

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



Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Phytoprotection et environnement

Présenté par :

CHERRAK Hafsa

KHEDIR Nidal

Thème :

Comparaison des taux d'infestation des dattes
attaquées par la pyrale des dattes *Ectomyelois
ceratoniae* aux niveaux des régimes, cœurs,
kornafs et sols à Touggourt et Ouargla

Soutenu publiquement le : 23 / 06 / 2022

Devant le jury :

- | | | | |
|-------------------------|-------------|-----|-------------|
| ‣ <u>Président</u> : | SEKOUR M. | Pr. | UKM-Ouargla |
| ‣ <u>Promoteur</u> : | IDDER M. A. | Pr. | UKM-Ouargla |
| ‣ <u>Examinatrice</u> : | SAGGOU H. | MCA | UKM-Ouargla |

Année universitaire 2021/2022

Dédicace

Tous d'abord je remercie le bon Dieu qui m'a donné le courage pour arriver à ce stade de fin d'étude

Je dédie ce modeste travail :

À mon cher père, la lumière de mes yeux qui a été la raison de ce que j'ai atteint maintenant, merci pour votre soutien, vos encouragements, merci de m'avoir accompagné pour compléter ce mémoire

À ma mère mon ciel, qui m'a inondé de ses prières, qui m'a soutenu à chaque instant. Merci, ma fleur de ma vie, merci pour ton soutien et tes conseils

À mes sœurs « Doaa, Nadjet, Hadjer, Souaad ». À mon cher frère « Abdesslam »

À tout ma famille « CHERRAK » et « Ben Douba »

À ma binôme Nidal, avec qui j'ai vécu les plus beaux moments d'étude, je lui souhaite tout le bonheur et que Dieu guérisse sa mère

À mes amis de promotion de phytoprotection de l'environnement

2022

À mes aîmes « Djamila, shaima, Oum Elkeir, khaïra, Ibtihal, Khoula, Karima, Safaa, Achouek, Hadile.»

À tous ceux qui m'ont aidé de près ou loin

Hafsa

Dédicace

Louange à Dieu qui a éclairé mon chemin pour moi et a été la meilleure aide pour moi, à la chose la plus précieuse que j'ai dans ce monde. A celle qui a été la raison de mon existence sur cette terre, à celle à qui j'ai mis les pieds au ciel, à qui je m'incline en toute révérence et appréciation, à qui j'espère avoir été satisfaite de ma chère mère, que Dieu prolonge sa vie, et je demande à Dieu de la guérir .

A celui qui m'a soutenu et m'a aidé à compléter mes mémoires, à celui pour qui j'avais des sentiments d'appréciation, de respect et de gratitude, que Dieu prolonge sa vie.

A tous les membres de la famille Khedir, mon frère Baha, la famille Ben yahkam, et à mon binôme dans la réalisation de notre mémoire de fin d'études, Hafsa, je demande à Dieu que notre amitié continue et à mes chers amies Bouchra, Batoul, Anfal, Noura, Khansa, Randa, NourelHouda, Aicha, Aya, ahlam, iman, Hala, Sabah, mes camarades de classe, à tous je dédie cet humble travail et je demande à Dieu de nous guider vers ce qui est bon pour nous et pour notre pays.

Nidal

Remerciements

Avant tout, Nous remercions Dieu (Allah) tout puissant de m'avoir donné le courage, la volonté et la patience de pouvoir accomplir le présent mémoire.

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

Mr. **BELAROSSİ M.A** pour son contribution et son aide

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

Mes remerciements vont aussi à Mme **SAGGOU H.**, pour avoir accepté de juger le présent travail

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Températures mensuelles (°C) enregistrées pendant 10 années (2012 à 2021) dans la région d'Ouargla (R1) et de Touggourt (R2).	08
02	Précipitations mensuelles (P en mm) enregistrées durant 10 années (2012 à 2021) dans la région d'Ouargla (R1) et de Touggourt (R2).	08
03	Description morphologique des différents stades de la pyrale de dattes.	21
04	Les principales caractéristiques des jardins phœnicicoles de zone Hassi Ben Abdallah.	30
05	les principales caractéristiques des jardins phœnicicoles de zone Temacine	34
06	Expliquer la méthode d'échantillonnage que nous avons suivi dans les sites Hassi Ben Abdallah et Temacine.	41
07	Classement des dattes en fonction de leurs taux d'infestation par <i>E. ceratoniae</i> (IDDER-IGHILI H, 2008).	45
08	Analyse de variance pour l'infestation HBA.	57
09	Classement des niveaux en fonction de leur taux d'infestation (Test de Tukey) HBA.	58
10	Analyse de variance pour l'infestation TMC.	58
11	Classement des niveaux en fonction de leur taux d'infestation (Test de Tukey) TMC.	59

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Présentation géographique et satellitaire de la région de Touggourt (Google, 2022).	06
02	Présentation géographique et satellitaire de la région d'Ouargla (Google, 2022).	07
03	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Ouargla pour des années (2012, 2021).	10
04	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Touggourt pour des années (2012 / 2021).	10
05	Position des régions de Touggourt et Ouargla dans le climagramme pluviométrique d'EMBERGER (2012-2021) (AKMAN et DAGET, 1971.Modifier).	12
06	Dattes entières et coupées (BUELGUEDJ, 2001).	17
07	Différents stades d'évolution des dattes de la variété Deglet-Nour (ZOUIOUECHE, 2021).	18
08	Cycle biologique d' <i>E. ceratoniae</i> Zeller (MEHAOUA, 2014).	22
09	Schéma parcellaire de jardin phœnicicole entretenu et dispositif expérimental HBA1.	31
10	Schéma parcellaire de jardin phœnicicole moyennement entretenu et dispositif expérimental, HBA2.	32
11	Schéma parcellaire de jardin phœnicicole non entretenu et dispositif expérimental, HBA3.	33
12	Schéma parcellaire de jardin phœnicicole entretenu et dispositif expérimental TMC1.	36
13	Schéma parcellaire de jardin phœnicicole moyennement entretenu et dispositif expérimental TMC2.	37

LISTE DES FIGURES

14	Schéma parcellaire de jardin phœnicicole non entretenu et dispositif expérimental TMC3	38
15	Histogramme représentant les taux d'infestation par la pyrale des dattes (<i>Ectomyelois ceratoniae</i>) aux niveaux des régimes , cœurs , kornafs et sols HBA1	46
16	Histogramme représentant les taux d'infestation par la pyrale des dattes (<i>Ectomyelois ceratoniae</i>) aux niveaux des régimes , cœurs, kornafs et sols HBA2.	47
17	Histogramme représentant les taux d'infestation par la pyrale des dattes (<i>Ectomyelois ceratoniae</i>) au niveaux des régimes , cœurs , kornafs et sols HBA3.	48
18	Histogramme des moyennes de taux d'infestation des trois jardins phœnicicoles (HBA 1, HBA 2 et HBA3).	50
19	Histogramme représentant les taux d'infestation par la pyrale des dattes (<i>Ectomyelois ceratoniae</i>) au niveaux des régimes , cœurs , kornafs et sols TMC1.	51
20	Histogramme représentant les taux d'infestation par la pyrale des dattes (<i>Ectomyelois ceratoniae</i>) au niveaux des régimes , cœurs , kornafs et sol TMC2.	52
21	Histogramme représentant les taux d'infestation par la pyrale des dattes (<i>Ectomyelois ceratoniae</i>) aux niveaux des régimes , cœurs , kornafs et sols TMC3.	53
22	Histogramme représentant les moyennes de taux d'infestation par la pyrale des dattes (<i>Ectomyelois ceratoniae</i>) des trois jardins phœnicicoles (TMC1, TMC2, TMC3) .	55
23	Histogramme représentant les taux d'infestation par la pyrale des dattes (<i>Ectomyelois ceratoniae</i>) aux niveaux des régimes , cœurs , kornafs et sol des deux sites HBA et TMC.	56
24	Histogramme représentant les taux d'infestation par la pyrale des dattes (<i>Ectomyelois ceratoniae</i>) aux niveaux des trois jardins dans les deux zones HBA et TMC.	57

Liste des photographies

N°	Titre	Page
01	Dégâts de la pyrale sur dattes.	24
02	Zone de Hassi Ben Abdallah avec présentation des sites (P1, P2, P3) (Google Earth 2022).	31
03	Jardin phœnicicole entretenu HBA1, 2022.	32
04	Jardin phœnicicole moyennement entretenu HBA2, 2022.	33
05	Jardin phœnicicole non entretenu HBA3, 2022.	34
06	Zone de Temacine avec présentation des sites (P1, P2 et P3) (Google Earth, 2022).	36
07	Jardin phœnicicole entretenu TMC1, 2022	37
08	Jardin phœnicicole moyennement entretenu TMC2, 2022	38
09	Jardin phœnicicole non entretenu TMC3, 2022	39
10	Sachets des Dattes échantillonnées.	40
11	Loupe binoculaire.	40
12	Ouverture des dattes.	40
13	Dattes infestées.	41
14	Stade larvaire de la pyrale des dattes infestées.	41
15	Prélèvement de dattes des régimes.	42
16	Prélèvement de dattes des cœurs.	42
17	Prélèvement de dattes des kornafs.	43
18	Prélèvement de dattes des sols	43
19	Sachets des Dattes échantillonnées	43

Liste des abréviations

HBA :	Hassi Ben Abdullah
TMC :	Temacine
K :	Kornaf
S :	Sol
C :	Cœur
R :	Régime
ITDAS :	Institut technique de développement de l'agronomie saharienne

SOMMAIRE

	Page
Dédicaces	
Remerciements	
Liste des tableaux	I
Liste des figures	II
Liste des photographies	IV
Liste des abréviations	V
Sommaire	VI
Introduction	02
<i>Chapitre 1 : Présentation des régions d'étude (Touggourt et Ouargla)</i>	
I.1 - Situation et limites géographique des régions d'étude	06
I.1.1 - Situation et limites géographiques de Touggourt	06
I.1.2 - Situation et limites géographique d'Ouargla	06
I.2 - Facteurs climatiques des régions d'étude	07
I.2.1 – Températures	07
I.2.2 – Précipitation	08
I.2.3 - Synthèse climatique des régions d'étude	09
I.2.3.1 - Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	09
I.2.3.2 - Climagramme pluviothermique d'EMBERGER	10
<i>Chapitre 2 : Le palmier dattier (Phœnix dactylifera, 1734)</i>	
II.1 – Historique	14
II.2 - Ecologie du palmier dattier	14

II.2.1 - Exigences climatiques	14
II.2.2 - Exigences hydriques	14
II.2.3 - Exigences pédologiques	15
II.3 - Principaux maladies et les ennemies du palmier dattier	15
II.3.1 - Maladies cryptogamiques	15
II.3.1.1 - Bayoud (fusariose)	15
II.3.1.2 - Khamedj (Pourriture des inflorescences)	15
II.3.2 – Déprédateurs	16
II.3.2.1 – Acariens	16
II.3.2.2 – Insectes	16
II.4 - Présentation de la datte	17
II.4.1 - Phénologie de la datte	17
II.4.2 - Cultivars de dattiers	18
<i>Chapitre 3 : Pyrale des dattes (Ectomyelois ceratoniae Zeller, 1839)</i>	
III.1 - Position systématique	20
III.2 - Répartition géographique	20
III.3 - Description morphologique de la pyrale de dattes	20
III.4 - Cycle biologique de la pyrale de dattes	22
III.5 - Nombre de générations	23
III.6 - Plantes hôtes	23
III.7 - Symptômes et dégâts	23
III.8 - Moyens de luttés	25
III.8.1 - Lutte chimique	25
III.8.2 - Lutte biologique	25

III.8.3 - Lutte physique	26
III.8.4 - Contrôle culturel	26
III.8.5 - Lutte intégrée	26
Chapitre 4 : Matériels et méthodes	
IV.1 – Matériels	30
IV.1.1 - Choix et description des sites d'étude	30
IV.1.1.1 - Zone de Hassi Ben Abdallah	30
IV.1.1.2 - Zone de Temacine	34
IV.1.2 - présentation des matériels biologique	39
IV.1.2.1 - Matériel végétal :	39
IV.1.2.2 - Matériel animal	39
IV.2 – Matériel utilisé	40
IV.2.1 - Sur terrain	40
IV.2.2 - Au laboratoire	40
IV.2.3 - Méthodes d'échantillonnages	41
IV.2.4 - Calcul de taux d'infestation	43
Chapitre 5 : Résultats et discussions	
V.1 - Evaluation des taux d'infestation à Ouargla au niveau de la zone de Hassi Ben Abdallah (HBA)	46
V.1.1 - Site ou jardin phœnicicole entretenu HBA1	46
V.1.2 - Site ou jardin phœnicicole moyennement entretenu HBA2	46
V.1.3 - Site ou jardin phœnicicole non entretenu HBA3	47
V.1.4 - Discussions sur les trois jardins phœnicicoles	48

V.1.5 - Comparaison des moyennes des taux d'infestation par la pyrale des dattes des trois jardins phœnicicoles de Hassi Ben Abdallah	49
V.2 - Evaluation des taux d'infestation à Touggourt au niveau de la zone de Temacine (TMC)	50
V.2.1- Site ou jardin phœnicicole entretenu TMC1	50
V.2.2 - Site ou jardin phœnicicole moyennement entretenu TMC2	51
V.2.3 Site ou jardin phœnicicole non entretenu TMC 3	52
V.2.4 - Discussions sur les trois jardins phœnicicoles	53
V.2.5 - Comparaison des moyennes des taux d'infestation par la pyrale des dattes des trois jardins phœnicicoles de Temacine	54
V.3 - Comparaison des relations entre les niveaux d'arbre et les taux d'infestation dans les deux régions Ouargla et Touggourt	55
V.4 - Comparaison des relations entre l'entretien et les taux d'infestation dans les deux régions Ouargla et Touggourt	56
V.5 - Analyses statistiques de zone Hassi Ben Abdallah	56
V.6 - Analyse statistique de zone Temacine	57
Conclusion	60
Références	63
Annexes	
Résumés	

INTRODUCTION



INRODUCTION

La phœniciculture présente actuellement une importance économique pour l'Algérie dans la mesure où elle est considérée comme une seconde source de devises après les hydrocarbures (ANONYME, 2009).

