

UNIVERSITE KASDI MERBAH, OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



Mémoire de Fin d'études de l'obtention du diplôme de
MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Phytoprotection et environnement

Présenté par :

- BENAZOUZ Halima
- DIF Karima

Thème :

**Evaluation des dégâts occasionnés par la
pyrale des dattes Deglet-Nour entreposées
à Ouargla**

Mr. ZENKHRI Salah	Président	M. A. A	UKM Ouargla
Mr. IDDER Mohamed Azzedine	Promoteur	Pr.	UKM Ouargla
Mr. YUCEF Mahmoud	Examineur	M. A. A	UKM Ouargla

Année universitaire : 2022/2023



Remerciement

Avant tout, Nous remercions Dieu (Allah) tout puissant pour donner le courage,

La volonté et la patience de pouvoir accomplir le présent mémoire.

*Nous tenons à remercier tout particulièrement et vivement notre encadreur Monsieur
IDDER Mohamed Azzedine professeur à Université KASDI Merbah-Ouargla Faculté SNV,
de nous encadrer et dirigé ce travail ainsi que pour son aide.*

Mr. BELAROSI M.A pour sa contribution et son aide

*Nous tenons à remercier également Monsieur ZENKHRI Salah, pour l'honneur qu'il me
fait de présider le jury de ce mémoire*

*Nos remerciements vont aussi à Monsieur YUCEF Mahmoud, pour avoir accepté de
juger le présent travail.*

Dédicace

Louanges et remerciements à Dieu pour m'avoir accordé le succès dans mon parcours académique depuis ses débuts jusqu'à l'achèvement de ce mémorandum.

Mes remerciements vont à ceux qui ont contribué, après Dieu, à m'aider à arriver là où je suis aujourd'hui, mes parents.

A la grande femme qui m'a donné naissance, ma chère mère, DIDA DAOUIA, et à mon cher père et mon premier soutien dans la vie, BEN AZOUZ ELHADI

A mes frères AHMED, ABDELLAH YOUNES et ABD ABDESSALAM

A Mes sœurs ZOHRA, LEILA, ZEINEB et HADJER

A tous les petits-enfants de ma famille des petits aux grands

A l'âme de ma chère grand-mère NANA, que Dieu ait pitié de son âme, et au reste de mes grands-parents, que Dieu ait pitié d'eux.

A tous mes proches, et tous ma grande famille.

A mon ami et compagnon, mon fiancé et futur mari, KAIS

A ma deuxième famille avec tous ses membres.

A toute la famille BEN AZOUZ, DIDA, BEYAT.

Je dédie ce modeste travail



Halima

Dédicace

*Dédicaces A mon cher père MOHAMED MILOUD et ma chère mère KAZZEL
HADDA.*

*A mon cher mari : MADOUI MESSAOUD et mon cher fils MOHAMED
ABDELSHAFI.*

A ma chère tante ZOUHRA et ses enfants.

A mes chers frères : KHALED, BELKHIR, AHMED.

A Mes sœurs : MONA, SARA.

*A Mes cousines : HANAN, KHAOULA, FADILA, HAYAT, KALTOUM, NAIM,
RACHA.*

*A tous mes amis : IMANE, FATIMA, FATHIA, SOUHILA, SANA, HANAN,
IKRAM, NASIMA, SAFA, HADJER.*

*A Mon binôme : HALIMA Tous ceux qui dit un beau mot A tous ceux qui me sont
chers KARIMA.*

Karima



Liste des tableaux

Tableau 1 : Données climatiques de la région d'Ouargla pour la période (2013-2022)	7
Tableau 2: Les différents stades de maturation des dattes.	16
Tableau 3 : Les principaux maladies et ravageurs du palmier dattier.....	18
Tableau 4 : Les principales caractéristiques de la palmeraie de NAAIMI	28
Tableau 5 : Les principales caractéristiques de l'entrepôt de NAAIMI.....	30
Tableau 6: Les principales caractéristiques de la palmeraie de BOUDOUAYA.	31
Tableau 7 : Les principales caractéristiques de l'entrepôt de BOUDOUAYA.....	32
Tableau 8 : Comparaison des taux d'infestation entre les deux entrepôts1 et 2.....	40

Liste des figures

Figure 1 : Situation Géographique de la région d'Ouargla.....	6
Figure 2 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN appliqué à la région d'Ouargla durant dix ans (de 2013 à 2022)	9
Figure 3 : Climagramme d'EMBERGER de la région de Ouargla.	10
Figure 4 : Schéma du palmier dattier.	14
Figure 5 : Coupe longitudinale d'une datte.	15
Figure 6 : Les stades de développement de la pyrale des dattes.	22
Figure 7 : Cycle biologique d' <i>Ectomyelois ceratonia</i>	23
Figure 8 : Méthodologie de travail adoptée	34
Figure 9 : Taux d'infestation au niveau de 1 ^{er} entrepôt.	39
Figure 10 : Taux d'infestation au niveau de 2 ^{ème} entrepôt.....	39
Figure 11 : Le taux d'infestation sur les deux entrepôts 1 et 2.	40
Figure 12 : Taux d'infestation dans les stocks.....	43
Figure 13 : Taux d'infestation entre les deux stocks.	44
Figure 14 : <i>Carpophilus mutilatus</i>	45
Figure 15 : <i>Cadra cautella</i>	46
Figure 16 : <i>Habrobracon hebetor</i>	46

Liste des photographies

Photographie satellitaire 1: Palmeraie de NAAIMI à Bala.....	29
Photo 1 : Palmeraie de NAAIMI à Bala.....	29
Photo 2 : L'entrepôt de NAAIMI à Béni Thour-Ouargla.	30
Photo 3 : La palmeraie de BOUDOUAIA à Bamendil-Ouargla	32
Photo 4 : L'entrepôt de BOUDOUAIA à Bamendil-Ouargla.	33
Photo 5 : Les 3 échantillons des dattes prélevées du 1er entrepôt.....	36
Photo 6 : Les 3 échantillons des dattes prélevées de la 2ème entrepôt.	36
Photo 7 : A- Dattes infestées B- Dattes non infestées	36
Photo 8 : <i>Carpophilus mutilatus</i> (originale, 2023).....	45
Photo 9 : <i>Cadra cautella</i> (Originale, 2023).....	46
Photo 10 : <i>Habrobracon hebetor</i>	46

Table des matières

Remerciement	I
Dédicace	II
Liste des tableaux	IV
Liste des figures	V
Liste des photographies	VI
Table des matières	VII
Introduction	2

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I. PRESENTATION DE LA REGION D'OUARGLA

I.1 Situation géographique de la wilaya	6
I.2 Facteurs climatiques de la wilaya	7
I.2.1 Températures	8
I.2.2 Précipitations	8
I.2.3 Vents	8
I.2.4 Humidité	8
I.3 Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	8
I.4 Climagramme d'EMBERGER.....	9

Chapitre II. GENERALITE SUR LES PALMIER DATTIER

II.1 Position systématique	12
II.2 L'importance économique de palmier dattier	12
II.2.1 Dans le monde	12
II.2.2 En Algérie	13
II.3 Morphologie	13
II.4 La datte	15
II.4.1 Description de la datte	15
II.4.2 Les variétés des dattes	15
II.4.3 Les stades d'évolution des dattes.....	16
II.5 Les maladies et les ravageurs du palmier dattier.....	17

Chapitre III. PYRALE DES DATTES

III.1 Présentation du ravageur <i>Ectomyelois ceratoniae</i> Zeller, 1839	20
III.2 Position systématique.....	20

III.3	Morphologie et description	20
III.3.1	L'œuf.....	20
III.3.2	Larve	21
III.3.3	Nymphe.....	21
III.3.4	Adulte.....	21
III.4	Cycle biologique	22
III.5	Dégâts.....	24
III.6	Moyens de luttés.....	24
III.6.1	La lutte chimique	24
III.6.2	Lutte physique.....	24
III.6.3	Lutte biologique	25

PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre IV. MATERIELS ET METHODES

IV.1	Présentation des sites expérimentaux	28
IV.1.1	Station 1 : Béni Thour.....	28
IV.1.1.1	Les caractéristiques de palmeraie de NAAIMI	28
IV.1.1.2	Les principales caractéristiques de l'entrepôt de NAAIMI	29
IV.1.2	Station 2 : Bamendil-Ouargla	30
IV.1.2.1	Les caractéristiques de palmeraie de BOUDOUAYA	31
IV.1.2.2	Les caractéristiques de l'entrepôt de BOUDOUAYA	32
IV.2	Présentation du matériel biologique	33
IV.2.1	Le matériel végétal.....	33
IV.2.2	Matériel animal	33
IV.3	Présentation du matériel de terrain.....	33
IV.4	Méthodologie du travail	33
IV.4.1	Prospection sur terrain	35
IV.4.2	Choix des zones de travail	35
IV.4.3	Echantillonnage.....	35
IV.4.3.1	Méthodes d'échantillonnage	35
IV.5	Calcul du taux d'infestation	37
IV.6	Utilisation de l'outil statistique	37

Chapitre V. RESULTATS ET DISCUSSION

V.1	Résultats	39
V.1.1	Taux d'infestation temporel au niveau du le 1er entrepôt.....	39

V.1.2 Taux d'infestation temporel au niveau du 2 ^{ème} entrepôt	39
V.1.3 Comparaison des taux d'infestation entre les deux entrepôts 1 et 2	40
V.1.4 Les calculs statistiques.....	41
Conclusion.....	48
Références bibliographiques.....	51
Annexes
Résumé



Introduction

Le Palmier dattier *Phoenix dactylifera* L, est une des plantes d'importance socio- économique majeure dans les pays du Maghreb (JARADAT et ZAID, 2004), et considéré comme la culture de base dans les régions aride et semi-aride et l'aliment essentiel pour les habitants dans ces régions et leurs bétails, (ABDELAZIZ, 2013).

La palmeraie ou verger phœnicicole est un écosystème très particulier à trois strates. La strate arborescente, la plus importante est représentée par le palmier dattier *Phoenix dactylifera*, la strate arborée composée d'arbres comme le figuier, grenadier, citronnier, oranger, vigne, murier, abricotier, acacia et arbustes comme le rosier. Enfin, la strate herbacée constituée par les cultures maraichères, fourragères, céréalières, condimentaire etc. (TOUTAIN, 1979).

En Algérie, Le secteur du palmier dattier prend une importance croissante au niveau d'économie nationale, là où l'intérêt de l'Algérie s'est accru à l'exportation, de subventions et de promotion ces dernières années. Le potentiel phœnicicole algérien, s'étend sur une superficie de 162 372 ha (avec un nombre total de palmiers d'environ 18 millions). D'après les chiffres de la FAO, l'Algérie est classée parmi les cinq premiers pays au monde dans la production de dattes et le premier dans la production de la variété Deglet Nour, Des études d'inventaire de cultivars de cultures, menées dans une quinzaine de régions algériennes, ont révélé que les palmeraies représentent une grande et importante diversité. En fait, 940 espèces ont été identifiées (HANNACHI et *al*, 1998). Cette richesse variétale est toutefois sujette à une érosion suite à différents facteurs : dégradation progressive de la palmeraie traditionnelle, vieillissement des palmeraies, déficit hydrique, maladie du Bayoud, exode rural et orientation vers la culture monovariétale (BELGUEDJ, 2002) la région de Ouargla comprend environ 55 variétés de dattes (IDDER-IGHILI et *al*, 2021) mais plus de la moitié est menacée aussi de disparition car 90% des cultivars rares sont composés d'individus âgés (HANNACHI et KHITRI, 1991).

Malheureusement l'écosystème oasien représente un milieu très fragile et favorable pour la prolifération des bioagresseurs. La phœniciculture algérienne souffre de plusieurs contraintes surtout d'ordre phytosanitaire, qui réduisent la

quantité de la production, et altèrent la qualité des récoltes par l'attaque de certaines maladies (*Fusarium oxysporum*, *Mauginiella scaettae*, *Phytophthora sp...*) et ravageurs (*Oligonychus afrasiaticus*, *Parlatoria blanchardi*, *Apatemonachus*, ...) dont le plus important est la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller), cette dernière est considérée comme le déprédateur le plus redoutable des dattes (DOUMANDJI, 1981) elle réduit la quantité de la production et altère la qualité des récoltes. Cet insecte est un ravageur bien connu de la datte en Algérie, il reste parmi les bioagresseurs les plus redoutables de la palmeraie algérienne (LEPIGRE, 1963 ; WERTHEIMER, 1958).

En effet, l'infestation des dattes au champ et dans les aires de stockage déprécie énormément la qualité marchande des dattes et risque de compromettre les exportations notamment celles de la variété Deglet Nour.

A Ouargla, il a été constaté que le pourcentage de fruits attaqués est de 42,5% au sol et augmentait dans les lieux de stockage jusqu'à 64,7% (DOUMANDJ-MITICHE, 1983). IDDER (1984) indique que les dégâts occasionnés par la pyrale des dattes dans cette région sont en moyenne de 22%, bien que ce taux puisse varier d'un cultivar à un autre et d'une année à une autre.

Selon les travaux réalisés par (HOUARI-AMAZIT, 2022), (CHERRAK et KEDIR, 2022), (HADDAD ET AANANO, 2021) et d'autres travaux antérieurs il apparait que l'évolution de la pyrale des dattes se fait énormément aux niveaux des régimes non récoltés, des cœurs de palmerais, des kornaf et du sol.

Le stock est aussi concentré également comme un lieu de propagation de la pyrale des dattes. C'est dans ce sens que nous avons choisi de s'intéresser aux infestations qui ont lieu au niveau des dattes entreposés dans les entrepôts de stockage.



**Synthèse
bibliographique**



Chapitre I: Présentation de la région d'étude

I. Présentation de la région d'Ouargla

I.1 Situation géographique de la wilaya

La région d'Ouargla se situe à 800 km au sud-est de la capitale. Elle s'étend sur une superficie de 163 233 km et limitée au nord-ouest par la wilaya de Djelfa, nord-est par la wilaya d'El Oued, à l'ouest par la wilaya de Ghardaïa, et au sud-est par la wilaya d'Illizi. Ses coordonnées géographiques sont : les latitudes (29° 13' à 33° 42' N) et les longitudes (3° 06' à 5° 20' E) (Figure 01) (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

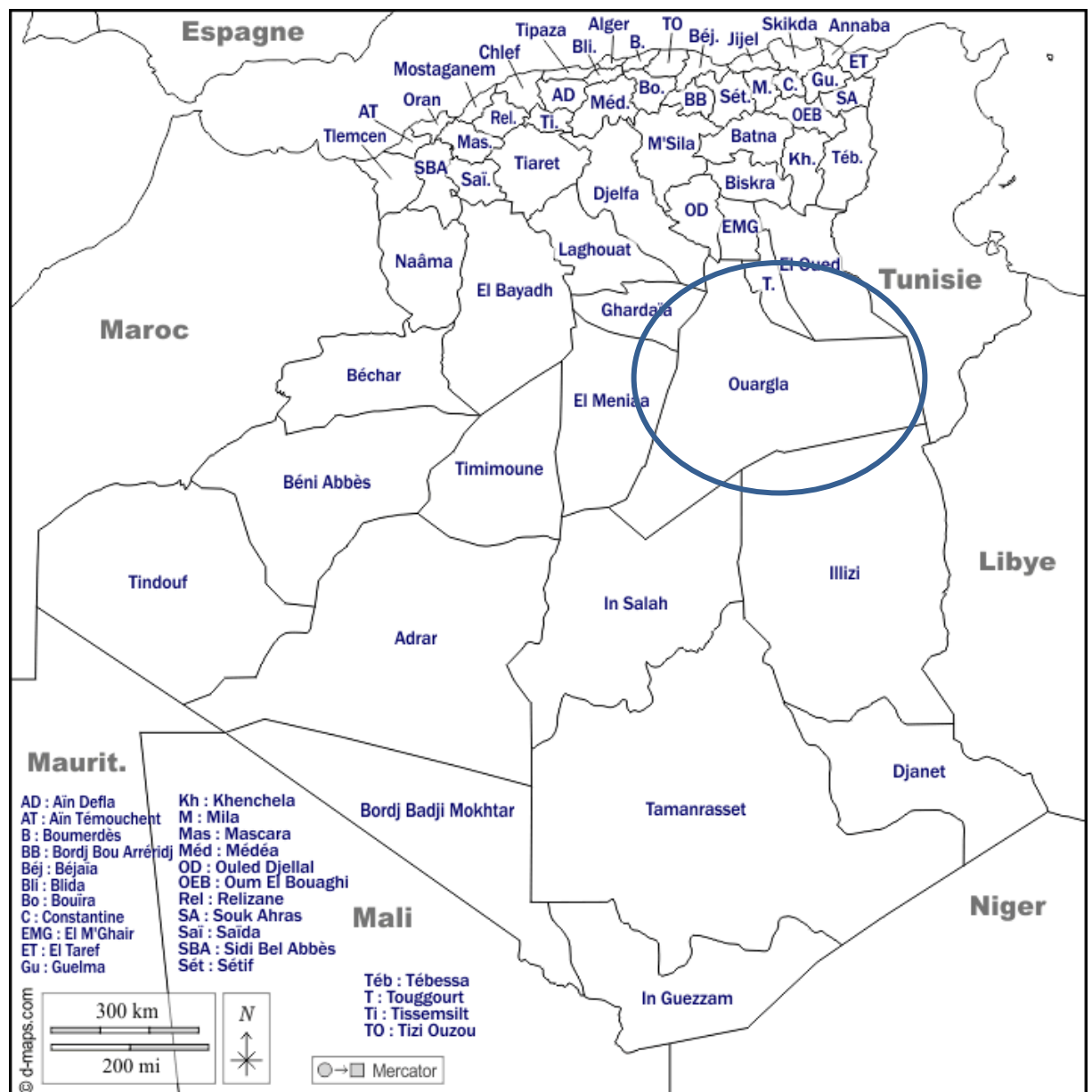


Figure 1 : Situation Géographique de la région d'Ouargla (Google, 2007).

