



Mémoire
MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences agronomiques
Spécialité : **Phytoprotection et environnement**

Présenté par : - Melle BENSACI Madjda
- Melle FARHATI Fatima Zohra

Thème

**Liste et abondance des déprédateurs de dattes et
leurs ennemis naturels dans quelques lieux de
stockages : Cas de la région d'Ouargla**

Soutenu publiquement
Le : 22 /06/2022

Devant le Jury :

M. GUEZOUL	O.	Pr.	Président	UKM Ouargla
M. SEKOUR	M.	Pr.	Encadreur	UKM Ouargla
M. RAHMANI	Y.	Doctorant(e)	Co-Encadreur	-
Mme CHENNOUF	R.	M.C.A.	Examinatrice	UKM Ouargla

Dédicace

Je dédie ce travail à celle qui m'a donné la vie, Tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère.

*A mon père **BENSACI ATMAN** à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger.*

A mes frères et sœurs

A ma grande famille

BENSACI

Mes chère amis

A tous mes collèges de promotion Sciences Agronomiques

A tous qui m'ont encouragé à aller jusqu'au bout de travail

A mes collègues de section d'Agronomie master II phytoprotection et environnement.

BENSACI Madjda

Dédicace

Alhamdulillah avant tout

J'aime dédier ce travail

A Mes Chers parents qui m'ont encouragé durant

Toutes mes études

*A mes oncle Chebouat A., J'aime beaucoup de dédie
ce travail en témoignage et Mr. SaF A. A toute ma
famille Ferhati Petit et Grand*

A mon binôme Madjda

A toutes mes amies Hanane, Imane, Sara, Bochra et

Tous mes Collègues

*Toutes les personnes qui ont participé à la
réalisation de ce travail.*

A Tous Ceux qui aiment ce Pays

Fatima .Z

Remerciements

*Nous remercions tout d'abord **ALLAH** tous puissant de nous avoir donné le courage, la patience et la volonté pour terminer ce travail.*

*Nous tenons exprimer notre profonde gratitude à notre encadreur : **Mr. SEKOUR M.** enseignant chercheur à l'université Kasdi Merbah d'Ouargla. C'est un honneur pour nous de travailler avec lui.*

Nous le remercions pour avoir accepté de diriger et de superviser ce travail, pour la grande patience, ses encouragements, sa modestie, sa disponibilité, ses orientations et tous ses conseils précieux.

*Nous remercions également notre co-encadreur : **Mr RAHMANI Y.** de nous avoir apporté son assistance et pour sa patience, sa disponibilité et ses conseils.*

*Nous vifs remerciements vont à tous les enseignants du Département des Sciences Agronomiques, surtout : **Mme KHERBOUCHE Y.** et **Mr EDDOUD A.** pour leurs conseils.*

*Nous tenons à remercier également **Mr. GUEZOUL Omar** professeur à l'université Kasdi Merbah d'Ouargla pour l'honneur qu'il nous fait de présider le jury de ces mémoires. Nous remercions vont aussi à **Mme CHENOUF R.**(MCA) l'université Kasdi Merbah d'Ouargla pour avoir accepté d'examiner le présent travail.*

*Merci à tous les personnels de société Tayba datte surtout : **Mr SAADI H., Mr BEEZIANE.A, Mr BECHA F., Mme BOUZIANE H., Mme BELMAGNOUF I. et Mme DEBKA S.***

*Mes sincères remerciements à tous les propriétaires des stocks **Mr HAMOUDI A, Mr EL HMOUDI, Mr MESROUK S, Mr SAF.A et CHEBOUAT A.** qui nous permis de travailler dans leurs propriétés.*

Aussi nous remercions notre famille pour leurs aides durant notre étude et leurs soutiens perpétuel. Enfin, que tous ceux et celles qui ont contribués de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

Liste des tableaux

Tableau 1.	Différents stades de développement de la datte.....	11
Tableau 2.	Principaux ravageurs des dattes dans le stock.....	13
Tableau 3.	Liste des déprédateurs des dattes et leurs ennemis naturels trouvés dans cinq lieux de stocks situés à Ouargla.....	27
Tableau 4.	Importance des dattes infestées par les déprédateurs en fonction des variétés stockées.....	30
Tableau 5.	Richesse totale des déprédateurs et leurs ennemis naturels trouvés dans les différentes variétés de dattes stockées.....	31
Tableau 6.	Nombre d'individus et l'abondance relative (%) des espèces d'insectes recensées sur les dattes stockées à Ouargla classées en fonction des variétés.....	32
Tableau 7.	Teneur en eau pour les variétés Deglat et Ghars classées selon l'état d'infestation.....	44
Tableau 8.	Taux de matière sèche (MS) des dattes saines et infestées en fonction des variétés.....	44
Tableau 9.	Valeurs du pH des dattes infestées et saines et des déchets larvaires.....	45
Tableau 10.	Valeurs de la CE notées selon l'état des dattes et des déchets larvaires.....	46
Tableau 11.	Sucre totaux (ST) des dattes infestées et non ainsi que des déchets larvaires.....	47
Tableau 12.	Acidité titrable des dattes infestées et non ainsi que des déchets larvaires.....	48
Tableau 13.	Taux de matière grasse sur les dattes infestées et non et des déchets larvaires.....	49
Tableau 14.	Liste et abondance des espèces nuisibles et utiles recensées sur/dans les dattes imbibées en eau pour le test d'humidité	50
Tableau 15.	Valeurs de la couleur des dattes en fonction des variétés.....	51

Liste des photos

Photo 1.	Dattes rangées dans des caisses et des sacs en stock1.....	6
Photo 2.	Dattes rangées dans des caisses en stock 2.....	7
Photo 3.	Usine de conditionnement de Tayba datte et conteneur d'entreposage des dattes traitées par fumigation au niveau stock 3.....	7
Photo 4.	Dattes rangées dans des caisses et des sacs en stock 4.....	8
Photo 5.	Chambre de stock 5 dans la palmeraie.....	9
Photo 6.	Arbre de Palmier dattier.....	10
Photo 7.	Variété Deglat	11
Photo 8.	Variété Ghars	12
Photo 9.	Variété Deglat beida	12
Photo 10.	Variété Hamraya	13
Photo 11.	Prélèvement des dattes	15
Photo 12.	Conservation des dattes dans des boites	16
Photo 13.	Identification des espèces sous la loupe	17
Photo 14.	Mesure de couleur des dattes à l'aide d'un colorimètre	17
Photo 15.	Mesures de la longueur et de grand diamètre de la datte	18
Photo 16.	Mesure de poids du noyau isolé et de datte entière.....	18
Photo 17.	Détermination de la teneur en eau chez les dattes.....	19
Photo 18.	Mesure du pH des dattes à l'aide de pH-mètre	20
Photo 19.	Mesure de la conductivité des dattes à l'aide conductimètre	21
Photo 20.	Mesure des sucres totaux des dattes à l'aide d'un réfractomètre.....	21
Photo 21.	Titrage de l'acidité de la datte.....	22
Photo 22.	Détermination de la teneur en lipides des dattes	23
Photo 23.	Dattes imbibées dans l'eau.....	24
Photo 24.	Dattes exposées dans un lieu de stockage.....	24

Liste des figures

Figure 1.	Schéma de datte et noyau de palmier dattier.....	10
Figure 2.	Etat et nombre des dattes examinées (saines et infestées).....	28
Figure 3.	Importance des dattes infestées et dattes saines en fonction des variétés stockées.....	29
Figure 4.	Abondance des principaux ravageurs de la variété Deglat en fonction des sorties.....	32
Figure 5.	Abondance des principaux ravageurs de la variété Ghars en fonction des sorties.....	33
Figure 6.	Abondance des principaux ravageurs de la variété Hamraya selon les sorties.....	33
Figure 7.	Box plot des variables biométriques regroupées par les différentes variétés	34
Figure 8.	Box plot des variables biométriques regroupées par les différents lieux de stocks.....	36
Figure 9.	Box plot des variables biométriques regroupées selon les déprédateurs.....	37
Figure 10.	Box plot des variables biométriques en fonction de la présence ou l'absence de pédoncule des dattes en fonction des variétés.....	38
Figure 11.	Taux d'infestation des dattes en fonction des variétés.....	39
Figure 12.	Taux d'infestation des dattes en fonction de la position des stocks.....	40
Figure 13.	Taux d'infestation des dattes en fonction du type de stockage.....	41
Figure 14.	Taux d'infestation des dattes par <i>Apomyelois ceratoniae</i> en fonction des variétés.....	41
Figure 15.	Taux d'infestation des dattes par <i>Apomyelois ceratoniae</i> en fonction de la position des stocks.....	42
Figure 16.	Taux d'infestation des dattes par <i>Apomyelois ceratoniae</i> en fonction du type de stockage.....	43

Liste des cartes

Carte 1	Localisation géographique de la région d'Ouargla	5
Carte 2	Localisation géographique des stations	6

Liste d'abréviation

CE	Conductivité électrique
Ph	Potentiel hydrogène
AT	Acidité titrable
MG	Matière grasse
ST	Sucre totaux
AFNOR	Association française de normalisation
CRAPC	Centre de recherche scientifique et technique en analyse physico-chimique
RT	Richesse totale

Table des matières

Introduction.....	1
Chapitre I - Matériel et méthode.....	
I.1. -Présentation de la région d'étude	5
I.1.1. Choix des stations et des lieux de stocks.....	5
I.1.2. Description des stations et des sites d'étude.....	5
I.1.2.1.- Station Rouissat	6
Stock 1.....	6
Stock 2.....	7
Stock 3.....	7
I.1.2.2.- Station Mekhadma	8
Stock 4.....	8
I.1.2.3.- Station Ain-Moussa	8
Stock 5.....	8
I.2. -Présentation de matériel biologique	9
I.2.1. -Présentation de matériel végétale	9
I.2.1.1. -Généralité sur le palmier dattier	9
I.2.1.2. -Position systématique.....	9
I.2.1.3.- Description de la datte.....	10
I.2.1.3.1.- Variété Deglat	11
I.2.1.3.2.- Variété Ghars.....	11
I.2.1.3.3.- Variété Deglat beida.....	12
I.2.1.3.4.- Variété Hamraya	12
I.2.2- Matériel animal.....	13
I.3. -Méthodes utilisés sur terrain.....	14
I.3.1.- Méthode d'échantillonnage	14
I.3.1.1.- Echantillonnage non-probabiliste.....	14
I.3.1.2.- Echantillonnage aléatoire simple	15
I.3.1.3. Prélèvement d'échantillon.....	15
I.4. -Méthodes utilisées au laboratoire.....	15
I.4.1.- Conservation des dattes échantillonnées	15
I.4.2.- Inventaire de ravageur.....	16
I.4.3.- Taux d'infestation par les ravageurs.....	16

I.4.4. Identification des espèces.....	16
I.4.5. - Analyse morphologique des dattes.....	17
I.4.5.1. - Couleur des dattes.....	17
I.4.5.2.- Forme (Caractères physiques).....	17
I.4.6.- Mesures biométriques.....	18
I.4.6.1.- Dimension des dattes.....	18
I.4.6.2.- Poids.....	18
I.4.7. - Analyses physico-chimiques des dattes	18
I.4.7.1.- Détermination de la teneur en eau et matière sèche des dattes stockées.....	19
I.4.7.2.- Mesure du pH des dattes stockées.....	20
I.4.7.3.- Détermination de la conductivité électrique (CE) des dattes.....	20
I.4.7.4.- Dosage des sucres totaux (ST) des dattes	21
I.4.7.5.- Détermination de l'acidité titrable (AT%) des dattes	21
I.4.7.6. Détermination de la teneur en lipides (MG) des dattes.....	22
I.4.7.7.- Test d'installation des ravageurs sur les dattes stockées.....	23
I.5.- Exploitation des résultats	24
I.5.1- Exploitation des résultats par les indices écologiques.....	24
I.5.1.1.Richesse totale (S).....	24
I.5.1.2.- Abondance relative (AR %)......	24
I.5.2.- Exploitation des résultats par les indices statistiques.....	24
I.5.2.1.-Test d'ANOVA.....	25
I.5.2.2.-Test de Kruskal-Wallis.....	25
I.5.2.3.- Test de Dunnett.....	25
I.5.2.4.- Test Khi-deux	25
Chapitre II : -Résultats et discussion.....	
II.1. Nature et type des déprédateurs des dattes stockées à Ouargla	27
II.1.1. Liste des problèmes des dattes et leurs ennemis naturels en stocks à Ouargla	27
II.1.2. Importance des dattes infestées dans les lieux de stocks.....	28
II.1.3. Répartition des infestations selon les variétés des dattes.....	29
II.1.4. Nature des problèmes des dattes dans les lieux de stocks	29
II.1.5. Richesse totale des insectes des dattes stockées en fonction des variétés	30

II.1.6. Abondances relatives des principaux ravageurs des dattes stockées et leurs ennemis naturels.....	31
II.1.7. Abondances des principaux ravageurs des dattes stockées selon le temps	32
II.2. Analyses biométriques des dattes.....	34
II.2.1. Taux d'infestation des dattes par les déprédateurs.....	39
II.2.2. Taux d'infestation des dattes par <i>Apomyelois ceratoniae</i>	41
II.3. -Analyses physico-chimiques des dattes stockées.....	43
II.3.1. - Détermination de la teneur en eau et matière sèche des dattes stockées.....	43
II.3.2.- Mesure du pH des dattes stockées.....	45
II.3.3. Détermination de la conductivité électrique (CE) des dattes.....	46
II.3.4. -Dosage des sucres totaux (ST) des dattes	47
II.3.5. Détermination de l'acidité titrable (AT%) des dattes.....	48
II.3.6. Détermination de la teneur en lipides (MG) des dattes.....	49
II.3.7. Test d'installation des ravageurs sur les dattes stockées.....	49
II.3.8. Détermination la couleur des dattes	51
Conclusion.....	52
Références bibliographique	55

Introduction

INTRODUCTION

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*. L) est un élément essentiel de l'écosystème oasien dans les régions sahariennes et présahariennes (Boufis et *al.*, 2014). Il joue un rôle important du non seulement à son importance économique mais aussi à son adaptation écologique (Mollay, 2003). En Algérie, il est réparti en plusieurs oasis à travers le Sud-Est du pays où le climat est chaud et sec (Messar, 2010). Ces grandes zones laissent classer notre pays parmi les principaux producteurs des dattes au monde, 4^{ème} au rang mondiale avec une production mondiale de 14% (Bahloul, 2017) et au 1^{er} rang au Maghreb avec une production annuelle moyenne de dattes de 500 000 tonnes (Bouguedoura et *al.*, 2019). Ces dernières années la phoéniculture connaît un développement très rapide, notamment à la wilaya d'Ouargla, qui est considérée comme une zone potentielle de la production des dattes en Algérie, avec une superficie d'environ 9198.2 ha (Damiche et Nettari, 2018).

La datte constitue un élément important dans l'alimentation humaine et animale. Elle constitue un élément primordial, de grande valeur nutritive et énergétique, riche en sucre, vitamine, carbohydrates et en minéraux (Ben Ahmed et *al.*, 2010). Elle fait l'objet d'une activité commerciale très intense, notamment la variété Deglat Nour, produite dans la wilaya de Biskra, qui détient le monopole des marchés national et international (Djouab, 2007 ; Omari, 2019).

Malheureusement, l'homme éprouve beaucoup de difficultés à conserver ses produits agricoles et alimentaires, au niveau des plantations et aux stocks (Doumandji-Mitiche, 1977). Ces difficultés sont souvent dues à l'absence de connaissance précise et détaillée de la biologie des ravageurs qui s'attaquent aux récoltes dans les lieux de stocks, réduisant ses dernières et les rendant impropres à la consommation (Lepigre, 1951).

Parmi les ravageurs qui s'attaquent aux dattes (Deglat et Ghars) et causent des pertes dans les lieux de stockage, on peut citer les Lépidoptères comme *Ectomylois ceratoniae*, *Ephestia kuehniella* et les Coléoptères tels que *Carpophilus hemipterus*, *Oryzaephilus surinamensis* et *Tribolium castaneum* (Doumandji-Mitiche, 1977 ; Bechiche, 2021). Par ailleurs, certains Hyménoptères parasitoïdes (*Apanteles plutellae*, *Phanerotoma kozali* et *Habrobracon hebetor*) sont souvent inventoriés dans les lieux de stocks et peuvent être très utile dans la lutte biologique contre les pyrales de datte (Idder.er *al.*, 2009 ; Bechiche, 2021).

L'objectif de ce travail est d'établir une liste détaillée des ravageurs des dattes stockées ainsi que leurs prédateurs dans cinq lieux de stocks sises à la région d'Ouargla d'une

part, d'autre part évaluer l'impact des ravageurs sur la qualité commerciale de quelques variétés dattes stockées, notamment sur le plan morphologique et physico-chimique.

Ce présent travail est réparti en deux chapitres. Le premier est relatif à la méthodologie adoptée pour la réalisation de cette étude avec le choix et description des stations, le matériel biologique et les méthodes utilisées sur terrain et au laboratoire. Le deuxième chapitre détaille les résultats obtenus au cours de la période d'étude associés avec les discussions. A la fin, une conclusion accompagnée de perspectives clôturant ce travail.

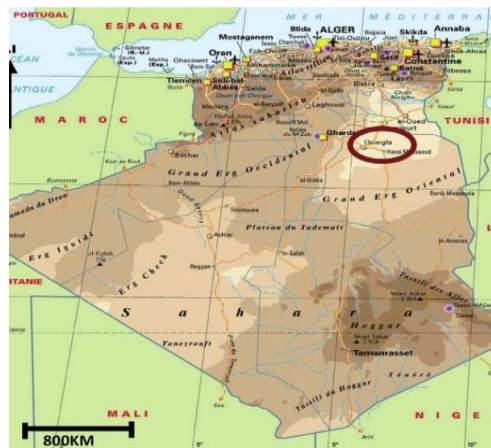
Matériel
et
Méthodes

Chapitre I - Matériel et méthode

Le présent chapitre détail le matériel et les méthodes utilisés sur le terrain et au laboratoire.

I.1. -Présentation de la région d'étude

La présente étude concerne la région d'Ouargla ($29^{\circ} 13'$ à $33^{\circ} 42'$ N ; $3^{\circ} 06'$ à $5^{\circ} 20'$ E.) qui se situe à 800km au sud-est de la capitale Alger. Elle est incrustée au fond de bassin d'Oued Mya, sur une altitude de 157m. Elle est limitée par, Hassi El Khefif au Nord, les ruines de Sedrata au Sud, la haute falaise de Baten à l'Ouest, et l'Erg Bou Khezana et Arifidji à l'Est (Carte 1 ; Rouvillois-Brigol, 1975). Afin de l'étudier les ravageurs des dattes stockées et leurs ennemis naturels, 5 lieux de stocks sont choisis dans cette dernière région.



Carte 1 : - Localisation géographique de la région d'Ouargla (Encarta, 2007)

I.1.1. Choix des stations et des lieux de stocks

Pour la réalisation de travail expérimentale, le choix des stations et des sites de prélèvement est basé sur les critères suivants :

- Autorisation des propriétaires des lieux de stocks ;
- Disponibilité du matériel biologique pendant la période d'étude ;
- Accessibilité.