L'Algérie se place en quatrième position avec un nombre total de palmiers oscillant entre 8,5 et 9 millions. Les cultivars Deglet-Nour, Ghars, Degla-Beida et Mech-Degla occupent environ 70 % de ce patrimoine phœnicole. Les Régions les plus productives sont Oued-Righ, des Zibans et le souf (ANONYME, 1996; ANONYME, 1999)

La pyrale *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera : Pyralidae) est considérée comme le déprédateur le plus redoutable des dattes et comme la principale contrainte à l'exportation (DOUMANDJI, 1981, DOUMANDJI-MITICHE, 1983, IDDER, 1984, RAACHE, 1990, HADDAD, 2000). Le pourcentage de fruits attaqués est souvent supérieur à 10% et peut atteindre 30 % en Afrique du Nord (WERTHEIMER, 1958). Au moment de la récolte, ce pourcentage peut parfois atteindre 80% (MUNIER, 1973). A Ouargla, il a été constaté que le pourcentage de fruits attaqués était de 42,5% au sol et augmentait dans les lieux de stockage jusqu'à 64,7% (DOUMANDJI-MITICHE, 1983). Le taux d'infestation du cultivar Deglet-Nour varie ainsi, selon les études, de 22,5 % à 67,5% (BENADDOUN, 1987 ; RAACHE, 1990 ; HADDAD, 2000). En fait, les dégâts occasionnés par la pyrale des dattes dans cette région sont en moyenne de 22 %, bien que ce taux puisse varier d'un cultivar à un autre et d'une année à une autre (IDDER, 1984).

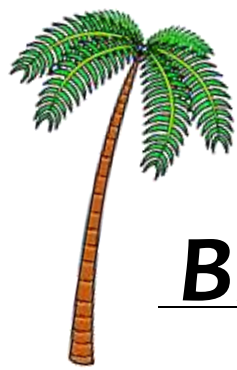
En Algérie, deux zones de multiplication d'*Ectomyelois ceratoniae* ont été signalées. La première, s'étend sur toute la bande littorale ; soit 1000 km de long sur 40 à 80 km de large. La seconde englobe l'ensemble des oasis du sud Algérien (Oued Righ et les Zibans) (DOUMANDJI, 1981).

Dans ce contexte, notre étude a pour objectif dans un premier temps de comparer le taux d'infestation de pyrale entre les différents niveaux du palmier (Régime, Cœur, kornaf, Sol). Puis, entre les sites Hassi Ben Abdallah à Ouargla et Temacine à Touggourt. Enfin, entre les régions Ouargla et Touggourt avec tout variétés confondus.

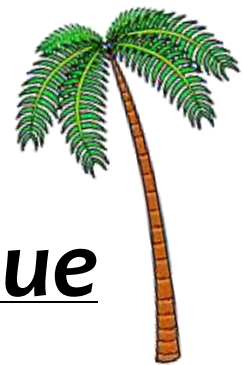
Dans deuxième temps il s'agit d'essayer d'appréhender les premiers réservoirs et les sources d'infestation de pyrale des dattes.

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

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



Synthèse

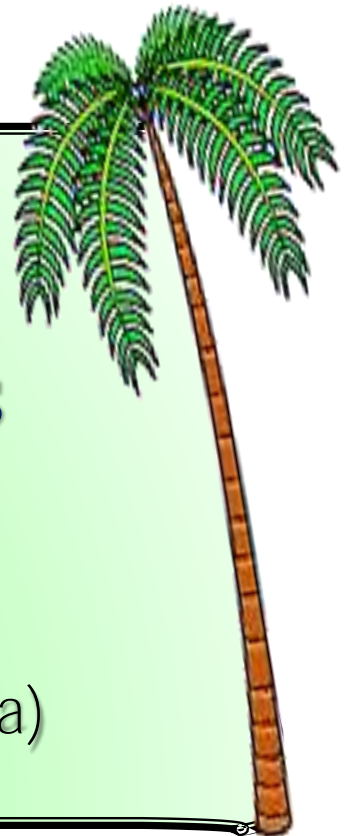


Bibliographique

CHAPITRE I :

**PRESENTATION DES
REGIONS D'ETUDE**

(Touggourt et Ouargla)



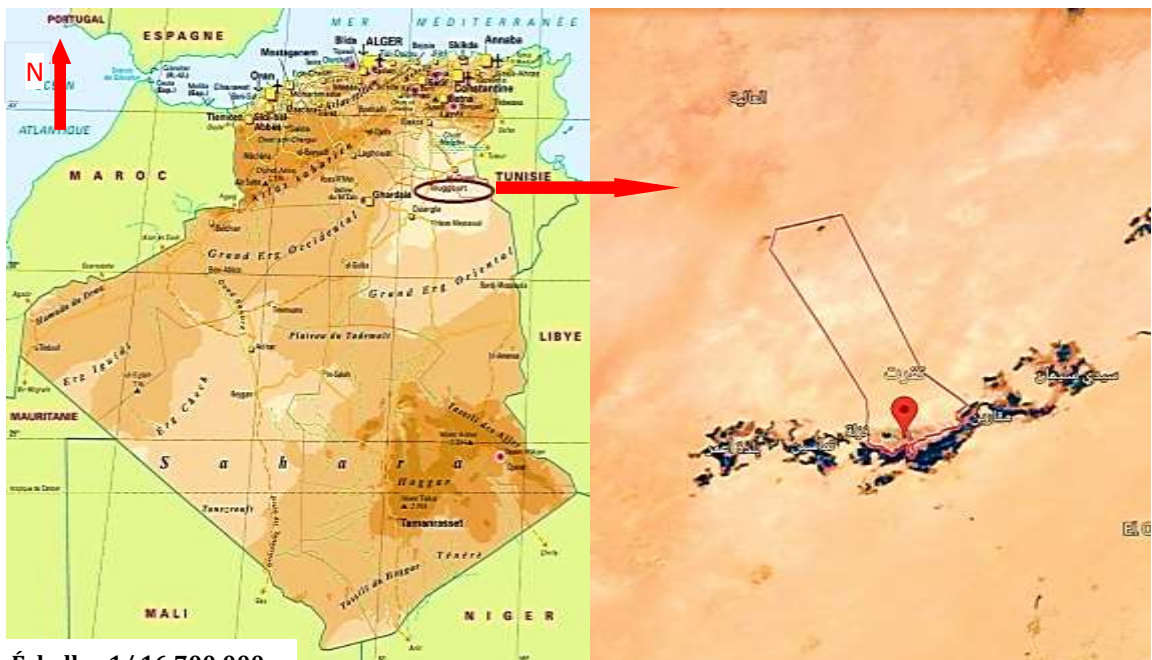
Chapitre I : Présentation des régions d'étude

I.1 - Situation et limites géographique des régions d'étude

Dans la partie suivante sont détaillées les situations géographiques des régions d'étude (Touggourt et Ouargla).

I.1.1 - Situation et limites géographiques de Touggourt

La région de Touggourt se situe dans la vallée d'Oued-Righ au Nord du Sahara Algérien et plus exactement entre l'Oasis de Ouargla au Sud et celle des Zibans au Nord (fig.1), (LAKHDARI, 1980). Elle couvre une superficie de 1498,75 km (BENABDELKADER, 1991). La région de Touggourt se trouve à une altitude de 69 mètres, les coordonnées lombaires sont : longitude : 6° 4' Est ; Latitude : 33° 7' Nord (RAGHDA, 1994). Se trouvant à 160 km d'Ouargla et 620km d'Alger.



Échelle : 1/ 16.700.000

Fig.1. Présentation géographique et satellitaire de la région de Touggourt (Google Earth, 2022)

I.1.2 - Situation et limites géographique d'Ouargla

La région d'Ouargla (29° 13' à 33° 42' N. ; 3° 06' à 5° 20' E.) est située à 800km au Sud-Est de l'Algérie (Fig. 1). Elle couvre une superficie de 163.233km² et positionnée sur une altitude de 164m. Elle est limitée par au Nord par Sebkhet Safouine, à l'Est par Ergs Touil,

Arifdji et Bou Khezana, à l'Ouest par le versant et la dorsale du M'Zab et au Sud par les dunes de Sadrata (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

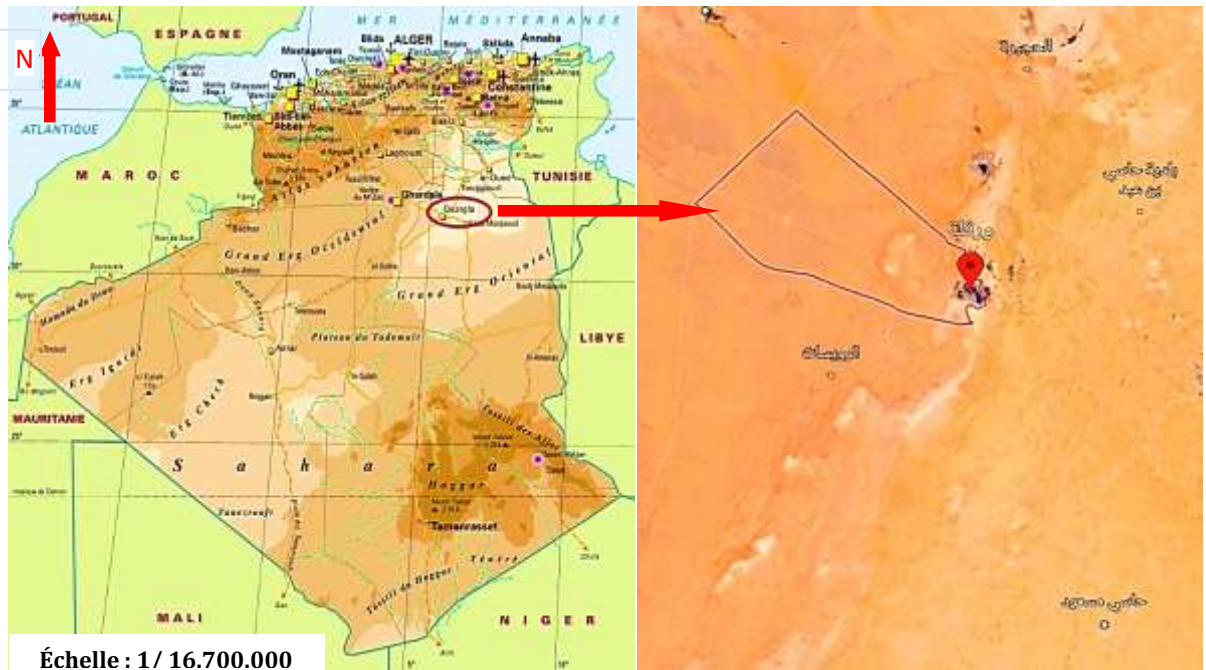


Fig.2. Présentation géographique et satellitaire de la région d'Ouargla (Google Earth, 2022)

I.2 - Facteurs climatiques des régions d'étude

DAJOZ (1985), dit qu'il est nécessaire d'étudier l'impact de la combinaison des facteurs sur le milieu pris en considération, de ce fait il est très important de caractériser le climat des régions d'étude par une synthèse climatique. Pour cela, le diagramme Ombrothermique (BAGNOULS et GAUSSEN, 1953) et le climagramme pluviothermique (EMBERGER, 1955) sont utilisés.

I.2.1 - Températures

La température exerce une très grande action écologique sur les êtres vivants (DREUX, 1980) où elle est souvent considérée comme un facteur limitant (DAJOZ, 1982). Les températures mensuelles maximales, minimales et moyennes des régions de Touggourt et d'Ouargla enregistrées en 2021 sont notées dans le tableau 1. Les températures moyennes de la région d'Ouargla pendant 10 années (2012 à 2021) varient entre le mois de décembre ($11,97^{\circ}\text{C}$) et le mois de juillet ($36,07^{\circ}\text{C}$) (Tab. 1). Par ailleurs, le mois le plus froid est Janvier ($4,68^{\circ}\text{C}$), par contre le mois le plus chaud est juillet ($43,88^{\circ}\text{C}$). Durant les mêmes années (2012 à 2021), les températures moyennes de la région de Touggourt varient entre le mois de janvier ($11,39^{\circ}\text{C}$) et le mois de juillet ($34,75^{\circ}\text{C}$), la température minimale le plus faible est enregistrée durant le

mois de janvier (4,51°C), alors que la maximale du mois le plus chaud est enregistrée en juillet (42,25°C) (Tab.1)

Tab.1. Températures mensuelles (°C) enregistrées pendant 10 années (2012 à 2021) dans la région d'Ouargla (R1) et de Touggourt (R2)

Régions	T (°C)	Mois											
		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc
R1	M	19,26	21,05	25,3	30,84	35,55	40,94	43,88	42,601	38,49	31,66	24,04	19,27
	m	4,68	6,97	11,56	15,79	20,67	25,53	28,27	27,81	24	17,4	10,58	6,05
	(M+m)/2	11,97	14,01	18,43	23,315	28,11	33,235	36,075	35,205	31,245	24,53	17,31	12,66
R2	M	18,27	19,93	23,96	29,15	34,04	39,22	42,25	41,06	36,74	30,6	23,17	18,54
	m	4,51	6,41	10,13	14,85	19,51	24,41	27,26	26,66	23,03	16,79	10,11	5,59
	(M+m)/2	11,3	13,1	17,04	22	26,77	31,81	34,755	33	29,88	23,69	16,64	12,065

T (°C) est la température exprimée en degré Celsius ;

(www.Tutiempo.net/en. 2022)

M est la moyenne mensuelle des températures maximales en °C ;

m est la moyenne mensuelle des températures minimales en °C ;

(M+m) / 2 est la moyenne mensuelle des températures en °C.