I.2 Facteurs climatiques de la wilaya

Le climat en raison de ses composantes tels que la température, les précipitations, le vent et l'humidité relative de l'air, contrôle de nombreux phénomènes biologiques et physiologiques. BOUDY (1952) note que la répartition géographique des végétaux et des animaux et la dynamique des processus biologiques, sont conditionnées par le climat. Alors que Le maintien et le développement *d'Ectomyelois ceratoniae Zeller* sont étroitement liés aux conditions climatiques de la zone d'habitat ou de transit, il paraît très utile d'examiner les principaux facteurs climatiques de cette région du Sahara septentrional est algérien (IDDER-IGHILI, 2008).

La région d'Ouargla bénéficie d'un climat désertique chaud du Sahara avec des étés très longs et extrêmement chauds et des hivers courts et très doux. Le climat est de type hyperaride et très sec toute l'année, (BECHAHE, 2021).

Tableau 1 : Données climatiques de la région d'Ouargla pour la période (2013-2022).

Mois	Température (°C)			Humidité (%)	Précipitations (Mm)	Vent (km/h)
	Min	Max	Moy			
Janvier	4.79	19.13	11.96	45.39	0.10	3.74
Février	7.35	21.39	14.37	38.5	2.74	13.1
Mars	10.74	25.26	18.00	32.81	3.53	14.93
Avril	15.82	30.65	23.24	26.61	2.74	16.93
Mai	20.60	35.64	28.12	18.02	2.92	16.7
Juin	25.55	40.95	33.25	17.17	0.23	14.77
Juillet	28.24	43.65	35.95	15.56	0.00	13.71
Aout	27.92	42.56	35.24	18.72	0.31	14.71
Septembre	24.32	36.73	30.53	26.26	3.33	13.7
Octobre	17.39	31.54	24.47	33.26	3.02	10.8
Novembre	10.51	23.92	17.22	42.21	5.82	9.45
Décembre	6.53	19.51	13.02	54.02	5.82	9.48
Moyennes	10.58	28.36	22.35	29.41	2.52	12.67

I.2.1 Températures

La température représente un facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne la répartition des espèces dans la biosphère (KHASIRIKANI, 2009).

D'après les données de l'Office National de Météorologie, Durant la dernière décennie (2013 jusqu'à 2022), le mois le plus chaud est aout avec une température moyenne de 35.24 °C, par contre le mois le plus froid est janvier avec une moyenne de température égale à 11,96°C (Tableau 1).

I.2.2 Précipitations

Les précipitations constituent un facteur écologique de grande importance. Dans la cuvette d'Ouargla, les pluies sont rares et irrégulières, d'un mois à un autre et d'une année à une autre (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

Durant la période allant de 2013 jusqu'à 2022, les mois le plus pluvieux sont novembre et décembre avec une moyenne de 5,82 mm (Tableau 1).

I.2.3 Vents

Les vents dans la région de Ouargla sont fréquents surtout durant la période allant du mois de mars au mois de septembre. D'après les données de l'Office National de Météorologie (2013-2022), la vitesse maximale est enregistrée durant le mois d'avril avec une moyenne de 16,93 km/h (Tableau 1).

I.2.4 Humidité

Pour la période (2013-2022), à Ouargla, l'humidité moyenne annuelle est de 29.41%, avec un maximum enregistré pendant l'hiver durant le mois de décembre atteignant 54.02 % alors que pendant la saison estivale, elle chute à 15,56% en juillet (Tableau1).

I.3 Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953), un mois est considéré biologiquement sec, lorsque le cumul des précipitations (P) exprimé en millimètres est inférieur ou égal au double de la température (T) exprimée en degrés Celsius. L'intersection de la courbe thermique avec la courbe ombrique détermine la durée de la période sèche. Cette dernière est une suite de mois secs.

Elle peut s'exprimer par $P < 2T$ (GAUSSEN et BAGNOULS, 1957). Sur la figure 2 caractérisant la région de Ouargla, il est à remarquer que la courbe des précipitations est toujours inférieure à celle des températures. Ceci laisse apparaître une période sèche qui s'étale durant toute l'année.

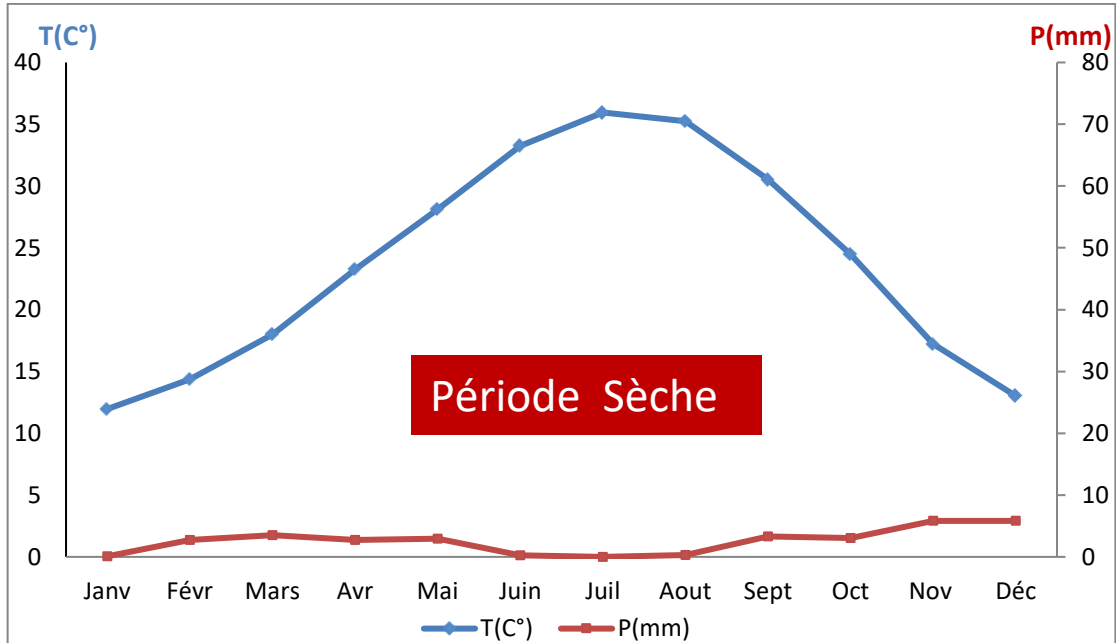


Figure 2 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN appliqué à la région d'Ouargla durant dix ans (de 2013 à 2022)

I.4 Climagramme d'EMBERGER

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude, il est représenté, en abscisse par la moyenne des minima du mois le plus froid et en ordonnée par le quotient pluviométrique (Q3). L'indice est égal au quotient pluviométrique de STEWART. Il peut s'écrire :

$$Q3 = 3,43 P / (M-m)$$

Q3 : est le quotient pluviométrique.

P : est la moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm calculée pour 10 ans (2013-2022).

M : est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

m : est la moyenne des températures minima du mois le plus froid.

Le climat est d'autant plus sec que le quotient pluviothermique Q_3 est plus petit. En observant le climagramme (Figure 3), on a constaté que la région de Ouargla présente un $Q_3 = 4.24$ et $m = 4.7$. En conséquence, la région de Ouargla appartient à l'étage bioclimatique saharien à hiver doux. Elle se caractérise par des températures élevées, une pluviométrie très réduite, une forte évaporation et une luminosité intense.

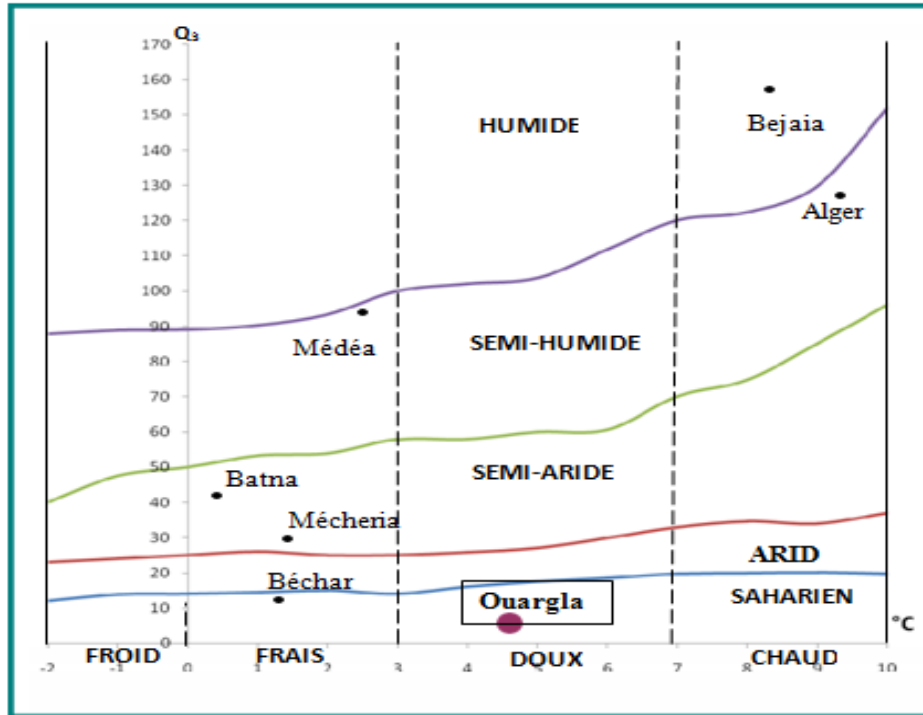


Figure 3 : Climagramme d'EMBERGER de la région de Ouargla.

A decorative frame with a thick black border, featuring scroll-like flourishes at the top-left, top-right, and bottom-left corners. The text is centered within this frame.

**Chapitre II. Généralités
sur le Palmier dattier**

II. Généralité sur les Palmier dattier

Le palmier-dattier est cultivé dans les zones arides et semi-arides chaudes depuis la plus haute antiquité, c'est le résultat de l'hybridation de plusieurs types de Phoenix. Sa culture remonterait en effet au début du Néolithique. Il fut propagé en dehors de son aire d'extension et de culture, non seulement comme arbre fruitier, mais également comme essence ornementale (MUNIER, 1973).

II.1 Position systématique

Le palmier dattier est une plante monocotylédone de la famille palmacée qui contient environ 200 genres et 1500 espèces (ZAID, 2002). Sa classification (FELDMAN, 1976 ; DRANSFEILD et al ; 1986 in ZAID, 2002) est comme suit :

Classe : Monocotylédone

Ordre : Palmae

Famille : Palmaceae

Sous famille : Coryphineae

Genre : Phoenix

Espèce : *Phoenix dactylifera* (Linné, 1734).

II.2 L'importance économique de palmier dattier

II.2.1 Dans le monde

La culture d'palmier est concentrée à l'échelle mondiale, en particulier dans la région Asie, qui représente 55,8 % de la production mondiale, suivie de l'Afrique, qui représente 43,4 % de la production (FAO, 2021).

Les pays arabes sont en tête du classement des pays producteurs et exportateurs de dattes au niveau mondial depuis des décennies, jusqu'à nos jours. Selon les données de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO, 2021). La culture mondiale de palmiers dattiers couvre une superficie estimée à plus de 1,09 million d'hectares.

La production totale dépasse 8,5 millions de tonnes par an, alors qu'il existe environ 5 000 variétés de palmiers dattiers dans le monde (FAO, 2021). Cela place

la datte au 5ème rang des fruits les plus produits dans les régions arides et semi-arides. (BELAROUSSI, 2019) (GOOGLE, 2021).

II.2.2 En Algérie

La production de dattes est un secteur important de l'économie algérienne qui emploie des milliers de personnes dans le pays. Les dattes algériennes sont également très appréciées sur les marchés internationaux pour leur haute qualité et leur goût unique.

L'Algérie a maintenu pendant de nombreuses années son classement parmi les cinq premiers au niveau mondial et dans le monde arabe dans ce domaine, car elle possède environ 18 millions de palmiers de différents types et classifications, et son volume de production annuel atteignant 900 000 tonnes par an.

Elle occupe également la première place mondiale pour la production de la variété « Deglet-Nour », qui est l'une des dattes les plus luxueuses, et elle est demandée par tous les pays du monde. (GOOGLE, 2021).

II.3 Morphologie

La morphologie du palmier dattier est représentée par un système racinaire divisé en quatre régions et un système végétatif qui Contient Stipe ou tronc, feuilles, organes floraux, fruits ou dattes.

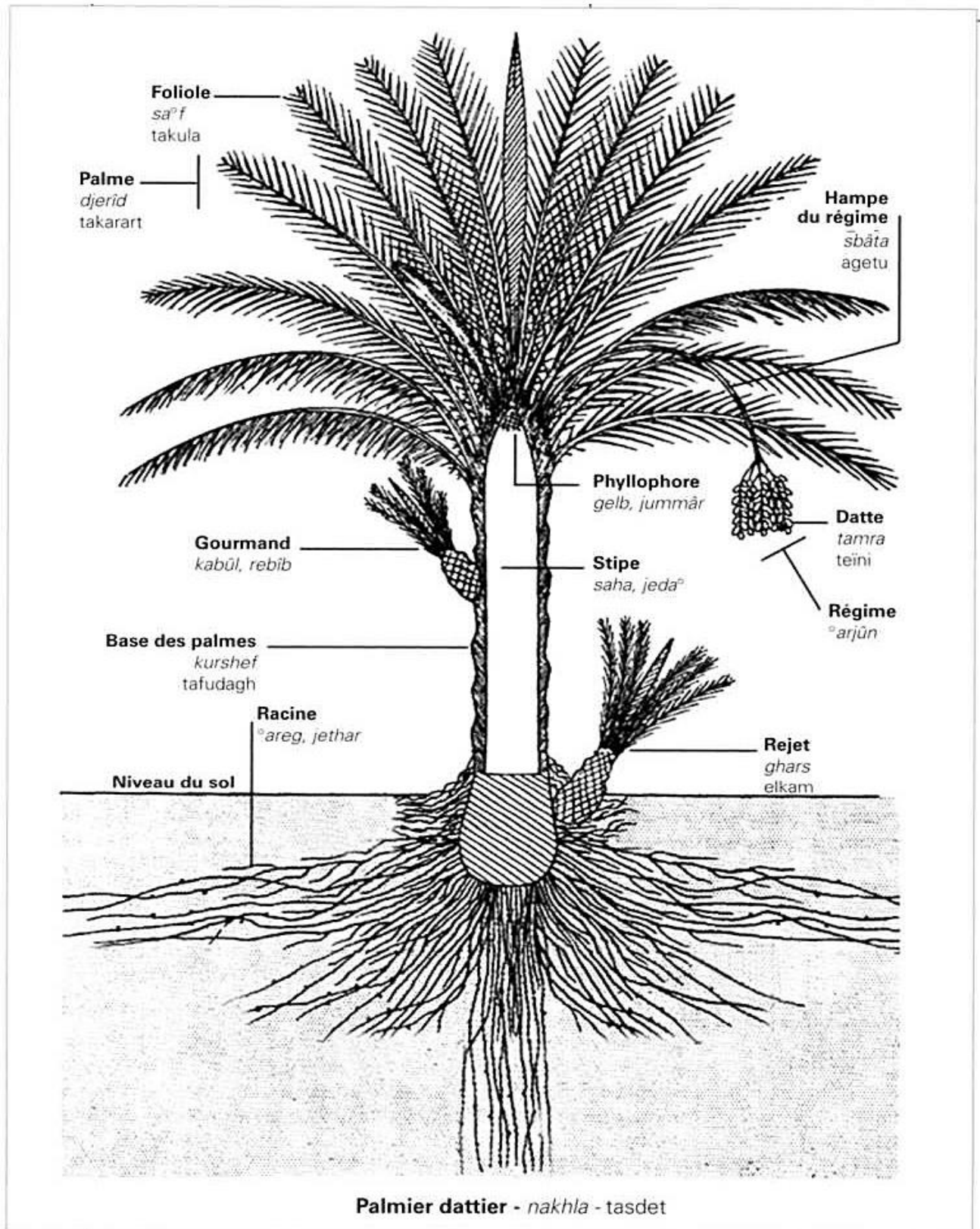


Figure 4 : Schéma du palmier dattier (MUNIER, 1973).