I.1.2. Description des stations et des sites d'étude

Dans cette partie est détaillée la description des stations d'étude, ainsi que leurs lieux de stocks. Il est à mentionner que 3 stations sont choisies dans la région d'étude (Carte 2).



Carte 2 : -Localisation géographique des stations (D-maps.) modifiée

I.1.2.1.- Station Rouïssat

La station Rouïssat ($31^{\circ} 56' 12'' N$; $5^{\circ} 20' 07'' E$) est située à 3km au Sud de la wilaya d'Ouargla sur une altitude de 129m. Elle a une superficie de 7331km^2 limitée au Sud par Hassi Messaoud, au Nord par Ouargla, à l'Est par Ain Beida et à l'Ouest par Ghardaïa. Dans cette station, trois lieux de stock sont choisis.

➤ Stock 1

C'est un entrepôt situé à l'Est de Rouïssat, occupant une superficie de 9225m^2 , dont lequel une surface de $42 \times 25\text{m}^2$ est semi ouverte et couverte par une charpente métallique réservée au tri et au stockage des dattes (Photo. 1A). La provenance des dattes stockées est aux alentours de la région d'Ouargla et Touggourt. Les variétés stockées sont Deglat et Deglat Beida, rangées dans des caisses en plastiques ou des sacs (Photo. 1B). Elles sont exportées aux pays du Sud (Mali et Niger). L'entrepôt est approvisionné en dattes tout au long de l'année.



Photo 1 (A et B) : Dattes rangées dans des caisses et des sacs en stock 1

➤ **Stock 2**

C'est un entrepôt situé dans la même station que le stock 1 à une distance de 600m du Sud de ce dernier. Il occupe une superficie de 40x50m (Photo. 2A), dont une partie (14x185m) est semi-ouvert réserver au stockage des dattes conservées presque tout au long de l'année. Les dattes sont stockées dans des caisses (Ghars), ou en vrac (Deglat ; Photo. 2B). Elles sont destinées soit au marché national, ou à l'exportation vers les pays voisin (Mali, Niger et Soudan).



BENSACI M. et FARHATI F.Z. 2022

BENSACI M. et FARHATI F.Z. 2022

Photo 2 (A et B) : Dattes rangées dans des caisses en stock 2

➤ **Stock 3**

Tayba est une usine spécialisée dans l'emballage, le conditionnement et l'exportation des dattes. Elle est située au Nord-Est de Rouissat. Elle occupe une superficie de 4800m² (Photo. 3A). Les dattes proviennent des palmeraies d'Ouargla, Ghardaïa, Touggourt et El Oued. Elles sont stockées dans des caisses superposées, où une partie est placée directement dans une chambre froide et la deuxième est placée dans des conteneur de 67,2m³ (Photo. 3B), pour traitement par un fumigant (phosphine : PH₃). Après conditionnement les dattes sont destinées vers les marchés internationaux et locaux.



BENSACI M. et FERHATI F.Z. 2022

BENSACI M. et FERHATI F.Z. 2022

Photo 3 (A et B) : Usine de conditionnement de Tayba datte et conteneur d'entreposage des dattes traitées par fumigation au niveau stock 3

I.1.2.2.- Station Mekhadma

C'est une grande palmeraie (31°56'45''N ; 5°18'51''E) située au Nord-Ouest du centre-ville de d'Ouargla. Elle est limitée au Sud par Rouissat, au Nord par Bamendil, à l'Est par la ville d'Ouargla et à l'Ouest par El Khafdji. Dans cette station, un seul lieu de stock (stock 4) est sélectionné.

➤ Stock 4

C'est un dépôt non couvert d'une superficie de 11x13m² situé au Sud-Est de Mekhadma réserver pour le stockage des dattes (variété Deglat) pendant une période de temps de 6 mois (octobre jusqu'à mars). Les dattes sont déposées dans des caisses et des sacs en plastiques (Photo. 4). L'origine des dattes est les palmeraies d'Ouargla. Ce stock utilisé pour la vente et l'achat de la production locale Ouargla.



Photo 4 : Dattes rangées dans des caisses et des sacs en stock 4

I.1.2.2.3.- Station Ain-Moussa

Ain-Moussa (32° 03' 54 ''N. ; 5°20' 39'' E) c'est une station caractérisée par l'activité agricole située à 15km au Nord d'Ouargla. Elle est limitée au Nord par N'Goussa, au Sud par la ville d'Ouargla, à l'Est par Hassi Ben Abdellah et l'Ouest par Bamendil. Dans cette station un lieu de stock (stock 5) est choisi.

➤ Stock 5

C'est une chambre (Photo. 5A), d'une superficie de 15x3m² couverte par une charpente métallique située au Sud d'une palmeraie. Les dattes sont stockées par terre durant la période de mois d'octobre jusqu'à mars pour la vente. La palmeraie se trouve au Nord-Ouest de la ville d'Ouargla couvrant une superficie de 9ha caractérisée par 1210

palmiers, avec une dominance de la variété Deglet (1000 pieds) et Ghars (163 pieds ; Photo. 5B).



Photo 5 (A et B) : Chambre de stock 5 dans la palmeraie

I.2. -Présentation de matériel biologique

Dans cette partie est présenté le matériel biologique représenté par le matériel végétal (palmier dattier) et l'animal (ravageurs des dattes stockées).

I.2.1. -Présentation de matériel végétale

Il s'agit du palmier dattier et ses variétés les plus consommées et les plus stockées.

I.2.1.1. -Généralité sur le palmier dattier

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.), provient du mot « *Phoenix* » qui signifie dattier chez les phéniciens, et « *dactylifera* » dérive du terme grec « *dactylos* » signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (Djerbi, 1994). C'est une espèce dioïque, monocotylédone arborescente, produisant des dattes (Photo. 6 ; Mazoyer, 2002). Il est considéré comme la composante principale de l'écosystème oasien, en raison de ses utilités alimentaires, écologiques, sociales et économiques (Guettouchi, 2017).

I.2.1.2. -Position systématique

La classification botanique du palmier dattier donnée par (Linné, 1734) est la suivante :

Règne : Végétal ;
 Classe : Monocotylédone ;
 Ordre : Palmales ;
 Famille : Palmacées ;
 Sous-famille : Coryphoïdées ;
 Tribu : Phoénicées ;
 Genre : *Phoenix* ;
 Espèce : *Phoenix dactylifera* L.



Photo 6 : Arbre de Palmier dattier

I.2.1.3.- Description de la datte

Le fruit de palmier dattier, est une baie appelé Datte, Tmar en arabe, de forme allongée, ou arrondie. Il est composé d'un noyau ayant une consistante dure, entouré de chair (Fig. 1). La partie consommable de la datte est dite « chair » ou « pulpe » (Espiard, 2002).

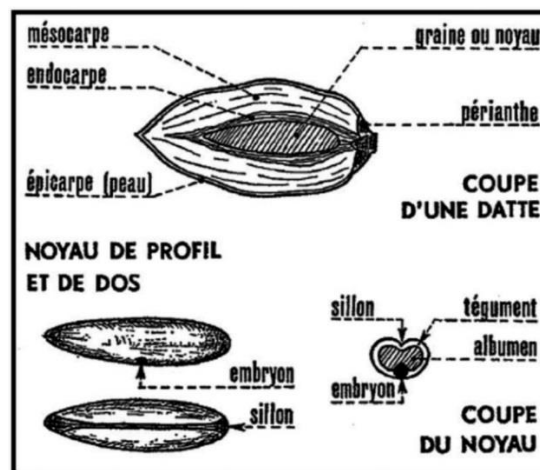


Figure 1 : Schéma de datte et noyau de palmier dattier (Munier, 1973)

La datte provient du développement d'un carpelle après la fécondation de l'ovule et la nouaison du fruit, qui évolue en changeant de taille, de poids, de couleur et de consistance (Munier, 1973). Ce développement passe par cinq étapes (Tab. 1), il commence par le stade Loulou et se termine par stade Tmar (Tidjani, 2005).

Tableau 1 : Différents stades de développement de la datte (Tidjani, 2005)

Stade	Nom de stade de développement
Stade I	Loulou
Stade II	Khalal
Stade III	Bser
Stade IV	Martouba
Stade V	Tmar

La couleur de la datte est variable selon les variétés, depuis le jaune plus ou moins clair, jaune ambré plus ou moins prononcé, jusqu'au rouge ou noir. La consistance de la datte est variable selon la teneur en eau et le stade de maturation du fruit (Djebri, 1994), elle peut être molle, demi-molle ou sèche (dure), ayant une pulpe de texture farineuse (Munier, 1973).

Il existe un grand nombre de variétés de dattes (environ 200) qui se différencient par la qualité de leurs fruits (consistance) et leur appréciation dans le marché (Bouaziz et Bordjiba, 2015). Les variétés prises en considération dans le cadre de cette étude sont les disponibles dans les lieux de stocks (Deglat, Ghars, Hamraya et Deglat beida).

I.2.1.3.1.- Variété Deglat

C'est une variété commerciale par excellence. Elle est très cultivée et largement connue, même à l'étranger (Gourchala et *al.*, 2015). Elle a une forme ovoïde, de consistance demie molle et de couleur brune avec un épicarpe lisse légèrement plissé (Photo. 7 ; Dakhia et Djoudi, 2014).

- Date de récolte : Septembre à décembre ;
- Utilisation de la datte : fraîche et conservée en caisse ou en sac (Belguedj et *al.*, 2011).

**Photo 7** : Variété Deglat

I.2.1.3.2-Variété Ghars

Cultivée dans la plupart des palmeraies algérienne. Le fruit est à consistance molle, de forme plus au moins irrégulière et de chair peu épaisse avec une peau

résistante qui se décale de cette dernière (Photo. 8 ; Amrani, 2002). La couleur est jaune au stade bser, mielleuse au stade rotab et brun foncé à maturité (Belguedj et *al.*, 2011).

- Date de maturité : Août, Septembre ;
- Utilisation de la datte : fraîche et conservée écrasée ou pilée (Belguedj et *al.*, 2011).



Photo 8 : Variété Ghars

I.2.1.3.3.- Variété Deglat beida

La forme de cette variété est fuselée, aplatie du côté et rétrécie sur l'extrémité. Au stade bser, la datte est d'une couleur jaune et devient marron clair à beige au stade rotab. L'épicarpe lisse légèrement lissé, le mésocarpe présente une texture fibreuse et de consistance sèche (Photo. 9 ; Dakhia et Djoudi, 2014).

- Date de maturité : Septembre, octobre ;
- Utilisation des dattes : fraîche et conservée en sac ou en caisse (Belguedj et *al.*, 2011).



Photo 9 : Variété Deglat beida

I.2.1.3.4.- Variété Hamraya

La forme est ovoïde de couleur noir rougeâtre avec un épicarpe lisse, légèrement cloqué (Photo. 10). Elle a une consistance molle, ou demie molle (Hannachi et *al.*, 1998).

- Date de maturité : Août, Septembre et Octobre.
- Utilisation de la datté : fraîche et conservée (écrasée, pilée, sacs ; Belguedj et *al.*, 2011).








Photo 10 : Variété Hamraya

I.2.2.- Matériel animal

Dans le tableau 2 sont présentés les principaux ravageurs des dattes entreposées dans les lieux de stock.

Tableau 2 : Principaux ravageurs des dattes dans le stock

Ordre	Nom scientifique	Description
Lepidoptera	 <p><i>Apomyelois ceratoniae</i> (Bouaziz et Kadi, 2016)</p>	Le ver de la datté est l'un des déprédateurs les plus rencontrés en Algérie (Bezziou, 2016). Il s'accouple généralement à l'intérieure des enclos où est né (Wertheimer, 1958). Dans des bonnes conditions climatiques, quatre générations peuvent se succéder au cours de l'année (Doumandji, 1981). Il cause des dégâts qualitatifs et quantitatifs considérables et influe sur la valeur nutritive et la valeur économique des dattes (Bezziou, 2016). Le pourcentage de fruits attaqués sur pieds est de 42,5% à Ouargla et augmente au niveau des lieux de stockage jusqu'à 64,7% (Doumandji-Mitiche, 1985).
	 <p><i>Ephestia kuelniella</i></p>	C'est un insecte cosmopolite, considéré comme un ravageur de la farine (Doumandji, 1977). La durée totale du cycle varie de 80 jours à une température de 27C° et une humidité de 80%, la femelle pond environ 100 à 200 œufs pendant une période de 3 jours (Bouzeraa, 2010). La larve est verte pale au début et puis tourne au brun rougeâtre sur la face dorsale du thorax (Khelil, 1995 ; Casault, 2009).

Coleoptera	 <p><i>Carpophilus hemipterus</i></p>	C'est un ravageur des fruits sec. L'adulte mesure environ 3mm de long, il peut être noir bruns ou tacheté de jaune. Les œufs mettent 1 à 4 jours pour éclore et environ un mois en été pour passer de l'œuf à l'adulte, il y a donc plusieurs générations par an (Réf. Elect. 1)
	 <p><i>Oryzaephilus surinamensis</i></p>	C'est un ravageur secondaire des céréalières, épices, noix et fruits secs. L'adulte peut pondre jusqu'à 150 œuf. Il peut se développer dans une plage de température de 18 à 37°C et une plage d'humidité relative de 10 à 90%. Les dégâts sont causés par les larves et les adultes (Benlameur, 2016).
	 <p><i>Tribolium castaneum</i></p>	C'est un ravageur primaire des fruits entreposés. L'adulte est brun rougeâtre d'environ 4mm de long. La larve est blanche avec des bandes brunes et mesure 8 mm avant la nymphose (Benlameur, 2016). La longévité de l'insecte est de 2 à 8 mois suivant la température et l'humidité. La femelle pond quotidiennement une dizaine d'œuf qui éclosent au bout de 5 jours dans une température de 30 °C (Aissata, 2009).

I.3. -Méthodes utilisés sur terrain

Le présent travail expérimental est réalisé dans 5 lieux de stock de la région d'Ouargla. L'échantillonnage sur terrain est effectué durant 4 mois (début novembre 2021 jusqu'à fin février 2022) à raison 2 sortie par mois (1 sortie /15jours).

I.3.1.- Méthode d'échantillonnage

Dans cette étude nous avons combiné deux méthodes d'échantillonnages, l'échantillonnage non aléatoire (subjectif) et l'échantillonnage aléatoire simple.

I.3.1.1.- Echantillonnage non-probabiliste

Echantillonnage non aléatoire appelées aussi méthodes empiriques ou par choix raisonné, consiste à prélever un échantillon en fonction de certains jugements sur l'ensemble de la population échantillonné. L'échantillon ainsi choisi est exposé aux préjugés du chercheur (Réf. Elect. 2). Cette méthode est utilisée dans les choix des stations et les choix des caisses qui sont très exposées aux attaques des ravageurs.

I.3.1.2.- Echantillonnage aléatoire simple

Cette méthode alloue une chance à tous les individus d'une population d'être sélectionné. L'adoption de cette méthode est appropriée lorsque la population est nombreuse et relativement homogène (Réf. Elect. 2).

I.3.1.3. Prélèvement d'échantillon

Chaque sorties, les dattes sont prélevées au hasard à partir des caisses en plastiques ou en vrac. Elles sont divisées en lots de 1,5 kg pour chaque variété stockée. Chaque lot est subdivisé en 3 lots (Photo. 11) de 500g par strate dans le stock (A : de la surface, B : au milieu et C : en profondeur). Les dattes sont mises dans des sachets en plastiques pour assurer leur transport et conservation, sur lesquels sont mentionnées toutes les informations (numéro, date, variété, stock...).



Photo 11 : Prélèvement des dattes

I.4. -Méthodes utilisées au laboratoire

Une fois au laboratoire, différentes méthodes sont utilisées, notamment la conservation et le traitement des échantillons de dattes.

I.4.1.- Conservation des dattes échantillonnées

L'ensemble des échantillons de dattes (lot de 500g) de chaque variété est mis dans des boîtes fermées avec un couvercle perforé permettant l'aération et évitant la fuite des prédateurs et leurs prédateurs et parasitoïdes. Les boîtes sont placées dans une armoire à température ambiante du laboratoire (Photo. 12) Ceci permet de suivre l'apparition des différentes espèces en fonction de temps.



Photo 12 : Conservation des dattes dans des boites

I.4.2.- Inventaire de ravageur

Le but de cette partie est de noter la liste et l'abondance des ravageurs et de la faune auxiliaire dans chaque boîte. A partir de ces dernières, nous avons choisis 10 dattes au hasard, chaque datte est ouvert avec un cutter ou pince coupante pour vérifier l'infestation et récupérer les larves lorsqu'elles existent.

I.4.3.- Taux d'infestation par les ravageurs

Le pourcentage d'infestation des dattes est calculé selon la formule suivante (Doumandji-Mitiche, 1983) :

$$T\% = \frac{Da}{Dt} \times 100$$

T : Taux d'infestation par ravageur ;
Da : Nombre des dattes attaquées ;
Dt : Nombre totale des dattes.

I.4.4. Identification des espèces

Après la collecte des insectes qui se trouvent dans les différentes boîtes, chaque spécimen est observé sous la loupe binoculaire de grossissement (10x4,1) pour la détermination (Photo. 13). Les clés de détermination utilisées sont celles de Leclant (1978), Wolfgang (2009) et Bernard (2011). La détermination des insectes collectés est basée sur l'aspect morphologique tel que la pigmentation, la couleur et la longueur des antennes, la nervation des ailes, la forme de la queue et le nombre des poils caudale. Les espèces sont conservées dans des boîtes Pétri pour faire d'autres suivis bioécologiques.



Photo 13 : Identification des espèces sous la loupe

I.5.5. - Analyse morphologique des dattes

Il s'agit de l'examen de la couleur et la forme des dattes en fonction des variétés.

I.5.5.1. - Couleur des dattes

La détermination de la couleur des dattes est effectuée à l'aide d'un colorimètre (Photo. 14), pour cela nous avons choisis 30 dattes aléatoirement pour les quatre variétés afin de tester les différences variétales.



Photo 14 : Mesure de couleur des dattes à l'aide d'un colorimètre

I.5.5.2.- Forme (Caractères physiques)

Dans cette partie, l'observation des caractères physiques (tâche, blessure, pédoncule et la présence ou l'absence des ravageurs) concerne toutes les dattes qui se trouvent dans chaque boîte conservée.

I.5.6.- Mesures biométriques

Elles concernent les dimensions et le poids des dattes collectées dans les différents stocks.

I.5.6.1.- Dimension des dattes

La mesure de grande (Photo 15A) et petite (Photo. 15B) diamètre est effectuée sur 10 dattes choisies aléatoirement à l'aide d'un pied à coulisse de précision de 0,01mm.

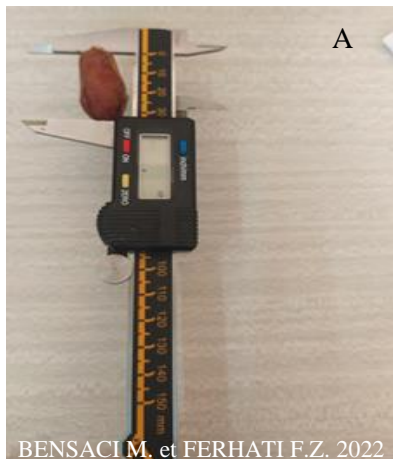


Photo 15: Mesures de la longueur et de grand diamètre de la datte

I.5.6.2.- Poids

La détermination du poids des dattes (Photo. 16A) et des noyaux (Photo. 16B) est réalisée de la pesse de ces dernières à l'aide d'une balance à la précision de 0,1g.