I.2.2 - Précipitation

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale, le volume annuel des précipitations conditionne d'une manière très significative les biomes continentaux (MUTIN, 1977 ; RAMADE, 1984). Ainsi, elle agit sur le développement des animaux, leur longévité et leur fécondité (DAJOZ, 1971). Les valeurs de précipitations mensuelles enregistrées dans la région d'Ouargla (R1) et de Touggourt (R2) durant 10 années (2012 à 2021) sont mises dans le tableau(2).

Tab.2. Précipitations mensuelles (P en mm) enregistrées durant 10 années (2012 à 2021) dans la région d'Ouargla (R1) et de Touggourt (R2)

Région		Mois												Cumul
		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc	
P (mm)	R1	1,702	3,352	3,632	3,124	2,87	0,228	0	0,305	5,919	3,125	5,816	3,66	30,101
	R2	0,788	4,572	5,023	8,966	2,846	0,202	0,051	1,118	7,444	1,27	9,628	2,71	44,618

P (mm) est la Précipitations mensuelles exprimées en millimètres.

(www.Tutiempo.net/en.2022)

Durant 10 années (2012 à 2021), la région d'Ouargla a connue des précipitations rares et irrégulières estimées à une valeur de (30,101mm), avec un maximal de (5,919mm) en mois de septembre et minimum de (0 mm) en mois de juillet(Tab.2). La même pour la région Touggourt qui enregistrer une valeur de précipitation (44,618 mm), avec un maximal de (9,628) en mois de novembre et minimum de (0,051 mm) en mois de juillet.

I.2.3 - Synthèse climatique des régions d'étude

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des Autres (DAJOZ, 1985). De ce fait, il est très important d'étudier la relation entre ces facteurs sur le milieu pris en considération. Cependant, le diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN et le climagramme pluviothermique d'EMBERGER sont utilisés dans le présent travail.

I.2.3.1 - Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

D'après BAGNOULS et GAUSSEN (1953), un mois est sec lorsque les précipitations mensuelles (P), exprimées en millimètres sont inférieures au double de la température moyenne. Le diagramme Ombrothermique se fait en plaçant sur l'axe des abscisses les mois de l'année et sur le premier axe des ordonnées les températures et sur le second axe (superposé) les précipitations avec un rapport de $P = 2T$. L'examen du diagramme ombrothermique des régions d'Ouargla et de Touggourt l'année 2021, montre que les températures sont élevées d'une part et les précipitations sont faibles d'une autre part, ce qui s'exprime par une période sèche qui s'étale sur tous les mois de 10 années 2012 à 2021 (Fig.3 et 4)

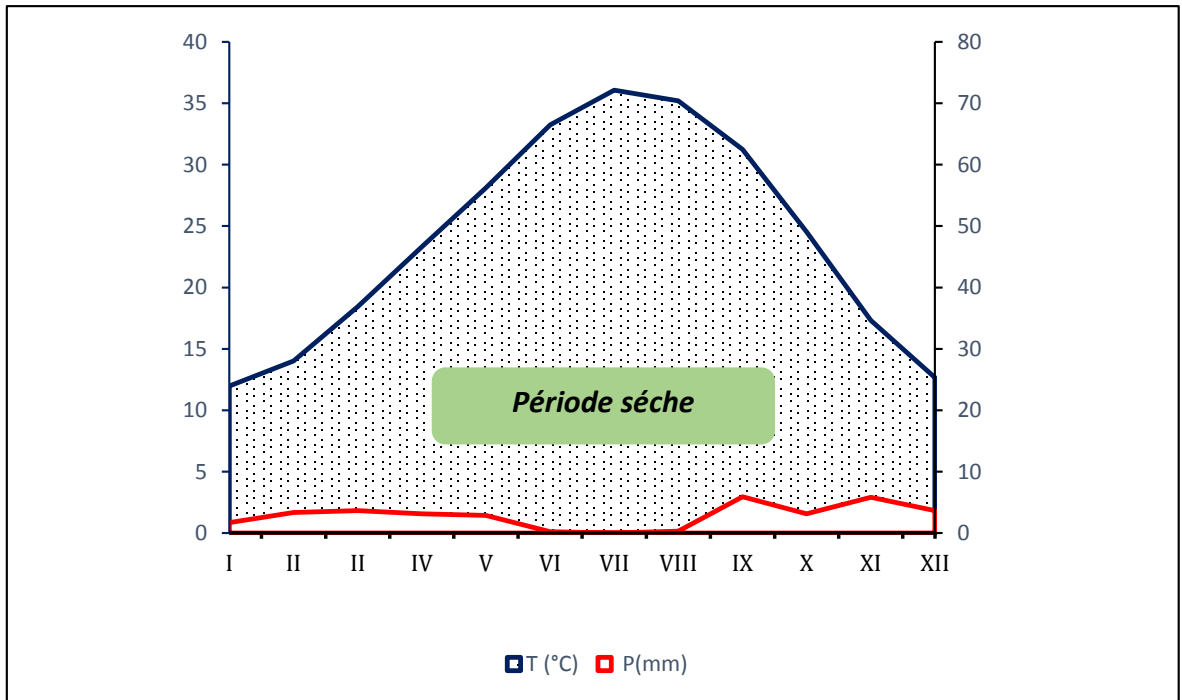


Fig.3. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région d’Ouargla pour des années (2021, 2012)

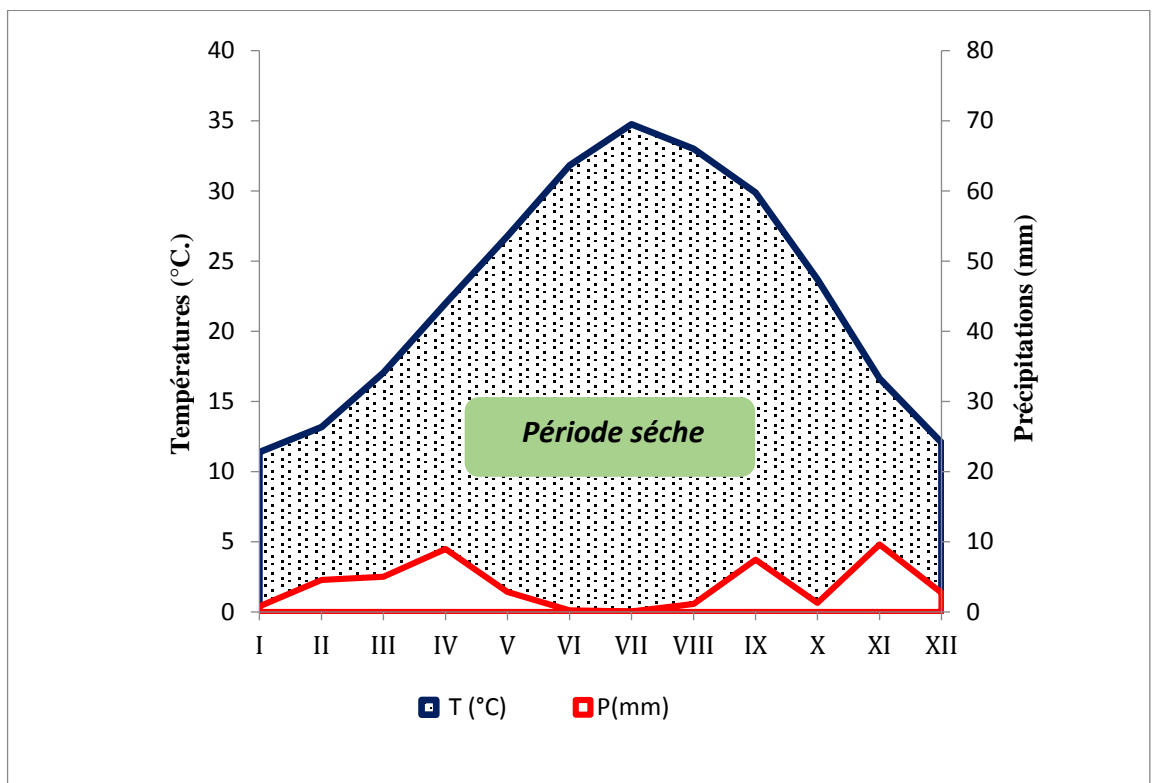


Fig.4. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Touggourt pour des années (2012 / 2021)

I.2.3.2 - Climagramme pluviothermique d'EMBERGER

Il permet de situer les régions d'étude dans l'étage bioclimatique qui leur correspond (DAJOZ, 1971). Le quotient pluviothermique d'EMBERGER est déterminé selon la formule suivante (STEWART, 1969) :

$$Q_3 = 3,43 \times P / (M - m)$$

Q_3 : Quotient pluviothermique d'Emberger ;

P : Précipitations moyennes annuelles exprimées en mm calculé pour les 10 ans ;

M : Moyennes mensuelles des températures maximales du mois le plus chaud en °C ;

m : Moyennes mensuelles de la température minimale du mois le plus froid en °C.

D'après les valeurs du quotient pluviométrique d'EMBERGER calculée pour les régions d'étude sur une période de 10 ans (2012 à 2021), on constate que la région de Touggourt ($Q_3=3$; $m=4,68$ °C) et la région d'Ouargla ($Q_3=2,5$; $m=4,51$ °C), appartient à l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig.5).

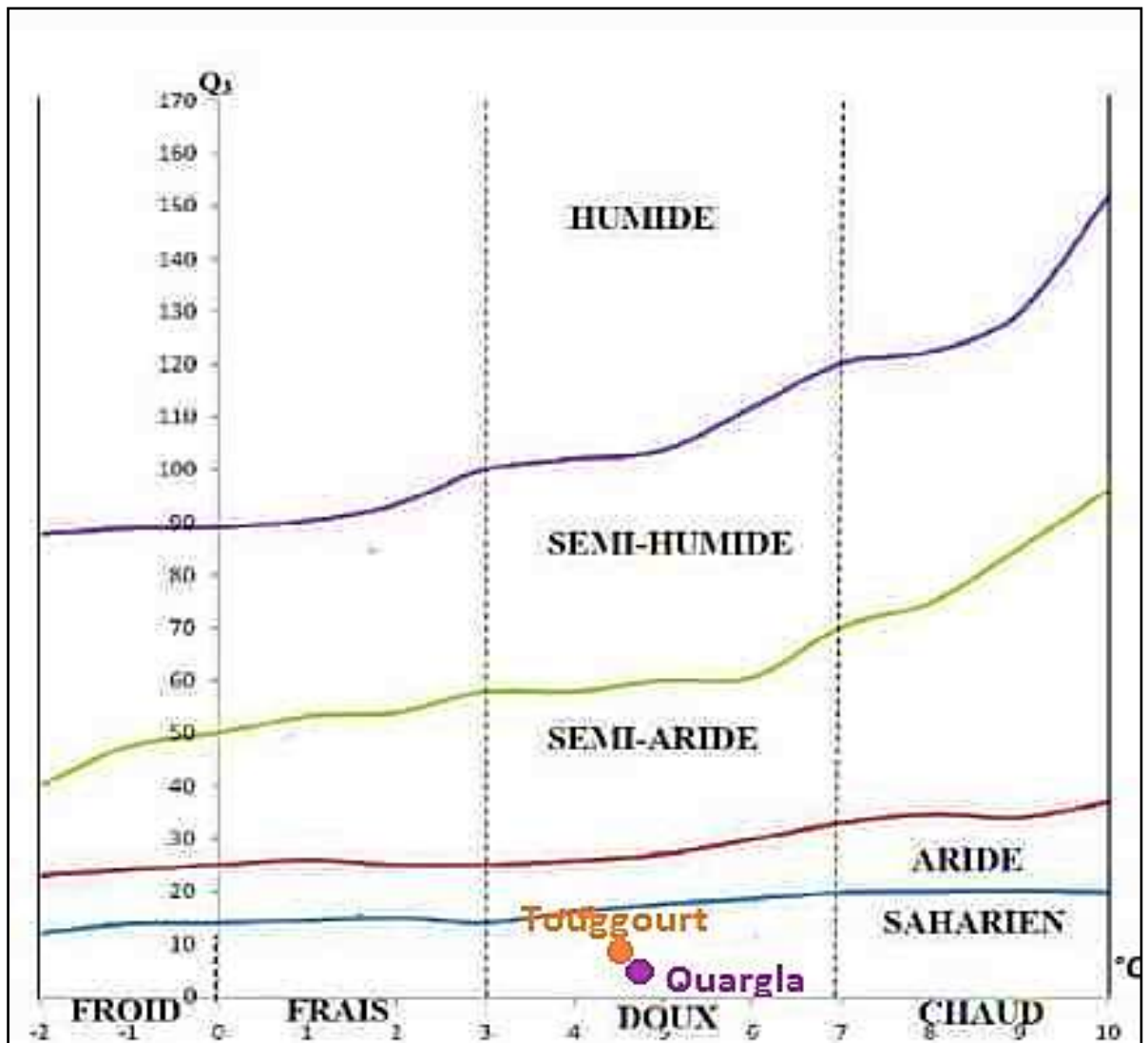


Fig.5. Position des régions de Touggourt et Ouargla dans le climagramme pluviothermique d'EMBERGER (2012-2021) (AKMAN et DAGET, 1971. Modifier)

CHAPITRE II :

LE PALMIER DATTIER

(Phœnix dactylifera L, 1734)



Chapitre II : Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L)

II.1 - Historique

Le palmier dattier, *Phoenix dactylifera* L. (Arecaceae), se cultive pour ses fruits dans les régions chaudes, arides et semi-arides du globe (MUNIER, 1973). La famille des Arecaceae est apparue au Crétacé supérieur (Sénonien) et le genre *Phoenix* durant le tertiaire (Eocène) (DOYLE, 1973 ; UHL et DRANSFIELD, 1987). Toutefois, la culture du dattier se pratiquait 10.000 ans avant J. C. Les phéniciens ont introduit la culture du palmier dattier en Afrique du Nord (BOUGUEDOURA, 1979). Elle a connu un grand essor chez les Arabes au septième siècle puis pendant le douzième siècle. Pour HILGEMAN (1972) cité par (BOUGUEDOURA, 1979), c'est en 1890 que les palmiers en provenance d'Algérie, d'Egypte et d'Arabie Saoudite ont été introduits aux Etats-Unis.

