOS, Université de Montpellier2, France, P 51.
38. MYLÈNE S., 2016. Optimisation de l'élevage de masse du parasitoïde *Trichogramma ostrinae*, Thèse du doctorat en biologie, Université du Québec – Montréal -, P 118.
39. RAVI PRASAD T N., 1988. Studies on Bioecology of *Ephestia Cautella* (Walker) (*Lepidoptera: Phycitidae*) Infesting Stored Groundnut and Its Management, University of Agricultural Sciences, GKVK, P 133.
40. 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 présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master, Université Mohamed KHIDER, Biskra. P 62.

41. ROTH M., 1980. Initiation la morphologie, la systématique et la biologie des insectes, Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (O.R.S.T.O.M), Paris, P 259.
- 42° SALAHOU-ELHADJ B., 2001. Inventaire et étude bioécologique de quelques déprédateurs de la palmeraie de Berriane (Ghardaïa), Mémoire d'ingénieur d'état en sciences agronomiques, Institut nationale agronomique d'El Harrach, Alger, P 60.
42. SECK D., 1986. Reconnaissance et Approche de lutte intégrée contre les principaux insectes de denrées stockées au Sénégal : Animation Scientifique du Secteur Centre Sud, direction de recherches sur les productions végétales (DRPV), Sénégal, P 20.
43. PINTUREAU B., 2005. Lutte biologique contre les organismes nuisibles à l'agriculture, Futura-Sciences, Paris, P 13.
44. VAROQUAUX F et PELLETIER G., 2002. Évolution des techniques: outils et méthodes en amélioration des plantes, Station de Génétique et d'Amélioration des Plantes, 40 ans d'amélioration des plantes "Le Sélectionneur Français" (53), France, Pp 55- 68.
45. VILARDEBO A, 1975. Enquête-diagnostic sur les problèmes phytosanitaires entomologiques dans les palmeraies de dattiers du Sud-Est algérien. Bull. Agr. Saha., 1 (3), Pp:1-27.
46. VINCENT A., 2012. La lutte biologique au jardin, Édition Quæ, France, P 99.
- 47° ZEKRI F., 2016. Contribution à l'étude des propriétés insecticides du Laurier noble, *Laurus nobilis* L. (*Lauraceae*), sur un insecte ravageur des denrées stockées, *Ephestia kuehniella* (*Lepidoptera, Pyralidae*), Département : Biologie et Ecologie Végétale, Université des Frères Mentouri, Constantine, P 71.

➤ **Références électroniques (Sitographie):**

- <http://ephytia.inra.fr/fr/C/7557/Insectes-Importance-economique-et-agronomique>
- <http://www.centre-anti-parasitaires.fr/les-nuisibles/insectes/la-pyrale-de-la-farine-mite-alimentaire/>
- <http://liboupat2.free.fr/lepido/Pyralid&.htm>
- www.inpv.edu.dz - October 31, 2013 6:49 PM
- http://sidab.caci.dz/?page_id=427