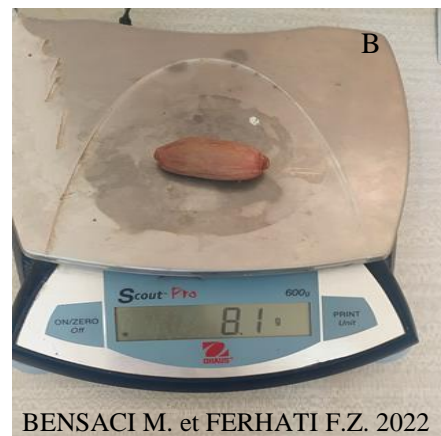


Photo 16 : Mesure de poids du noyau isolé et de datte entière

I.5.7. - Analyses physico-chimiques des dattes

La différence des taux d'infestation des déprédateurs dans différentes variétés de datte, nous amène à supposer qu'il existe des facteurs liés aux variétés. Ainsi pour comparer

entre les dattes attaquées, non attaquées et les déchets dans l'intérieure des dattes. Pour cela, nous avons réalisé des analyses physico-chimiques au niveau de CRAPC sur les dattes échantillonnées.

Les analyses sont effectuées sur les variétés les plus abondantes dans les stocks et consommables (Deglat et Ghars). Il s'agit de, la teneur en eau, le pH, la conductivité électrique, les sucre totaux, l'acidité titrable et les lipides. Chaque opération est répétée trois fois avec un prélèvement au hasard des dattes.

I.5.7.1.- Détermination de la teneur en eau et matière sèche des dattes stockées

La teneur en eau a été déterminée sur 5g d'échantillon broyé et étalé dans une Capsule en porcelaine puis séché dans une étuve réglée à une température de 103 ± 2 °C, jusqu'à l'obtention d'un poids constant (Djouab, 2007), comme suit :

- Sécher des boîtes Pétri vides à l'étuve à 105°C pendant 1h.
- Peser les boîtes après le séchage ;
- Dans chaque boîte mettre 5g des dattes couper (attaquée ou non) ;
- Sécher à l'étuve à 105°C pendant 16h (Photo. 17) ;
- Peser après le séchage.



Photo 17 : Détermination de la teneur en eau chez les dattes

La teneur en eau est calculée selon la formule suivante (Audigie et *al.*, 1984) :

$$H\% = \frac{P1 - P2}{P1} \cdot 100$$

H% : teneur en eau ou humidité de la datte ;
P1 : Masse de la boîte pétrée + matière fraîche avant séchage en g ;
P2 : Masse de l'ensemble après séchage en g ;
P : Masse de la prise d'essai en g.

La teneur en matière sèche est calculée selon la relation :

$$\text{Matière sèche \%} = 100 - \text{H \%}$$

H% : humidité de la datte

I.5.7.2.- Mesure du pH

C'est la détermination de pH, représenté par la différence de potentiel existante entre deux électrodes en verre plongées dans une solution aqueuse de la pulpe de datte (AFNOR, 1970).

On pèse 5g de pulpes de dattes coupées en petit morceaux qu'on mélange avec 25ml d'eau distillée en agitateur pendant 15 min et on détermine directement le pH à l'aide d'un pH-mètre (Photo.18). Le résultat représente la moyenne de trois répétitions.



Photo 18 : Mesure du pH des dattes à l'aide de pH-mètre

I.5.7.3.- Détermination de la conductivité électrique (CE) des dattes

La conductivité électrique des dattes exprime la teneur du produit en matières minérales (Djarouf et *al.*, 2005).

On pèse 5g de pulpes de dattes coupées en petit morceaux qu'on mélange avec 25ml d'eau distillée dans un bécher au agitateur pendant 15 min et on détermine directement la CE à l'aide conductimètre (Photo. 19).



Photo 19 : Mesure de la conductivité des dattes à l'aide conductimètre

I.5.7.4.- Dosage des sucres totaux (ST) des dattes

Le principe de mesure est basé sur la réfraction de la lumière créée par la nature et la concentration (par exemple en sucre) des solutés (Kruss.com). On pèse 5g de pulpes de dattes coupées en petit morceaux qu'on mélange avec 50ml d'eau distillée dans un bécher au mixeur (jus des dattes ; Photo. 20A). Déterminer à l'aide d'un réfractomètre (Photo. 20B).

Les sucres totaux sont calculés selon la formule suivante :

$$\text{Sucre totaux}\% = \frac{A \cdot D \cdot 4,24}{4} - 2,5$$

A : correspond à la quantité de matière sèche soluble donné par le réfractomètre ;

D : facteur de dilution.



Photo 20: Mesure des sucres totaux des dattes à l'aide d'un réfractomètre

I.5.7.5.- Détermination de l'acidité titrable (AT%) des dattes

Le principe consiste en un titrage de l'acidité de l'extrait de dattes avec une solution d'hydroxyde de sodium en présence de phénolphtaléine comme indicateur de couleur rose persistant (AFNOR, 1974).

On met 5g de pulpe de dattes coupées en petit morceaux avec 50ml d'eau distillée qu'on mélange intimement au mixeur (Photo. 21A). On procède directement au titrage avec NaOH (0,1N) en présence de quelques gouttes de phénophtaléine (Photo. 21B et C).



Photo 21: Titrage de l'acidité de la datte

L'acidité titrable est calculée selon la formule suivante :

$$AT\% = \frac{N \cdot F \cdot K \cdot V1}{P \cdot V2} \cdot 100$$

TA% : taux d'acidité en % ;

F : facteur de la solution de soude (0,985) ;

N : nombre de ml de soude (NaOH 0,1N) utilisé pour titrage ;

K : quantité d'acide dans lequel nous voulons exprimer les résultats correspondant à 1ml de soude (1ml NaOH°) équivalent à 0,67g d'acide malique ;

V1 : volume de l'extrait avant le titrage (50ml) ;

V2 : volume de l'extrait au titrage (10ml) ;

P : poids de produit à analyser (5g).

I.5.7.6. Détermination de la teneur en lipides (MG) des dattes

Les corps gras sont les substances organiques qui peuvent être extraire à partir des fruits par des solvants organiques non polaires au moyen de quelques appareils comme Soxhlet (Noui, 2007).

- Sécher le ballon de 500ml à l'étuve à 105°C pendant une heure ;
- Peser le ballon après le séchage ;
- Peser 10g d'échantillon de datte ;
- Introduire l'échantillon dans la cartouche en papier filtre ;
- Placer la cartouche avec une prise d'essai à l'intérieur de Soxlet (Photo. 22) ;
- Verser 200 ml de l'Hexan dans le ballon ;
- Chauffer le ballon sur le chauffe ballon pendant 2 heure ;
- Après 30 min, éliminer le solvant du ballon par le rotavapor ;

- Sécher le ballon dans l'étuve à 70°C pendant 30 min ;
- Peser le ballon avec l'huile après le séchage.



Photo 22 : Détermination de la teneur en lipides des dattes

La teneur en matière grasse est déterminée selon la formule suivante :

$$\text{MG}\% = \frac{(P2 - P1)}{P3} * 100$$

P1 : Poids de ballon avec l'huile extraire (g) ;

P2 : Poids de ballon vide (g) ;

P3 : Masse de la prise d'essai (g).

I.5.7.7.- Test d'installation des ravageurs sur les dattes stockées

Le but de cette expérience est de mettre en évidence certaines conditions favorables à l'installation des ravageurs au niveau des lieux de stocks.

Les dattes sont transportées au niveau de territoire national et international, dans des conditions climatiques (humidité et pluie) et des stockages très particuliers. Afin de les conserver, le présent test vise à montrer l'effet d'humidité de la datte dans l'installation des ravageurs (Bechiche, 2021).

Pour l'ensemble des variétés stockées, cinq dattes sont choisies au hasard et immergées dans des bouteilles d'eau, pendant 24h, 48h et 72h (Photo. 23). Après la période d'imbibition, chaque lot est placé dans une boîte ouverte portant la date et la période d'imbibition (Photo. 24). Chaque jour, les boîtes sont vérifiées pour noter les changements et l'installation des nuisibles.



Photo 23 : Dattes imbibées dans l'eau



Photo 24 : Dattes exposées dans un lieu de stockage

I.6.- Exploitation des résultats

Afin d'exploiter les résultats relatifs aux espèces inventoriées au niveau des dattes stockées, des indices écologiques et statistiques sont utilisés.

I.6.1.- Exploitation des résultats par les indices écologiques

Les indices écologiques qui sont utilisés sont la richesse et l'abondance relative.

I.6.1.1.- Richesse totale (S)

Elle représente le nombre total des espèces contactées dans tous les relevés effectués dans un écosystème bien déterminé (Blondel, 1979 ; Ramade, 1984).

I.6.1.2.- Abondance relative (AR %)

C'est le nombre d'individus d'une espèce sur les effectifs toutes les espèces confondues. Elle est calculée par la formule suivante (Dajoz, 1969)

$$AR \% = ni / N \times 100$$

ni : est le nombre des individus de l'espèce i ;

N : est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

I.6.2.- Exploitation des résultats par les indices statistiques

Les tests statistiques qui sont utilisés l'analyse de la variance (ANOVA) et test de Kruskal-Wallis. Dans le présent travail, ces tests sont utilisés pour comparer entre les

différents lots, lieux de stocks et les données biométriques des dattes. Il est à mentionner que les analyses statistiques sont assurées suite à l'utilisation de deux logiciels, à savoir Statistica (Version 6) et R (Version 4.2.0).

I.6.2.1.- Test d'ANOVA

Elle est définie comme étant l'une méthode de comparaison des moyennes les plus utilisées et les plus robustes. C'est un test paramétrique utilisé pour les données (vérification de normalité) supposées normales (Dagnelie, 1975).

I.6.2.2.- Test de Kruskal-Wallis

C'est un test non paramétrique utilisé pour comparer les distributions de plusieurs échantillons statistiques (normalité non vérifiée). Il fonctionne à partir des rangs de des valeurs interclassées (Dress, 2007).

I.6.2.3.- Test de Dunnett

Egalement test post-hoc ou test de comparaisons multiple, peut être utilisé é pour déterminer les différences significatives entre la moyen d'un groupe témoin (de contrôle) et les moyennes des autres groupes de traitement dans une analyse de variance (Winer et *al.*, 1991).

I.6.2.4.- Test Khi-deux

La statistique du Khi-deux est partiellement adaptée pour les observations qualitatives. On développe dans ce module une série de tests pour ce type données. L'objectif de cette partie est de montrer à l'étudiant les méthodes pour l'analyse des données de type qualitatif (Louis, 2014).

Résultats
et
Discussion

Chapitre II : -Résultats et discussion

Le présent chapitre représente les résultats portants sur la nature, le type et l'effet des déprédateurs des dattes stockées et leurs ennemis dans trois stations (Rouissat, Mekhadema et Ain moussa) dans la région de Ouargla. Ils sont accompagnés de part et d'autre par les discussions afin de permettre les comparaisons et les bons justificatifs.

II.1. Nature et type des déprédateurs des dattes stockées à Ouargla

Cette partie porte sur la nature et le type des problèmes phytosanitaires notés dans des dattes échantillonnées dans les 5 lieux de stocks à Ouargla.

II.1.1. –Liste des problèmes des dattes et leurs ennemis naturels en stocks à Ouargla

Dans le tableau 3 sont présentés les problèmes des dattes et leurs ennemis trouvées dans les cinq lieux de stocks situés dans la région de Ouargla.

Tableau 3 : Liste des déprédateurs des dattes et leurs ennemis naturels trouvés dans cinq lieux de stocks situés à Ouargla

Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce	Type	
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tribolium</i>	<i>T. castaneum</i>	Ravageurs	
		Silvanidae	<i>Oryzaephilus</i>	<i>O. surinamensis</i>		
		Nitidulidae	<i>Carpophilus</i>	<i>C. hemipterus</i>		
		Dermestidae	<i>Dermestes</i>	<i>Dermestes ater</i>		
			<i>Anthrenus</i>	<i>Anthrenus verbaci</i>		
			<i>Attagenus</i>	<i>A. bifascitus</i>		
	Lepidoptera	Pyralidae	<i>Apomyelois</i>	<i>A. ceratoniae</i>		
			<i>Ephestia</i>	<i>E. kuehniella</i>		
		Gelechiidae	<i>Sitotroga</i>	<i>S. cerealella</i>		
	Diptera	Drosophilidae	<i>Drosophila</i>	<i>D. melanogaster</i>		
	Hymenoptera	Braconidae	<i>Phanerotoma</i>	<i>P. kozali</i>		Parasitoïdes
			<i>Bracon</i>	<i>Bracon hebetor</i>		
<i>Trichopria</i>			<i>Trichopria</i> sp			
Coleoptera	Carabidae	<i>Lionychus</i>	<i>L. quadrillum</i>	Prédateurs		
Hemiptera	Anthocoridae	<i>Xylocoris</i>	<i>Xylocoris fasciatus</i>			

L'échantillonnage réalisé dans 5 lieux de stocks dans la région de Ouargla, a permis de capturer deux groupes d'insectes (Tab. 3), les déprédateurs (10 espèces) et leurs parasitoïdes (3 espèces) et prédateurs (2 espèces). Cinq ordres sont enregistrés, les ravageurs sont divisés en trois ordres de Coleoptera, Lepidoptera et Diptera. Alors que les ennemis naturels sont aussi divisés en trois ordres de Coleoptera, Hymenoptera et Hemiptera (Tab. 3).

Pour ce qui est des familles, un total de 10 familles est inventorié (Tab. 3). On distingue les familles Braconidae, Carabidae et Anthocoridae qui appartiennent aux types parasitoïdes et prédateurs, tandis que parmi les déprédateurs, il est à citer les Drosophilidae, Géléchiidae, Pyralidae, Dermestidae, Nitidulidae, Silvanidae et Tenebrionidae (Tab. 3).

Discussion

Nos résultats obtenus sont comparables à ceux de Bechiche (2021) qui mentionne au niveau de station Ain beida 9 familles d'insectes, deux familles des prédateurs et 7 familles de déprédateurs dans la même région et la même période d'étude. Derbazi (2020) a trouvé un seul ordre de ravageur (Coleoptera) dans la coopérative de céréales et de légumes sec, qui se divise en quatre familles (Tenebrionidae, Silvanidae, Curculionidae et Bostrichidae) au niveau de la région d'El Aouinet dans wilaya de Tébessa.

II.1.2. Importance des dattes infestées dans les lieux de stocks

Dans cette partie est développée l'importance des dattes infestées pour chaque variété stockée dans les 5 lieux de stocks (Fig. 2).

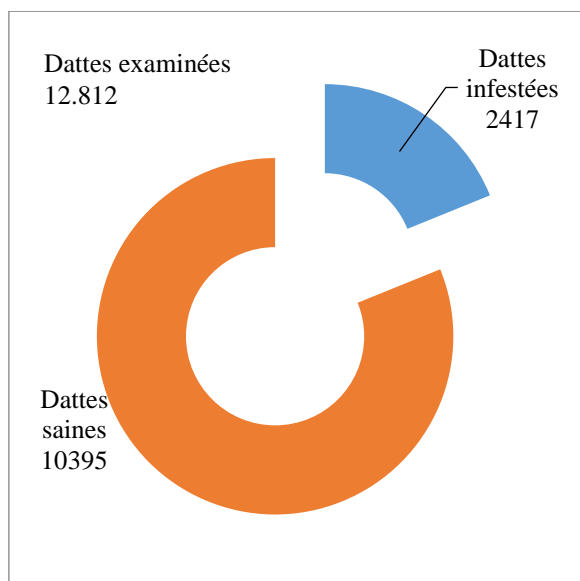


Figure 2 : Etat et nombre des dattes examinées (saines et infestées)

Le résultat obtenu dans la figure 2 montre que le taux d'infestations est relativement faible avec 2417 dattes infestées (18,9%) par rapports aux dattes infestées (10395 dattes).

II.1.3. Répartition des infestations selon les variétés des dattes

Dans cette partie est développée la répartition des infestations selon les variétés stockées (Fig. 3).

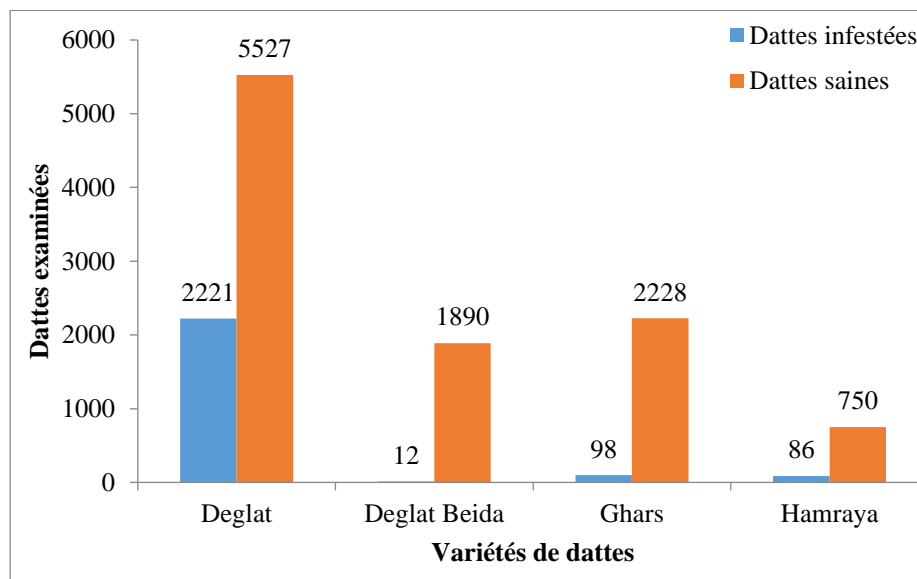


Figure 3 : Importance des dattes infestées et dattes saines en fonction des variétés stockées

Les résultats portant sur l'état des dattes stockées dans les différents entrepôts (Fig. 3) montrent que la variété Deglat est la plus infestée, elle compte 2221 dattes infestées, suivie par Ghars avec 98 dattes et 86 dattes infestées pour Hamraya. Par contre la variété Deglat beida est la moins infesté avec 12 dattes.

Discussion

Nos résultats sont proches de ceux de Bechiche (2021), qui mentionne au niveau de la station Ain beida que les dattes les plus attaqués sont celles de la variété Deglat par rapports à la variété Ghars.

II.1.4. Nature des problèmes des dattes dans les lieux de stocks

Le tableau 4 représente l'importance des dattes infestées par les déprédateurs en fonction des variétés stockées dans les cinq lieux des stocks.

L'importance des dattes infestées est variable en fonction de variété (Tab. 4). La variété Deglat est celle qui compte le plus nombre et d'espèces de déprédateurs. Parmi ces derniers, *Oligonychus afrasiaticus* est en tête de liste avec 1937 dattes. Suivie de loin par *Apomyelois ceratoniae* avec 141 dates. Les autres sont relativement faibles.