II.2 - Ecologie du palmier dattier

Le palmier dattier ne vit pas en région tropicale humide comme certaines Arecaceae, mais en région subtropicale sèche. Spontané dans la plupart des régions du vieux monde où la pluviométrie est inférieure à 100 mm par an. Il a été introduit dans de nombreuses autres régions notamment en Argentine, au Brésil, en Afrique du Sud, aux USA, etc. (MUNIER, 1973). Malgré, cette adaptation aux zones sèches, le palmier ne peut vivre sans eau souterraine disponible et/ou sous irrigation. Il est donc considéré comme une plante phréatophyte et héliophile. (MUNIER, 1973).

II.2.1 - Exigences climatiques

Le palmier dattier est cultivé dans les régions arides et semi-arides, chaudes du globe. Ces régions sont caractérisées par des étés chauds et longs, une pluviométrie faible ou nulle et un degré hygrométrique faible (DJERBI, 1994). D'après (MUNIER, 1973), le dattier est une espèce thermophile, son activité végétative se manifeste à partir d'une température de +7 °C à +10 °C, selon les variétés, les cultures et les conditions climatiques locales. La température de 10 °C est considérée comme le point 0 de végétation (DJERBI, 1994).

II.2.2 - Exigences hydriques

Bien que le palmier dattier soit cultivé dans les régions les plus chaudes et les plus sèches du globe, il est toujours localisé aux endroits où les ressources hydriques du sol sont Suffisantes pour subvenir à ses besoins au niveau des racines (BOUGUEDOURA, 1991). Contrairement à la majorité des plantes cultivées, la dose d'irrigation nécessaire est de 40 l/ min/ha soit 0,33 l/min/ pied, pour une moyenne de 120 pieds/ ha. (MUNIER, 1973 ; DJERBI, 1994).

II.2.3 - Exigences pédologique

Le palmier dattier s'accommode aux sols des diverses terres cultivables de régions désertiques et subdésertiques. Il croit plus rapidement en sol léger qu'en sol lourd. Il préfère un sol neutre profond, bien drainé et assez riche ou susceptible d'être fertilisé (TOUTAIN, 1979). Il est très tolérant au sel (chlorure de sodium et de magnésium) (MUNIER, 1973). Le dattier supporte des sols et des eaux salés jusqu'à 15.000 ppm de sels dans la solution de sol; au-dessus, il peut se maintenir, mais végétera; à 48.000 ppm, il meurt (BOUNAGA, 1991).

II.3 - Principaux maladies et les ennemies du palmier dattier

Les principales maladies et ravageurs et parasites les plus fréquents du palmier dattier sont les suivants :

II.3.1- Maladies cryptogamiques

II.3.1.1 - Bayoud (fusariose)

La maladie cryptogamique la plus grave du palmier dattier, le Bayoud est causé par un champignon *Fusarium oxysporum* forme spéciale *albedinis*. En Algérie la maladie est apparue à Boudnib en 1890 et à atteint Figui et Béni Ounif en 1898 (DJERBI, 1988). De nos jours elle se retrouve à Ghardaïa (METEHRI, 2001). Le premier signe de la maladie s'observe sur la couronne moyenne qui prend un aspect plombé. Elle se dessèche et blanchit progressivement. Une coupe longitudinale d'un arbre, permet d'observer le cheminement du champignon, car son passage dans les tissus vasculaires provoque une coloration brune rougeâtre, très typique. Quelques variétés seulement de dattiers résistantes à cette maladie, peuvent donner l'espoir de trouver des remèdes.

II.3.1.2 - Khamedj (Pourriture des inflorescences)

Cette maladie des inflorescences mâles ou femelles est l'une des plus graves (MUNIER, 1973). Elle est causée par *Mauginiella scaettae* Cavara, *Fusarium moniliforme* Sheld, et plus rarement par *Thielaviopsis paradoxa* (DJERBI, 1988). Les premiers symptômes apparaissent sur les tissus jeunes. Des taches de couleur rouille ou brune se développent sur les spathes (MUNIER, 1973). Les inflorescences se dessèchent et se recouvrent par un feutrage mycélien (DJERBI, 1994).

II.3.2 - Déprédateurs

II.3.2.1 - Acariens

L'acarien *Oligonychus afrasiaticus* Mc Gregor (Arachnida, Tetranychidae) localement appelé «Boufaroua» est un ravageur des palmeraies mesurant de 0,3 à 0,4 mm de long, et de couleur jaune verdâtre. Pour se nourrir, il pique les dattes qui se dessèchent ensuite en fin de maturité et deviennent impropre à la commercialisation et à la consommation humaine (VILARDEBO, 1975). Plusieurs travaux concernant cet acarien ont été réalisés dans le monde et en Algérie (VILARDEBO, 1975; COUDIN et Galvez, 1976; GUESSOUM, 1985; BOUAFIA, 1985; IDDER, 1992; YOUMBAI, 1994; BENZAHY, 1997 et AOUIDANE, 2000).

Les dommages causés aux palmeraies algériennes ont été estimés entre (30 et 70) % de la production de dattes en 1981 (GUESSOUM, 1985). Une lutte biologique contre cet acarien par l'utilisation de son ennemi naturel *Stethorus punctillum* a donné des résultats encourageants (IDDER et PINTUREAU, 2008).

II.3.2.2 - Insectes

▪ **Homoptères** : La cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targioni Tozzetti (Hemiptera, Diaspididae) est l'un des ravageurs du palmier dattier les plus redoutables. Elle s'attaque à la fois à la partie verte de l'arbre et aux fruits, entravant les fonctions de photosynthèse et de respiration. De ce fait la production connaît de fortes réductions et devient même parfois totalement impropre à la consommation humaine (IDDER et al, 2007). IDDER (1992), lors d'une prospection dans presque la totalité des palmeraies algériennes, a constaté qu'aucun palmier dattier n'était indemne de l'attaque de ce ravageur. D'après BOUSSAID et MAACHE (2000), cet insecte présente dans la région de Ouargla trois générations ; printanière qui est la plus redoutable, estivale, et automnale

▪ **Coléoptères** : L'*Apate monachus* Fabricius (Coleoptera, Bostrichidae) est un coléoptère de grande taille est répandu au Moyen Orient et en Afrique du Nord. C'est une espèce xylophage qui s'attaque en plus des dattiers à d'autres genres végétaux: Casuarina (Magnoliopsida, Casuarinaceae), Acacia (Magnoliopsida, Mimosaceae), etc. (DJERBI, 1994). Selon LEPESME (1947), ses galeries renferment généralement un amas gommeux de couleur rouille provenant de la réaction du sujet. Les palmes desséchées servent souvent de site d'hivernation pour ce coléoptère qui reprend ses activités au printemps (DJERBI, 1994). SAKHRI (2000) estime le taux d'attaque moyen causé par l'*Apate monachus* dans 10 exploitations de Mekhadma (Ouargla) à 7,80%.

▪ **Lépidoptères** : Dans les Oasis algériennes, les dattes sont attaquées par diverses espèces de Lépidoptères, de la famille des Pyralidées et de la sous famille des Phycitinées. Ce sont quelques espèces du genre *Cadra*, *Plodia*, *Ephestia* et essentiellement l'espèce *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (DOUMANDJI-MITICHE, 1983).

II.4. Présentation de la datte

Le fruit du palmier dattier est une baie appelée « Datte ou Tmar en arabe », contenant une seule graine « noyau ». Après fécondation, l'ovule évolue pour donner un fruit de couleur verte (taille d'un pois puis d'un fruit de raisin jusqu'à la taille normale de la datte). Elle est de forme généralement allongée, oblongue ou arrondie, ovoïde, parfois sphérique. Elle est composée d'un noyau, ayant une consistance dure, entouré de chair (Fig. 6) (DJOUAB, 2007).

La partie comestible de la datte, dite chair ou pulpe, est constituée de trois enveloppes (péricarpe, mésocarpe et endocarpe). Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés. Leur couleur va du blanc jaunâtre au noir en passant par les couleurs ambre, rouges, brunes plus ou moins foncées (DJERBI, 1994 ESPIARD, 2002).



Fig.6. Dattes entières et coupées (BUELGUEDJ, 2001)

II.4.1. Phénologie de la datte

La datte passe par différents stades d'évolution (Fig. 7) (SAWAYA ET AL., 1983 ; BENCHABANE, 1996 ; AL-SHAHIB ET MARSHALL, 2002). Chaque stade porte un nom arabe spécifique qu'il n'a pas d'équivalent en français (REYNES, 1997).

• **Loulou ou Hababaouk (nouaison)** : Ce stade vient immédiatement après la nouaison. La datte est de forme sphérique, de couleur crème et de petite taille dont la grosseur est comparable à celle d'un petit pois.

- **Khadra ou khlal (fruit vert)** : Ce stade se caractérise par un grossissement de la datté, qui s’allonge en prenant du poids et du volume avant d’atteindre son plein développement. Le fruit est de couleur verte et présente une forte acidité ainsi qu’un taux d’humidité très élevé.
- **Bser (grossissement de fruit)** : Ce stade amorce le processus de maturité de la datté. Celle-ci subit une accumulation maximale de sucre sous forme de saccharose ainsi qu’une diminution du taux d’humidité et de l’acidité. Sa couleur vire du vert au jaune
- **Martouba ou Routab (début maturité)** : Ce stade indique bien la période de maturation de la datté qui devient molle et plus au moins translucide. Le fruit perd beaucoup d’eau, se ramollit et prend une couleur allant du brun au noir, les dattes sèches ne passent pas par ce stade
- **Tmar (maturité complète)** : Datté mure atteint son stade final de maturation et acquiert une maturité commerciale permettant la récolte. Durant ce stade, le fruit perd beaucoup d’eau et sa peau adhère à la pulpe.

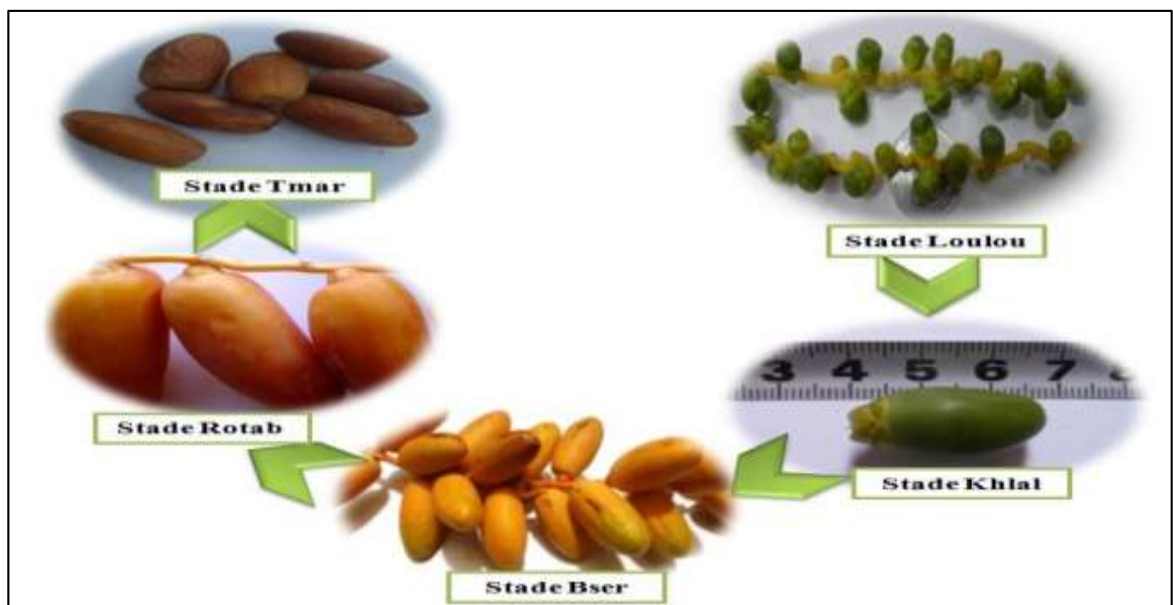


Fig.7. Différents stades d’évolution des dattes de la variété Deglet-Nour
(ZOUIOUECHE, 2021)

II.4.2. Cultivars de dattiers

Les variétés de dattes sont très nombreuses, seulement quelques-unes ont une importance commerciale. Elles se différencient par la saveur, la consistance, la forme, la couleur, le poids et les dimensions (DJERBI, 1994 ; BELGUEDJ, 2001). En Algérie, il existe plus de 360 cultivars de dattes. Les principales variétés cultivées sont : Deglet-Nour, Ghars, Degla-Beida et Mech-Degla (HANNACHI ET AL, 1998 ; SIDAB, 2017).

CHAPITRE III :

PYRALE DES DATTES

(Ectomyelois ceratoniae Zeller, 1839)



Chapitre III : Pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller, 1839)

III.1 - Position systématique

La pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* est considérée comme étant le déprédateur le plus redoutable de la datté. Elle constitue une contrainte principale à l'exportation (DOUMANDJI, 1981; DOUMANDJI-MITICHE, 1983; IDDER, 1984; BOUAFIA, 1985; RAACHE, 1990 ; BENADDOUN, 1987 ; HADDAD, 2000 ; SAGGOU, 2001 ; HADDOU 2005; IDDER-IGHILI, 2008; IDDER, 2011).

La pyrale des dattes est une espèce nuisible car elle vit sur le fruit mur ou proche de la maturité auquel elle cause des dégâts considérables (BALACHOWSKY, 1972).

Ectomyelois ceratoniae est classée comme suit :

- **Embranchement :** Arthropoda
- **Sous embranchement :** Mandibulata
- **Classe :** Insecta
- **Ordre :** Lépidoptera
- **Famille :** Pyralidae
- **Sous famille :** Phycitinae
- **Genre :** Ectomyelois.
- **Espèce :** *Ectomyelois ceratoniae*.