II.4 La datte

II.4.1 Description de la datte

La datte, fruit du palmier dattier, est une baie appelée « Datte, Tmar en arabe », Elle est composée d'un noyau ayant une consistance dure, entouré de chair.

La partie comestible de la datte, dite chaire ou pulpe, est constituée de :

- Un péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau.
- Un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et est de couleur soutenue.
- Un endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau (ESPIARD, 2002). Sa dimension varie de 1,5 à 8 cm de longueur et son poids varie de 2 à 20 g, de forme généralement allongée ou arrondie. Sa couleur va du blanc jaunâtre au sombre très foncé presque noir, en passant par les ambres, rouges et bruns (SENOUSSI et CHENOUF, 2019).

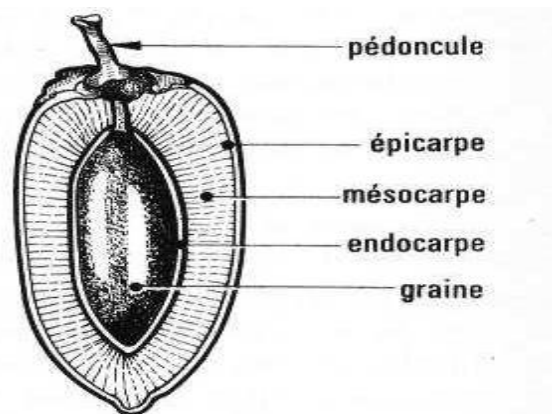


Figure 5 : Coupe longitudinale d'une datte (RICHARDE, 1972).

II.4.2 Les variétés des dattes

Les variétés de dattes sont très nombreuses. Elles se différencient par la saveur, la consistance, la forme, la couleur, le poids et les dimensions et sa composition bio chimique.



En Algérie, il existe plus de 940 cultivars de dattes (HANNACHI et al, 1998), la région de Ouargla comprend près de 55 variétés, parmi eux, nous citons : Ghars, Degla Beida, Takramoust, Tafzoin, Tamsrit, Mezit, Letim, Degla-Nour (IDDER-IGHILI et *al.*, 2021), et la variété la plus importante d'un point de vue économique au niveau national est la variété :




La Deglet-Nour : Variété commerciale par excellence. C'est une datte demi-molle, considérée comme étant la meilleure variété de datte du fait de son aspect, son onctuosité et sa saveur. A maturité, la datte est d'une couleur brune ambrée avec un épicarpe lisse légèrement plissé et brillant, le mésocarpe présente une texture fine légèrement fibreuse. Les variétés communes, sont de moindre importance économique par rapport à Deglet-Nour ; les plus répandues sont : Ghars, Degla-Beïda et Mech- Degla (BOUTALI, 2012).

II.4.3 Les stades d'évolution des dattes

Généralement la datte passe par cinq stades au cours de son évolution (SAWAYA et al., 1983 ; BENCHABANE, 1996 ; AL-SHAHIB et MARSHALL, 2002). Les différents stades peuvent être définis et résumés dans le tableau (2) comme suit :

Tableau 2: Les différents stades de maturation des dattes (TIDJANI, 2005).

Stade	Photographies
<p>Stade Loulou : Ce stade vient immédiatement après la nouaison. La datte est de forme sphérique, de couleur crème et de petite taille dont la grosseur est comparable à celle d'un petit pois.</p>	 <p>(1)</p>
<p>Stade Khalal : Ce stade se caractérise par un grossissement de la datte, qui s'allonge en prenant du poids et du volume avant d'atteindre son plein développement. Le fruit est de couleur verte et présente une forte acidité ainsi qu'un taux d'humidité très élevé.</p>	 <p>(2)</p>

<p>Stade Bser : Ce stade amorce le processus de maturité de la datté. Celle-ci subit une accumulation maximale de sucre sous forme de saccharose ainsi qu'une diminution du taux d'humidité et de l'acidité. Sa couleur vire du vert au jaune.</p>	 <p>(3)</p>
<p>Stade Martouba : Ce stade indique bien la période de maturation de la datté qui devient molle et plus au moins translucide. Le fruit perd beaucoup d'eau, se ramollit et prend une couleur allant du brun au noir, les dattes sèches ne passent pas par ce stade.</p>	 <p>(4)</p>
<p>Stade Tmar : Datté mure atteint son stade final de maturation et acquiert une maturité commerciale permettant la récolte. Durant ce stade, le fruit perd beaucoup d'eau et sa peau adhère à la pulpe.</p>	 <p>(5)</p>

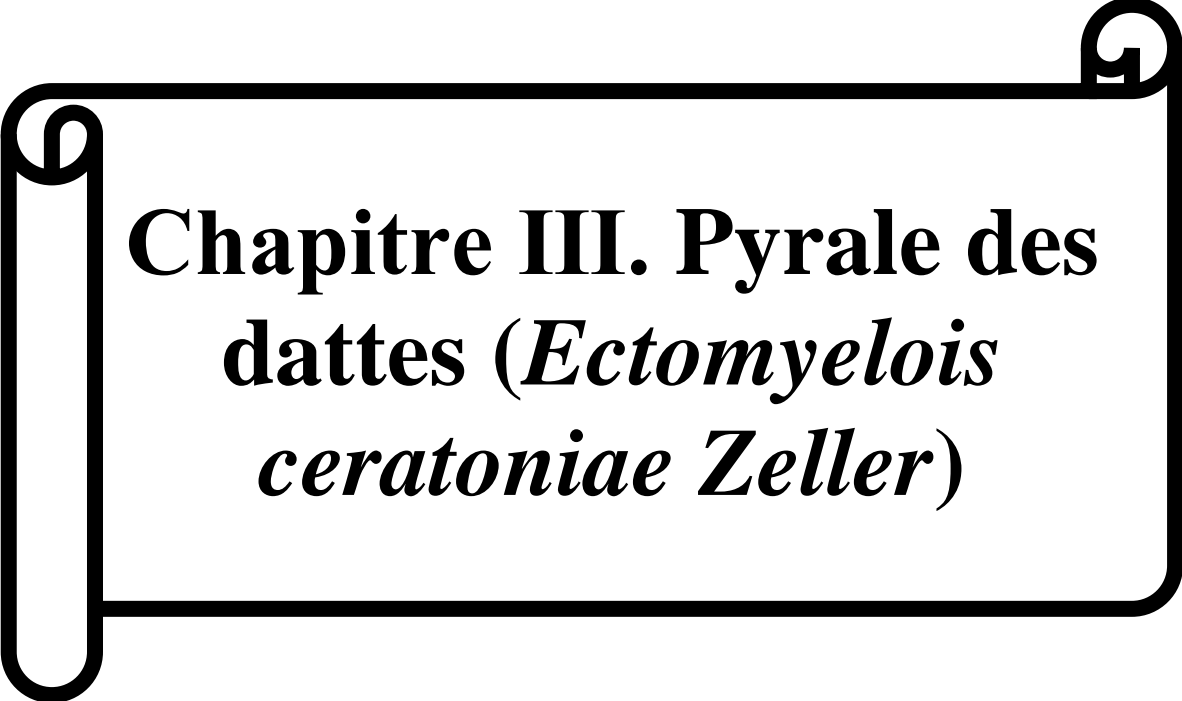
II.5 Les maladies et les ravageurs du palmier dattier

JERRAYA (1996), signale l'existence d'une cinquantaine d'espèces s'attaquant au palmier dattier, appartenant pour la plupart à la classe des insectes. Le même auteur précise que certaines se nourrissent de sève, d'autres en consomment les palmes et le bois et enfin d'autres se développent aux dépend des fleurs et des fruits verts, mûrs ou en stock. La pyrale des dattes, reste l'une des principaux ravageurs qui s'attaque à la production dattier, aussi bien sur pieds (dans la palmeraie) que dans les stocks (ZOUIOUECHE, 2012).

Selon CALCAT (1959), BALACHOWSKY (1962), BENCHENNOUF (1971), MUNIER (1973), GUESSOUM (1985), DJERBI (1996), BRUN (1990), TRICHINE (1992), TRICHINE (1994), PEYRON (2000), ANONYME (2002), KHOUALDIA (2003) et BAAZIZ (2003), IDDER (1984), IDDER-IGHILI (2008), HADDOU (2013) les principaux ravageurs et les maladies les plus fréquents du palmier dattier sont présentés dans le tableau (3).

Tableau 3 : Les principaux maladies et ravageurs du palmier dattier

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



**Chapitre III. Pyrale des
dattes (*Ectomyelois
ceratoniae* Zeller)**

III. Pyrale des dattes

III.1 Présentation du ravageur *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, 1839

Selon (HADDOU.et *al*, 2013), (IDDER., 2011), DOUMANDJI (1981) la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller est l'un des principaux ennemis du palmier dattier et est considérée comme étant le déprédateur le plus redoutable de la datte. Elle constitue une contrainte principale à l'exportation.

III.2 Position systématique

La position systématique de la pyrale des dattes est la suivante :

Embranchement : Arthropodes

Sous embranchement : Mandibulates

Classe : Insecte

Ordre : Lépidoptère

Famille : Pyralidae

Sous famille : Phycitinae

Genre : *Ectomyelois*

Espèce : *Ectomyelois ceratoniae*

III.3 Morphologie et description

Les différents stades de développement se présentent comme suit :

III.3.1 L'œuf

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

Sa surface présente un aspect réticulé. LE BERRE (1978), rapporte qu'il y a un léger aplatissement qui peut se manifester au niveau de la zone d'adhérence au substrat.

III.3.2 Larve

D'après (DOUMANDJI, 1981) ce sont des larves éruciformes, de couleur rose ou d'un blanc jaunâtre avec une tête brune. En fait, la teinte du corps dépend de la nature du fruit et La croissance se fait par mues successives au cours desquelles la longueur des chenilles augmente à 18 mm avec une largeur de 0.1 à 3 mm.

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

III.3.3 Nymphe

Elle mesure environ 8 mm de longueur et possède un corps de forme cylindro-conique. Son enveloppe chitineuse de couleur brune testacée est entourée par un fourreau de soie lâche tissé par la chenille avant sa mue nymphale. La chrysalide ou nymphe est orientée de telle façon que sa partie céphalique se trouve au contact d'un orifice ménagé par la larve dans la paroi du fruit avant sa mue et par lequel sortira l'imago (IDDER-IGHILI, 2008).

III.3.4 Adulte

C'est un papillon de 6 à 14 mm de longueur et une envergure de 24 à 26mm (IDDER et *al*, 2009). Dans l'ensemble les males sont plus petits que les femelles (9.32 mm contre 10.35). D'après DOUMANDJI (1981), il prend une couleur grise dans les régions côtières et devient plus clair à crémeux dans les oasis. La face inférieure et les pattes sont de couleur claire. Les ailes sont bordées de longues soies claires à leur partie postérieure.

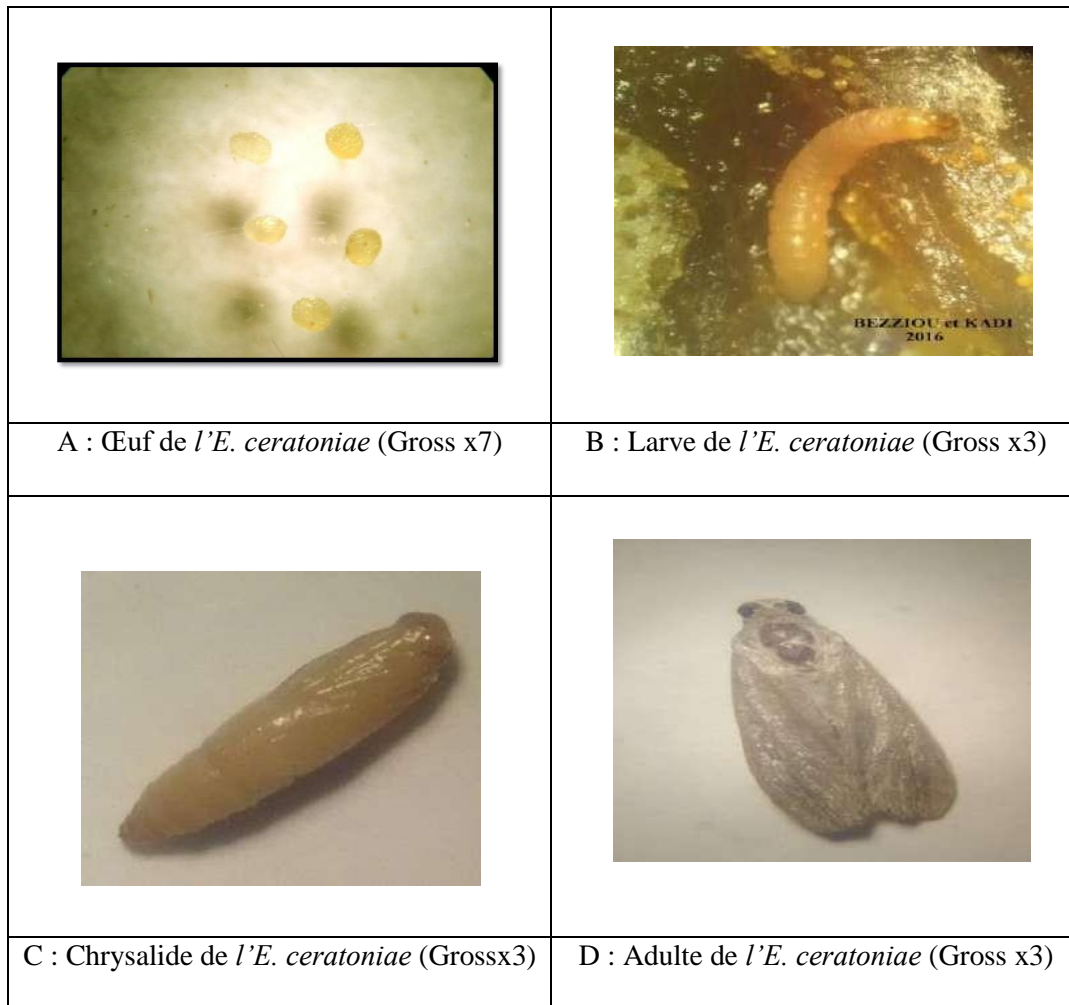


Figure 6 : Les stades de développement de la pyrale des dattes (BEZZIOU et KADI, 2016).

III.4 Cycle biologique

Ectomyelois ceratoniae est un micro-lépidoptère, qui accomplit son cycle biologique par le passage de différents stades : adulte, œuf, chenille, Nymph (figure7).

D'après GOTHILF (1969), les émergences des adultes ont lieu dans la première partie de la nuit. Les papillons s'accouplent à l'air libre ou même à l'intérieure des enclos où ils sont nés sans avoir besoin de voler au préalable. La copulation est relativement longue, elle dure plusieurs heures (WERTHEIMER, 1958). Une femelle émet en moyenne de 60 à 120 œufs qui éclosent trois à quatre jours après cette ponte (LE BERRE, 1978).

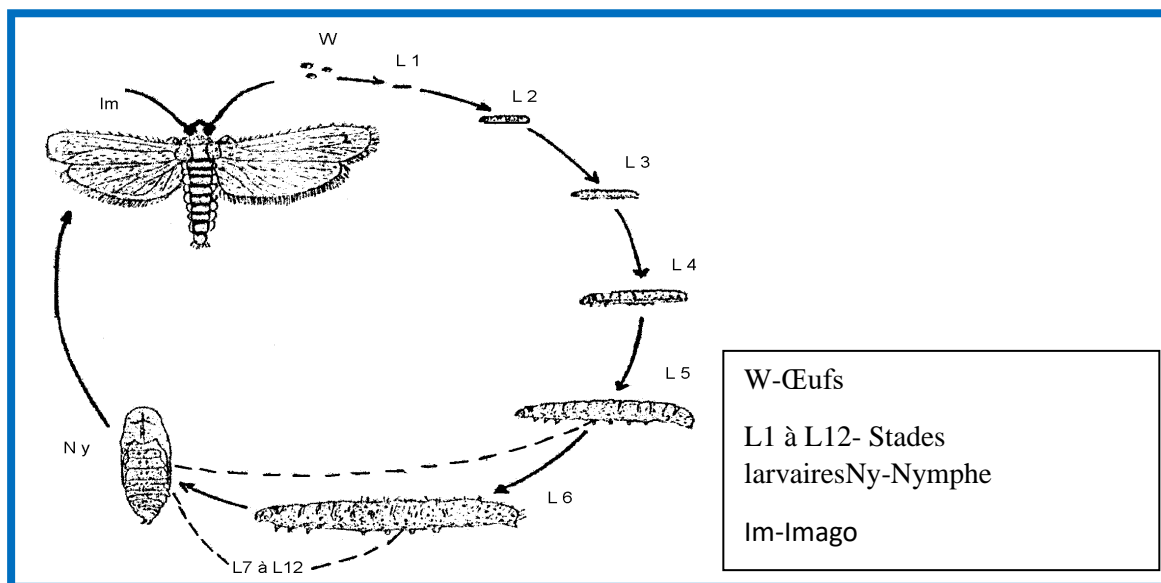


Figure 7 : Cycle biologique d'*Ectomyelois ceratoniae* (DOUMANDJI-MITICHE, 1983).