Tableau 4 : Importance des dattes infestées par les déprédateurs en fonction des variétés stockées

Type de déprédateurs	Deglat	Deglat Beida	Ghars	Hamraya	Total
<i>Apomyelois ceratoniae</i>	141	7	36	59	243
<i>Apomyelois</i> /Fourmis	1	-	2	-	3
<i>Apomyelois</i> /Rongeurs	1	-	-	-	1
Champignons/Fourmis	1	-	-	-	1
<i>Ephestia kuehniella</i>	3	-	-	-	3
<i>Oligonychus afrasiaticus</i>	1937	-	23	-	1960
<i>Oligonychus</i> / <i>Apomyelois</i>	19	-	-	-	19
<i>Oligonychus</i> / <i>Oryzaephilus</i>	11	-	-	-	11
<i>Oligonychus</i> /Rongeurs	1	-	-	-	1
<i>Oligonychus</i> / <i>Tribolium</i>	1	-	-	-	1
Oiseaux	6	1	2	-	9
<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	34	-	23	16	73
Rongeurs	32	1	2	4	39
Rongeurs.fourmis	1	-	-	-	1
Rongeurs.oiseaux	1	-	-	-	1
<i>Sitotroga cerealella</i>	1	-	-	-	1
<i>Tribolium castaneum</i>	5	-	1	2	8
Champignons	-	1	1	2	4
Fourmis	25	2	8	3	38

- : absence.

Par contre la variété la moins infestée est Deglat beida, où le ravageur principal (*A. ceratoniae*) n'a touché que 7 dattes. En termes générales, 18 types de problèmes peuvent être recensés sur les dattes stockées à Ouargla, avec des proportions variables en fonction des variétés. Les plus importants sont *Oligonychus afrasiaticus* (1960 dattes infestées), *A. ceratoniae* (243 dattes infestées) et *Oryzaephilus surinamensis* (73 dattes infestées).

Discussion

Pour les résultats de la présente étude, il faut mentionner que les attaques de *Oligonychus afrasiaticus* se font sur le terrain et non au niveau des lieux stockages. Les dattes attaquées par ce ravageur présentent des taches claires à la suite de ses piqures ce qui provoque un durcissement de la datte au niveau des endroits attaqués. Idder et Bernard (2007) cité que l'attaque d'*Oligonychus afrasiaticus* varie selon le degré de maturité.

II.1.5. Richesse totale des insectes des dattes stockées en fonction des variétés

Le tableau 5 mentionne la richesse totale des déprédateurs et leurs ennemis naturels trouvés dans les différentes variétés de dattes stockées

Tableau 5 - Richesse totale des déprédateurs et leurs ennemis naturels trouvés dans les différentes variétés de dattes stockées

	Deglat	Ghars	Hamraya	Deglat beida
Ravageur	8	8	6	1
Parasitoïdes	2	3	2	-
Prédateurs	-	2	-	-

- : absence.

D'après le tableau 5, la richesse totale la plus élevée en espèce de ravageurs est enregistrée sur les variétés Deglat et Ghars (8 espèces) et Hamraya (6 espèces). Par contre Deglat beida présente la plus faible avec (1 espèce) par rapport aux autres variétés. Pour les parasitoïdes, la variété Ghars a la richesse la plus élevée (3 espèces chacune). Alors que les prédateurs sont notés seulement sur la variété Ghars (2 espèces).

Discussion

Notre résultat est comparable à celle de Bechiche (2021) qui trouve une richesse totale de 6 espèces de ravageurs et 3 parasitoïdes sur Ghars. Alors que sur Deglat mentionne 8 espèces de ravageurs et 4 parasitoïdes. Ould Mohamed (2007) a mentionné une RT de 13 espèces de ravageurs dans les stocks des dattes de la wilaya d'Adrar. Ngamo et Hance (2007) trouve une RT de 11 espèces de ravageurs des denrées stockées au Cameroun.

II.1.6. Abondances relatives des principaux ravageurs des dattes stockées et leurs ennemis naturels

Le tableau 6 représente le nombre d'individus et l'abondance relative (%) des espèces d'insectes inventoriées dans les 5 lieux de stocks des dattes à Ouargla.

Le tableau 6 montre que l'échantillonnage aléatoire simple que nous avons fait dans les 5 lieux de stocks et qui a permis d'identifier 15 espèces d'insectes où les ravageurs sont les plus abondants. Les espèces les plus abondantes sont *A. ceratoniae* (29,38 à Deglat, 8,12% à Ghars et 23,59% à Hamraya) et *O. surinamensis* (60,31% à Deglat, 76,04% à Ghars et 51,76% à Hamraya).

Pour le groupe des parasitoïdes, les espèces les plus abondantes sont *B. hebetor* (4,94% à Deglat, 9,11% à Ghars et 3,87% à Hamraya) et *Trichopria* sp (0,71% à Deglat, 0,20% à Ghars et 6,34% à Hamraya).

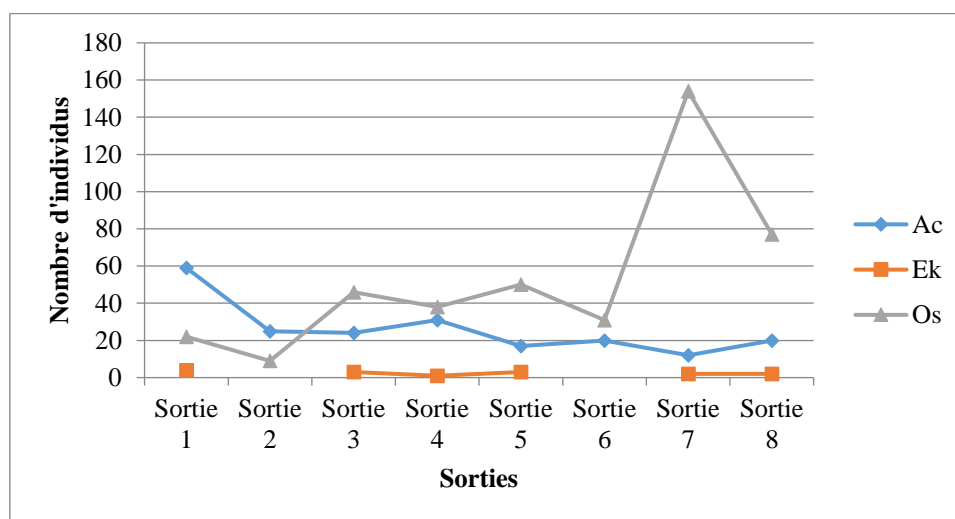
Tableau 6 : Nombre d'individus et l'abondance relative (%) des espèces d'insectes recensées sur/dans les dattes stockées à Ouargla classées en fonction des variétés

Espèce	Deglat		Ghars		Hamraya		Total	
	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
<i>Apomyelois ceratoniae</i>	208	29,38	41	8,12	67	23,59	316	21,11
<i>Ephestia kuchniella</i>	15	2,12	7	1,39	3	1,06	25	1,67
<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	427	60,31	384	76,04	147	51,76	958	63,99
<i>Sitotroga cerealella</i>	2	0,28	-	-	-	-	2	0,13
<i>Tribolium castaneum</i>	10	1,41	5	0,99	3	1,06	18	1,20
<i>Dermestes ater</i>	-	-	4	0,79	-	-	4	0,27
<i>Drosophila melanogaster</i>	3	0,42	3	0,59	32	11,27	38	2,54
<i>Carpophilus hemipterus</i>	1	0,14	5	0,99	3	1,05	9	0,60
<i>Attagenus bifasciatus</i>	2	0,28	-	-	-	-	2	0,13
<i>Anthrenus verbaci</i>	-	-	3	0,59	-	-	3	0,20
<i>Bracon hebetor</i>	35	4,94	46	9,11	11	3,87	92	6,15
<i>Phanerotoma kozali</i>	-	-	2	0,40	-	-	2	0,13
<i>Trichopria</i> sp	5	0,71	1	0,20	18	6,34	24	1,60
<i>Lionychus quadrillum</i>	-	-	3	0,59	-	-	3	0,20
<i>Xylocoris fasciatus</i>	-	-	1	0,20	-	-	1	0,07
Total	708	100	505	100	284	100	1497	100

- : absence ; Ni : nombre d'individu ; AR% : abondance relative.

II.1.7. Abondances des principaux ravageurs des dattes stockées selon le temps

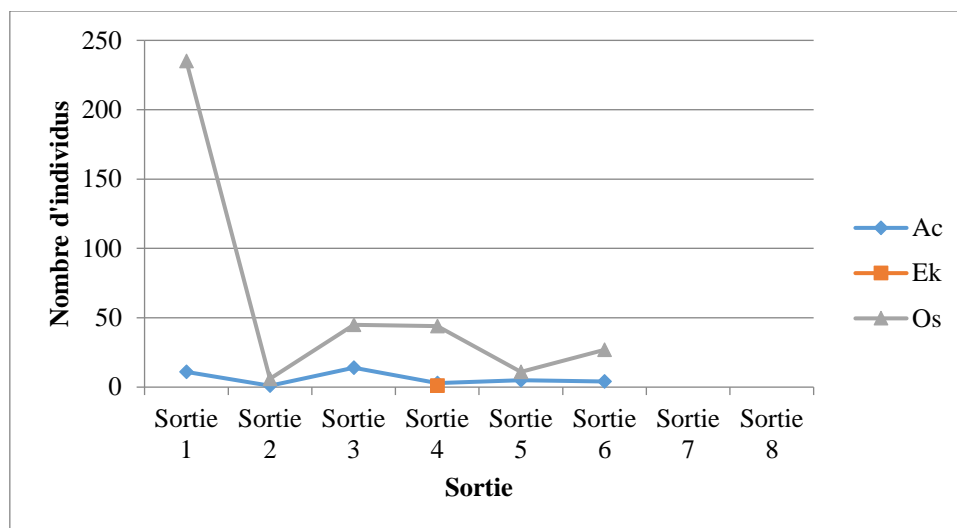
L'échantillonnage aléatoire simple réalisé dans les 5 lieux de stocks nous a permis de distinguer trois principaux ravageurs des dattes stockés, à savoir qui sont *Apomyelois ceratoniae*, *Oryzaephilus surinamensis* et *Ephestia kuehniella*. L'abondance de ces déprédateurs est variable selon la variété (Fig. 4, 5 et 6).



Ac : *Apomyelois ceratoniae* ; Ek : *Ephestia kuchniella* ; Os : *Oryzaephilus surinamensis*.

Figure 4 : Abondance des principaux ravageurs de la variété Deglat en fonction des sorties

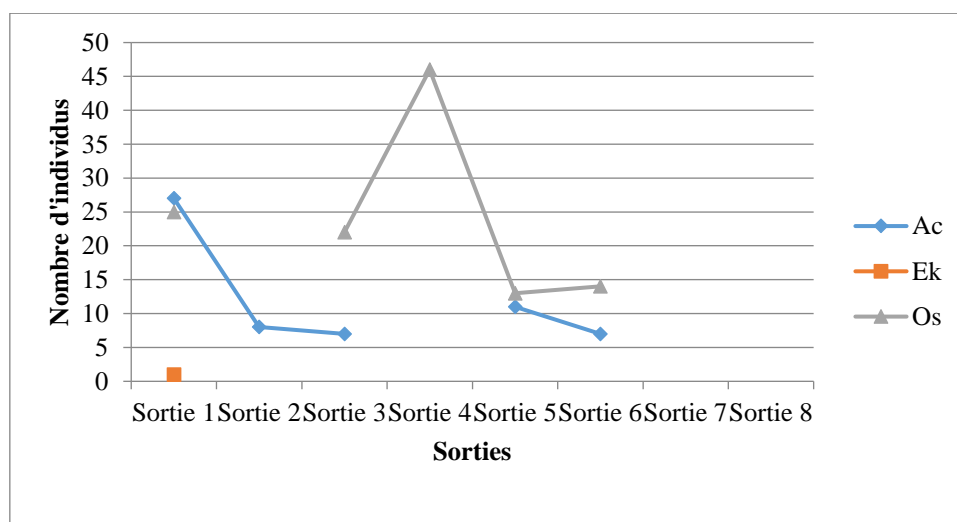
Pour la variété Deglat, la figure 4 montre que l'abondance des principaux déprédateurs est variable en fonctions des sorties. Le ravageur le plus abondant est *O. surinamensis* à partir depuis les sorties 1 et 2 jusqu'aux valeurs les élevées en sorties 7 et 8. Il est suivi par *A. ceratoniae* qui est abondante dans les deux premières sorties par rapports aux autres déprédateurs. Le déprédateur le moins abondant est *E. kuehniella* avec des apparitions furtives avec de faibles abondances.



Ac : *Apomyelois ceratoniae* ; Ek : *Ephestia kuehniella* ; Os : *Oryzaephilus surinamensis*

Figure 5 : Abondance des principaux ravageurs de la **variété Ghars** en fonction des sorties

Le ravageur le plus abondant sur la variété Ghars est *O. surinamensis* avec (235 ind) en sortie 1 et plus faible en sortie 3 et 5 par rapport aux autres sorties (Fig. 5). Suivi par *A. ceratoniae* avec des valeurs très faibles tout au long de la période échantillonnage. Alors que le plus faible est *E. kuehniella*. Elle est présente seulement en sorties 7 et 8 avec 2 ind (Fig. 5).



Ac : *Apomyelois ceratoniae* ; Ek : *Ephestia kuehniella* ; Os : *Oryzaephilus surinamensis*

Figure 6 : Abondance des principaux ravageurs de la **variété Hamraya** selon les sorties

La figure suivante représente l'abondance des principaux déprédateurs pour variété Hamraya en fonction des sorties (Fig.6), il est à noter qu'il y'a une forte abondance de *A. ceratoniae* sur la variété Hamraya en sortie 1 (27 ind), contrairement en sorties 4 et 5, avec une absence durant les autres sorties. Pour *O. surinamensis*, ce ravageur est bien représenté en sortie 1 (25 ind) et sortie 4 contrairement aux autres sorties ou il est faiblement représenté, voir même absent. Par contre *E kuehniella* est l'espèce la moins notée, où elle est présente seulement en sortie 1 avec (2ind ; Fig. 6).

Discussion

Bechiche (2021) a trouvé les mêmes ravageurs (*Apomyelois ceratoniae*, *Oryzaephilus surinamensis* et *Ephestia kuehniella*.) que ceux notés dans la présente étude. Leur abondance est variable en fonction des variétés et surtout le temps et les conditions de stockage. Ould Mohamed (2007) a trouvé une abondance relative de 70,14% pour l'espèce *Oryzaephilus surinamensis*

II.2. – Analyses biométriques des dattes

Les caractéristiques biométriques sont un des paramètres importants étroitement liés à la qualité commerciale et aux exigences des consommateurs, qui influencent directement sur l'offre et la demande. Dans cette partie nous allons présenter les résultats des caractères biométriques pour comparer entre les quatre variétés étudiées et connaître les paramètres liés aux attaques des ravageurs. La figure 7 présente les différents paramètres biométriques étudiés (grand diamètre, petit diamètre et le poids) classés en fonction des variétés (Deglat, Ghars, Hamraya et Deglat beida).

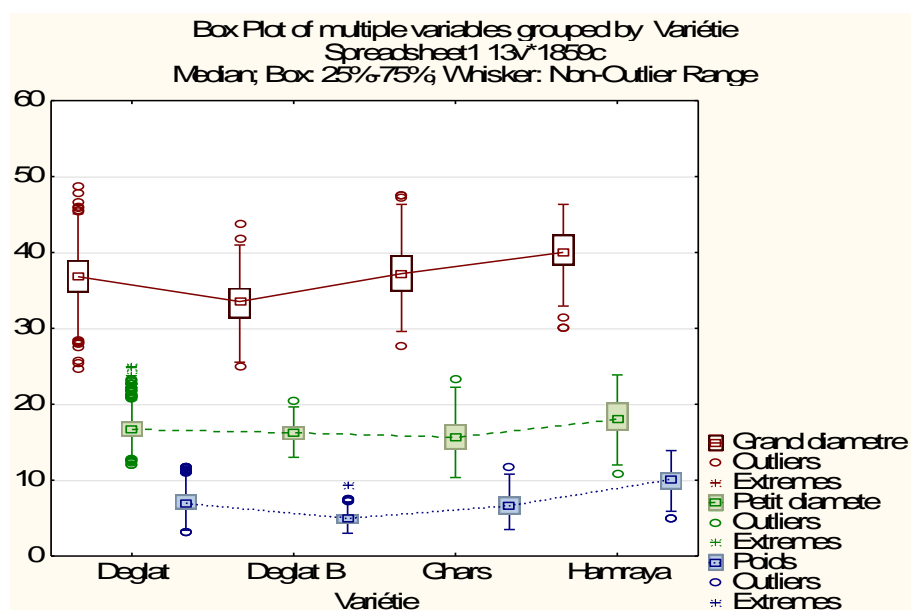


Figure 7 : Box plot des variables biométriques regroupées par les différentes variétés

La comparaison à l'aide de test ANOVA entre les quatre variétés Deglat, Ghars, Hamraya et Deglat beida selon les paramètres biométriques montre une différence très hautement significative ($p = 0.0000$), ce qui laisse dire que les dattes des 4 variétés sont différentes sur le plan morphologique et biométrique (Fig. 7).

Les valeurs les plus élevées appartiennent aux dattes de la variété Hamraya caractérisées par une largeur moyenne de $18,30 \pm 2,60$ mm (max = 23,87 mm, min = 10,48 mm), une longueur moyenne de $40,03 \pm 3,03$ mm (max = 46,33 mm, min = 30,5 mm) et poids moyen de $9,75 \pm 1,65$ g (max = 13,9 g, min = 5 g). Elles suivies par Ghars avec une largeur moyenne de $15,74 \pm 2,46$ mm (max = 23,38 mm, min = 10,35 mm), une longueur moyenne de $37,44 \pm 3,75$ mm (max = 47,55 mm, min = 27,6 mm) et poids moyen de $6,79 \pm 1,61$ g (max = 11,8 g, min = 3,5 g). Deglat est caractérisée par des dattes d'une largeur moyenne de $16,81 \pm 1,72$ mm (max = 24,98 mm, min = 12 mm), une longueur moyenne de $36,82 \pm 3,33$ mm (max = 48,77 mm, min = 24,5 mm) et poids moyen de $7,16 \pm 1,52$ g (max = 11,3 g, min = 3,2 g). Tandis que les valeurs les plus faibles sont enregistrées pour Deglat beida avec une largeur moyenne de $16,25 \pm 1,21$ mm (max = 20,48 mm, min = 13,01 mm), une longueur moyenne de $33,46 \pm 3,46$ mm (max = 43,74 mm, min = 24,97 mm) et poids moyen de $4,99 \pm 0,96$ g (max = 9,4 g, min = 3 g ; Fig. 7).

Discussion

D'une manière générale, une datte est dite de qualité morphologique acceptable quand son poids est supérieur ou égale à 5 g (Meligi et Saurial, 1982 ; Mohammed et *al.*, 1983). Selon Boukrid et Ouarab (2011), Deglat beida a un poids moyen de 6,1 g. Nos résultats sont inférieurs à ceux notés par ce dernier auteur. Haddou (2015) de son côté indique que la longueur moyenne d'une datte Deglat Nour est égale à 31,1 mm avec une largeur moyenne de 15,33 mm. Pour la variété Hamraya, nos résultats sont supérieurs à ceux trouvés par Bouaziz et Bordjiba (2015) qui mentionne un poids moyen de $7,76 \pm 0,32$ g. Par ailleurs, Babahani et Bouguedoura (2004), indiquent que le ciselage apporte une augmentation du poids des dattes de la variété Deglat Nour. Ces différences peuvent être liées à l'influence du climat, à la qualité du sol et à la dose et la qualité de l'eau utilisée pour l'irrigation.