III.2 - Répartition géographique

D'après LE BERRE (1978), l'*Ectomyelois ceratoniae* est une espèce répandue dans tout le bassin méditerranéen. Elle est connue au Maroc, en Algérie, en Tunisie, en Libye, et en Egypte. Elle est signalée en Espagne, en Italie, en Grèce et en France. DOUMANDJI (1981) mentionne la présence de deux zones de multiplication en Algérie. La première, une bordure littorale de 40 à 80 km de large, s'allongeant sur près de 1000 km. La seconde constituée par l'ensemble des oasis dont les plus importantes sont situées le long du Sud-est.

III.3 - Description morphologique de la pyrale de dattes

Les principaux caractères morphologiques des différents stades évolutifs de la pyrale de dattes sont regroupés dans le tableau (3) (WERTHEIMER, 1958 ; LE BERRE, 1978 ; DOUMANDJI, 1981; DHOUBI, 1989 ; ZOUIOUECHE, 2012 ; MEHAOUA, 2014).

Tab.3. Description morphologique des différents stades de la pyrale de dattes

Stades	Figure	Description
Œufs		<ul style="list-style-type: none"> - Forme ovoïde avec une face aplatie et une surface chagrinée. - Coloration variable parfois rouge orangée avec un réseau interne d'entrelaces foncés visible, le plus souvent grisâtre à incolore - Entourés par une cuticule translucide d'aspect chagriné, un léger aplatissement peut se manifester au niveau de la zone d'adhérence au substrat.
Chenilles		<ul style="list-style-type: none"> - Sont éruciformes, leur corps est constitué de 12 segments en sus le segment céphalique. - Sont incolores ou grisâtres à sa naissance puis se teinte peu à peu de rose clair. - Croissance se fait par mues successives au cours desquelles, la longueur des chenilles passe de 1mm à 18mm et la largeur de 0,1mm à 3mm. - Le développement larvaire dure suivant la température ambiante de 6 semaines à 6 mois. - Nombre des stades larvaires varie de 5 à 6 stades ; dans la nature et de 5 à 8 stades larvaires sur dattes en élevage au laboratoire sous les conditions suivantes; $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ et à 70 ± 5 d'humidité relative.
Chrysalide		<ul style="list-style-type: none"> - Recouverte d'une enveloppe chitineuse de couleurs brun testacé, mesure près de 1 cm de long, possédant un corps de forme cylindro conique. - Généralement entourée par un fourreau de soie lâche tissé par la chenille avant sa mue nymphale. - Sa partie céphalique se trouve en contact avec un orifice aménagé par la chenille avant sa nymphose dans la paroi du fruit, et par lequel sortira - Sa durée de vie est indéterminée.
Adulte		<ul style="list-style-type: none"> - Couleur de la surface dorsale varie du blanc crème au gris foncé avec des mouchetures sombres plus ou moins manquées sur les ailes antérieures. - Bord postérieur du thorax est marqué par une bande gris brun en forme de U plus foncée. - Son envergure variée de 16 à 22 mm - Un dimorphisme sexuel peu apparent ; les mâles sont plus petits que les femelles avec une longueur moyenne de 9,32 mm pour les mâles, par contre les femelles ont une longueur de 10,35 mm, aussi la forme du dernier segment abdominal est différente dans les deux sexes.

III.4 - Cycle biologique de la pyrale de dattes

E. ceratoniae passe successivement par les stades ; œuf, chenille, chrysalide et adulte ailé (Fig. 8). Les chenilles évoluent lentement à l'intérieur des fruits d'autant plus la température est plus basse. Chaque chenille passe dans le même fruit l'automne et l'hiver puis se nymphose au printemps (WERTHEIMER, 1958). VILADERBO (1973), note que les chenilles entrent dans la datte juste après éclosion et creusent une galerie jusqu'à la cavité du noyau.

Selon la durée de vie de la chenille variée de 1 à 8 mois. En effet, l'insecte passe l'hiver sous forme de larve âgée dans les fruits momifiés. Au printemps les papillons réapparaissent et déposent leurs œufs sur plusieurs plantes hôtes. Attaquant d'abord en déposant les œufs sur les grenades de mai à août, puis s'installe sur les dattes en cours de maturité et les fruits mûrs en septembre, sur lesquelles il se développe jusqu'à la récolte. Les chenilles issues des œufs pénètrent dans les fruits et donnent des dattes véreuses (DJERBI, 1994). *E. ceratoniae* est une espèce très polyphage et peut dans des bonnes conditions, développer quatre générations qui se succèdent au cours de l'année. En effet ce nombre de génération varie de 1 à 4 en fonction des conditions climatiques et des plantes hôtes disponibles (DOUMANDJI, 1981 ET WERTHEIMER, 1958).

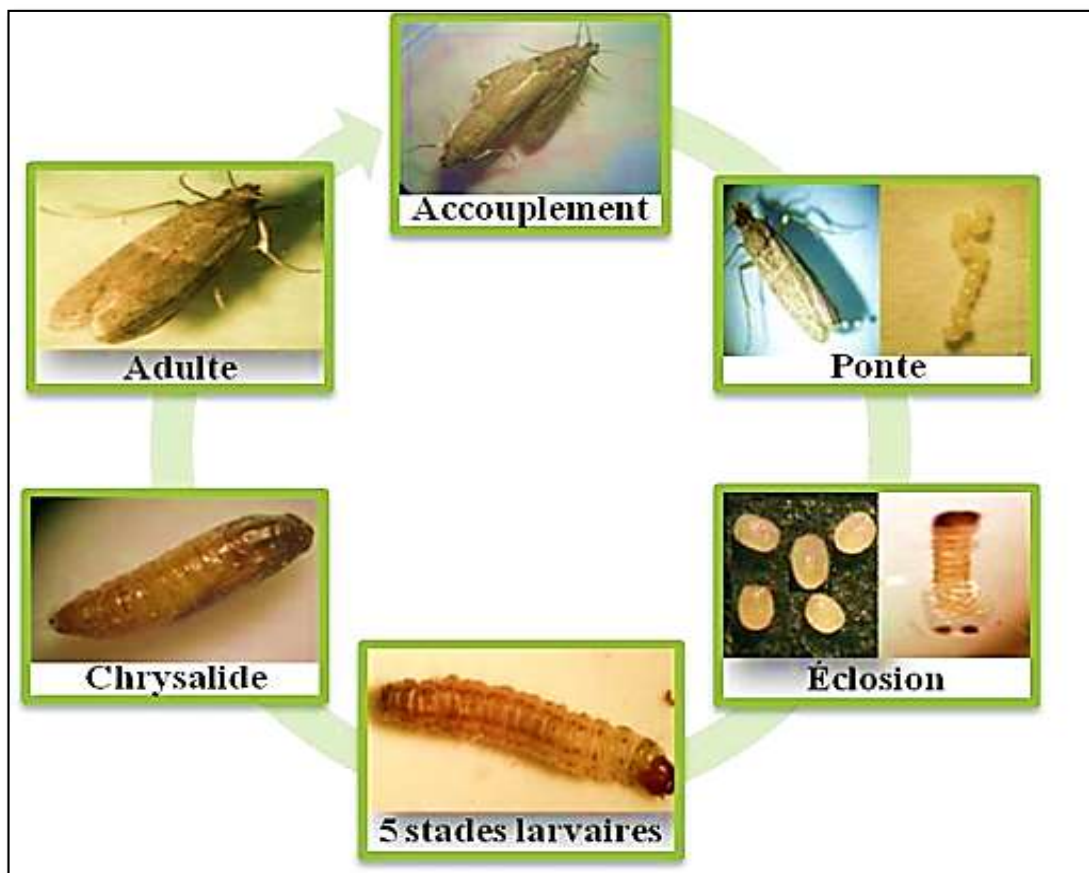


Fig.8. Cycle biologique d'*E. Ceratoniae* Zeller (MEHAOUA, 2014)

III.5 - Nombre de générations

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

III.6 - Plantes hôtes

L'*Ectomyelois ceratoniae* est une espèce très polyphage. D'après DOUMANDJI (1981), le nombre de plantes hôtes reconnues est de 49 dans le monde, 32 espèces en Algérie dont 25 dans la Mitidja. Les principales et les plus importantes espèces en Algérie sont: le Caroubier *Ceratonia siliqua* L (Magnoliopsida, Fabaceae), le Néflier du Japon *Eriobotrya japonica* (Magnoliopsida, Rosaceae), l'Oranger *Citrus sinensis* L. (Magnoliopsida, Rutaceae), le Grenadier *Punica granatum* L. (Magnoliopsida, Punicaceae) et le Palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. (Liliopsida, Arecaceae). Secondairement viennent le cassier *Acacia farnesiana* L. (Magnoliopsida, Mimosaceae), R'Tem *Retama bovei* L. (Magnoliopsida, Fabaceae). Pour les plantes occasionnelles, sont signalés l'Amandier *Prunus amygdalus* L. (Magnoliopsida, Rosaceae), l'Abricotier *Prunus armeniaca* L. (Magnoliopsida, Rosaceae) et le Figuier *Ficus carica* L. (Magnoliopsida, Moraceae) (DOUMANDJI, 1981).

III.7 - Symptômes et dégâts

La pyrale des dattes est un insecte nuisible responsable des dépréciations importantes des productions agricoles, telle que les caroubes, les oranges. Néanmoins, elle cause de graves préjudices aux dattes provoquant l'élimination d'un fort pourcentage de dattes lors du tri notamment de la variété Deglet- Nour (DOUMANDJI, 1978). En effet, les dattes infestées ne peuvent s'identifier que par le pédoncule du fruit operculé de soies blanches (MUNIER, 1973).

La jeune chenille se glisse sous le reste du calice où elle commence à creuser à l'aide de ses pièces buccales une galerie qui l'amène bientôt dans l'espace central. La chenille se localise entre noyau et pulpe à partir de laquelle elle se nourrit. À l'intérieur du fruit infesté, se trouve un tissage soyeux très fin où s'accrochent des excréments. Les dattes véreuses ont une tendance de chuter de régime, sont alors impropres à la consommation et constituent un problème majeur pour les importateurs (LE BERRE, 1978; BENOUDA ET AL, 1989; BERNARD, 2000).

Les dommages causés par *E. ceratoniae* sur les dattes diffèrent d'un pays à un autre. En Algérie, le pourcentage d'attaque le plus élevé est de 10 % et peut atteindre 30 %

(WERTHEIMER, 1958 ; LEPIGRE, 1963). Egalement, (IDEER *ET AL.*, 2009), ont enregistré dans les palmeraies de la région de Ouargla, un niveau d'infestation pouvant atteindre 57 %. D'après (BENSALAH 2015), le taux d'infestation évalué en 2013 dans une palmeraie à Tolga sur des dattes retombées par le sol est de 51,16 %, cependant, un taux de 20,64 % est enregistré sur les dattes en branchettes. En Tunisie, la pyrale des dattes reste le ravageur le plus abondant et le plus important sur le plan économique dans les zones phœnicicoles, environ 20 % des dattes de la variété Deglet Nour sont régulièrement attaquées (KHOUALDIA ET MARRO, 1996). De même qu'au Maroc, ce ravageur cause jusqu'à 30 % de pertes (BOUKA *ET AL.*, 2001). Aux Etats Unis, le taux d'infestation varie annuellement de 10 à 40 % sur Deglet Nour (FARRAR 2000, NAY ET PERRING 2006).



Photo.1. Dégâts de la pyrale sur dattes

III.8 - Moyens de lutttes

Pour contrôler les ravageurs, l'agriculture d'aujourd'hui fait appel à cinq types de méthodes de protection: la lutte chimique, la lutte biologique, la lutte physique, le contrôle génétique et le contrôle cultural. Les termes «lutte» et «contrôle» renvoient ici respectivement aux notions de thérapie et de prophylaxie pour la maîtrise des ennemis de cultures (DORE et al, 2006). A part le contrôle génétique, toutes les autres méthodes de lutttes sont utilisées en vue de limiter le développement des populations d'*Ectomyelois ceratoniae*.

III.8.1 - Lutte chimique

Plusieurs molécules chimiques ont été utilisées. LEPIGRE (1961), a préconisé un traitement à base de DDT à 10% qui donne un pourcentage d'efficacité de 67%, mais son inconvénient est que les dattes molles fixent fortement l'insecticide. Ce produit chimique a été interdit durant les années 1970. TOUTAIN (1972) préconise l'utilisation des fumigènes au niveau des stocks, mais cette méthode n'a pas montré une grande efficacité. L'inconvénient c'est qu'elle laisse les cadavres à l'intérieur des dattes. En Tunisie, DHOUIBI (1989) a suggéré l'utilisation d'autres insecticides tels que le Malation à 2%, le Paration à 1,25%, et le Phasalon à 4%, qui ont donné de bons résultats. KNIPLING (1962) cité par (DRIDI et al, 2000) a proposé une méthode de lutte chimique qui se base sur l'utilisation des chimiostérilisants qui provoquent une stérilisation totale des mâles. Théoriquement cette méthode a donné de bons résultats. Généralement la période d'intervention par des insecticides chimiques est au mois de Juillet-Août jusqu'à Septembre (stade Bser prés récolte) par trois traitements dont le premier et le deuxième peuvent être mixtes (Boufaroua/Myelois). Toutefois, il faut noter qu'aucun produit chimique n'est accepté par les pays importateurs de dattes.