Selon WERTHEIMER (1958), la chenille néonate aussitôt après sa naissance, cherche un abri et de la nourriture. Elle fore des trous et creuse une galerie et se localise entre la pulpe et les noyaux. Cet orifice, de petite taille, est bouché par un réseau soyeux blanchâtre. La croissance des chenilles se fait par mues successives, elle dure suivant la température ambiante de 6 semaines à 8 mois (VILARDEBO, 1975).

Lorsqu'elle atteint sa taille maximale, le fruit dans lequel elle se trouve est très attaqué, sa pulpe est remplacée par des excréments, des fils de soie et des capsules, reliquat des différentes mues. La chenille du dernier stade tisse un cocon soyeux et elle se transforme en nymphe qui présente toujours la tête tournée vers l'orifice qui se situe au niveau du pédoncule operculé par de la soie. Ainsi, au moment de l'émergence, le papillon n'aura à fournir qu'un léger effort pour s'échapper (DOUMANDJI-MITICHE, 1977).

D'après LEPIGRE (1961) et LEPIGRE (1963) la nymphose a une durée indéterminée. L'imago qui en résulte a une durée de vie de 3 à 5 jours pendant laquelle il va s'accoupler et pondre. Il est extrêmement rare de trouver dans la même datte deux larves d'*Ectomyelois ceratoniae*, cela est dû au phénomène de cannibalisme qui caractérise cette espèce (LE BERRE, 1978).

III.5 Dégâts

Depuis plusieurs dizaines d'années *Ectomyelois ceratoniae* constitue l'un des principaux déprédateurs qui occasionne des dégâts considérables sur les dattes. WERTHEIMER (1958) rapporte un pourcentage d'attaque supérieur à 10% et pouvant atteindre 30% en Afrique du Nord. Pour MUNIER (1973), le pourcentage de fruits véreux à la récolte est de 8 à 10%, mais cette proportion peut être plus élevée jusqu'à 80%. DOUMANDJI-MITICHE (1985) signale qu'au sol, le pourcentage de fruits attaqués est de 42,5% à Ouargla et augmente au niveau des lieux de stockage jusqu'à 64,7%. D'après BENADDOUN (1987), le taux d'infestation atteint 27% pour la variété Deglet Nour, alors que RAACHE (1990), a signalé un taux d'attaque pour cette variété de 67,50%.

III.6 Moyens de luttes

Les moyens de lutte contre ce ravageur sont nombreux ; on peut citer :

III.6.1 La lutte chimique

Sur le palmier dattier, la lutte contre ce ravageur, a longuement fait appel aux différents pesticides que proposait l'agriculture conventionnelle. Cependant, de tels produits ne permettaient d'éradiquer l'attaque, mais s'accompagnent de méfaits à l'environnement et la sécurité des produits alimentaires, sans oublier, toutefois les problèmes de résistance, de déséquilibre faunique et de résidus toxiques sur le péricarpe qui peuvent constituer par conséquent, un risque à la santé humaine. Ceci a suscité depuis le début des années 1990, l'attention des consommateurs qui sont devenus de plus en plus avertis vis-à-vis des méfaits des pesticides et des produits agrochimiques en général, aussi bien sur le milieu naturel que sur la santé du consommateur (KSENTINI, 2009 in HOUARI-AMAZIT, 2022).

III.6.2 Lutte physique

La lutte physique regroupe toutes les techniques de lutte dont le mode d'action primaire ne fait intervenir aucun processus biologique ou biochimique (DORET et al, 2006) comme (L'ensachage des régimes, Le traitement à la chaleur des dattes, L'utilisation des radiations (Gamma) pour provoquer la mort ou la stérilité d'*Ectomyelois ceratoniae*, le ramassage des déchets de fruits et leur incinération) (DJERBI, 1994 ; ALHAIDARY, 1979 in TABET, 2019).

III.6.3 Lutte biologique

La lutte biologique semble la plus efficace. Il s'agit de détruire les insectes nuisibles par l'utilisation de leurs ennemis naturels (DJERBI 1994, et DOUMANDJI-MITICHE, 1977). IDDER, en 1984, note que La lutte biologique par les parasitoïdes tels que *Phanerotoma flavitestacea*, *Habrobracon hebetor*, peut donner des résultats intéressants.

Des essais de lâchers de *Trichogramma embryophagum* ont été entrepris dans la palmeraie de Ouargla. Les résultats sont encourageants. Le taux de parasitisme des œufs d'*Ectomyelois ceratoniae* par les trichogrammes a atteint 19.35% (IDDER, 1984). Le piégeage à l'aide d'attractifs sexuels permet de déterminer la date d'apparition des papillons et d'estimer le niveau de la population en palmeraie. Il pourrait également servir dans l'avenir à piéger en masse les adultes du ravageur (I.N.P.V., 2010 in HOUARI-AMAZIT, 2022).



Partie expérimentale



Matériel et méthodes

IV. Matériels et Méthodes

IV.1 Présentation des sites expérimentaux

Notre expérimentation a été effectuée au niveau de deux (2) sites représentés par des entrepôts des dattes dans la région de Ouargla. Les deux sites d'étude se trouvent dans localités les suivantes :

L'entrepôt (E1) se trouve à Béni Thour, le centre de la ville de Ouargla. Il appartient aux palmeraies de NAAIMI.

Le deuxième entrepôt (E2) est situé à Bamendil, Il appartient aux palmeraies BOUDOUAIA. Il est à préciser que les deux entrepôts spécifiques à stocker des dattes de la variété Deglet-Nour non traitée (Palmeraies ne reçoivent).

IV.1.1 Station 1 : Béni Thour

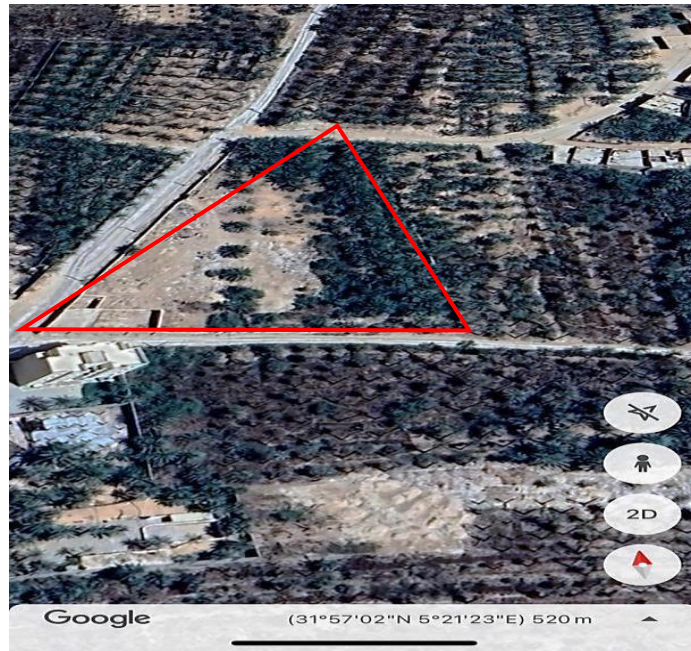
La palmeraie NAAIMI est située dans la commune de Ouargla, localités de BALA. Elle se trouve à une altitude de 31.57° Nord et une longitude de 5.21° Est (PS. 7). Les dattes sont récoltées début d'novembre. Elles sont ensuite stockées au niveau de l'entrepôt qui se situe dans la même commune, localités de Béni Thour (photo.9).

IV.1.1.1 Les caractéristiques de palmeraie de NAAIMI

Les caractéristiques de palmeraie sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : Les principales caractéristiques de la palmeraie de NAAIMI

Superficie de la palmeraie	10000m ²
Nombre total de palmiers	150 palmiers.
Cultivars de palmiers dattiers	Ghars, Deglet-Nour, Tafzween, Tamsrit
Hauteur des palmiers	3 à 10 m.
Distance entre les palmiers	5 à 15 m.
Age de palmiers	De 10 à 20 ans.
Type d'irrigation	Submersion
Drainage	Fonctionnel.
Brise de vent	Brique. (Inerte)
Autres cultures	Courgette, Luzerne, Coriandre.
Entretien	Moyennement entretenue



Photographie satellitaire 1: Palmeraie de NAAIMI à Bala.



Photo 1 : Palmeraie de NAAIMI à Bala.

IV.1.1.2 Les principales caractéristiques de l'entrepôt de NAAIMI

L'entrepôt de NAAIMI est situé dans la même la commune de Ouargla, localités de Béni Thour. Elle se trouve à une altitude de 31.57 Nord et une longitude de 5.20° Est (PS. 9), Il s'agit un petit entrepôt des dattes avec une superficie de 350 m² a une seule entrée et est une seule ouverture permettant l'aération et l'éclairage. Les caractéristiques de cet entrepôt sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5 : Les principales caractéristiques de l'entrepôt de NAAIMI.

Superficie de l'entrepôt	315m ²
Propreté	Propreté moyenne
Les variétés des dattes stockées	Ghars, Deglet-Nour
Emplacement de l'entrepôt	En dehors et loin de la palmeraie
Aération et luminosité	Moyennement.

**Photographie satellitaire 2 : L'entrepôt NAAIMI à Béni Thour-Ouargla****Photo 2 : L'entrepôt de NAAIMI à Béni Thour-Ouargla.**

IV.1.2 Station 2 : Bamendil-Ouargla

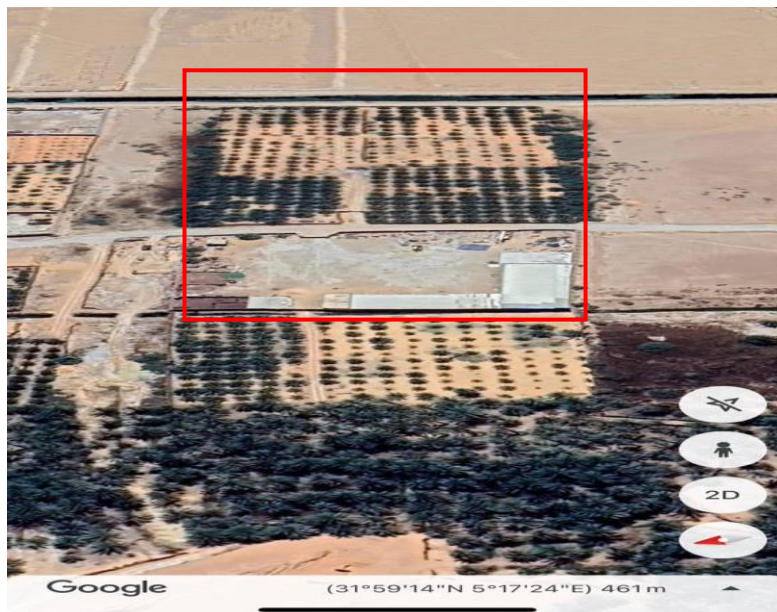
La palmeraie BOUDOUAIA, est située dans la commune de Ouargla, Daïra de Ouargla localités de Bamendil, Elle se trouve à une altitude de 31.59° Nord et une longitude de 5.17° Est. Les dattes sont récoltées la fine d'novembre. Elles sont ensuite stockées au niveau de l'entrepôt qui se situe au même endroit dans la palmeraie (PS. 11).

IV.1.2.1 Les caractéristiques de palmeraie de BOUDOUAYA

Les caractéristiques de palmeraie sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6: Les principales caractéristiques de la palmeraie de BOUDOUAYA.

Superficie de la palmeraie	15000m ²
Nombre totale de palmiers	500 palmiers.
Cultivars de palmiers dattiers	Ghars, Deglet-Nour,
Hauteur des palmiers	2 à 10 m.
Distance entre les palmiers	7 m.
Age de palmiers	De 10 à 30 ans.
Type d'irrigation	Goutte à goutte
Drainage	Fonctionnel.
Brise de vent	Djerid
Autres cultures	Luzerne, citron, menthe
Entretien	Moyennement entretenue



Photographie satellitaire 3 : L'entrepôt et la palmeraie de BOUDOUAIA à Bamendil-Ouargla



Photo 3 : La palmeraie de BOUDOUAIA à Bamendil-Ouargla

IV.1.2.2 Les caractéristiques de l'entrepôt de BOUDOUAYA

L'entrepôt de BOUDOUAYA est situé à l'intérieur de la palmeraie. C'est un grand entrepôt de des dattes avec une superficie de 640 m² en forme de L muni d'une grande porte et fenêtres d'aération (Photo 13). Les caractéristiques de cet entrepôt sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7 : Les principales caractéristiques de l'entrepôt de BOUDOUAYA

Superficie de l'entrepôt	640m ²
Propreté	Propreté moyenne
Quantité des dattes stockées	Toute la quantité des dattes récolées
Les variétés des dattes stockées	Ghars, Deglet-Nour
Emplacement de l'entrepôt	Au même endroit que la palmeraie
Aération et luminosité	Moyenne



a) L'entrée de l'entrepôt; b) les fenêtres de l'entrepôt ; c) L'intérieur de l'entrepôt.

Photo 4 : L'entrepôt de BOUDOUAIA à Bamendil-Ouargla.

IV.2 Présentation du matériel biologique

IV.2.1 Le matériel végétal

Le matériel végétal est constitué des dattes de la variété Deglet-Nour entreposée et non traitée.

IV.2.2 Matériel animal

Le matériel animal est représenté par la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* qui est considéré comme étant le déprédateur le plus redoutable des dattes.

IV.3 Présentation du matériel de terrain

Le matériel utilisé dans cette expérimentation est le suivant :

- Appareil photographique : pour prendre des photographies de l'entrepôt et la parcelle.
- Boîtes /Sac identifiés : pour la mise des échantillons de dattes.
- Étiquettes : pour indiquer toutes les informations relatives aux échantillons.
- Loupe de poche et binoculaire : Pour agrandir et faciliter l'aperçu.

IV.4 Méthodologie du travail

La figure suivante montre la méthodologie de travail.