La figure 8 présente les différents paramètres biométriques étudié (grand diamètre, petit diamètre et le poids) en fonction des 5 lieux de stocks. Ces différences peuvent être expliquées par le fait que chaque stock se caractérise par ses propres variétés.

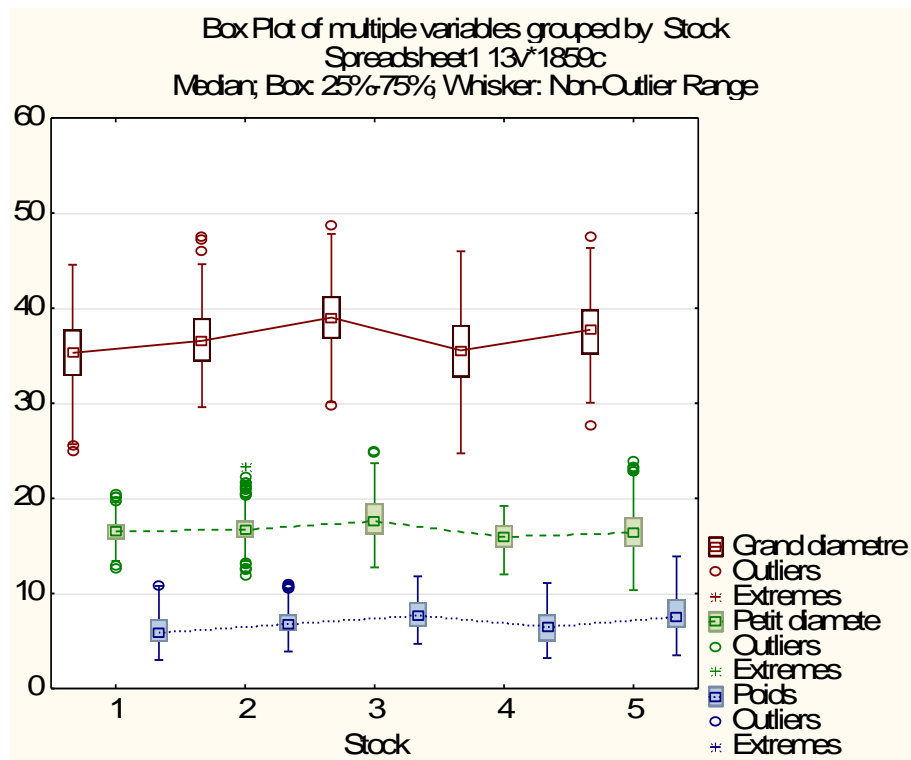


Figure 8 : Box plot des variables biométriques regroupées par les différents lieux de stocks

La comparaison à l'aide de test ANOVA entre les 3 caractères biométriques selon les 5 lieux de stocks montre une différence très hautement significative ($p = 0.0000$; Fig. 8).

On observe que le stock 3 est l'endroit qui contient les plus grandes dattes par rapport aux autres stocks avec une largeur moyenne de $17,92 \pm 2,34$ mm (max = 24,98mm, min = 12,74mm), une longueur moyenne de $39,02 \pm 3,23$ mm (max = 48,77mm, min = 29,79mm) et poids moyen de $7,85 \pm 1,62$ g (max = 11,8g, min = 4,7g). Alors que le stock 4 est l'endroit qui contient les petites dattes par rapport aux autres stocks avec une largeur moyenne de $15,95 \pm 1,59$ mm (max = 19,21mm, min = 12mm), une longueur moyenne de $35,57 \pm 4,08$ mm (max = 45,98mm, min = 24,73mm) et poids moyen de $6,50 \pm 1,65$ g (max = 11,1g, min = 3,2g). Ces différences sont dues à la variété, conditions de stockages et à la qualité des dattes. Le stock 3 est caractérisé par des dattes qui ont des grandes dimensions et propre à l'exportation vers l'étranger. Alors que le stock 4 ne sélectionne pas les dattes, de plus ces dernières sont exposées aux aléas climatiques tout au long de la durée de stockage.

Dans la figure 9, tous les paramètres biométriques étudiés (grand diamètre, petit diamètre et le poids) sont présentés en fonction des ravageurs.

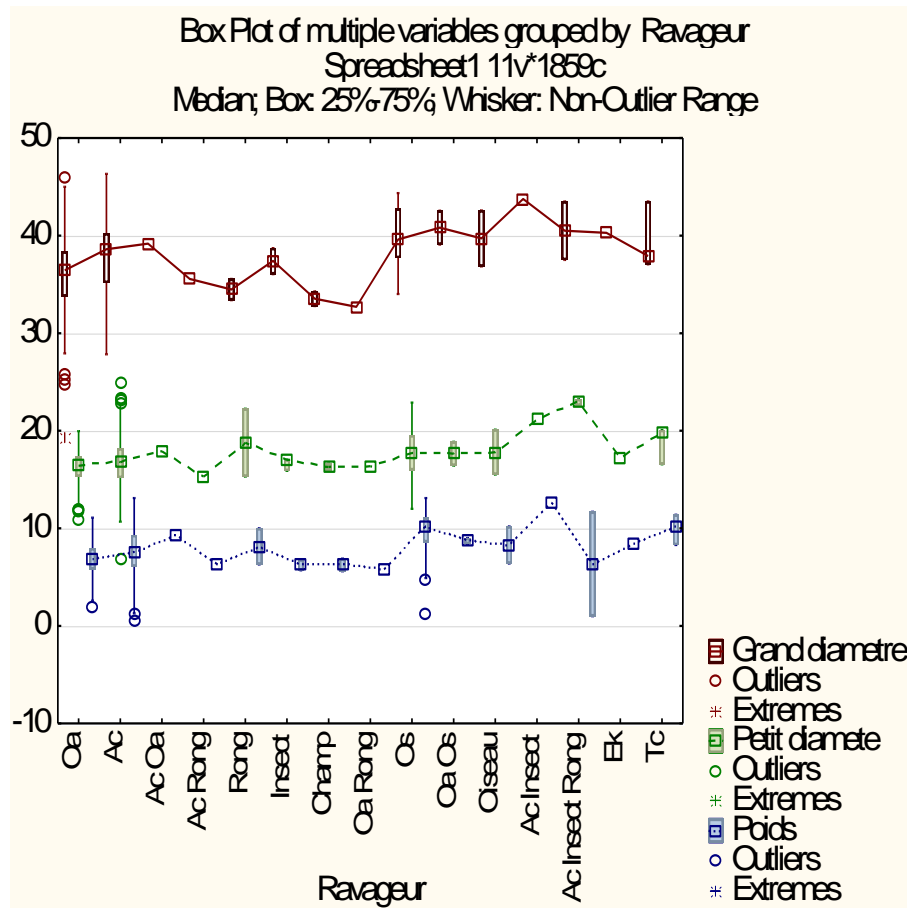


Figure 9 : Box plot des variables biométriques regroupées selon les déprédateurs

Les comparaisons entre les paramètres biométriques avec le test ANOVA selon les déprédateurs et leurs impacts sur les dattes montrent qu'il existe une différence très hautement significative ($p = 0.0000$; Fig. 9).

Les dattes attaquées par *Oligonychus afrasiaticus* sont caractérisées par une largeur moyenne de $16,32 \pm 1,48$ mm (max= 19,46mm, min= 12mm), une longueur moyenne de $36,56 \pm 3,39$ mm (max= 45,98mm, min= 24,73mm) et poids moyen de $6,80 \pm 1,57$ g (max=10,2g, min = 3,2g).

Apomyelois ceratoniae s'attaque aux dattes qui ont une largeur moyenne de $16,88 \pm 2,57$ mm (max= 24,84mm, min=10,68mm), une longueur moyenne de $38 \pm 3,53$ mm (max=46,33mm, min= 27,84mm) et poids moyenne de $7,81 \pm 2,12$ g (max=13,1g, min= 3,2g ; Fig. 9).

Tandis que les rongeurs s'attaquent aux dattes qui ont des petites tailles avec une largeur moyenne de $18,78 \pm 4,92$ mm (max= 22,26mm, min = 15, 3mm), une longueur moyenne de $34,47 \pm 1,53$ mm (max= 35,56mm, min = 33,39mm) et poids moyen de $8,15 \pm 2,61$ g (max= 10g, min = 6,3g).

De plus *Oryzaephilus surinamensis* est noté sur des dattes qui ont une largeur moyenne de $17,60 \pm 2,37$ mm (max= 22,89mm, min= 12mm), une longueur moyenne de $39,75 \pm 3,10$ mm (max= 44,36mm, min = 34,01mm) et poids moyen de $9,74 \pm 1,90$ g (max = 13,1g, min = 4,8g).

Discussion

Dakhia et al. (2013) cite que *O. surinamensis* s'attaque à toutes les variétés. Idder et Bernard (2007) montre que *A. ceratoniae* s'attaque aux dattes en fonction de leurs tailles. Il est à mentionner que la plupart des ravageurs ont des préférences sur le plan biochimique (maturité des sucres) ce qui va avec le bon calibre (Doumandji-Mitiche, 1977 ; Idder et al., 2009).

La figure 10 regroupe les différents paramètres biométriques étudiés (grand diamètre, petit diamètre et le poids) avec ou sans pédoncule sur les quatre variétés (Deglat, Ghars, Hamraya et Deglat beida).

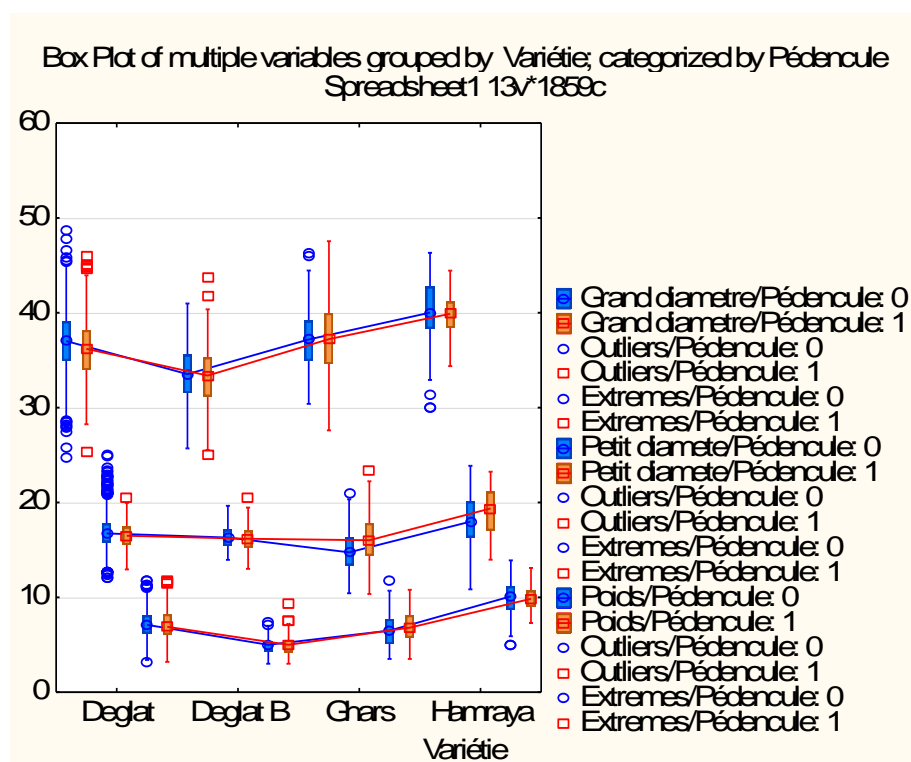


Figure 10 : Box plot des variables biométriques en fonction de la présence ou l'absence de pédoncule des dattes en fonction des variétés

La comparaison à l'aide de test Kruskal Wallis entre les quatre variétés Deglat, Ghars, Hamraya et Deglat beida selon les paramètres biométriques avec ou sans pédoncule montre une différence très hautement significative ($p = 0.0000$).

La figure 10 montre que les valeurs les plus élevées sont enregistrées sur la variété Hamraya. Les dattes sans pédoncule sont caractérisées par une largeur moyenne de $18,17 \pm 2,59$ mm (max = 23,87 mm, min = 10,84 mm), une longueur moyenne de $40,08 \pm 3,15$ mm (max = 46,33 mm, min = 30,05 mm) et poids moyen de $9,96 \pm 1,67$ g (max = 13,9 g, min = 5 g ; Fig. 9). Alors que les dattes avec pédoncule sont caractérisées par une largeur moyenne de $18,99 \pm 2,25$ mm (max = 23,25 mm, min = 13,97 mm), une longueur moyenne de $39,78 \pm 2,13$ mm (max = 44,45 mm, min = 34,38 mm) et poids moyen de $9,98 \pm 1,49$ g (max = 13,1 g, min = 7,3 g). Par contre les valeurs les plus faibles sont enregistrées sur la variété Degla beida. Les dattes sans pédoncule sont caractérisées par une largeur moyenne de $16,35 \pm 1,31$ mm (max = 19,65 mm, min = 13,96 mm), une longueur moyenne de $33,32 \pm 3,28$ mm (max = 40,98 mm, min = 25,70 mm) et poids moyen de $4,97 \pm 0,83$ g (max = 7,4 g, min = 3 g). Tandis que dans les dattes avec pédoncule ont une largeur de $16,18 \pm 1,26$ mm (max = 20,48 mm, min = 13,01 mm), une longueur de $33,32 \pm 3,61$ mm (max = 43,74 mm, min = 24,97 mm) et poids de $5,02 \pm 1,05$ g (max = 9,4 g, min = 3 g ; Fig. 9).

II.2.1. Taux d'infestation des dattes par les déprédateurs

Dans cette partie les résultats de taux d'infestation des dattes qui sont choisies au hasard de chaque lot échantillonné en fonctions des variétés, de la position des stocks et du type de stockage, sont exposés dans ce qui suit (Fig. 11, 12 et 13).

Le taux d'infestation des dattes en fonction des variétés est présenté dans la figure 11.

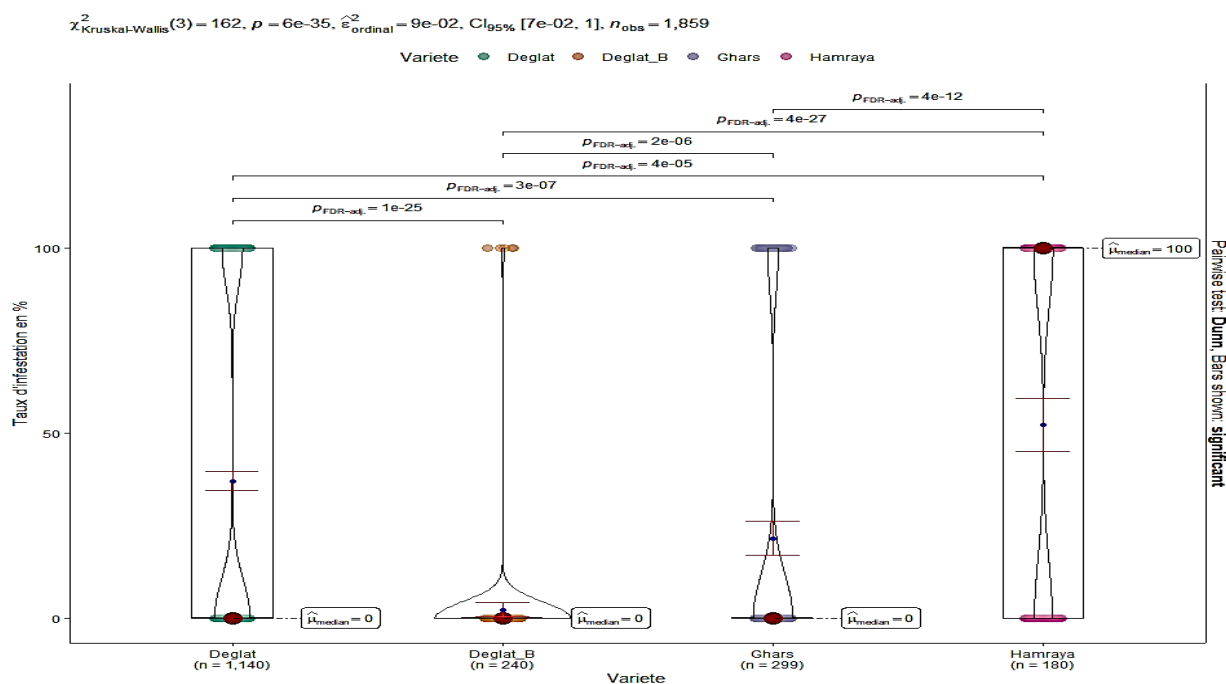


Figure 11 : Taux d'infestation des dattes en fonction des variétés

La comparaison pairwise (deux à deux) de l'infestation des dattes en fonction des variétés montre l'existence de différences significatives, surtout entre la variété Hamraya et Deglat beida ($p = 4e^{-27}$) et entre Deglat et Deglat beida ($p = 1e^{-25}$; Fig. 11). En termes générales, le test de χ^2 Kruskal-Wallis montre l'existence d'une différence très hautement significative entre les infestations des dattes en fonction des variétés ($p = 6e^{-35}$; Fig. 11).

Le taux d'infestation des dattes en fonction de la position des stocks est présenté dans la figure 12.

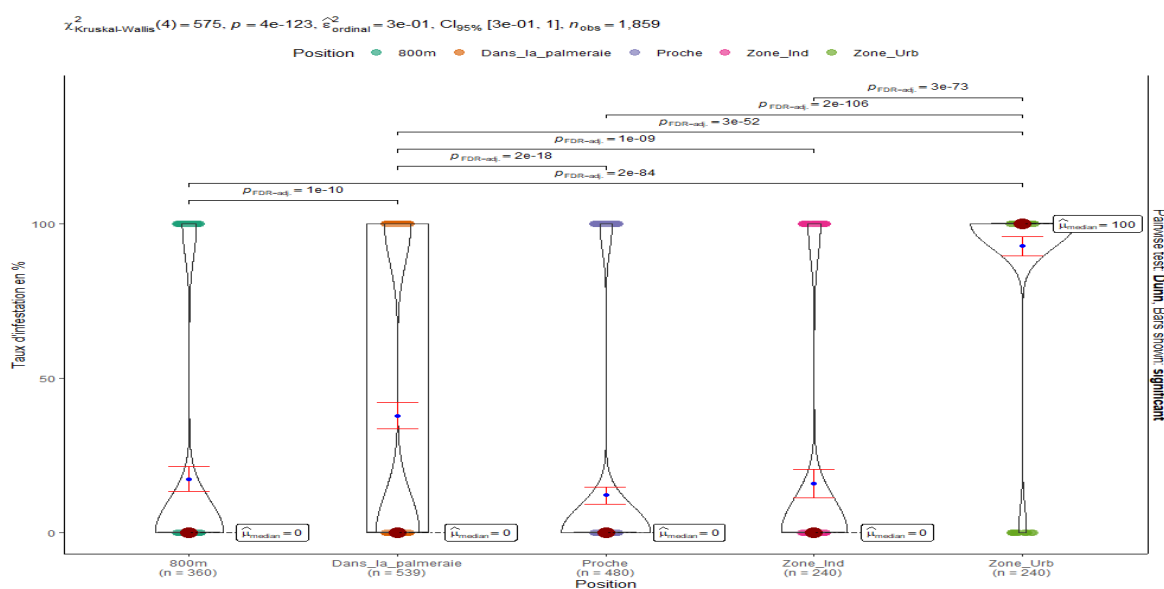


Figure 12 : Taux d'infestation des dattes en fonction de la position des stocks

L'utilisation du test de χ^2 Kruskal-Wallis montre l'existence d'une différence très hautement significative entre les infestations des dattes en fonction de la position des stocks ($p = 4e^{-123}$). La comparaison pairwise (deux à deux) de l'infestation des dattes en fonction de ces derniers (position des stocks) montre l'existence de différences significatives, surtout entre la zone urbaine et le stock proche de la palmeraie ($p = 2e^{-106}$) et entre zone urbaine et 800m ($p = 2e^{-84}$; Fig. 12).