III.8.2 - Lutte biologique

La lutte biologique semble la plus efficace. Elle a connu une grande extension surtout dans les pays européens et quelques pays asiatiques tel que le Japon. Il s'agit de détruire les insectes nuisibles par l'utilisation de leurs ennemis naturels (DOUMANDJI-MITICHE, 1983). DOUMANDJI (1981), a donné une liste des prédateurs et des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae*. Les espèces les plus utilisées en lutte biologique appartiennent à la famille des hyménoptères comme *Phanerotoma flavitestacea* Fischer et *Habrobracon hebetor* Say. DHOUIBI et JEMMAZI (1996) ont essayé de lutter contre la pyrale des dattes en entrepôt en Tunisie par l'utilisation de populations de parasitoïdes (*Habrobracon hebetor*). Des essaies de lâchers de *Trichogramma embryophagum* ont été entrepris dans la palmeraie de Ouargla par

IDDER (1984). Les résultats sont encourageants, le taux de parasitisme des œufs d'*Ectomyelois ceratoniae* par les trichogrammes atteint jusqu'à 19,35% (IDDER, 1984).

III.8.3 - Lutte physique

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

- L'entretien et la conduite de la palmeraie et du palmier dattier, par le ramassage et l'élimination des fruits abandonnés et infestés sur le palmier dattier (cornaf, couronne, cœur) et au niveau du sol, ainsi que le nettoyage des lieux de stockage des restes des récoltes précédentes.
- L'ensachage des régimes est une technique de plus en plus utilisée. Elle permet de réduire notablement l'infestation des dattes par les populations d'*Ectomyelois ceratoniae* (BEN OTHMAN et al, 1996; BOUKA et al, 2001).
- L'utilisation des radiations (Gamma) pour provoquer la mort ou la stérilité d'*Ectomyelois ceratoniae*. L'irradiation provoque la stérilité des mâles, mais ils gardent tout leur potentiel d'activité sexuelle. Leur accouplement entraîne de la part des femelles des pontes stériles (BENADDOUN, 1987; DRIDI et al, 2000).

III.8.4 - Contrôle cultural

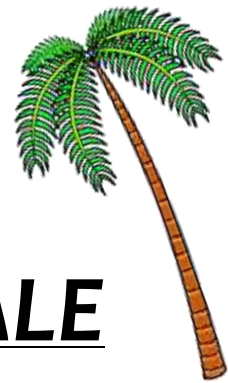
Selon DORE et al, (2006), le Contrôle cultural est l'ensemble des adaptations du système de culture mises en place en vue de limiter le développement des ravageurs. Cela couvre une gamme très large de choix techniques allant de la succession des cultures à l'implantation des cultures intermédiaires ou à l'association des espèces ou cultivars différents dans le même espace.

III.8.5 - Lutte intégrée

Les différentes méthodes de lutte citées ne sont bien sûr pas exclusives les unes des autres, et le principe de leur combinaison a conduit au concept de lutte intégrée à la fin des années 1950 (FERRON, 1999). En palmeraies un modèle de lutte intégrée contre la pyrale des dattes a été conçu par IDDER (2002). Il s'appuie sur l'utilisation des plantes répulsives, conduite du palmier dattier et lâchers de trichogrammes.



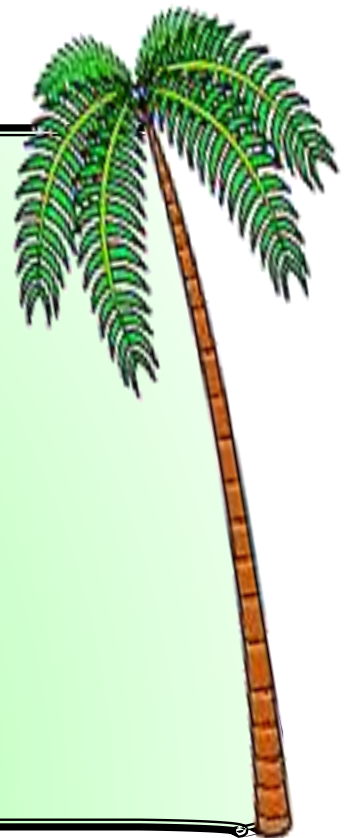
ETUDE



EXPERIMENTALE

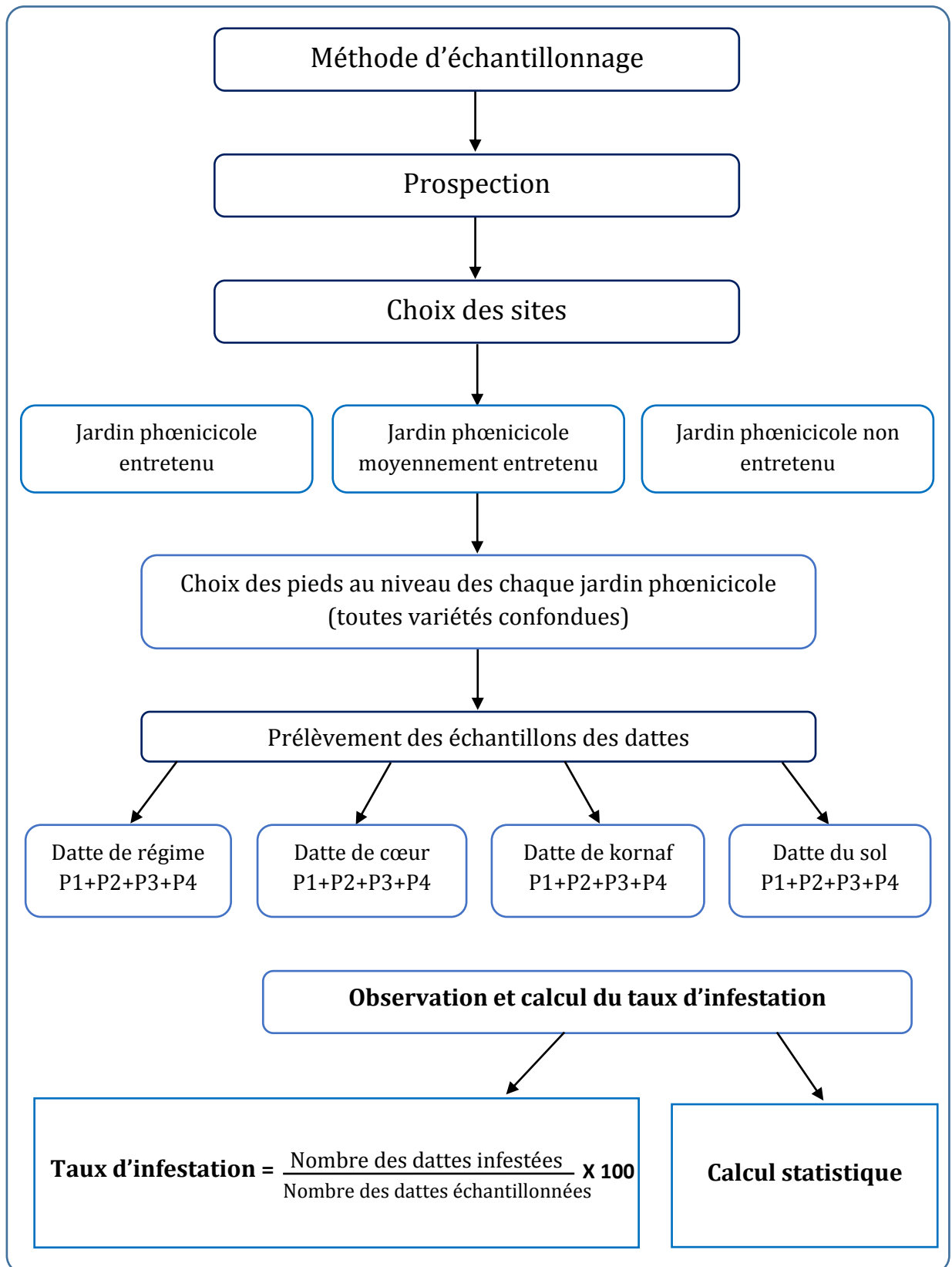
CHAPITRE IV :

**MATERIELS
ET
METHODES**



Chapitre IV : Matériels et méthodes

En fin de mener à bien ce travail, nous procédons comme suit :



IV.1 - Matériel

IV.1.1 - Choix et description des sites d'étude

Devant le nombre important des palmeraies dans la région de Ouargla et de Touggourt, nous avons choisi deux localités (ou zones) Hassi Ben Abdallah et Temacine. Dans chaque site nous sélectionnons trois parcelles qui n'ont pas reçu de traitement sanitaire. Les tableaux suivants résument les principales caractéristiques de ces parcelles.

IV.1.1.1 - Zone de Hassi Ben Abdallah

Cette station se situe à 30km l'Ouest du centre-ville d'Ouargla. Elle occupe une surface de 3,060 Km². La zone agricole appelée « Khalidj » est située à 5 Km de la commune. Nous avons choisi trois jardins phœnicicoles entretenus, moyennement entretenus et non entretenus, sur la base de l'observation visuelle et de poser des questions aux agriculteurs. Pendant deux mois (octobre et novembre).

La description des parcelles d'étude on résume dans le tableau suivant :

Tab.4. Les principales caractéristiques des jardins phœnicicole de zone Hassi Ben Abdallah.

Caractéristiques	Jardin phœnicicole entretenu (HBA1)	Jardin phœnicicole moyennement entretenu (HBA2)	Jardin phœnicicole non entretenu (HBA3)
Cordonnées	32°03'44"N5°29'45"E	32°03'39"N5°29'39"E	32°02'43"N5°29'42"E
Superficie totale	1 ha	1 ha	1 ha
Nombre totale de palmier	81	25	70
Variétés de palmiers	Takermoust (Tantboucht), Deglet-Nour, Litime, Ali-warached	Ghars	Ghars
Drainage	Fonctionnel	fonctionnel	Fonctionnel
Brise vent	Palme sèche	Tabia de sable	Palme séché
Hauteur des pieds (m)	4 à 5	3,5 à 4	4 à 5
Irrigation	Goute à goutte	Submersion	Submersion
Strate herbacée	Pomme de terre, oignons, betterave, carottes, épinard	Mauvaises herbes	Mauvaises herbes

Strate agricole	Phragmites, Tamarix	Phragmites, Tamarix	Phragmites, Tamarix
-----------------	---------------------	---------------------	---------------------

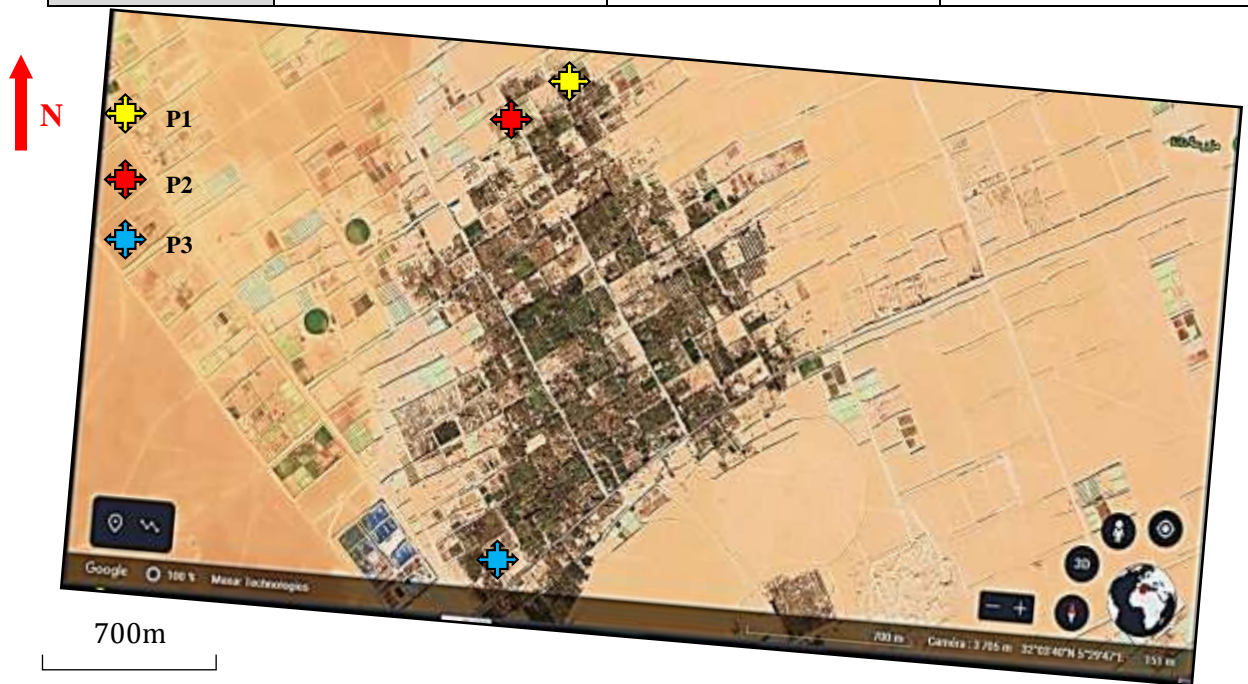


Photo Satellitaire 2 : Zone de Hassi Ben Abdallah avec présentation des sites (P1, P2, P3) (Google Earth ,2022)

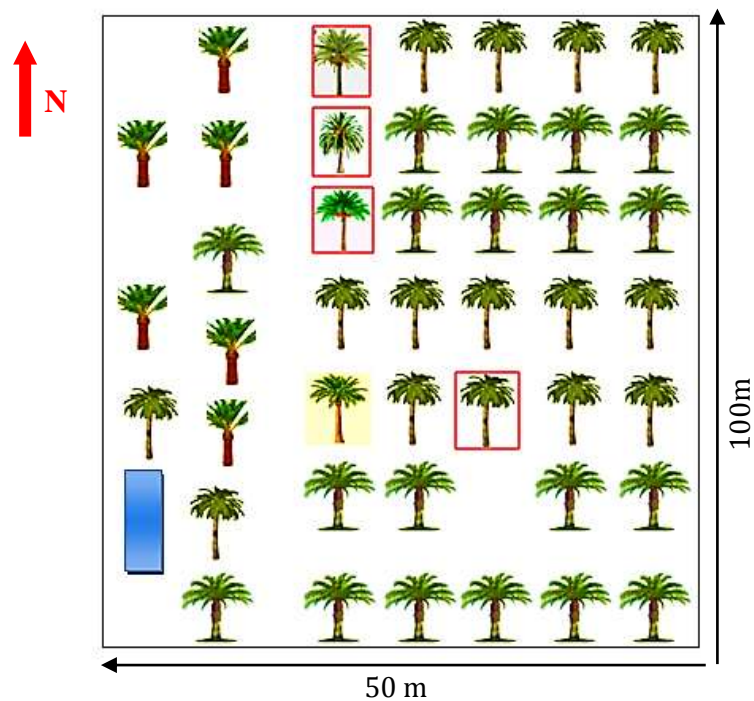




Fig.9. Schéma parcellaire de jardin phœnicicole entretenu et dispositif expérimental HBA1