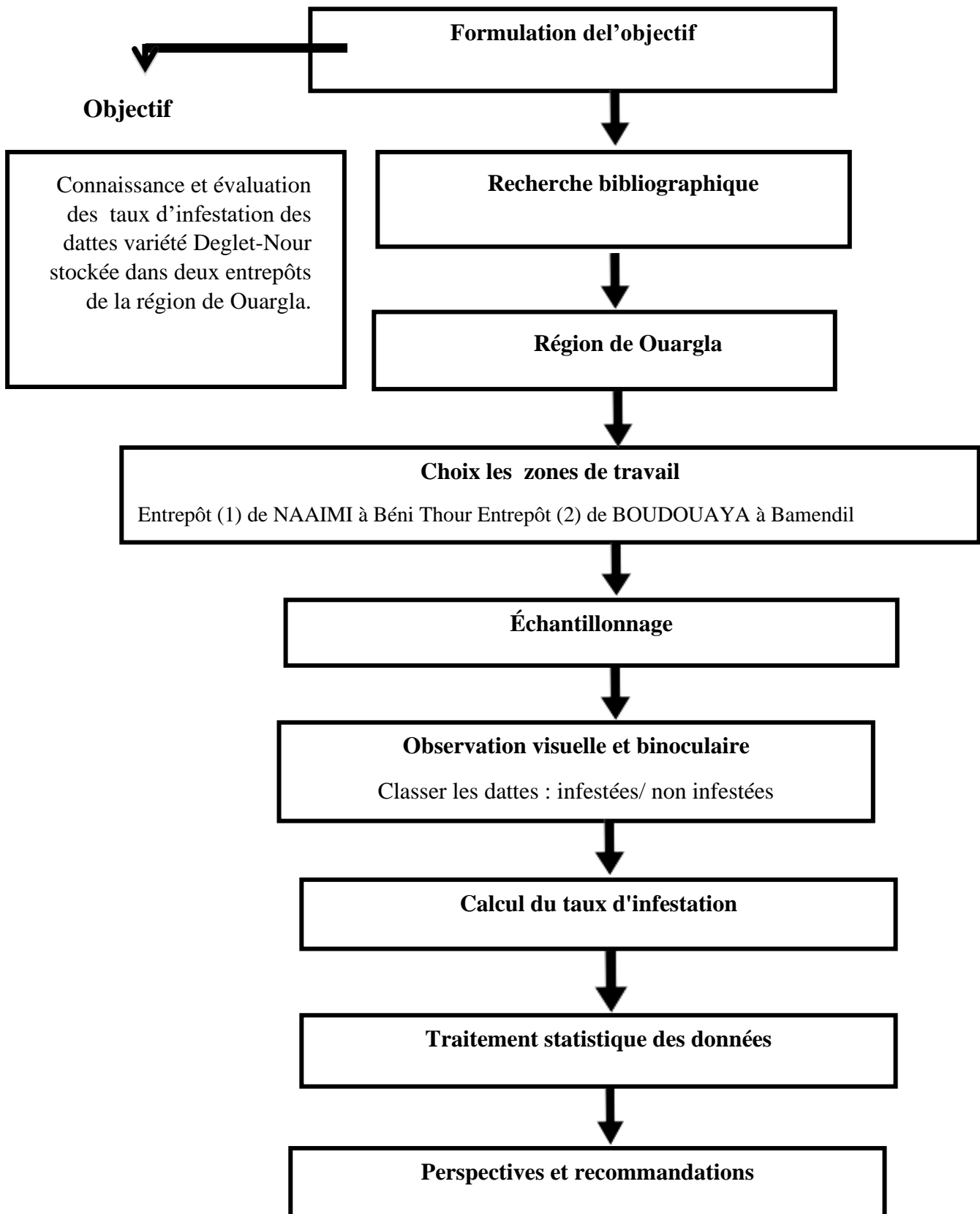


Figure 8: Méthodologie de travail adoptée

IV.4.1 Prospection sur terrain

Le processus de prospection a commencé en novembre 2022, lorsque nous sommes allés dans plusieurs entrepôts et avons interrogé de nombreux agriculteurs, mais à ce stade, nous avons rencontré des difficultés pour trouver un entrepôt conforme à notre objectif de travail. La Prospection a duré 4 mois, et finalement nous avons pu trouver deux entrepôts répondant aux conditions requises et obtenir l'approbation de ses propriétaires.

IV.4.2 Choix des zones de travail

- L'entrepôt de NAAIMI à Béni Thour-Ouargla
- L'entrepôt de BOUDOUAYA à Bamendil-Ouargla

IV.4.3 Echantillonnage

IV.4.3.1 Méthodes d'échantillonnage

La méthodologie adoptée pour notre travail a été la même pour chaque entrepôt.

- Nous avons prélevé des échantillons aléatoirement dans les boîtes et les sacs des dattes entreposées, que nous avons mis dans des sachets pour déterminer les taux d'infestation.

- 100 dattes de chaque échantillon, soit 300 dattes de chaque entrepôt, ont été prélevées soit un total de 600 dattes.

- Trois échantillons ont été prélevés dans chaque entrepôt, avec un intervalle de temps de 15 jours (Photos 14,15).

-Entrepôt(1) de NAAIMI

1^{er} échantillonnage le 10/02/2023

2^{ème} échantillonnage le 25/03/2023

3^{ème} échantillonnage le 12/03/2023

-Entrepôt (2) de BOUDOUAYA

1^{er} échantillonnage le 10/02/2023

2^{ème} échantillonnage le 25/02/2023

3^{ème} échantillonnage le 12/02/2023



Photo 5 : Les 3 échantillons des dattes prélevées du 1er entrepôt.



Photo 6 : Les 3 échantillons des dattes prélevées de la 2^{ème} entrepôt.

– Ensuite, on passe à l'ouverture des dattes une par une, à l'aide d'un couteau et on observe visuellement ces fruits en notant celles qui sont saines et celles infestées. Une loupe de poche permet de mieux observer les échantillonnages (photo 8).



Photo 7 : A- Dattes infestées

B- Dattes non infestées

–Après avoir trié les dattes, nous mettons les dattes infestées dans des boites en matière plastique transparent munies d'un couvercle avec une toile moustique fine pour assurer l'aération et capturer d'éventuels Arthropodes.

IV.5 Calcul du taux d'infestation

Pour le calcul de taux d'infestation des dattes par la pyrale nous avons adopté la formule suivante :

$$\text{Taux d'infestation (\%)} = \frac{\text{Nombre de dattes infestées}}{\text{Nombre de dattes échantillonnées}} \times 100$$

IV.6 Utilisation de l'outil statistique

–Pour l'évolution des infestations dans le temps, nous avons procédé à l'utilisation également de l'outil Logiciel XL STAT version 2009 ,1 .02 pour établir les ANOVA en vue de mieux comprendre les véritables sources de taux d'infestation des dattes.

–Pour distinguer les différences d'infestation entre le stock 1 et 2, nous avons utilisé le teste du khi².



Résultats et discussion

V. Résultats et discussion

V.1 Résultats

V.1.1 Taux d'infestation temporel au niveau du le 1er entrepôt

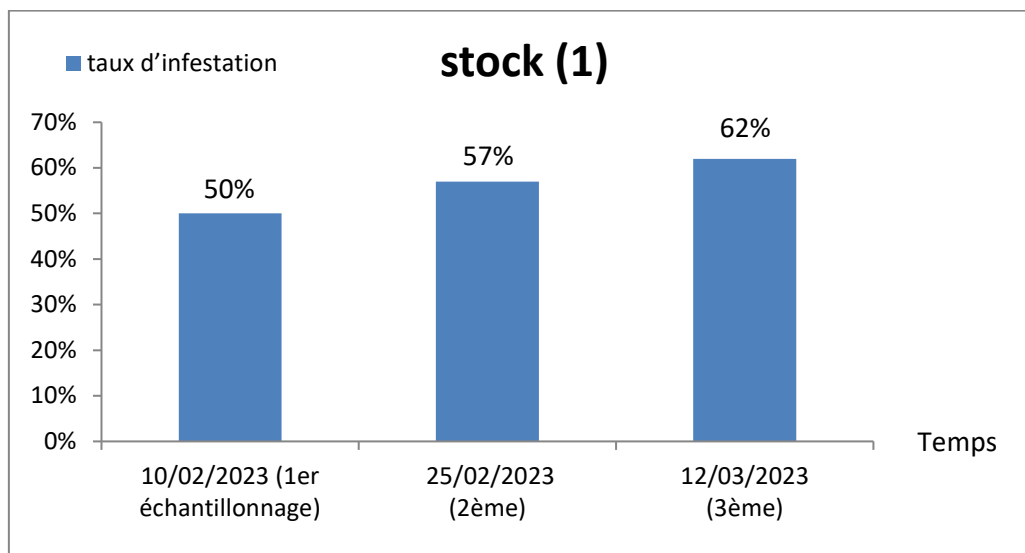


Figure 9 : Taux d'infestation au niveau de 1^{er} entrepôt.

D'après la figure 10 on s'aperçoit que les taux d'infestation sont plus importants au 3^{ème} échantillonnage, diminué aux 2^{ème} puis 1^{er} échantillonnage avec des pourcentages respectifs de 62%, 57%, 50 %.

V.1.2 Taux d'infestation temporel au niveau du 2^{ème} entrepôt

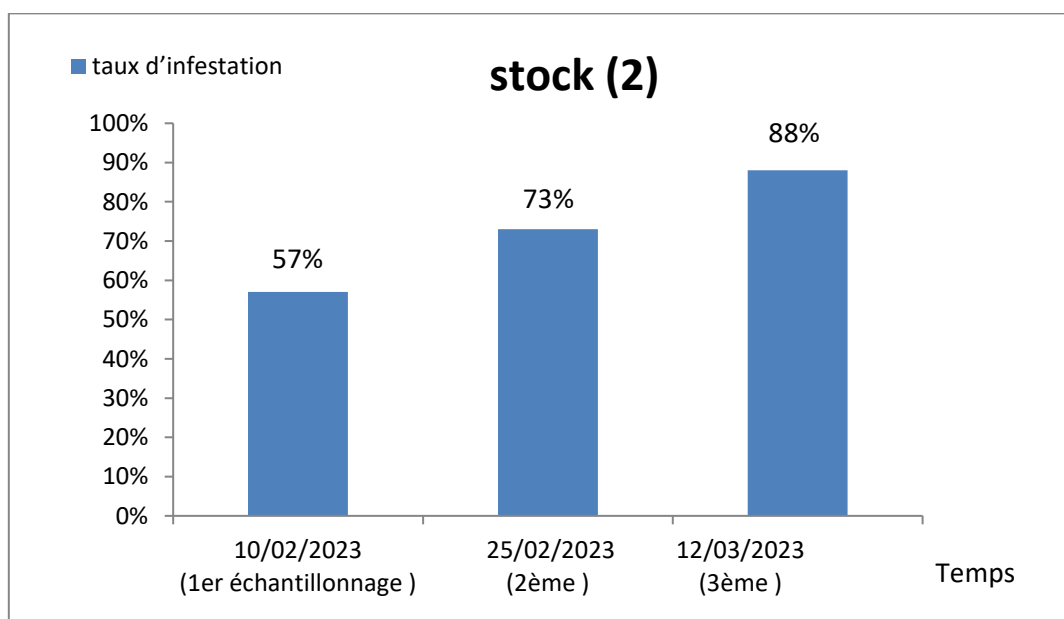


Figure 10 : Taux d'infestation au niveau de 2^{ème} entrepôt.

D'après la figure 11 on s'aperçoit que les taux d'infestations sont les plus importants au 3^{ème} échantillonnage, diminué aux 2^{ème} puis 1^{er} échantillonnage avec des pourcentages respectifs de 88%, 73%, 57 %.

V.1.3 Comparaison des taux d'infestation entre les deux entrepôts 1 et 2

Tableau 8 : Comparaison des taux d'infestation entre les deux entrepôts 1 et 2

L'entrepôt	Moyen de taux d'infestation
Entrepôt (1) de NAAMI	56.33%
Entrepôt (2) de BOUDOUAYA	72.66%

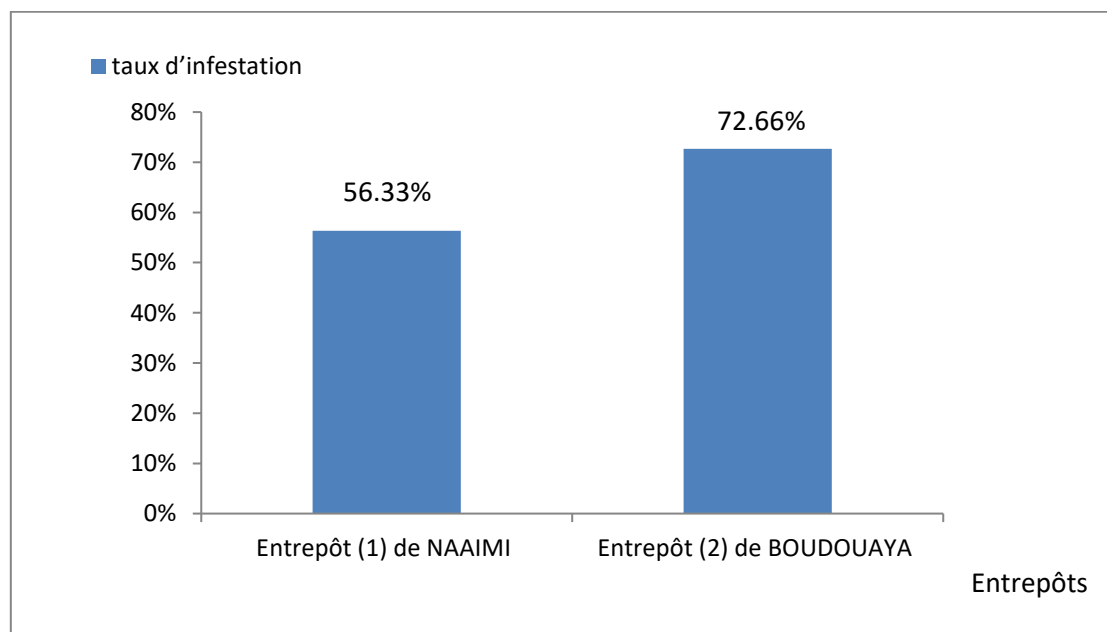


Figure 11 : Le taux d'infestation sur les deux entrepôts 1 et 2.

Après avoir calculé le taux d'infestation moyen pour chaque entrepôt, nous avons remarqué que le taux d'infestation pour l'entrepôt 2 est plus élevé que dans le premier entrepôt, avec une moyenne de 72.66%.

V.1.4 Les calculs statistiques

- Analyse de la variance stock 1 :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	2	0218	0,109	6,351	0,006
Erreur	25	0,429	0,017		
Total corrigé	27	0,647			

- La valeur de p est = a 0,006 inférieure à 0,05 soit une valeur significative, l'échantillonnage été bien réalisé et montré qu'effectivement il existe une interaction entre les déférentes dattes d'échantillonnage.

- Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% stock 1 :

Modalité	Moyenne estimée	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	F Borne supérieure (95%)	Groupes		
Date 1	0.500	0.041	0.415	0.585	A		
Date 2	0.567	0.044	0.477	0.657		A	
Date 3	0.711	0.044	0.621	0.801			B

- Selon le test de Fisher (LSD) analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% il y a deux groupes qui se présentent

- Groupe A qui représente la date 1 et date 2
- Groupe B qui représente la date 3.

- Analyse de la variance stock 2 :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	2	0.515	0.257	11.677	0,000
Erreur	27	0.595	0.022		
Total corrigé	29	1.110			

La valeur de p est=à 0,000 inférieur a 0,05 c'est -à- dire les résultats est hautement significative.

- Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95%
stock 2 :

Modalité	Moyenne estimée	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	F Borne supérieure (95%)	Groupes		
Date 1	0.570	0.047	0.474	0.666	A		
Date 2	0.750	0.047	0.654	0.846		B	
Date 3	0.890	0.047	0.794	0.986			C

-Selon le test de Fisher (LSD) analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% il y a trois groupes **A/B/C**

- Groupe A représenté la date1 c'est le moins infesté.
- Groupe B représente La date 2 c'est le moyennement infesté.
- Groupe C représente la date 3 c'est le taux d'infestation le plus important.

-

- Un test de khi 2 a été effectué c'est à dire poser la question si oui ou non, il y a des différences d'infestation si oui ou non, si la réponse est oui ces infestations évoluer dans le temps Graphiques des moyennes :

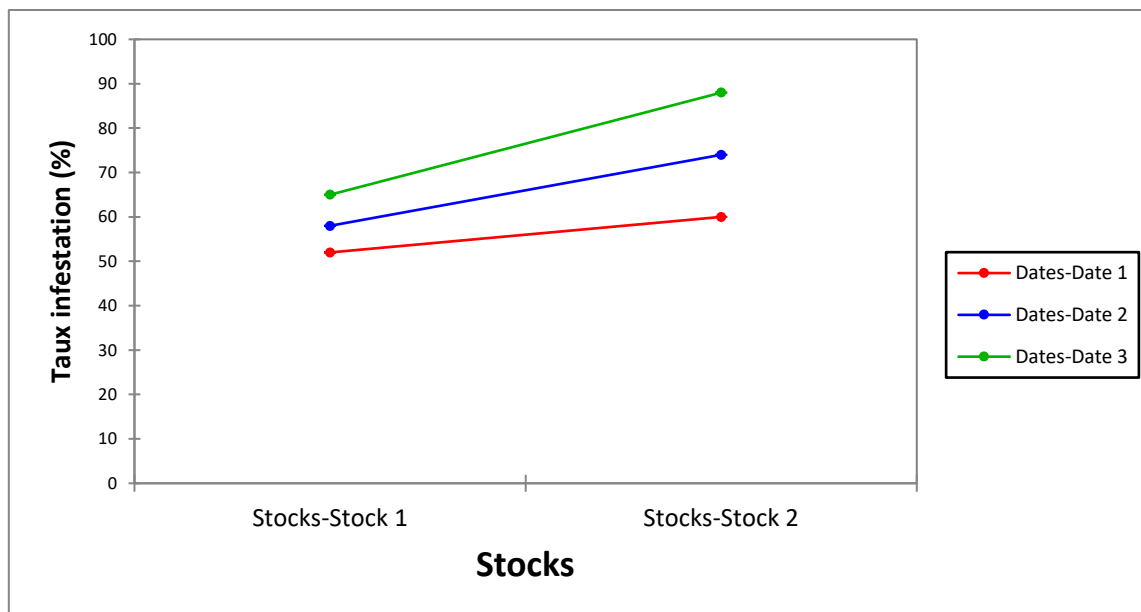


Figure 12: Taux d'infestation dans les stocks.