Le taux d'infestation des dattes en fonction du type de stockage est présenté dans la figure 13.

La comparaison pairwise (deux à deux) de l'infestation des dattes en fonction du type de stockage montre l'existence de différences significatives, surtout entre le types de stock amas-caisse-sacs et caisse ($p = 1e^{-123}$) et entre amas et amas-caisse-sacs ($p = 2e^{-68}$; Fig. 13).

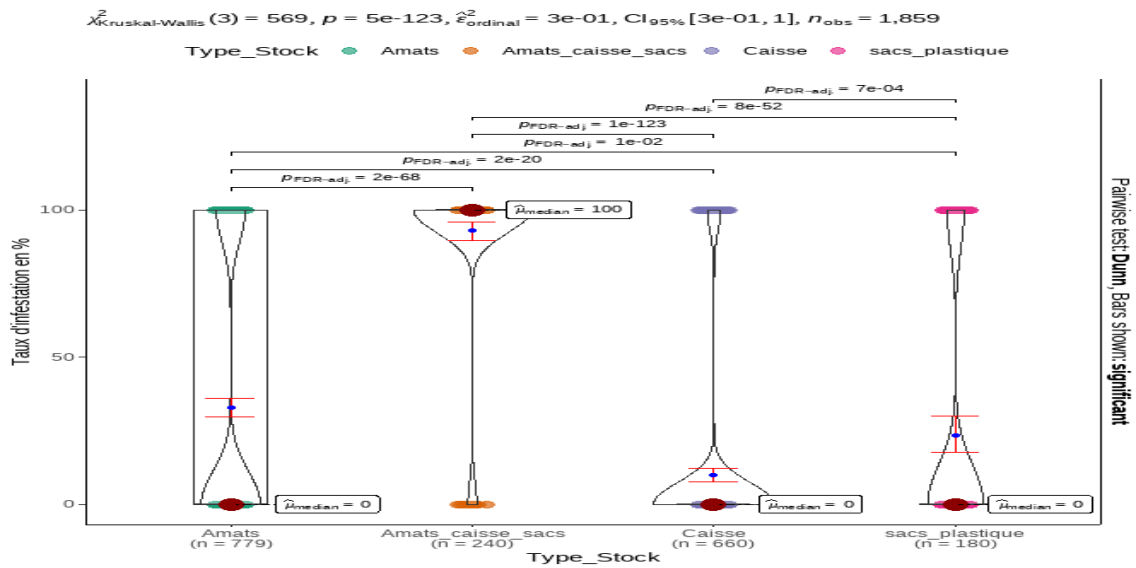


Figure 13 : Taux d’infestation des dattes en fonction du type (nature) de stockage

D’une manière générale, le test de $\chi^2_{\text{Kruskal-Wallis}}$ montre l’existence d’une différence très hautement significative entre les infestations des dattes en fonction de type (nature) de stock ($p = 5e-123$).

II.2.2. Taux d’infestation des dattes par *Apomyelois ceratoniae*

Dans cette partie les résultats de taux d’infestation de *A. ceratoniae* sur les dattes qui sont choisies au hasard de chaque lot échantillonné en fonctions des variétés, la position des stocks et du type de stockage sont développés (Fig. 14, 15 et 16).

Le taux d’infestation des dattes par *Apomyelois ceratoniae* en fonction des variétés est présenté dans la figure 14.

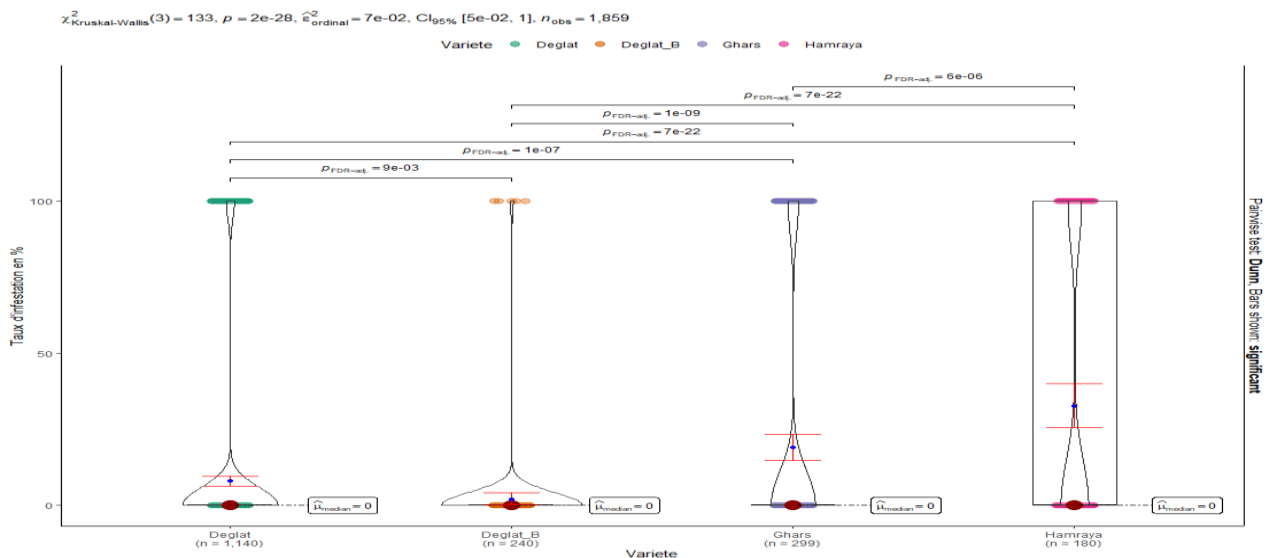


Figure 14 : Taux d’infestation des dattes par *Apomyelois ceratoniae* en fonction des variétés

La comparaison pairwise (deux à deux) de l'infestation des dattes par *Apomyelois ceratoniae* en fonction des variétés montre l'existence de différences significatives, surtout entre la variété Hamraya et Deglat beida ($p = 7e^{-22}$) et entre Deglat beida et Ghars ($p = 1e^{-9}$; Fig. 14). Les infestations des dattes en fonction des variétés réalisée avec le test de χ^2 Kruskal-Wallis montre l'existence d'une différence très hautement significative entre ($p = 2e^{-28}$).

Le taux d'infestation des dattes par *Apomyelois ceratoniae* en fonction de la position de stocks est présenté dans la figure 15.

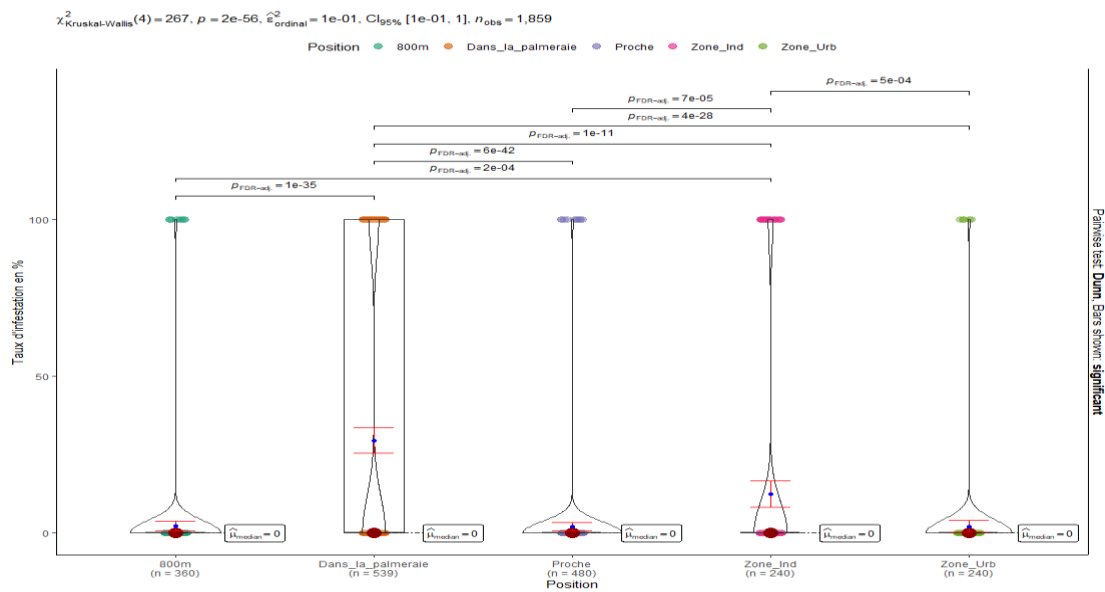


Figure 15 : Taux d'infestation des dattes par *Apomyelois ceratoniae* en fonction de la position de stocks

L'utilisation du test de χ^2 Kruskal-Wallis montre l'existence d'une différence très hautement significative entre les infestations des dattes par *Apomyelois ceratoniae* en fonction de la position des stocks ($p = 2e^{-56}$). La comparaison deux à deux de l'infestation des dattes en fonction de ces derniers (position de stock) montre l'existence de différences significatives, surtout entre le stock dans la palmeraie et le stock proche de la palmeraie ($p = 6e^{-42}$) et entre le stock dans la palmeraie et le stock loin de la palmeraie à 800m ($p = 1e^{-35}$; Fig. 15).

Le taux d'infestation des dattes par *Apomyelois ceratoniae* en fonction du type (nature) de stockage est présenté dans la figure 16.

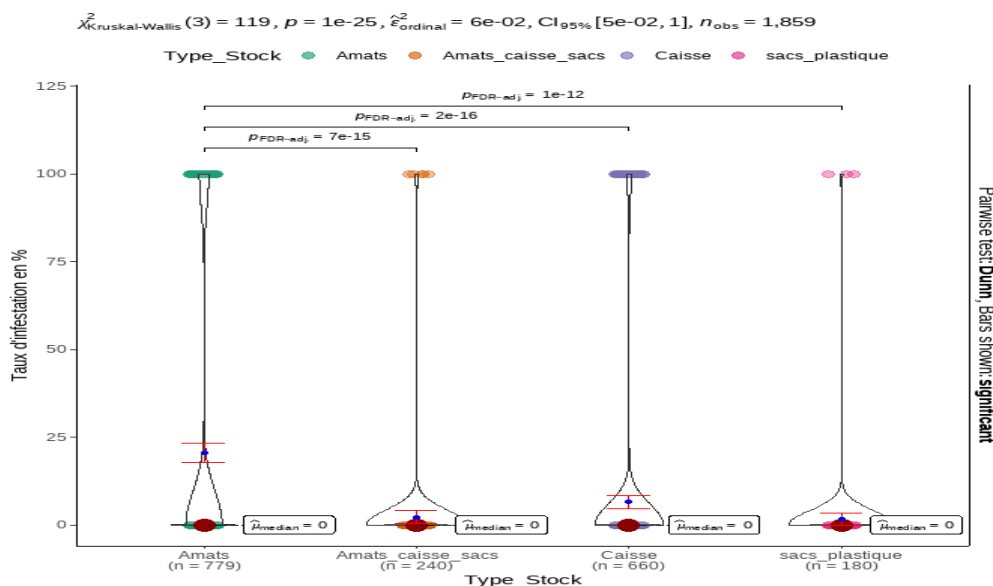


Figure 16 : Taux d'infestation des dattes par *Apomyelois ceratoniae* en fonction du type de stockage

La comparaison pairwise de l'infestation des dattes par *Apomyelois ceratoniae* en fonction du type de stockage montre l'existence de différences significatives, surtout entre amas et amas-caisse-sacs ($p = 7e^{-15}$) et entre amas et caisse ($p = 2e^{-16}$; Fig. 16). Par ailleurs, l'emploi de test de $\chi^2_{\text{Kruskal-Wallis}}$ montre l'existence d'une différence très hautement significative entre les infestations des dattes en fonction de type (nature) de stock ($p = 1e^{-25}$).

II.3. -Analyses physico-chimiques des dattes stockées

Les caractéristiques physicochimiques et biochimiques sont des éléments très importants pour le contrôler de la qualité des produits alimentaires (Ross, 1995). Dans cette partie sont détaillés les résultats portants sur les analyses physico-chimiques et biochimiques.

II.3.1. - Détermination de la teneur en eau et matière sèche des dattes stockées

L'eau est l'un des constituants principaux des fruits. Elle est considérée comme un facteur important pour déterminer la qualité des dattes et agit sur leur aptitude à la conservation (Ben Salah et Hellali, 2003). De plus, l'activité de l'eau est essentielle pour la stabilité des aliments notamment sur le plan microbiologique (Cheftel et Cheftel, 1977). Les résultats de l'humidité des dattes stockées en fonction des variétés sont exposés dans le tableau 7.

Tableau 7 : Teneur en eau pour les variétés Deglat et Ghars classées selon l'état d'infestation

Etat des dattes	Paramètres	Deglat	Ghars
Dattes non infestées	Min : Max	11,15% : 14,41%	8,91% : 10,90%
	Moy \pm SD	12,58% \pm 1,67	10,11% \pm 1,05
Dattes infestées	Min : Max	16,72% : 17,42	9,58% : 12,11%
	Moy \pm SD	17,17% \pm 0,39	11,11% \pm 1,34

Moy : moyenne ; SD : écart type.

Les résultats obtenus dans le tableau 7 montrent que l'humidité est relativement élevée dans les dattes infestées (17,17% \pm 0,39) que celles qui ne sont pas infestées (12,58% \pm 1,67) pour la variété Deglat. Cette différence est apparente pour la variété Ghars où les dattes infestées (11,11% \pm 1,34) présentent également une H% un peu plus élevée que celles qui ne sont pas infestées (10,11% \pm 1,05).

Pour la teneur en matière sèche est le reste de matière organique lorsque toute l'eau est éliminée des fruits. Le suivi du taux de matière sèche permet de connaître la stabilité de dattes (Abbad et Lemmouchi, 2020). Les résultats de la matière sèche en fonction des variétés sont représentés dans le tableau 8.

Tableau 8 : Taux de matière sèche (MS) des dattes saines et infestées en fonction des variétés

Etat des dattes	Paramètres	Deglat	Ghars
Dattes non infestées	Min : Max	85,58% : 88,84%	89,09% : 91,08%
	Moy \pm SD	87,27% \pm 1,63	90,02% \pm 0,99
Dattes infestées	Min : Max	82,57% : 83,27%	87,88% : 90,41%
	Moy \pm SD	82,89% \pm 0,35	89,06% \pm 1,27

Moy : moyenne ; SD : écart type.

Les résultats obtenus dans le tableau 8 montrent que la matière sèche est relativement élevée dans les dattes non infestées (87,27% \pm 1,63) que celles qui sont infestées (82,89% \pm 0,35) pour la variété Deglat. Cette différence n'est pas vraiment accentuée pour la variété Ghars où les dattes non infestées (90,02% \pm 0,99) présentent également une MS un peu plus élevée que celles qui sont infestées (89,06% \pm 1,27).

Discussion

La teneur en eau de la pulpe de datte saine varie d'une manière sensible selon les variétés. L'écart de variation de la teneur en eau est très élevé (10 et 40 %) et il est étroitement lié à

l'humidité du milieu et la situation géographique (Booij et *al.*, 1992). Certains auteurs mentionnent que les limites de cette teneur varient de 8% à 40% du poids frais de fruit (Ahmed et *al.*, 1995). Par ailleurs, les résultats de la teneur en eau de la présente étude pour la variété Deglat non attaquée ($12,58\% \pm 1,67$) est proche à celui trouvé par Mimouni (2009) qui mentionne 13,61%. Alors que Limam (2015) trouve qu'un taux plus élevé au niveau des exploitations de Hassi ben Abdellah (16,22%). Au concept de dattes attaquées, nos résultats sont inférieurs à ceux trouvés par Bechiche (2021) pour la Deglat (15,56%) et Ghars (20,56). Concernant la matière sèche, nos résultats trouvés sont un peu élevés que ceux signalés par Berkem et Mansou (2019) avec un taux de 70,55% sur Deglat et 80,15% sur Ghars dans la région de Biskra. Cette augmentation peut être expliquée par la diminution de la teneur en eau de la datte, qui dépend de volume d'irrigation.

II.3.2.- Mesure du pH des dattes stockées

Le pH est un paramètre déterminant l'aptitude à la conservation des aliments. Il est considéré comme l'un des principaux obstacles que la flore microbienne doit franchir pour assurer sa prolifération (Giddey, 1982 ; Gatel, 1982). Les résultats du pH de deux variétés et les déchets larvaires sont représentés dans le tableau 9.

Tableau 9 : Valeurs du pH des dattes infestées et saines et des déchets larvaires

Etat des dattes	Paramètres	Deglat	Ghars
Dattes non infestées	Min : Max	5,4 : 5,9	5,8 : 6
	Moy \pm SD	5,2 \pm 0,1	5,86 \pm 0,11
Dattes infestées	Min : Max	5,1 : 5,3	5,8 : 5,9
	Moy \pm SD	5,56 \pm 0,28	5,83 \pm 0,06
Déchets larvaires	Min : Max	5 : 5,1	
	Moy \pm SD	5,06 \pm 0,06	

Moy : moyenne ; SD : écart type.

Le tableau 9 montre que les valeurs du pH sont acides, comprises entre $5,2 \pm 0,1 \leq \text{pH} \leq 5,86 \pm 0,11$ pour tous les échantillons (Tab. 9). Elles sont légèrement basique pour les dattes infestées de Deglats, alors qu'il n'y presque pas de différence pour les dattes de Ghars (5,86 dans les dattes saines et 5,83 dans les dattes infestées). Par contre les valeurs des déchets larvaires sont les plus acides (pH = 5,06).

Discussion

Selon Meligi et Sourial (1982) et Mohammed *et al.* (1983), les dattes se classent en 3 groupes selon leur pH :

- Dattes de mauvais caractère : pH est inférieur à 5,4
- Dattes de caractère acceptable : pH est compris entre 5,4 et 5,8
- Dattes de bon caractère : pH est supérieur à 5,8.

Les résultats de pH obtenus dans notre étude pour la variété Deglat ($5,2 \pm 0,1$) sont comparables à ceux de Damiche et Nettari (2018) qui déclarent des valeurs qui varient entre $5,31 \pm 0,23$ et $5,53 \pm 0,21$. Tandis que pour Ghars ($5,86 \pm 0,11$), les valeurs sont inférieures à celles trouvées par Bekam et Mansoul (2019) avec un pH de $4,96 \pm 0,25$. Limam (2015) a trouvé que la valeur de pH enregistrée au niveau de station Hassi ben Abdellah est de 6,07 (vers la neutralité). Sayah et Ould El Hadj (2010), donnent un pH de 6 pour les dattes Deglet Nour d'Ouargla. Selon Boujnah Et Harrak (2012), les valeurs du pH des dattes qui tendent vers la neutralité pourraient être un indicateur de la bonne qualité commerciale. Les valeurs du pH, enregistrées pour les dattes saines de deux variétés des normes de bonne qualité.