Photo.3. Jardin phœnicicole entretenu HBA1, 2022

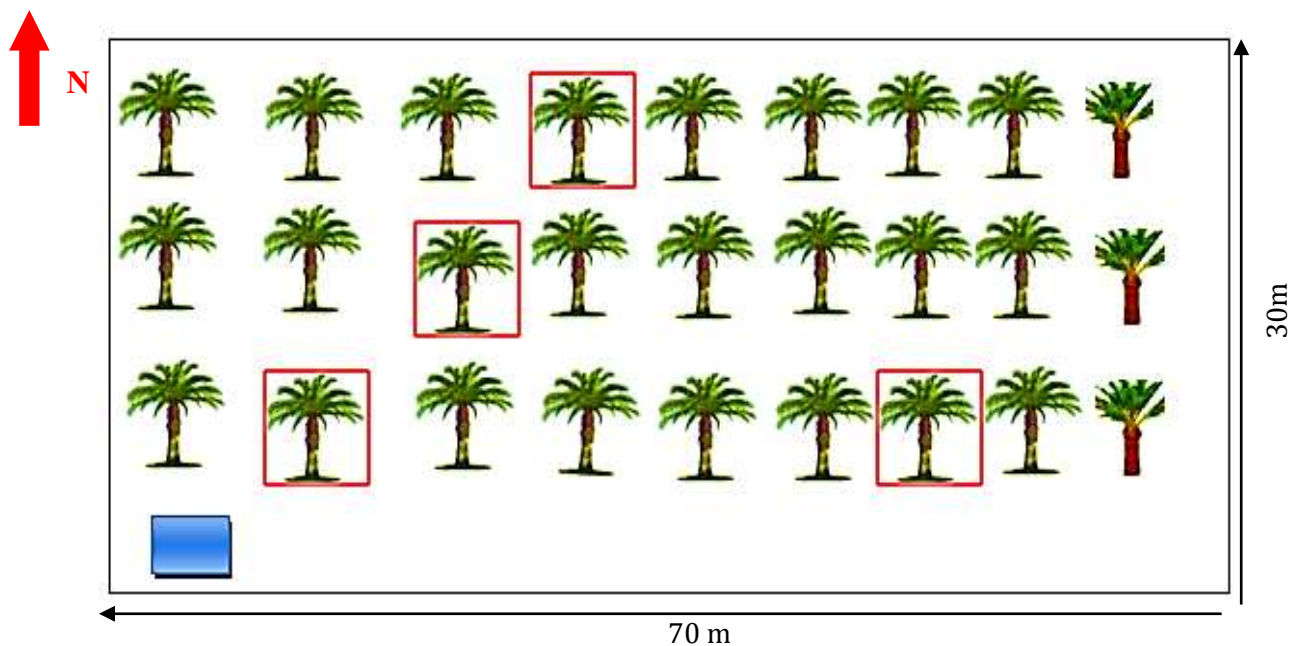
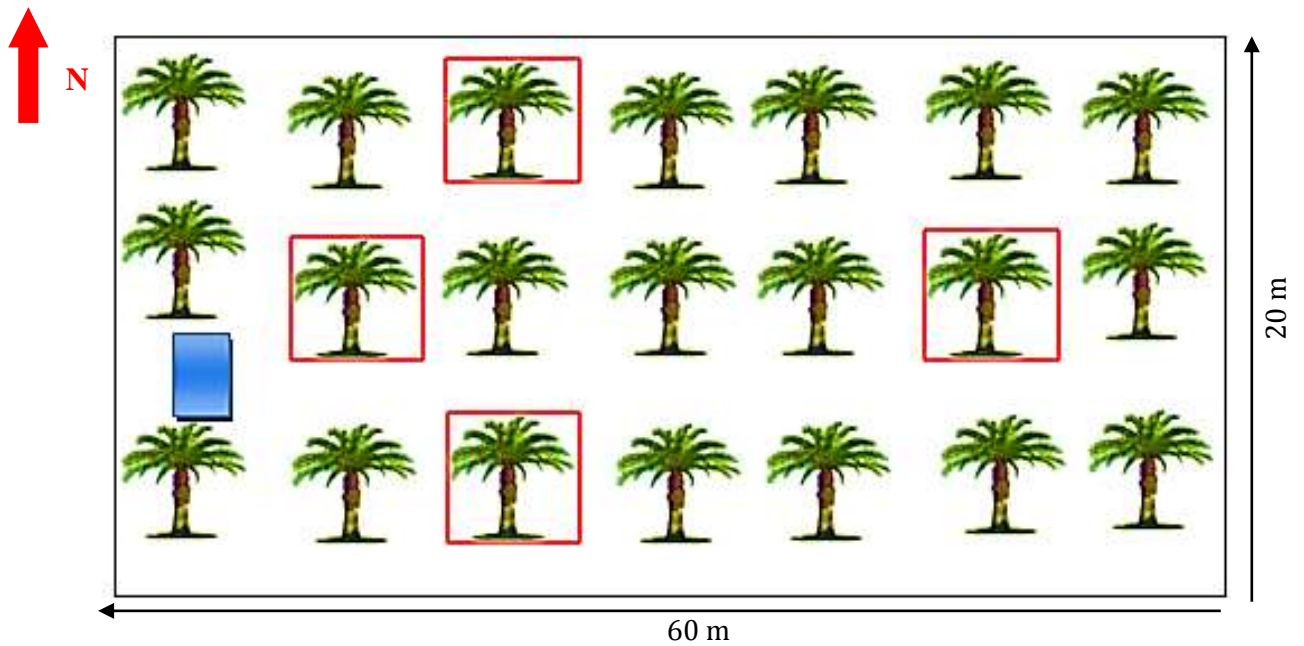




Fig.10. Schéma parcellaire de jardin phœnicicole moyennement entretenu et dispositif expérimental, HBA2



Photo.4. Jardin moyennement entretenu HBA2, 2022



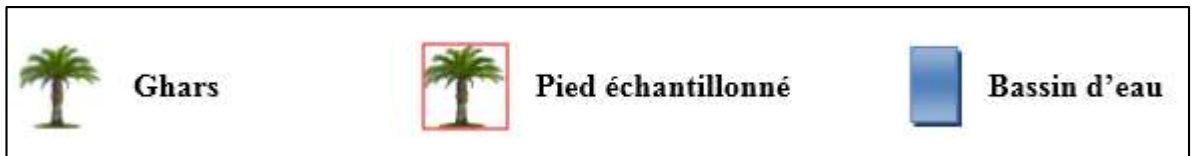


Fig.11. Schéma parcellaire de jardin phœnicicole non entretenu et dispositif expérimental, HBA3



Photo.5. Jardin phœnicicole non entretenu HBA3, 2022

IV.1.1.2 - Zone de Temacine

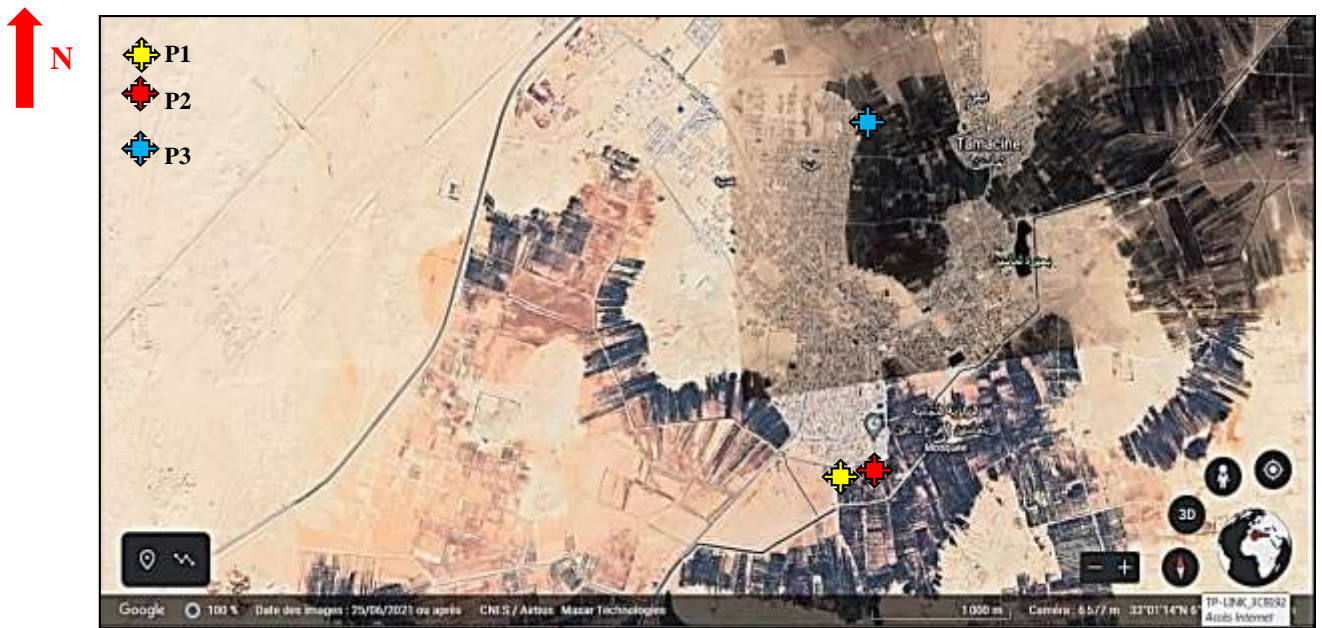
Cette station se situe à 10 km l'Ouest du centre-ville de Touggourt. Elle occupe une surface de 300Km². Nous avons choisi trois jardins phœnicicoles entretenu, moyennement entretenu et non entretenu, sur la base de l'observation visuelles et de poser des questions aux agriculteurs Pendant deux mois (octobre et novembre).

La description des parcelles d'étude on résume dans le tableau suivant :

Tab.5. les principales caractéristiques des jardins phœnicicoles de zone Temacine

Caractéristiques	Jardin phœnicicole entretenu (TMC1)	Jardin phœnicicole moyennement entretenu (TMC2)	Jardin phœnicicole non entretenu (TMC3)
Cordonnées	33°00'14'N6°00'51'E	33°00'14'N6°00'51'E	33°01'32'N6°00'36'E

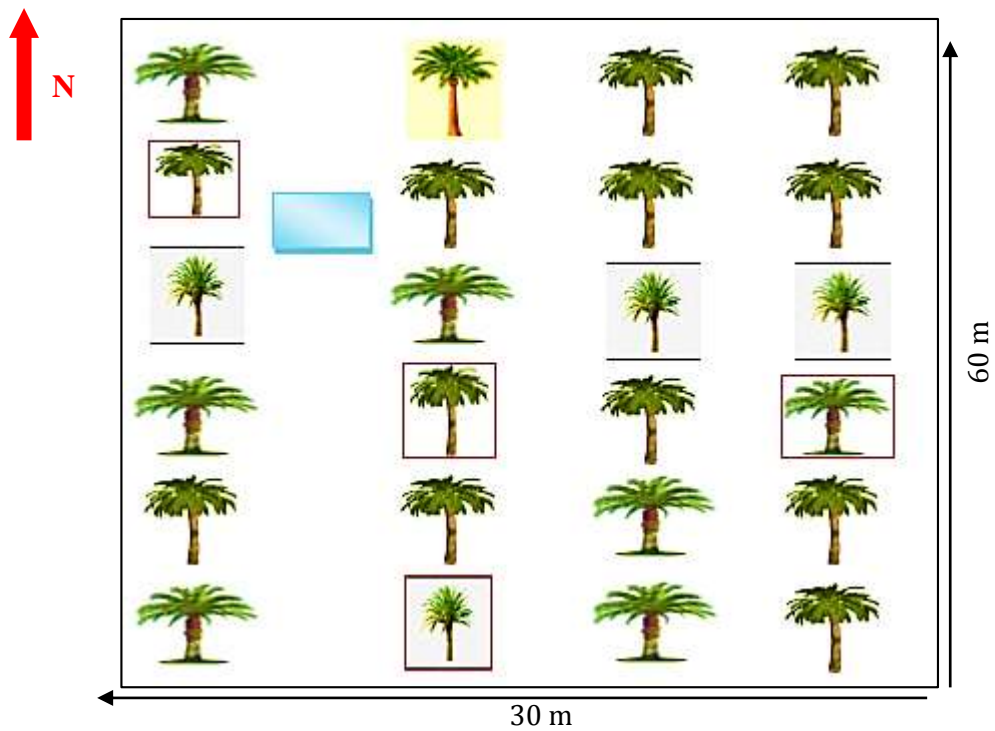
Superficie totale	2400 m ²	1800 m ²	3750 m ²
Nombre totale de palmier	40	30	50
Variétés de palmiers	Deglet-Nour, Ghars, Degla-Beida,	Deglet-Nour Degla-Beida, Ghars, Tantboucht (Takermoust), Tanslit	Deglet-Nour, Dguel-hmar, Degla-Beida, Tinicine
Drainage	fonctionnel	Fonctionnel	fonctionnel
Brise vent	Palme sèches	Palme sèches	Palme sèches
Hauteur des pieds (m)	5 à 6	4,5 à 5	7 à 8
Irrigation	Submersion	Submersion	Submersion
Strate herbacée	Luzerne, épinard	Mauvaises herbes	Luzerne, épinard
Strate arboricole	Grenadier, figuier	Grenadier, henné, figuier, abricotier	Grenadier, figuier, abricotier, olivier