Pour expliquer la différence de taux d'infestation entre les deux entrepôts 1 et 2, nous avons émis l'hypothèse suivante :

Les raisons de l'augmentation de l'infestation dans l'entrepôt 2 par rapport au stock 1 peuvent être dues à :

- La proximité de la distance entre l'entrepôt et la palmeraie, qui facilite l'arrivée de la pyrale depuis palmeraie à l'entrepôt, car l'entrepôt 2 est situé à l'intérieur la palmeraie, tandis que l'entrepôt 1 est éloigné de la palmeraie par une grande distance.

- Le grand nombre de fenêtres sans moustiquaire dans l'entrepôt 2, qui peut entraîner l'entrée de papillons nocturnes depuis la palmeraie dans l'entrepôt et pondre leurs œufs dans les dattes stockées, augmentant ainsi le taux d'infestation, contrairement à l'entrepôt 1 qui en possède une seule entrée.

- La quantité de dattes jouerait un rôle important, car plus la quantité de dattes stockées est importante, et plus le taux d'infestation.

- La différence de surface peut avoir un effet sur l'augmentation du taux d'infestation. Au fur et à mesure que la superficie augmente, la possibilité de présence de pyrale augmente.

- Test d'indépendance entre les lignes et les colonnes (Khi^2) :

Khi^2 (Valeur observée)	20.374
Khi^2 (Valeur critique)	5.991
DDL	2
p-value	< 0,0001
alpha	0.05

p est= 0,0001

La valeur de p est hautement significative

- Graphiques des moyennes :

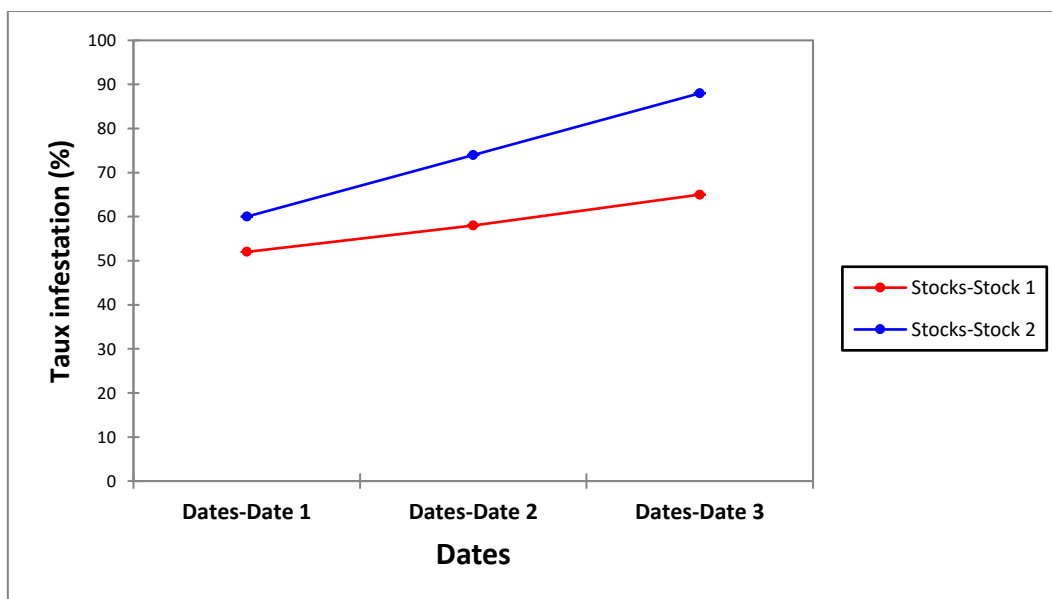


Figure 13: Taux d'infestation entre les deux stocks.

Nous avons trouvé une différence hautement significative entre les deux stocks.

- Autrement dit *Ectomyeloides ceratoniae* est la principale cause d'infestation des dattes aux niveaux des palmerais et due maintien de ce ravageur au niveau des gites hiémation régimes non récolté, cœur, kornaf et sol ou des lieux de stockage.

Afin d'effluer une comparaison entre les gites qui pouvaient abriter la pyrale des dattes Nous créé le tableau suivant :

Tableau 9 : Comparaison des taux d'infestation entre le stock et les autres niveaux (Régimes non récolté, cœur, kornaf et sol).

Niveau	Kornaf	Régimes	Cœur	Sol	Stock
Taux d'infestation %	65,35%	6,06%	36,46%	57,87%	64,49%

D'après les résultats obtenus qui signalé par (HOUARI-AMAZIT, 2021) les principales sources d'infestation des dattes par la pyrale sont le kornaf, stock et sol puis secondairement régimes non récoltés et le cœur.

- Identification de la faune associée à la pyrale au niveau des entrepôts :

Nous avons identifié 3 espèces d'insectes qui sont :

a) *Carpophilus mutilatus* fait partie du complexe *dimidiatus*.



Photo 8 : *Carpophilus mutilatus* (originale, 2023)



Figure 14 : *Carpophilus mutilatus* (Google, 2012)

b) *Cadra cautella* (la pyrale des amandes, teigne de l'amandier ou teigne des entrepôts) est une espèce de lépidoptères (papillons) 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 (haricot...)



Photo 9 : *Cadra cautella*
(Originale, 2023)

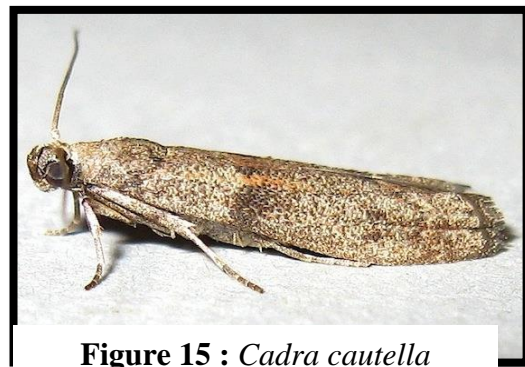


Figure 15 : *Cadra cautella*
(Google ; 2017)

c) *Habrobracon hebetor* (Hymenoptera : Braconidae) est un ectoparasitoïdeidiobionte à distribution cosmopolite (ELIOPOULOS et STATHAS ; 2008).



Photo 10 : *Habrobracon hebetor*
(Originale, 2023)



Figure 16 : *Habrobracon hebetor*
(Google,2022)



Conclusion

La pyrale des dattes, *Ectomyelois ceratoniae* demeure comme un ravageur redoutable de la datte. La connaissance des sources d'infestation est nécessaire afin de pouvoir trouver des solutions de lutte contre ce déprédateur.

Nos travaux menés dans les régions de Ouargla dans deux entrepôts différents, à Béni Thour et à Bamendil ont montré que l'infestation varie d'un stock à un autre. L'infestation varie également dans la durée. On est en présence d'une variation spatiotemporelle.

Les sources d'infestation sont nombreuses. Nos investigations ont montré que principales sources de propagation de la pyrale et du maintien de son cycle biologique à travers les générations sont : les régimes non récoltés, cœurs des palmiers, kornaf, sol et stocks

Le taux d'infestation moyen que nous avons obtenu est de 64,49 %. Cette valeur est similaire à celle signalée par DOUMANDJI-MITICHE en (1977) dans les stocks de la variété Deglet-Nour à Ouargla et qui est de 64,7%.

D'autres facteurs peuvent de façon directe ou indirecte affecter les infestations ; on notera :

- La densité des palmiers peut jouer un rôle dans l'augmentation des taux d'infestation.

- L'état des palmeraies est également important, soit, propres et bien entretenues ou non.

- Le lieu de stockage des dattes et sa proximité avec la palmeraie est l'une des raisons les plus importantes de la propagation de ce ravageur (emplacement). Son aménagement, sa superficie, orientation, aération, luminosité, températures sont également à prendre en considération.

- Le produit proprement dit ; des études antérieures ont montré qu'il existe des différences parfois entre les variétés de dattes (taux d'infestation variable selon les cultivars) (IDDER-IGHILI, 2016)

La qualité du stockage joue également un rôle important dans l'augmentation ou la diminution du taux d'infestation (utilisation de nouvelles techniques de stockage ou non).

Afin d'y remédier à cette situation, des mesures de protection doivent être entreprises afin de rendre l'infestation à un seuil de nuisibilité acceptable. Il s'agit de bonnes pratiques culturales telles que :

- Le nettoyage cyclique des kornaf et des cœurs des palmiers dattiers afin d'éliminer toutes les dattes restées de la récolte précédente.

- Faire attention aux lieux et à la qualité du stockage.

- Faire attention à l'entretien des palmeraies.

- D'autres alternatives peuvent être entreprises : il s'agit des méthodes de lutte

- Pendant la période hivernale (repos végétatif du palmier dattier), il est possible d'utiliser des insecticides systémiques pouvant atteindre les larves à l'intérieur des dattes qui constitueraient des réservoirs d'infestation.

- Des moyens de lutte biologiques doivent avoir lieu pendant les stades « début maturation – fin maturation des dattes » par le biais de trichogrammes par exemple.

- Au moment du stockage des dattes, il est possible d'utiliser des parasitoïdes comme *Habrobracon hebetor*.

- La pratique de l'ensachage reste un moyen efficace pour limiter les dégâts occasionnés par la pyrale.

- Tous les agriculteurs des palmeraies avoisinantes doivent participer à l'effort relatif aux différentes applications de protection.

- Il est à noter que la lutte intégrée reste le moyen le plus efficace pour minimiser les pertes économiques en matière de production de dattes.

Enfin, il convient de noter l'importance de sensibiliser les agriculteurs à toutes ces recommandations pour limiter et réduire les taux d'infestation, ainsi que d'informer les autorités concernées du pourcentage de pertes causées par ce papillon et des méthodes de contrôle efficaces.



**Références
bibliographiques**

- ABDELAZIZ A., 2013** - Interaction maladies-diversité génétique du dattier dans les oasis de Ghardaïa (Cas de l'oasis de Berriane). Mémoire de Master en Sciences Agronomie Université Université de Ghardaïa. 14p
- Al-SHAHIB W. et MARSHALL., 2002.** - Dietary fibre content of dates from 13 varieties of date palm *Phoenix dactylifera* L. *International Journal of Food Science and Technology*, 37: 719-721.
- Anonyme, 2002** - Boufaroua du palmier dattier. Brochure. Ed. Institut National de la protection des végétaux. Brochure. 2p.
- Baaziz M., 2003** - Contraintes biotiques et abiotiques de la culture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L). Univ. Cadi Ayad. Maroc. 6 p.
- BAGNOULS F. et GAUSSEN G., 1957-** Climats biologiques et leur classification. *Annales de Géographie* ; 355 : 193-220 p.
- BAGNOULS F., GAUSSEN G., 1953-** Période de sécheresse et végétation. *Les Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 236 : 1076-7 p.
- Balachowsky A., 1962** - Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome I. Premier vol. Coléoptères. Ed. Masson & Cie. Paris, 56p.
- BECHAHE K., 2021** -Situation de l'élevage camelin laitier dans la zone péri-urbaine de la région de Ouargla : contraintes et perspectives, Mémoire de Master en Sciences Agronomie Université Kasdi Merbah – OUARGLA 25 p.
- BELAROUSSI, 2019** - Etude de la production du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) variété Deglet Nour : cas des régions d'Oued Mya et Oued Righ.). Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. Université Kasdi Merbah – OUARGLA 6p.
- Ben Chennouf A., 1971** - Le palmier dattier. Station expérimentale d'Ain Ben Naoui. Biskra, 22p.
- BENADDOUN A., 1987-** Etude bio-écologique d'*Ectomyelois ceratoniae* (LepidopteraPyralidae) à Ghardaïa. Mémoire Ing., INA El Harrach, Alger, 53 p.

- BENCHABANEE A. 1996.-** Rapport de synthèse de l'atelier "Technologie et qualité de la datte". In Options méditerranéennes, série A, N° 28. Séminaires méditerranéens. Ed.IAM, Zaragoza, Spain : 205-210.
- BEZZIOU S., KADI N.,2016** -Etat d'infestation de quelques cultivars de datte par *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) dans la région de Touggourt.18-19 p
- BOUDY P., 1952-** Guide du forestier en Afrique du Nord. La maison rustique. Paris.
- BOUTALI A., 2012** - Fractionnement et caractérisation des fibres de trois variétés de dattes algériennes (Degla-Beïda, Haloua etMech-Degla). Diplôme de Magister en Sciences agronomiques. ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH - ALGER –12.13p.
- Brun J., 1990** - Equilibre écologique et lutte biologique. Les ravageurs du palmier dattier. Les moyens de lutte contre la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ). Les systèmes agricoles oasiens. Opt Med : série A, 11 pp 271-274.
- Calcat A., 1959** - Maladies et ennemis du palmier dattier au Sahara et en Afrique du Nord. Bulletin phytosanitaire de la FOA. 5-11 p.
- DJERBI M., 1994-** Le précis de la phœniciculture. Ed. FAO. Rome, 191 p.
- Djerbi M., 1996** - Précis de phœniciculture. Le Ministère de l'agriculture. Ed. F.A.O, 189 p.
- DORE T., LE BAIL M., MARTIN P., NEY B., ROGER- ESTRADE J., SEBILLOTTE M., 2006-** L-agronomie aujourd'hui. Editions Quae, 384 p.
- DOUMANDJI SE., 1981-** Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans le Nord de l'Algérie, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera-Pyralidae). Thèse doctorat ès Science, Univ. Paris VI, 1981, 138 p.
- DOUMANDJI-MITICHE B., 1977-** Les pyrales des dattes stockées. Annales de l'Institut National Agronomique, El Harrach, Alger, 7 (1) : 32-58.
- DOUMANDJI-MITICHE B., 1983-** Contribution à l'étude bio-écologique des parasites et prédateurs de la pyrale des caroubes *Ectomyelois ceratoniae* en Algérie en vue d'une éventuelle lutte biologique contre ce ravageur. Thèse Doctorat ès

Science, Univ. Paris VI, 1983, 253 p.

DOUMANDJI-MITICHE B., 1985- Les parasites des pyrales des dattes dans quelques oasis algériennes et particulièrement ceux d'*Ectomyelois ceratoniae*. Essai de lâcher de *Trichogramma embryophagum* dans les palmeraies de Ouargla. Annales de l'INA, El Harrach, Alger, 9 (2) : 14-37

Eliopoulos PA, Stathas GJ., 2008. -Life tables of *Habrobracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae) parasitizing *Anagasta kuehniella* and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae): Effect of host density. Journal d'entomologie économique 101 : 982–988.

Espiard E., 2002. Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. TEC/DOC.Lavoisier. Paris.147-155 p.

GOTHILF 1969- The biologie of the carob moth *Ectomyelois ceratoniae* Zeller in Israel. Effect of food, temperature and humidity on development. Israel J. Ent., 4 (1): 107-116.

Guessoum M., 1985 - Approche d'une étude bioécologique de l'acarien *Oligonychus afrasiticus* Mc Gregor (Boufaroua) sur palmier dattier. 1eres journées d'étude sur la biologie des ennemis animaux des cultures, dégâts et moyen de lutte. Ed. I.N.A. El- Harrach, 6 p.

HADDAD I et AANANO S, 2021 – Evaluation du taux d'infestation par *Ectomyelois ceratoniae*, des dattes DEMEUR2ES DANS LES CORNAF DES CULTIVARS Deglet-Nour dans les région de Touggourt et Djamaa. Poster Licence. Université Kasdi Merbah – OUARGLA,

HADDOU I., IDDER H. et IDDER M. A.,2013- ETUDE COMPARATIVE ENTRE QUINZE VARIETES DE DATTES ET LEURS TAUX D'INFESTATION PAR *Ectomyelois ceratoniae* ZELLER DANS LA REGION DE OUARGLA. Université Kasdi Merbah – OUARGLA 1p

HANNACHI S, KHITRI D, BEN KHALIFA A, BRAC DE LA PERIERE A., 1998- Inventaire variétal de la palmeraie algérienne. Rouiba, Algérie, Ed. Anep, 225 p.

HANNACHI S, KHITRI D, BEN KHALIFA A, BRAC DE LA PERIERE A., 1998- Inventaire variétal de la palmeraie algérienne. Rouiba, Algérie, Ed. Anep.

HOUARI-AMAZIT N.,2022- Comparaisons des taux d'infestation des dattes attaquées par la pyrale des dattes *Ectomyelois Ceratoniae* aux niveaux des régimes, cœur, Kornaf et sol à Ouargla. Mémoire de Master en Sciences Agronomie Université Kasdi Merbah – OUARGLA,1p11-15p.

IDDER M. A.,2011- Lutte biologique en palmeraies algériennes cas de la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*), de la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) et du boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*). Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. Université Kasdi Merbah – OUARGLA 32-33p

IDDER M.A., 1984 - Inventaire des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller dans les palmeraies de Ouargla et lâchers de *Trichogramma embryophagum* Hartig contre cette pyrale. Mémoire Ing. Agr., INA El Harrach, Alger, 63 70 p.