Un pH de l'ordre de 3 à 6 est très favorable au développement des levures et des moisissures. (Bocquet, 1982). La diminution du pH durant le stockage peut être expliquée par l'activité microbienne de la microflore d'altération qui hydrolyse et convertit les sucres sous les conditions d'anaérobiose en acides organiques réduisant ainsi le pH.

II.3.3. Détermination de la conductivité électrique (CE) des dattes

Il est à rappeler que la conductivité électrique exprime l'aptitude d'une solution aqueuse, pour conduit du courant électrique, elle dépend des ions présents dans cette solution (Rodier, 1997). Les résultats de la CE de l'ensemble des dattes infestées et non ainsi que les déchets larvaires sont regroupés dans le tableau 10.

Tableau 10 : Valeurs de la CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$) notées selon l'état des dattes et des déchets larvaires

Etat des dattes	Paramètres	Deglat	Ghars
Dattes non infestées ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Min : Max	5,37 : 5,58	4,66 : 5,39
	Moy \pm SD	5,48 \pm 0,10	5,02 \pm 0,37
Dattes infestées ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Min : Max	5,07 : 7,17	5,37 : 7,17
	Moy \pm SD	5,91 \pm 1,11	6,34 \pm 0,85
Déchets larvaires ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Min : Max	6,52 : 6,72	
	Moy \pm SD	6,63 \pm 0,10	

Moy : moyenne ; SD : écart type.

Les valeurs enregistrées pour les dattes non infestées de la variété Deglat ($5,48 \pm 0,10 \mu\text{S/cm}$) sont relativement proches de celles qui sont infestées de la même variété ($5,91 \mu\text{S/cm} \pm 1,11 \mu\text{S/cm}$). Alors qu'elles sont importantes pour les dattes infestées ($6,34 \mu\text{S/cm} \pm 0,85$) par rapport au non infestées de la variété Ghars ($5,02 \mu\text{S/cm} \pm 0,37$). Pour les déchets larvaires, la CE est importante ($6,63 \mu\text{S/cm} \pm 0,10$).

Discussion

Not résultats sont supérieures à ceux trouvés par Berkem et Mansoul (2019) qui mentionnent une moyenne de $2,19 \mu\text{S/cm}$ sur la variété Degat Nour et $2,65 \mu\text{S/cm}$ sur Ghars. Il faut rappeler que la CE est liée à la teneur en matière ionisable dont la matière minérale en constitue l'essentiel. Elle dépend de la nature des ions dissous et leurs concentrations (Rejsek, 2002).

II.3.4. -Dosage des sucres totaux (ST) des dattes

Les sucres sont les constituants majeurs de la datte. Leurs teneurs variés en fonction de la variété, de la consistance et de stade de maturation (Siboukeur, 1997). Les résultats de sucres totaux sont présentés dans le tableau 11.

Tableau 11 : Sucre totaux (ST) des dattes infestées et non ainsi que des déchets larvaires

Etat des dattes	Paramètres	Deglat	Ghars
Dattes non infestées (%)	Min : Max	65,5 : 76,12	75,06 : 79,31
	Moy \pm SD	69,04 \pm 6,13	77,54 \pm 2,21
Dattes infestées (%)	Min : Max	47,43 : 64,43	66,65 : 76,12
	Moy \pm SD	57 \pm 8,70	72,58 \pm 5,24
Déchets larvaires (%)	Min : Max	46,37 : 53,18	
	Moy \pm SD	50,97 \pm 4,02	

Moy : moyenne ; SD : écart type.

Dans le tableau 11, nous remarquons que les sucres totaux dans les dattes infestées ($57 \pm 8,70$) sont faibles que celle non infestées ($69,04 \pm 6,13$) sur Deglat. Alors c'est le contraire pour la variété Ghars ($77,54 \pm 2,21$ aux dattes saines et $72,58 \pm 5,24$ aux dattes infestées). Ceci est peut-être le résultat de l'influence des attaques des ravageurs puisque les déchets larvaires contiennent un taux du sucre le plus faible ($50,97\% \pm 4,02$).

Discussion

Haddou (2016) a trouvé que la valeur la plus élevée pour les ST est de $64,74\% \pm 10,94\%$. Nos résultats sont proches à ces valeurs. Cependant ils sont inférieurs aux valeurs indiquées par Munier (1973), qui donne 95 % de ST, alors que Belguedj (1996), signale une teneur en sucres totaux des dattes Deglet Nour de 71,37%. Selon Munier (1973), la teneur en sucres des dattes varie en fonction de la variété, du type de pollen, du stade de maturation et bien sûr du climat.

II.3.5. Détermination de l'acidité titrable (AT%) des dattes

L'acidité titrable renseigne sur l'état physique du fruit que le pH, il est à rappeler qu'une forte acidité est souvent associée à une mauvaise qualité des dattes. En d'autres termes, le taux d'acidité de la datte est proportionnel à la teneur en eau, ce qui est inversement proportionnel au degré de maturité (Booijet, 1992). Dans le tableau 12 sont présentées les données portant sur l'acidité titrable des dattes en fonction des variétés.

Tableau 12 : Acidité titrable (%) des dattes infestées et non ainsi que des déchets larvaires

Etat des dattes	Paramètres	Deglat	Ghars
Dattes non infestées (%)	Min : Max	4,61 : 5,93	3,95 : 5,27
	Moy \pm SD	5,28 \pm 0,66	4,61 \pm 0,66
Dattes infestées (%)	Min : Max	4,61 : 5,93	4,61 : 5,93
	Moy \pm SD	5,06 \pm 0,76	5,06 \pm 0,76
Déchets larvaires (%)	Min : Max	16,49 : 19,79	
	Moy \pm SD	18,69 \pm 1,91	

Moy : moyenne ; SD : écart type.

Du tableau 12 nous remarquons que l'acidité dans les dattes saines de la variété Deglat ($5,28\% \pm 0,66$) est un peu élevée que celles des dattes attaquées de la même variété ($5,06\% \pm 0,76$). Alors qu'il n'y a presque pas de différence pour la variété Ghars pour les dattes attaquées et non attaquées ($4,61\% \pm 0,66$).

Discussion

Ces résultats sont supérieurs à ceux trouvés par Bouaziz et Bordjiba (2015) pour la variété Ghars ($0,24\% \pm 0,02$). Il à mentionner que la présence et la composition en acides organiques peuvent être affectées par divers facteurs comme la variété, les conditions de croissance, la

maturité, la saison, l'origine géographique, la fertilisation, le type de sol, les conditions de stockages, le temps d'exposition au soleil et la période de récolte (Ahmed et al., 1995).

La présence et la composition en acides organiques peuvent être affectées par divers facteurs comme la variété, les conditions de croissances, la maturité, la saison, l'origine géographique, la fertilisation, le type de sol, les conditions de stockages, le temps d'exposition au soleil et la période de récolte (Ahmed et al., 1995).

II.3.6. Détermination de la teneur en lipides (MG) des dattes

Les résultats de taux des lipides des dattes infestées et non infestées ainsi que sur les déchets larvaires sont présentés dans le tableau 13.

Tableau 13 : Taux de matière grasse sur les dattes infestées et non et des déchets larvaires

Etat des dattes	Paramètres	Deglat	Ghars
Dattes non infestées (%)	Min : Max	0,07 : 0,45	0,21 : 0,27
	Moy±SD	0,32±0,21	0,23±0,21
Déchets infestées (%)	Min : Max	0,30 : 0,43	
	Moy±SD	0,37±0,07	

Moy : moyenne ; SD : écart type.

Les dattes renferment des faibles quantités de lipides variables en fonction des variétés (Tab. 13). Celles de la variété Deglat (0,32±0,21%) ont des valeurs relativement élevées par rapport à celles de la variété Ghars (0,23±0,21%). Alors que les déchets larvaires ont un taux de MG un peu plus élevé (0,37±0,07%).

Discussion

Nos résultats de taux des lipides sont comparables à ceux de Hamzi (2020) qui mentionne une teneur en lipides de la pulpe de datte très faible pour les différentes variétés, les valeurs obtenues varient entre 0,35 ±0,03% et 0,62%±0,08%, respectivement pour Ghars et Deglet Nour. Donc les prédateurs des dattes ne sont pas attirés par la matière grasse et leur installation sur/dans les dattes n'influencent pas cette dernière.

II.3.7. Test d'installation des ravageurs sur les dattes stockées

Cette expérience est réalisée afin de mettre en évidence certaines conditions favorables pour l'installation des ravageurs au niveau des lieux de stockage des dattes. La liste

globale des espèces prises dans cette partie de l'étude et leur le nombre sont présentés dans le tableau 14.

Tableau 14 : Liste et abondance des espèces nuisibles et utiles recensées sur/dans les dattes imbibées en eau pour le test d'humidité

		Espèces	Deglat		Ghars		Hamraya	
			Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Temps d'imbibition	24h	<i>D. melanogaster</i>	3	100	-	-	-	-
		<i>E. kuehniella</i>	-	-	2	3,50	1	1,03
		<i>O. surinamensis</i>	-	-	6	10,52	12	12,37
		<i>A. ceratoniae</i>	-	-	1	1,75	-	-
		<i>L. quadrillum</i>	-	-	3	5,26	-	-
		<i>B. hebetor</i>	-	-	1	1,75	-	-
	48h	<i>O. surinamensis</i>	-	-	10	17,54	10	10,30
		<i>A. ceratoniae</i>	-	-	2	3,50	3	3,09
		<i>D. melanogaster</i>	-	-	3	5,26	32	32,98
		<i>B. hebetor</i>	-	-	22	38,59	9	9,27
		<i>X. fasciatus</i>	-	-	1	1,75	-	-
	72h	<i>O. surinamensis</i>	-	-	-	-	13	13,40
		<i>A. ceratoniae</i>	-	-	-	-	2	2,06
		<i>C. hemipterus</i>	-	-	-	-	3	3,09
		<i>E. kuehniella</i>	-	-	-	-	2	2,06
		<i>P. kozali</i>	-	-	2	3,50	-	-
		<i>B. hebetor</i>	-	-	4	7,01	-	-
		<i>Trichopria</i> sp	-	-	-	-	10	10,30
	Total	10	3	100	57	100	97	100

L'expérimentation menée sur les ravageurs susceptibles de s'attaquer aux dattes en entrepôts a permis de distinguer 1 espèce installée sur la variété Deglat, 4 espèces sur la variété Ghars et 5 espèces sur la variété Hamraya (Tab. 14). Pour les espèces utiles, on a recensé 3 espèces sur la variété Ghars et 2 espèces sur la variété Hamraya. Les espèces nuisibles les plus abondantes dans cette expérience sont *D. melanogaster* avec 32,98% sur Hamraya et *O. surinamensis* avec 17,54% sur la variété Ghars.

Discussion

Nos résultats sont comparables à ceux de Bechiche (2021) qui a trouvé 3 espèces de ravageurs (*E. kuehnielle*, *D. melanogaster* et *C. hemipterus*) installées sur les dattes de la variété Ghars qui sont imbibées dans l'eau pendant 24h.

II.3.8. Détermination la couleur des dattes

Dans cette partie, les valeurs qui déterminent la couleur des dattes en fonction des variétés sont présentées dans le tableau 15.

Tableau 15 : Valeurs de la couleur des dattes en fonction des variétés

Variété des dattes	Paramètres	L	a	B
Ghars	Max	36,84	27,79	19,19
	Min	22,96	-1,02	2,78
	Moy	29,59	8,67	8,48
	SD	3,2	5,18	4,18
Deglat	Max	53,77	18,86	23,41
	Min	34,55	8,03	9,01
	Moy	43,58	12,74	15,92
	SD	4,68	2,35	3,54
Hamraya	Max	34,56	26,48	13,29
	Min	20,41	0,21	2,71
	Moy	27,87	5,99	6,63
	SD	3,64	4,71	3,23
Deglat beida	Max	68,37	18,99	34,49
	Min	45	5,67	9,94
	Moy	61,13	9,81	28,35
	SD	5,62	2,81	4,8

l : gamme entre noir et blanc ; b : bleu et jaune ; a : vert et rouge ; moy : moyenne ; SD : écart type.

D'après le tableau 15, la couleur des dattes variée en fonction des variétés. La plupart des variétés ont des valeurs élevées sur le paramètre l (entre noir et blanc), comme le cas de Deglat beida ($61,13 \pm 5,62$) et Deglat ($43,58 \pm 4,68$).

Conclusion

Conclusion

L'étude des ravageurs des dattes stockées et leurs ennemis naturels, ainsi que l'impact des espèces nuisibles sur la qualité commerciale de quelques variétés stockées, dans cinq lieux de stocks répartie en 3 station (Rouissat, Mekhadema et Ain Moussa) de la région de Ouargla réalisé sur une période de 4 mois (novembre 2021 jusqu'à février 2022) a raison deux sortie par mois sur quatre variétés stockées (Deglat, Ghars, Hamraya et Deglat beida) a fait ressortir les déductions suivantes :

- ✓ Identification de 10 espèces de déprédatrices réparties en 7 familles (Drosophilidae, Géléchiidae, Pyralidae, Dermestidae, Nitidulidae, Silvanidae et Tenebrionidae) et 5 espèces auxiliaires représentées par deux groupes, les parasitoïdes (3 espèces) de la même famille de Braconidae et les prédateurs (2 espèces) des familles des Carabidae et Anthocoridae ;
- ✓ La variété la plus infestées par les ravageurs est Deglat, suivie par Ghars et Hamraya. Par contre la variété Deglat beida est la moins infestée.
- ✓ En termes des espèces nuisibles les plus abondantes, on cite *A. ceratoniae* (8,12% à Ghars \leq AR% \leq 29,38 à Deglat) et *O. surinamensis* (51,76 à Hamraya \leq AR% \leq 76,04 à Ghars).
- ✓ Pour le groupe des parasitoïdes, les espèces les plus abondantes sont *B. hebetor* (4,94 à Deglat \leq AR% \leq 9,11 à Ghars) et *Trichopria* sp (0,20 à Ghars \leq AR% \leq 6,34 à Hamraya).
- ✓ Pour la biométrie, les dattes de la variété Hamraya sont de grande taille par rapports aux autres variétés (Deglat, Degla beida et Gahars). Par contre les dattes de la variété Deglat beida sont les plus petites ;
- ✓ *A. ceratoniae* s'attaque à tous les calibres des dattes, les dattes attaquées par les rongeurs caractérisés par des petits paramètres ;
- ✓ Le taux d'infestations des dattes est variable selon la variété, la position de stock et le type de stockage ;
- ✓ Le pH des dattes infestées est légèrement basique pour la variété Deglat, alors qu'il n'y presque pas de différence pour les dattes de Ghars (saines et infestées).
- ✓ L'humidité est relativement élevée dans les dattes infestées que celles qui ne sont pas infestées, ce qui veut dire que H% est affectée par l'infestation des dattes stockées ;

- ✓ Les sucres totaux dans les dattes infestées de variété Deglat sont faibles que celles non infestées, ce qui laisse dire que les ravageurs, notamment *A. ceratoniae* ont une grande préférence pour les dattes caractérisées par un taux de sucre élevé ;
- ✓ L'expérimentation menée sur les ravageurs susceptibles de s'attaquer aux dattes en entrepôts a permis de distinguer 1 espèce installée sur la variété Deglat, 4 espèces sur la variété Ghars et 5 espèces sur la variété Hamraya. Pour les espèces utiles, on a recensé 3 espèces sur la variété Ghars et 2 espèces sur la variété Hamraya.

En perspective, on peut dire qu'il serait intéressant à l'avenir d'augmenter l'effort d'échantillonnage et surtout il faut envisager l'utilisation d'autres techniques d'échantillonnage, notamment les pièges à phéromones et lumineux. Il faut étudier d'autres variétés stockées et faire une tentative de lutte biologique par l'utilisation des parasitoïdes et des prédateurs, surtout le Bracon et la punaise recensées dans le cadre de la présente étude.

Références
Bibliographiques

Références bibliographique

1. **ABBAS S.** et **LEMMOUCHI A.**, 2020. *Evaluation d'effet des conditions de stockage sur la qualité de datte*. Mém. Master.Univ. Echahid Hamma Lakhdar El-Oued. 39p.
2. **AFNOR**, 1970. Mesure de pH.Normes françaises relatives aux produits de l'agriculture et aux produit dérivés des fruits et des légumes. FV05-108.
3. **AFNOR**, 1974. Détermination de l'acidité titrable.Normes françaises relatives aux produits dérivés des fruits et des légumes.FV-05-101.
4. **AHMED I. A.**, **AHMED A. K.** et **ROBINSON R. K.** 1995. Chemical composition of date varieties as influenced by the stage of ripening. Food. Chem., 54, 305-309
5. **AL-FARSI M.**, **ALASALVAR C.**, **MORRIS A.**, **BARON M.** et **SHAHIDI F.**, 2005. Comparison of antioxidant activity, anthocyanins, caroténoids, and phenolics of three native fresh and sun- dried date (*Phoenix dactylifera L.*) varieties grown in Oman.Journal of Agricultural and Food Chemistry.Vol. 53
6. **AL-SHAHIB W.** et **MARSHALL R. J.**, 2003. The fruit of the date palm: its possible use as the best food for the future?*Int. J. Food Sci. Nutr.*, 54 : 247-259. [Abstract].
7. **AMRANI.**, 2002. Comportement d'un stock de la pâte de date traitée par thermisation en atmosphère modifiée et au froid. Thhèse d'ingénieur d'état en agronomie. Université de Mostaganem.
8. **AUDIGIE C.**, **FIGARLLA J.** et **ZONZAIN F.**, 1984. Manipulation d'analyse biochimie. Nouvelle édition, Ed. Dion, Paris, 274p.
9. **BABAHANI S.**et **BOUGUEDOURA N.** 2004. *Effet du ciselage combiné sur les caractères de la production dattière chez les variétés Ghars et Deglet Nour*. Revue des régions arides, I.R.A, numéro spécial, pp : 841-846.
10. **BAHLOUL W.** 2017., la Chambre algérienne de commerce et d'industrie, 31 october 2017, présentation consacrée au 3ème du Salon international de la datte de Biskra (SIDABTECH). Alger. 2017.
11. **BECHICHE M.M.**, 2021. State and phytosanitary quality of dates in stock in Ouargla region. Mém. Master. Université Kasdi Merbah Ouargla. 46P
12. **BELGUEDJ M.**, 1996. *Caractéristiques des cultivars de dattier du Sud-Est du Sahara Algérien*. Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie, Alger, 67p.
13. **BELGUEDJ M.**, **GUERRADI M.**, **TIRICHINE A.**, **BOUSDIRA K.** et **LABGAA L.** et **BAYOUD A** 2011. *Les ressources génétiques du palmier dattier : caractéristiques des cultivars de Ghardaïa*. Revue annuelle de l'INRAA N°1/2011. 28-289.
14. **BEN AHMED DILALI A.**, **AMRANI M.**, **AZOUAOU M.**, **DAMIR A.** et **BENAMARA S.**, 2010. Possibilité de fabrication d'un jus naturel à base d'un sirop de dattes communes et d'un extrait de Spiruline et jus de citron naturel. Vol. 10 (3) :1-14. <http://docplayer.fr>
15. **BEN SALAH M.**et **HELLALI R.** 2003. *Phenopomologic description of 15 Tunisian cultivars of date palm (Phoenix dactyliferaL.)*. Bulletin of the Phytogenetic Resources PGRI.
16. **BENLAMEUR Z.** 2016. Les ravageurs des denrées stockées et leur impact sur la santé humaine Thèse doctorat en Sciences Agronomiques. Ecole nationale supérieure Agronomique El-Harrach Alger p : 22-25.
17. **BENSAYAH F.**, 2014. *Influence des conditions de stockage au froid des dattes sur leur qualité organoleptique dans la région des Zibanas (Cas des dattes-variété Deglet Nour)*. Mém. Magéster. Univ. Kasdi Merbah Ouargla. 73p.