IDDER M.A., IDDER-IGHILI H., SAGGOU H. et PINTUREAU B., 2009- Taux d'infestation et morphologie de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) sur différentes variétés du palmier dattier *Phoenix dactylifera* (L.). *Cahiers Agriculture*, 18 : 63-71.

IDDER-IGHILI H, DADAMOUSA M.L, BELAROSSI M.E, BOUMADDA A et IDDER M.A, 2021- LA PRESERVATION DES CULTIVARS DE PALMIERS DATTIERS SOURCE DE DURABILITE DU SYSTEME PHENICICOLE : CAS DE LA REGION DE OUARGLA

IDDER-IGHILI H., 2016. - Interactions entre les cultivars de dattes et la faune associée dans la région de Ouargla. Thèse doctorat en Sciences Agronomiques, Université Kasdi Merbah, Ouargla,

IDDER-IGHILI H., 2008 - Interactions entre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) et quelques cultivars de dattes dans les palmeraies de Ouargla (Sud-Est algérien). Mémoire de Magister en Sciences Agronomie Saharienne Université Kasdi Merbah - OUARGLA, 16-41 p.

JARADAT A, ZAID A, 2004 - Quality traits of date palm fruits in a center of origin and center of diversity. Publication, journal de Food Agriculture & Environment

JARRAYA A., 1996 - La lutte biologique dans les oasis. Rapport de synthèse de l'atelier. Ed. C.I.H.E.M. Option méditerranéennes. 181 p.

KHASIRIKANI M., 2009 - Notes d'écologie générale., , Mémoire, Université de conservation de la nature et de développement de Kasugho.

KHOUALDIA O., 2003 – Les ravageurs du palmier dattier et de la datte dans les pays maghrébins : situation actuelle et perspectives. Atelier sur la protection intégrée du palmier dattier dans les pays de L’Afrique du nord. Tunisie. pp 62-70.

LE BERRE M., 1978- Mise au point sur le problème du ver de la datte *Myelois ceratoniae* Zeller. Bull. agr. Sahar., 1 : 1 - 35.

LEPIGRE A., 1961- Aspect scientifique et pratique de la lutte contre le ver des dattes. Les Journées de la datte, pp 31- 37.

LEPIGRE A., 1963- Essais de lutte sur l’arbre contre la pyrale des dattes (*Myelois ceratoniae* Zeller, Pyralidae). Ann. Epiphyties, 14 (2) : 85-101.

MUNIER P ., 1953 - Le pamier dattier. SUR L’ORIGINE DU PALMIER-DATTIER 47p

MUNIER P., 1973- Le palmier dattier. Paris, Ed. Maison neuve et Larose, 221 p.

PEYRON G., 2000 - Cultiver le palmier dattier. Ed. C.I.R.A.D. France, 109 p.

RAACHE A., 1990- Etude comparative des taux d’infestation de deux variétés de dattes (Deglet-Nour et Ghars) par la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (LepidopteraPyralidae) dans deux biotopes différents (palmeraies moderne et traditionnelle) dans la région de Ouargla. Mémoire Ing., ITAS, Ouargla, 85 p.

RICHARDE R., 1972. - Elements de biologie végétale. Fou Cher, Paris, 164 p.

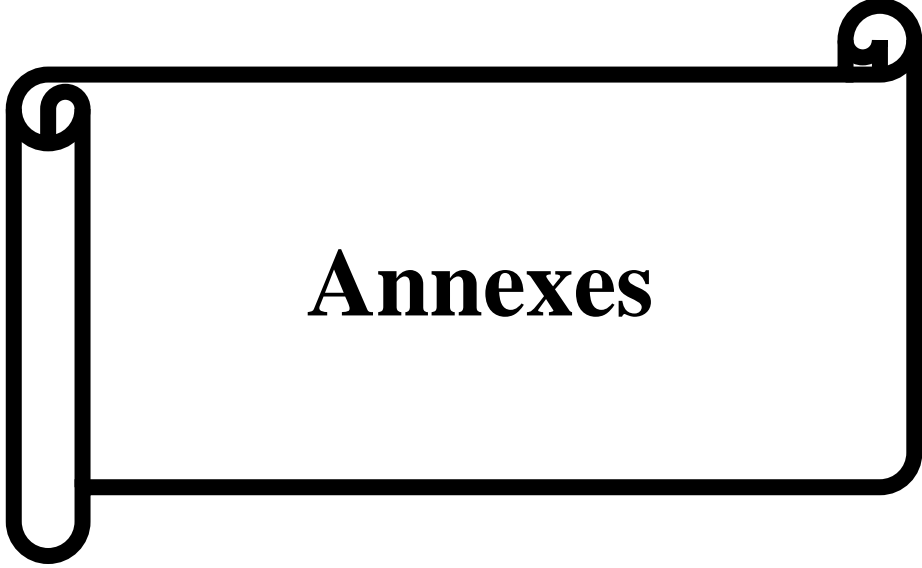
ROUVILLOIS-BRIGOL., 1975 - Le pays de Ouargla (Sahara algérien). Variation et organisation d'un espace rural en milieu désertique. Ed. Pub. Dépt. Géo., Univ. Sarbonne, Paris, 361p.

SAWAYA WN., KHALIL JK., SAFI WM. Al-SHALAT A., 1983.- Physical and Chemical Characterization of Three Saudi Date Cultivars at Various Stages of development. Can. Ins. Food Sci. Technol. J. 16 (2): 87-93.

- SENOUSSI M, CHENOUF Ch.,2019-** Extraction et caractérisation physico-chimique de l'huile des noyaux de dattes (Ghars, Deglat-Nour, MecheDegla) Mémoire de Master en Sciences Biologiques Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi- B.B.A.8p
- TABET O., 2019-** Evaluation de la fluctuation et niveau d'infestation des dattes par la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller., 1839) dans la région d'EL Meghaier. Mémoire de Master en Sciences Agronomie Université Mohamed KHider – Biskra 34p
- TIDJANI M.S., 2005-**Valorisation des dattes communes et des rebuts des dattes par la production du vinaigre. Mémoire d'ingénieur. INATAA.Université de Constantine. 53 p.
- TIRICHINE B., 1992** - Contribution à l'étude de la bio-écologie de *l'Apate monachus* Fab. (Coleoptera, Bostrychidae) mise au point des méthodes de lutte. Mémoire. Ing.I.T.A.S. Ouargla, 157 p.
- TIRICHINE M., 1994** – Le Bayoud. Protection des palmeraies indemnes et aspect réglementation. Journée nationale de djabar. Touggourt. 12 au 14 Avril 1994.6 p.
- TOUTAIN G.,1979-** Eléments d'agronomie saharienne. De la recherche au développement. INRAIGRET, Paris, 276 p.
- VILARDEBO A., 1975-** Enquête et diagnostic sur les problèmes phytosanitaires entomologiques dans les palmeraies du Sud-Est algérien. Bull. Agr. Sahar. 1 (3) : 1-27.
- WERTHEIMER M., 1958** - Un des principaux parasites du palmier dattier : Le Myelois decolor. Fruit, 13 (8) : 109-128.
- ZAID A., 2002-**Date palm cultivation: F.A.O. Plant production and protection.Rev.1. 156 p.
- ZOUIOUECHE F Z., 2012** - Comportement de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, vis-à-vis de trois variétés de palmier dattier dans larégion de Biskra Mémoire de Magister en Sciences Agronomie Université Mohamed KHider- Biskra, 11p.27p28p.

Référence électronique :

- www.google.com
- www.googleearth.com
- www.Tutiempo.net/en. 2023. - Weather. Climate. Africa. Algeria. Ouargla.
- <https://www.aljazeera.net/ebusiness/2021/4/27>



Annexes

Taux d'infestation

Date	Taux d'infestation
Date 1	0.3
Date 1	0.6
Date 1	0.4
Date 1	0.4
Date 1	0.5
Date 1	0.5
Date 1	0.7
Date 1	0.4
Date 1	0.6
Date 1	0.6
Date2	0.6
Date2	0.6
Date2	0.4
Date2	0.6
Date2	0.5
Date2	0.7
Date2	0.4
Date2	0.8
Date2	0.5
Date3	0.7
Date3	0.9
Date3	0.8
Date3	0.5
Date3	0.9
Date3	0.7
Date3	0.6
Date3	0.7
Date3	0.6

XLSTAT 2014.5.03 - ANOVA - le 06/06/2023 à 12:26:03

Y / Quantitatives : Classeur = Stock infestation.xlsx / Feuille = Anova corrigé / Plage = 'Anova corrigé'!\$C\$4:\$C\$32 / 28 lignes et 1 colonne

X / Qualitatives : Classeur = Stock infestation.xlsx / Feuille = Anova corrigé / Plage = 'Anova corrigé'!\$B\$4:\$B\$32 / 28 lignes et 1 colonne

Contraintes : an=0

Intervalle de confiance (%) : 95

Tolérance : 0,0001

Utiliser les moyennes estimées : Oui

Statistiques descriptives :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart- type
Taux d'infestation	28	0	28	0.300	0.900	0.589	0.155

Variable	Modalités	Effectifs	%
Date	Date 1	10	35.714
	Date2	9	32.143
	Date3	9	32.143

Matrice de corrélation :

Variables	Date-Date 1	Date- Date2	Date- Date3	Taux d'infestation
Date-Date 1	1.000	-0.513	-0.513	-0.438
Date-Date2	-0.513	1.000	-0.474	-0.102
Date-Date3	-0.513	-0.474	1.000	0.552
Taux d'infestation	-0.438	-0.102	0.552	1.000

Statistiques de multicolinéarité :

Statistique	Date-Date 1	Date- Date2	Date- Date3
Tolérance	0.000	0.000	0.000
VIF	0.000	0.000	0.000

Régression de la variable Taux d'infestation :

Observations	28.000
Somme des poids	28.000
DDL	25.000
R ²	0.337
R ² ajusté	0.284
MCE	0.017
RMCE	0.131
DW	2.699

Analyse Type I Sum of Squares :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Date	2	0.218	0.109	6.351	0.006

Analyse Type II Sum of Squares :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Date	2	0.218	0.109	6.351	0.006

Analyse Type III Sum of Squares :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Date	2	0.218	0.109	6.351	0.006

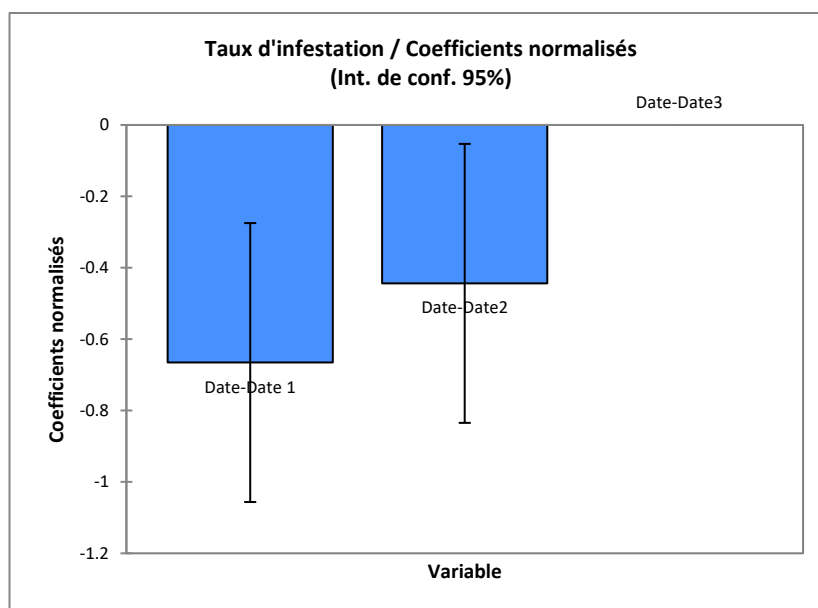
Paramètres du modèle :

Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr > t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	0.711	0.044	16.288	< 0,0001	0.621	0.801
Date-Date 1	-0.211	0.060	-3.508	0.002	-0.335	-0.087
Date-Date2	-0.144	0.062	-2.339	0.028	-0.272	-0.017
Date-Date3	0.000	0.000				

Taux d'infestation = 0,71111-0,21111*Date-Date 1-0,14444*Date-Date2

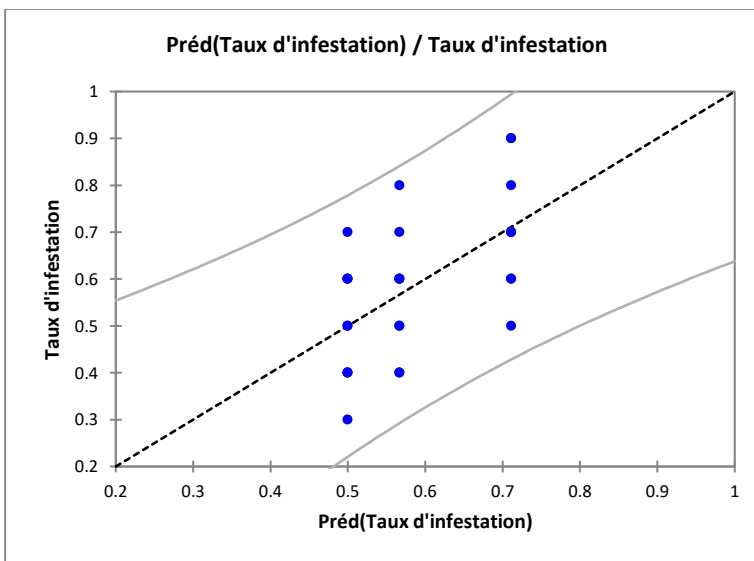
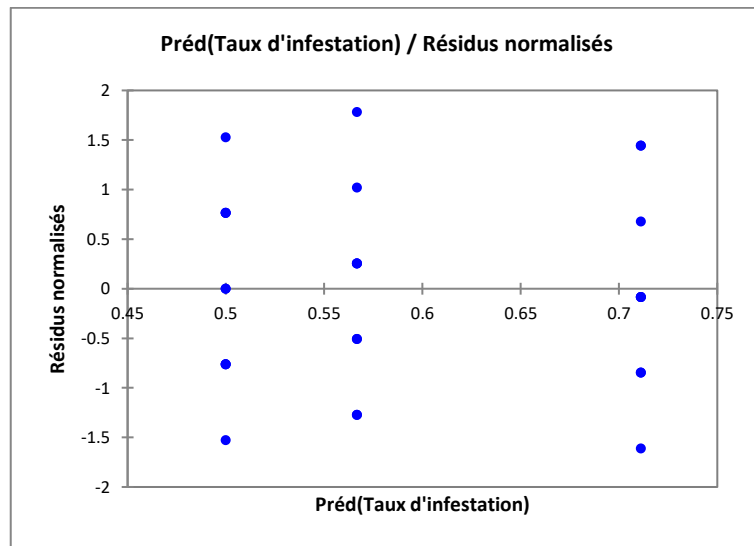
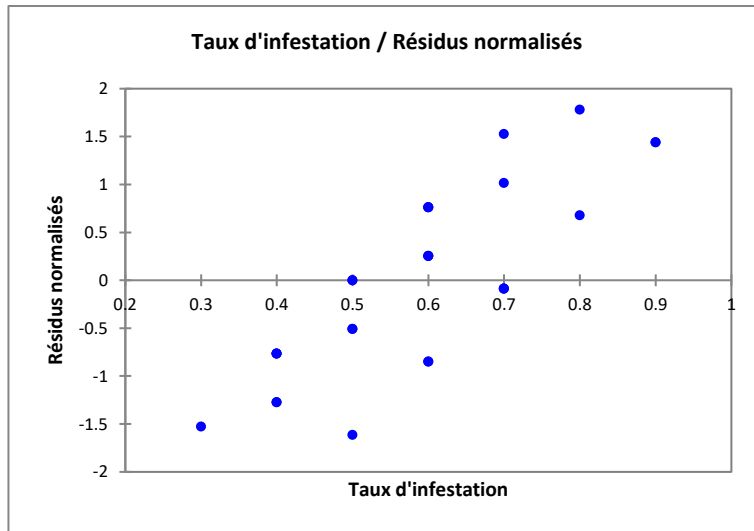
Coefficients normalisés :