18. **BERKAM N.** et **MANSOUL A.**, 2019. *Contribution de l'étude des caractéristiques physico-chimiques des dattes et extraction des sucres de quelques variétés des dattes de Ziban*. Mém. Master, Université de Biskra. P44.
19. **BERNARD, H.R.** 2011. Research methods in anthropology, qualitative and quantitative approaches.
20. **BESBES S., DRIRA L., BLECKER K., DEROANNE C.** et **HAMAD I.**, 2009. Adding value to hard date (*Phoenix dactylifera L.*): compositional, functional and sensory characteristics of date jam. *Journal of food chemistry*. Vol. 122. pp 406-411.
21. **BEZZIOU** et **KADI** 2016.-Etat d'infestation de quelques cultivars de datte par *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) dans la région de Touggourt. Mémoire de Master en sciences Agronomique ; Université kasdi Merbah-Ouargla, p59.
22. **BLONDEL J.**, 1979. *Ecologie et biogéographie*. Edition Masson, Paris, 173p
23. **BOCQUET J.** 1982. *Généralités sur les microorganismes*. Ed Tec et Doc Lavoisier, Paris, 11-46.
24. **BOUIJ L., PIOMBO G., RISTERUCCI J.M., COUPE M., THOMAS D., FURRY M.**, 1992. Etude de la composition chimique de dattes à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) . *Journal of fruits*. Vol. 47 N.P : 667 – 677 .
25. **Booijl, Piombo G ,Risterucci j . M, Coupe M, Thomas D , Furry M ,** 1992 .Etude de la composition chimique de dattes à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivars de palmier dattier (*phœnix dactylifera journal of fruits vol 47N p :L*) . 667-677
26. **BOUAZIZ D.** et **BORDJIBA I.**, 2015. *Contribution à l'étude des caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques de quelques variétés des dattes algériennes*. Mémoire de master en Qualité des produits et Sécurité Alimentaire. Guelma. Faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'univers, 2015. 45p.
27. **BOUGUEDOURA N., BENKHALIFA A.,** et **BENNACEUR M.** 2010. *Biotechnologies du palmier dattier*. Ed. Institut de recherche pour le développement collection Colloques et séminaires Paris, p16.
28. **BOUJNAH M.** et **HARRAK H.** 2012. *Valorisation technologique des dattes au Maroc*. Edition INRA, Rabat, Maroc, 155 p.
29. **BOUKRID.H** et **OUARAB.K.** 2011. Analyses microbiologiques et physicochimiques de deux variétés de dattes « Mech degla » et « Deglat beida ». Mém. Master académique. Université Daad Dahlab Blida. P.87.
30. **CHEFTEL J. C.** et **CHEFTEL H.** 1977. *Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments*. 4ème tirage. Ed. Tech et Doc-Lavoisier. Paris. 367 pages.
31. **DAGNELIE P.**, 1975 – *Théories et méthodes statistiques, Applications agronomiques, Les méthodes de l'inférence statistique*. Ed. FSNB, Bruxelles, Vol. II, 463 p.
32. **DAKHIA N., BENSALAH M., ROMANI M., DJOUDI AM.** et **BELHAMRA M.** 2013. *Etat phytosanitaire et diversité variétale du palmier dattier au bas sahara – algérie*. *Journal Algérien des Régions Arides*. N° Spécial 2013. 17p
33. **DAKHIA N., DJOUDI A.M.**, 2014. Quelques variétés de dates algérien; atout économique; social et nutritionnel. (C.R.S.T.R.A).
34. **DAMICHE A.** et **NETARIS.**, 2018. *Evaluation de la qualité des dattes du cultivar Deglat Noour produites dans la région de Ouargla*. Mém. Master. Univ. Kasdi Merbah-Ouargla. 50p.
35. **DERBAZI K.** 2020. *Lutte contre les ravageurs des stocks*. Mém. Master. Univ. de Tébessa. 5p.

36. **DJAFOUR S., KHABBAZE A. et KHOULDI Z.** 2005. *Contribution à l'étude de la composition biochimique des dattes « Déklet–Nour » dans le pédo-paysage de la cuvette de Ouargla*. Mémoire de magister en Biochimie. Ouargla : Faculté de science de la nature et de vie Kasdi Merbah, 2005. 70p.
37. **DJERBI M.**, 1994. Précis de phoeniciculture. FAO. 192 ,191p.
38. **DJOUAB A.**, 2007. *Préparation et incorporation dans la margarine d'un extrait de dattes des variétés sèches*. Mémoire de Magister. Université M'hamedBougara. Boumerdes. 29,75p.
39. **DJOUDI H.**, 1992 - *Contribution à l'étude bioécologique de la cochenille blanche du palmier dattier, Parlatoria blanchardi Targ. Homoptera Diaspididae) dans une palmeraie, dans la région de Sidi-Okba (Biskra)*. Engineer Dissertation, Université de Batna, Algérie. Dattier. Ed. G.-P. p140.
40. **DOUMANDJI SE.**, 1981- *Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans le Nord de l'Algérie, Ectomyeloides ceratoniae Zeller (Lepidoptera-Pyralidae)*. Thèse doctorat ès Science, Univ. Paris VI, 1981, 138 p
41. **DOUMANDJI-MITICHE B.**, 1985- *Les parasites des pyrales des dattes dans quelques oasis algériennes et particulièrement ceux d'Ectomyeloides ceratoniae. Essai de lâcher de Trichogramma embryophagum dans les palmeraies d'Ouargla*. Annales de l'INA, El Harrach, Alger, 9 (2) : 14-37.
42. **DRESS F.**, 2007 - *Les probabilités et la statistique de A à Z : 500 définitions, formules et tests d'hypothèse*. Ed Paris, Dunod, 519.03 D7735p.
43. **ESPIARD E.**, 2002. *Introduction à la transformation industrielle des fruits*. Ed TEC/DOC.Lavoisier. Paris. P 147.
44. **GATEL R.**, 1982. *L'aliment à humidité intermédiaire, concept fondamental et fiction scientifique*. APRIA. P : 39-50.
45. **GIDDEY C.**, 1982. *Les produits à humidité intermédiaire cas particulier du problème de la conservation des produits à humidité intermédiaire*. APRIA.P : 21-28.
46. **GOURCHALA F.** 2015. *Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, Phoenix dactylifera L. (Deglet noor, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine)*. Effets de leur ingestion sur certains paramètres biologiques (Glycémie, profil lipidique, index glycémique et pression artérielle). Thèse de Doctorat en biochimie.
47. **HADDOU M.** 2015. *Diagnostic sur l'effet des conditions agro-écologiques sur la qualité des dattes Deglet Nour dans la région de Ouargla*. Mémoire du Magister en Agronomie. Ouargla : faculté des sciences de la nature et de vie. 117p.
48. **HAMZI M.**, 2020. *Contribution à l'étude des caractéristiques physico-chimiques des cultivars de dattes dans la région de Biskra*. Mém. Master en production végétal. Université de Biskra. P44.
49. **HANNACHI S., KHITRI D., BENKHALIFA A. et BRAC DE LA PERRIERE R. A.**, 1998. *Inventaire variétal de la palmeraie Algérienne*. Ed. Anep, Rouïba.P: 12-13.
50. **IBRAHIM A.M., KHALIF M.N.**, 1998. *Palmier dattier : sa culture, son soin et sa production dans le pays arabe*. 2ème édition El-Maaref, Alexandria, 756 p.
51. **IDDER M.A., IDDER-Ighil H., SAGGOU H. et BERNARD P.** 2009. *Taux d'infestation et morphologie de la pyrale des dattes Ectomyeloides ceratoniae (Zeller) sur différentes variétés du palmier dattier Phoenix dactylifera (L.)*. V. 18. N 1. Pp 63 – 71
52. **KOULL N. et HLILAT M.T.** 2015. *Effets de la matière organique sur les propriétés physiques et chimiques des sols sableux de la région d'Ouargla (Algérie)*. étude et Gestion des Sols, V 23, 2016 - pp 9 – 19
53. **LECLANT F.** 1978. *Les effets nuisibles des pucerons sur les cultures, clef d'identification, grande culture*. Ed. Association coor. Tech. Agri ; (A.C.T.A), Paris, 63p.

54. **LEPIGRE A. L.** 1951. Insectes du logis et du magasin. Reconnaissance. Mœurs et moyens de destruction. Insectarium, Jardin d'Essai, Alger, 339p.
55. **LIMAM A.**, 2015. *Effet de la qualité des eaux et du sol sur les caractéristiques morphologiques des dattes dans la région de Ouargla : Cas de Hassi ben Abdallah et du chott.* Mémoire Master. Univ de Ouargla, 46p.
56. **LOUIS H.** 2014. Test Khi-deux. Université du Québec à trois –Rivières ; P 2.
57. **MAZOYER M.A.**, 2002. Larouse agricole, le monde agricole aux XXI siècle. Ed. MATHILDEMAJOREL, p224.
58. **MELIGI M.A** et **SOURIAL G.F.**, 1982. Fruit quality and general evaluation of some Iraqi date palm cultivars grown under conditions of barrage region. Ed. First symposium on the date palm. Saudi-Arabia. 23-25 March, P:212-220.
59. **MESSAR E.M.**, 2010. Le secteur phoenicicole algérien : Situation et perspectives à l'horizon. *Options Méditerranéennes*, n° 28 : P 33.
60. **MIMOUNI Y.** 2009. *Mise au point d'une technique d'extraction de sirops de dattes ; comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (HFCS) issus de l'amidonnerie.* Mémoire de Magister. Université Kasdi Marbah Ouargla.
61. **MOHAMMED S.**, **SHABANA H.R.** et **MAWLOUD E.A.**, 1983. Evaluation and identification of Iraqi date cultivars. Fruits characteristics of fifty cultivars, P: 27-55.
62. **MOMAR T.**, **DOGO S.**, **JEAN-PAUL W.** et **GEORGES L.**, 2010. *Lutte contre les ravageurs des stocks de céréales et de légumineuses au Sénégal et en Afrique occidentale : synthèse bibliographique.* V 15 (1), 183-194.
63. **MUNIER P.**, 1973- *Le palmier dattier.* Ed. Maison Neuve et Larose, Paris. 221,231 p.
64. **NGAMO L.** et **HANCE T.**, 2007. Diversité des ravageurs des denrées et méthodes alternatives de lutte en milieu tropical. V 25 N4,215-220.
65. **NOUI Y.** 2007. *Caractérisation physico-chimique comparative des deux principaux tissus constitutifs de la pulpe de datte Mech-Degla.* Mémoire de magister en Technologie alimentaire. Boumerdes : faculté M'hamed Bougara, 2007. P 29.
66. **OMARI C.**, 2019. Le Salon national des produits agricole de terroir, 02 december 2019, *Datte : une production de 12 millions de quintaux en 2019.* Alger. 2019.
67. **OULD MOHAMED M.A.** 2007. Inventaire des insectes ravageurs et auxiliaires des dattes stockées provenant de deux phénotypes de palmiers dattiers de l'Adrar mauritanien. Mém. De Dea de biologie animale . Université Cheik Anta Diop de Dakar. P61.
68. **RAMADE F.**, 1984. Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. Mc GrawHill, Paris, 397 p.
69. **REJSEJ F.** 2002. Analyse des eaux : Aspects réglementaires et techniques. Scéren (CRDPAQUITAINE) coll. Biologie technique. Sciences et techniques de l'environnement. 360p.
70. **REYNES, M.**, **BOUABIDI H.** et **ROUISSI M B.**, 1995. Caractérisation des principales variétés de dattes cultivées dans la région du Djérid en Tunisie. Fruit, vol 49, n°4.
71. **ROUVILLOIS-BRIGOL M.** 1975. *Le pays de Ouargla. Variations et organisation d'un espace rural en milieu désertique.* Thèse de Doctorat, Univ. Paris-Sorbonne, France, 389 Pp.
72. **SADDOUKI F** et **SALMI H.**, 2017. *Caractérisation de l'impact de quelques paramètres hydro- édaphiques sur les caractéristiques des dattes Deglet Nour dans la région de Ouargla.* Mémoire Master. Université de Ouargla, 71p.
73. **SAYAH, Z.** et **OULED EL HADJ, M.D.**, 2010. *Etude comparative des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques des dattes de la cuvette de Ouargla.* Annales des Sciences et Technologie, 2(1), 87-92.

74. **SIBOUKEUR O.**, 1997. *Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes*. Mém. Magister, INA. El-Harrach, Alger. 106 pages.
 75. **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 pages.
 76. **WERTHEIMER M.**, 1958- Un des principaux parasites du palmier dattier : Le Myelois decolor. *Fruit*, 13 (8): 109-128.
- (1) <https://biochemtech.eu/products/the-dried-fruits-beetle-carpophilus-hemipterus>
- (2) <https://www.statcan.gc.ca/edu/power-pouvoir/ch13/prob/5214895-fra.htm>

Ravageurs des dattes et leurs prédateurs dans quelque lieu de stocks de la région d'Ouargla

Résumé

Le présent travail porte sur l'étude des ravageurs de dattes dans 5 lieux de stocks et leurs ennemis naturels dans la région d'Ouargla, suite à un échantillonnage aléatoire simple réalisé sur une période de 4 mois (depuis novembre 2021 jusqu'à février 2022) sur 4 variétés de dattes (Deglat, Deglat beida, Ghars et Hamraya). L'expérimentation a permis de recenser 15 espèces réparties sur 10 familles. Ces dernières appartiennent à 2 catégories d'espèces (ravageurs, auxiliaires). Les ravageurs (S=10) sont plus riches en espèces par rapport aux auxiliaires (S=5) qui compte les parasitoïdes (S = 3) et les prédateurs (S = 2). Les espèces nuisibles sont représentés le plus par *Oryzaephilus surinamensis* (63,99%) et *Apomylois ceratoniae* (21,11 %). Alors que les parasitoïdes sont notés le plus par *Bracon hebetor* (6,15%) et *Trichopria* sp (1,60%). Le pH des dattes infestées est légèrement basique sur la variété Deglat (5,56± 0,28). La teneur en eau est relativement élevée dans les dattes infestées (Deglat : 17,17% ± 0,39 ; Ghars : 11,11±1,34) que celles qui ne sont pas infectées (Deglat : 12,58% ± 1,67 ; Ghars : 10,11±1,05). Les sucres totaux dans les dattes infestées (57±8,70) sont faibles que dans celles non infestées (69,04± 6,13) et le contraire pour Ghars. L'expérimentation menée sur les ravageurs susceptibles de s'attaquer aux dattes en entrepôts a permis de distinguer 1 espèce installée sur la variété Deglat, 4 espèces sur la variété Ghars et 5 espèces sur la variété Hamraya. Pour les espèces utiles, on a recensé 3 espèces sur Ghars et 2 espèces sur Hamraya.

Mots clés : Stockage, dattes, ravageurs, prédateurs, propriétés physicochimiques, biométrie, Ouargla.

افات التمور المخزنة و مفترساتها الطبيعية في المخازين بولاية ورقلة

ملخص

يركز هذا العمل على دراسة افات التمور في 5 مواقع للتخزين في منطقة ورقلة و ذلك من خلال اخذ عينات عشوائية لمدة 4 اشهر (من شهر نوفمبر الى غاية فيفري) على 4 أنواع للتمور (دقلة غرس دقلة بيضاء و حمراية) اتاحت التجربة التعرف على 10 أنواع من المفصليات موزعة على عائلات منقسمة الى فئتين (الضارة و النافعة) تعتبر الافات (S=10) الأكثر تواجد مقارنة مع الأنواع النافعة (S=5) و التي تشمل الطفيليات (S=3) و المفترسات (S=2) الأنواع الضارة الأكثر تواجد

(*Bracon hebetor* (6,15%) و *Trichopria sp* (1,60%) و *Apomylois ceratoniae* (21,11%) و *Oryzaephilus surinamensis* (63,99%) بينما الطفيليات *Bracon hebetor* (6,15%) و *Trichopria sp* (1,60%) و *Apomylois ceratoniae* (21,11%) و *Oryzaephilus surinamensis* (63,99%) . حموضة التمور المصابة قاعدية قليلا على صنف دقلة (5,56±0,28) الرطوبة مرتفعة نسبيا في التمور المصابة حيث يبلغ مستوى الرطوبة في دقلة 17,17%±0,39 و في الغرس 11,11±1,34 بينما في التمور الغير مصابة تحتوي الدقلة على نسبة 12,58% ± 1,67 و الغرس على نسبة 10,11±1,05 اما بالنسبة الى السكريات في التمور المصابة في صنف دقلة 57±8,70 وتكون منخفضة مقارنة بالتمور الغير مصابة 69,04± 6,13 عكس ذلك في الغرس من خلال التجربة التي أجريت على الافات المحتمل ان تهاجم التمور في المخازين مكننتنا من تمييز نوع 1 على صنف دقلة و 4 أنواع على غرس و 5 على حمراية اما بالنسبة للأنواع المفيدة تم التعرف على 3 أنواع في الغرس و 2 في حمراية

الكلمات المفتاحية مخزون تمر افات مفترسات صفات فيزيوكيميائية بيومترية ورقلة

Pests of dates and their predators in stock in the region of Ouargla

The study of pests of stored dates and their predators in the region of Ouargla, and their influence on the biometric and physico-chemical parameters of these commodities in 5 places of stock, carried out over a period of 4 months (November 2021 until February 2022) on 4 varieties of dates (Deglat, Deglat beida, Ghars and Hamraya). This work has allowed us to identify 15 arthropod species divided into 10 families. The latter belong to 2 categories of species (pest and predators). Pest (S=10) richer in species compared to predators (S=5) which includes parasitoids (S=3) and predators (S=2). The laterers are represented most by *Oryzaephilus surinamensis* (63,99%) and *Apomylois ceratoniae* (21,11%). While the parasitoids are noted the most *Bracon hebetor* (6,15%) *Trichopria sp* (1,60%). The pH of infested dates is slightly basic on Deglat variety (5,56±0,28). The water content is relatively high in infested dates (Deglat 17,17%±0,39; Ghars 11,11±1,34) than those that are not infested (Deglat : 12,58% ± 1,67 ; Ghars : 10,11±1,05). Total sugars in infested dates of Deglat (57±8,70) are lower than in non-infested dates (69,04±6,13) and the opposite for Ghars. The experiment conducted on the pests that are likely to attack the dates in storages allowed to distinguish 1 species, installed in Deglat, 4 in Ghars and 3 in Hamraya. For the predators 3 species in Ghars and 2 in Hamraya.

Key words: Stockage, Dates, Pests, predators, Physico-chemical property, Biometry, Ouargla.