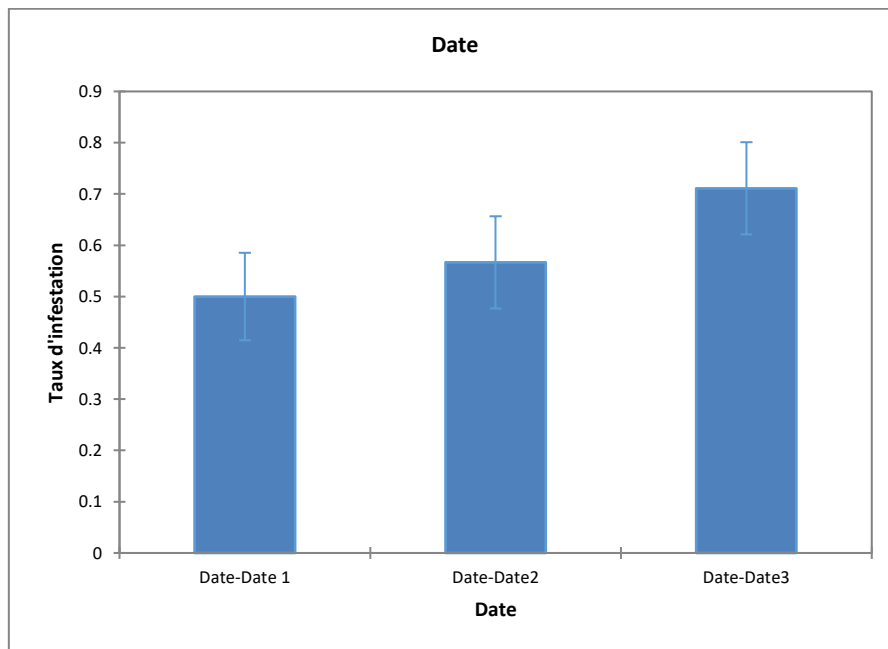
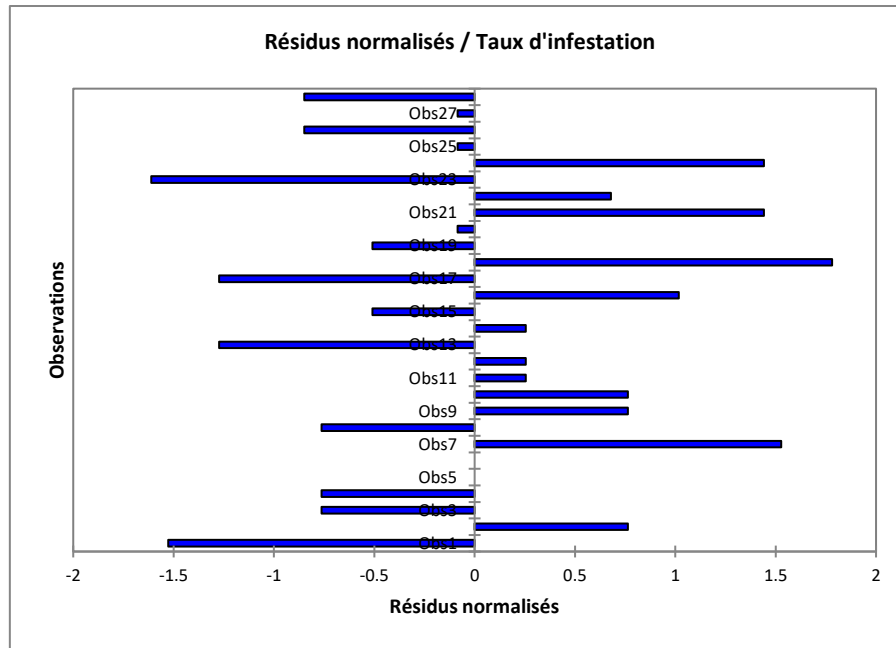
Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr > t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Date-Date 1	-0.666	0.190	-3.508	0.002	-1.056	-0.275
Date-Date2	-0.444	0.190	-2.339	0.028	-0.835	-0.053
Date-Date3	0.000	0.000				



Prédictions et résidus :

Observation	Poids	Taux d'infestation	Préd(Taux d'infestation)	Résidu	Résidu std.	Résidus studentisés	Ecart-type sur la préd. (Moyenne)	Borne inférieure 95% (Moyenne)	Borne supérieure 95% (Moyenne)
Obs1	1	0.300	0.500	-0.200	-1.527	-1.610	0.041	0.415	0.585
Obs2	1	0.600	0.500	0.100	0.763	0.805	0.041	0.415	0.585
Obs3	1	0.400	0.500	-0.100	-0.763	-0.805	0.041	0.415	0.585
Obs4	1	0.400	0.500	-0.100	-0.763	-0.805	0.041	0.415	0.585
Obs5	1	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000	0.041	0.415	0.585
Obs6	1	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000	0.041	0.415	0.585
Obs7	1	0.700	0.500	0.200	1.527	1.610	0.041	0.415	0.585
Obs8	1	0.400	0.500	-0.100	-0.763	-0.805	0.041	0.415	0.585
Obs9	1	0.600	0.500	0.100	0.763	0.805	0.041	0.415	0.585
Obs10	1	0.600	0.500	0.100	0.763	0.805	0.041	0.415	0.585
Obs11	1	0.600	0.567	0.033	0.254	0.270	0.044	0.477	0.657
Obs12	1	0.600	0.567	0.033	0.254	0.270	0.044	0.477	0.657
Obs13	1	0.400	0.567	-0.167	-1.272	-1.350	0.044	0.477	0.657
Obs14	1	0.600	0.567	0.033	0.254	0.270	0.044	0.477	0.657
Obs15	1	0.500	0.567	-0.067	-0.509	-0.540	0.044	0.477	0.657
Obs16	1	0.700	0.567	0.133	1.018	1.080	0.044	0.477	0.657
Obs17	1	0.400	0.567	-0.167	-1.272	-1.350	0.044	0.477	0.657
Obs18	1	0.800	0.567	0.233	1.781	1.890	0.044	0.477	0.657
Obs19	1	0.500	0.567	-0.067	-0.509	-0.540	0.044	0.477	0.657
Obs20	1	0.700	0.711	-0.011	-0.085	-0.090	0.044	0.621	0.801
Obs21	1	0.900	0.711	0.189	1.442	1.530	0.044	0.621	0.801
Obs22	1	0.800	0.711	0.089	0.679	0.720	0.044	0.621	0.801
Obs23	1	0.500	0.711	-0.211	-1.612	-1.710	0.044	0.621	0.801
Obs24	1	0.900	0.711	0.189	1.442	1.530	0.044	0.621	0.801
Obs25	1	0.700	0.711	-0.011	-0.085	-0.090	0.044	0.621	0.801
Obs26	1	0.600	0.711	-0.111	-0.848	-0.900	0.044	0.621	0.801
Obs27	1	0.700	0.711	-0.011	-0.085	-0.090	0.044	0.621	0.801
Obs28	1	0.600	0.711	-0.111	-0.848	-0.900	0.044	0.621	0.801





Selon le test de Fisher (LSD) analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% il ya deux groupes a savoir un groupe A qui presente la date et date 2 :

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
Date 1 vs Date3	-0.211	-3.508	2.060	0.002	Oui
Date 1 vs Date2	-0.067	-1.108	2.060	0.279	Non
Date2 vs Date3	-0.144	-2.339	2.060	0.028	Oui
LSD-value :			0.125		

Test exact de Fisher :

p-value (bilatérale)	0.176
alpha	0.05

Interprétation du test :

H0 : Les lignes et les colonnes du tableau sont indépendantes.

Ha : Il existe un lien entre les lignes et les colonnes du tableau.

Etant donné que la p-value calculée est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle H0.

Le risque de rejeter l'hypothèse nulle H0 alors qu'elle est vraie est de 17,59%.

Test d'indépendance entre les lignes et les colonnes (G² de Wilks) :

G ² de Wilks (Valeur observée)	3.499
G ² de Wilks (Valeur critique)	5.991
DDL	2
p-value	0.174
alpha	0.05

Interprétation du test :

H0 : Les lignes et les colonnes du tableau sont indépendantes.

Ha : Il existe un lien entre les lignes et les colonnes du tableau.

Etant donné que la p-value calculée est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle H0.

Le risque de rejeter l'hypothèse nulle H0 alors qu'elle est vraie est de 17,39%.

Coefficients d'association (1) :

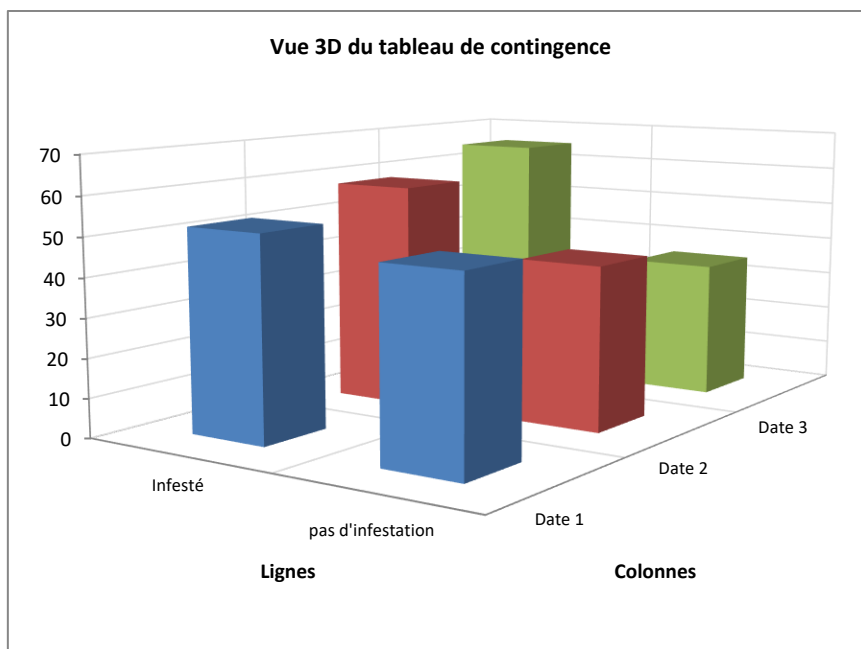
Coefficient	Valeur
Phi de Pearson	0.108
Coefficient de contingence	0.107
V de Cramer	0.108
T de Tschuprow	0.091
Tau de Goodman et Kruskal (L/C)	0.012
Tau de Goodman et Kruskal (C/L)	0.006

Coefficients d'association (2) :

Coefficient	Valeur	Ecart-type	Borne inférieure 95%	Borne supérieure 95%
Gamma de Goodman et Kruskal	-0.177	0.093	-0.360	0.005
Tau de Kendall	-0.101	0.054	-0.207	0.004
Tau de Stuart	-0.116	0.061	-0.236	0.005
D de Somers (L/C)	-0.087	0.046	-0.177	0.004
D de Somers (C/L)	-0.119	0.063	-0.243	0.005
U de Theil (L/C)	0.009	0.009	-0.009	0.026
U de Theil (C/L)	0.005	0.006	-0.006	0.016
U de Theil (Symétrique)	0.007	0.007	-0.007	0.020

Tableau de contingence :

	Date		
	1	Date 2	Date 3
Infesté	52	58	65
pas d'infestation	48	42	35



Significativité par case (Test exact de Fisher) :

	Date 1	Date 2	Date 3
Infesté	<	<	>
pas d'infestation	>	>	<

Les valeurs affichées en rouge sont significatives au seuil $\alpha=0,05$

Khi² par case :

	Date 1	Date 2	Date 3	Total
Infesté	0.688	0.002	0.762	1.451
pas d'infestation	0.963	0.003	1.067	2.032
Total	1.650	0.005	1.829	3.483

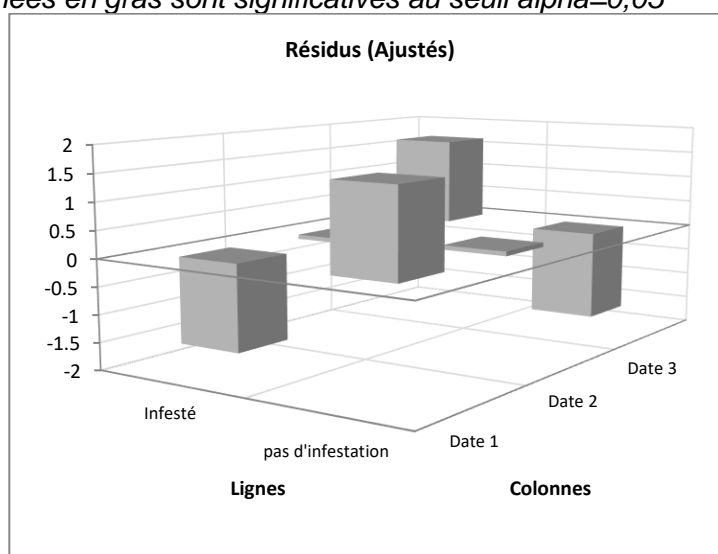
Résidus (Pearson) :

	Date 1	Date 2	Date 3
Infesté	-0.829	-0.044	0.873
pas d'infestation	0.981	0.052	-1.033

Résidus (Ajustés) :

	Date 1	Date 2	Date 3
Infesté	-1.573	-0.083	1.656
pas d'infestation	1.573	0.083	-1.656

Les valeurs affichées en gras sont significatives au seuil $\alpha=0,05$



Effectifs observés :

	Date 1	Date 2	Date 3	Total
Infesté	52	58	65	175
pas d'infestation	48	42	35	125
Total	100	100	100	300

Effectifs théoriques :

	Date 1	Date 2	Date 3	Total
Infesté	58.333	58.333	58.333	175.000
pas d'infestation	41.667	41.667	41.667	125.000
Total	100	100	100	300

Pourcentages / Ligne :

	Date 1	Date 2	Date 3	Total
Infesté	29.714	33.143	37.143	100.000
pas d'infestation	38.400	33.600	28.000	100.000
Total	33.33333	33.33333	33.33333	100

Résumé

Evolution des dégâts occasionnés par la pyrale des dattes Deglet-Nour entreposées

Les résultats obtenus ont montré que le taux d'infestation moyen dans les entrepôts est de 64,49%. Les taux d'infestation dans le 1er entrepôt ont été estimés à 50 %, 57 %, 62 % et dans le 2ème entrepôt à 57 %, 73 % et 88 %, respectivement, indiquant que le taux d'infestation augmente avec le temps. En comparant les résultats obtenus dans le stock avec les taux d'infestation des restes des niveaux, nous avons pu déterminer que les principales sources d'infestation des dattes par la pyrale sont les kornafs et les stocks, puis le sol, et enfin les régimes non récoltés et les cœurs. Nous avons pu identifier trois types d'insectes associés au papillon de la pyrale des dattes, à savoir : *Carpophilus mutilatus*, *Habrobracon hebetor* et *Cadra cautella*.

Les propositions de surveillance et de protection, notamment intégrée pour réduire potentiellement le taux d'infection des dattes afin de les rendre commercialisables, Il s'agit essentiellement des moyens chimiques (molécules respectant l'environnement et la santé humaine) et biologiques.

Mots clés : Entrepôt, *Ectomyelois ceratoniae*, infestation, dattes, Deglet-Nour, Ouargla.

Abstract:

Evolution of the damage caused by *Ectomyelois ceratoniae* of the stored Deglet Nour dates

The results showed that the infestation rate in warehouses was 64.49%. The infestation rates in the first depot were estimated to be 50%, 57%, 62% and in the second depot as 57%, 73% and 88%, respectively, which indicates that the infestation rate increases with time. By comparing the results obtained in the warehouses with the infestation rates of the rest of the levels, we were able to determine that the main sources of spread of the *Ectomyelois ceratoniae* of the dates are the Kornaf and the warehouses, then the Soil, and finally the bunches and the Heart. We were able to identify three species of insects associated with the date moth: *Carpophilus mutilatus*, *Habrobracon hebetor*, and *Cadra cautella*.

The proposals for control and protection, in particular integrated to reduce the infestation rate of dates in order to make them marketable, these are mainly chemical means and biological.

Key words : Depot, *Ectomyelois ceratoniae*, infestation, dates, Deglet Nour, Ouargla.

المخلص

تطور الضرر الذي تسببه عثة تمر دقلة نور المخزنة

يهدف عملنا إلى دراسة تطور الأضرار التي سببتها عثة التمر المخزنة دقلة نور حيث أظهرت النتائج أن متوسط معدل الإصابة في المستودعات هو 64.49%. قدرت معدلات الإصابة في المستودع الأول بـ 50%، 57%، 62% وفي المستودع الثاني 57%، 73% و 88% على التوالي. مما يدل على أن معدل الإصابة يزداد مع مرور الوقت. وبمقارنة النتائج التي تم الحصول عليها في المخازن مع معدلات الإصابة في باقي المستويات، تمكنا من تحديد أن المصادر الرئيسية لانتشار عثة التمر هي الكرناف والمخزن، ثم التربة، وأخيراً العرجون والقلب. تمكنا من تحديد

3 أنواع من الحشرات المصاحبة للعثة وهي *Carpophilus mutilatus* و *Habrobracon hebetor* و *Cadra cautella*

مقترحات المراقبة والحماية، خاصة المتكاملة للحد من معدل الإصابة بالتمر من أجل جعلها قابلة للتسويق، وهي في الأساس وسائل كيميائية وبيولوجية.

الكلمات المفتاحية: المستودع، *Ectomyelois ceratoniae*، الإصابة، التمر، دقلة نور، ورقلة.