1000m

Photo Satellitaire 6. Zone de Temacine avec présentation des sites (P1, P2 et P3)

(Google Earth, 2022)



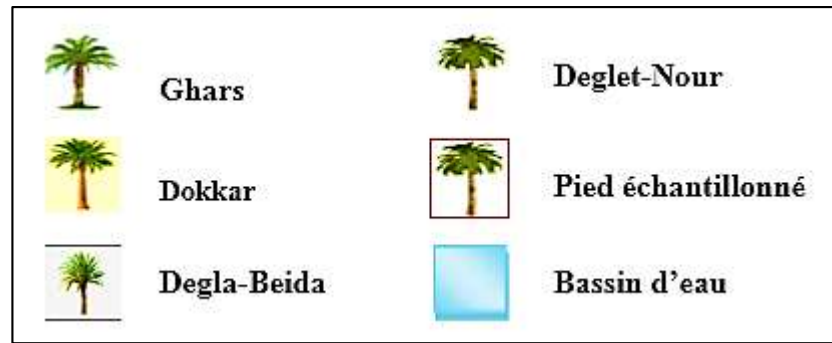


Fig.12. Schéma parcellaire de jardin phœnicicole entretenu et dispositif expérimental TMC1



Photo.7. Jardin phœnicicole entretenu TMC1, 2022

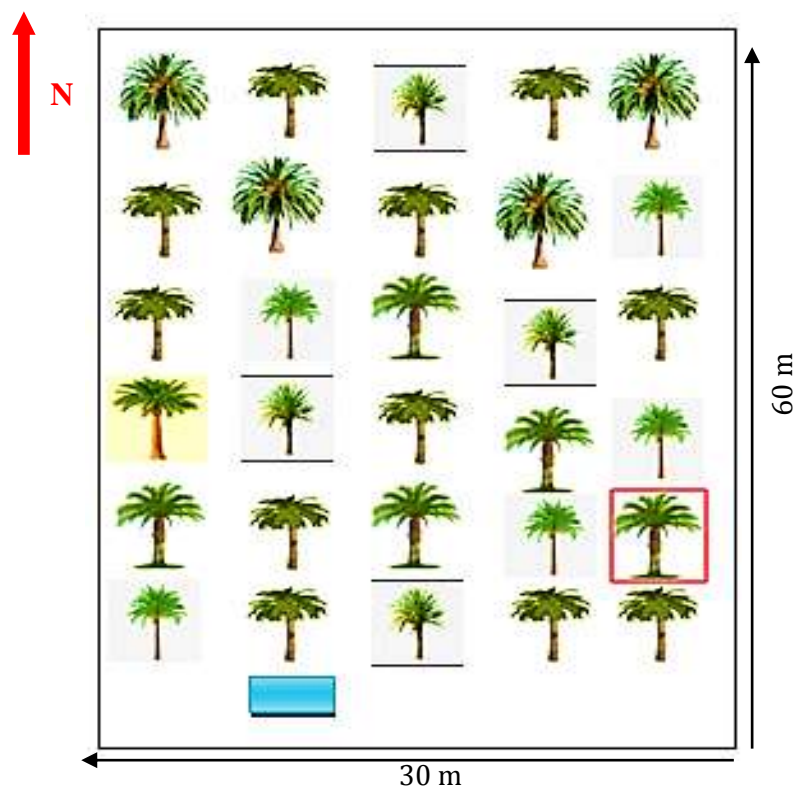
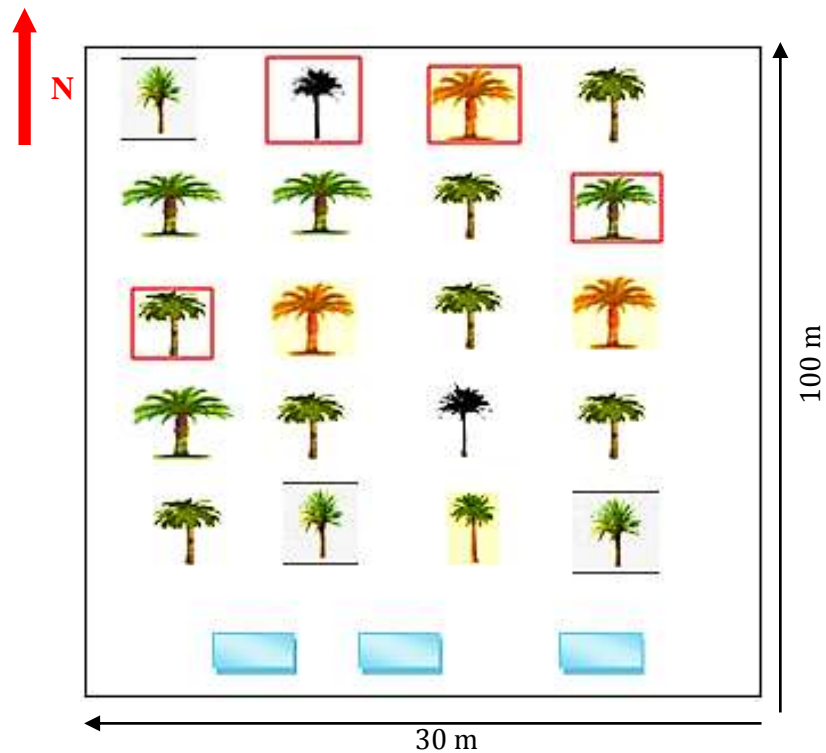




Fig.13. Schéma parcellaire de jardin phœnicicole moyennement entretenu et dispositif expérimental TMC2



Photo.8. Jardin phœnicicole moyennement entretenu TMC2, 2022



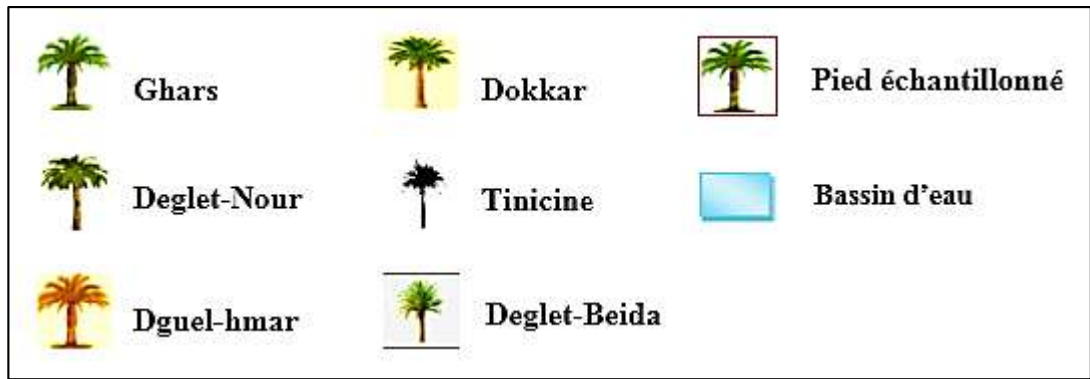


Fig. 14. Schéma parcellaire de jardin phœnicicole non entretenu et dispositif expérimental TMC3



Photo.9. Jardin phœnicicole non entretenu TMC3, 2022

IV.1.2 - Présentation des matériels biologique

Pour mener à bien ce travail, nous avons utilisé :

IV.1.2.1 Matériel végétal :

Le matériel végétal utilisé dans notre étude est représenté par les dattes des régimes, cœur, kornaf et sol de plusieurs variétés de palmiers dattiers à savoir : Ghars, Deglet- Nour, Degla-Beida, Ali-warached, Litime, Degul-hmar, Takermoust (Tantboucht), Tanslit et Tinicine.

IV.1.2.2 Matériel animal

Il est représenté par la pyrale de datte (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller) qui est considérée comme l'un des déprédateurs le plus redoutables de la datte, car la plupart des agriculteurs souffrent de ce ravageur.

IV.2 - Matériel utilisé

IV.2.1 - Sur terrain

- Une fiche d'enquête : Elle est utilisée pour collecter l'information sur terrain.
- Des sacs plastiques : pour collecter des dattes échantillonnées.
- Un GPS pour déterminer les coordonnées.
- Des étiquettes pour la numérotation et l'identification des échantillons.
- Des gants pour la protection des mains.

IV.2.2 - Au laboratoire

Nous avons utilisé le matériel suivant : une loupe binoculaire pour déterminer l'existence ou non de pyrale dans les dattes.



Photo.10. Sachets des Dattes échantillonnées



Photo.11. Loupe binoculaire

Photo.12. Ouverture des dattes



Photo.13. Dattes infestées

Photo.14. Stade larvaire de la pyrale des dattes infestées

IV.2.3 - Méthodes d'échantillonnages

Au niveau des jardins phœnicicoles de site Hassi Ben Abdellah et Temacine, nous avons pris 3 jardins, tout lesquels nous avons choisi aléatoirement 4 palmiers de différent variétés aux niveaux des régimes, cœurs, kornafs et sols. Ensuite nous avons mis dans des sacs toutes les dattes confondus (des déférentes variétés) issues de chaque niveau de l'arbre.

Tab.6. Expliquer la méthode d'échantillonnage que nous avons suivi dans les sites Hassi Ben Abdellah et Temacine.

Site	Nombre du palmier	Variétés	niveaux	Dattes prélevés
HBA 1	Palmier 1	Takermoust Deglet-Nour Litime Ali-warached	Régime	253
	Palmier 2		Cœur	63
	Palmier 3		Kornaf	315
	Palmier 4		Sol	296
HBA 2	Palmier 1	Ghars Ghars Ghars Ghars	Régime	111
	Palmier 2		Cœur	100
	Palmier 3		Kornaf	462
	Palmier 4		Sol	450
HBA 3	Palmier 1	Ghars Ghars Ghars Ghars	Régime	123
	Palmier 2		Cœur	43
	Palmier 3		Kornaf	181
	Palmier 4		Sol	150
TMC 1	Palmier 1	Deglet-Nour Degla-Beida Deglet-Nour Ghars	Régime	105
	Palmier 2		Cœur	208
	Palmier 3		Kornaf	218
	Palmier 4		Sol	124
TMC 2	Palmier 1	Deglet-Nour	Régime	131

	Palmier 2	Degla-Beida Tantboucht Ghars	Cœur	197
	Palmier 3		Kornaf	254
	Palmier 4		Sol	120
TMC 3	Palmier 1	Deglet-Nour Dguel-hmar Degla-Beida Tinicine	Régime	240
	Palmier 2		Cœur	102
	Palmier 3		Kornaf	72
	Palmier 4		Sol	201



Photo.15. Prélèvement de dattes des régimes



Photo.16. Prélèvement de dattes des cœurs



Photo.17. Prélèvement de dattes des kornafs



Photo.18. Prélèvement de dattes des sols



Photo.19. Sachets des Dattes échantillonnées

IV.2.4 - Calcul de taux d'infestation

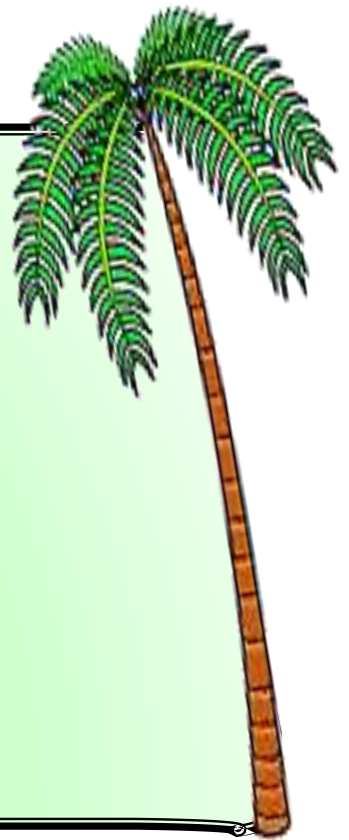
Calcul de taux d'infestation :

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

Nous avons utilisé également l'outil Logiciel XL STAT version 2009 ,1 .02 pour établir les ANOVA en vue de mieux comprendre les véritables sources d'infestation des dattes.

CHAPITRE V:

**RESULTATS
ET
DISCUSSIONS**



Chapitre V : Résultats et discussions

Pour avoir une idée assez précise de l'infestation globale au sein des jardins phœnicicoles de Hassi Ben Abdallah et Temacine, nous avons préféré rassembler toutes les variétés de dattes car elles contribuent toutes dans la propagation d'*Ectomyelois ceratoniae*. De même nous avons échantillonné dans chaque jardin, 4 palmiers représentatifs de l'ensemble des sites. Les dattes des palmiers choisis pour l'échantillonnage proviennent de chaque niveau de l'arbre à savoir régimes, cœurs, kornafs et sol. Elles ont été collectées dans un même sac. Dans chaque zone choisie, nous avons retenu à chaque fois trois jardins phœnicicole (jardin entretenu, jardin moyennement entretenu, jardin non entretenu).

Les variétés de dattes retenues avec leurs sensibilités vis-à-vis de la pyrale sont :

Tab.7. Classement des dattes en fonction de leurs taux d'infestation par *E. ceratoniae* (IDDER-IGHILI H, 2008)

Groupes	Cultivars
A (dattes très infestées)	Takermoust, Timjouhart, Bayed-Hmam
B (dattes moyennement infestées)	Mizit, Horra, Degla-Beida, Ticherwit, Deglt-Nour, Ali-Wrached, Harchaya, Hamaraya, Tafezouine, Tamsrit, Badjmil, Ben-Azizi, Litim.
C (dattes peu infestées)	Ghars, Talsasset, Tati-Wtnuh.
D (dattes non infestées)	Bent-Khbala

Enfin des calculs des taux d'infestation ont été établis puis appuyés par l'outil statistique.

V.1 - Evaluation des taux d'infestation à Ouargla au niveau de la zone de Hassi Ben Abdallah (HBA)

V.1.1 - Site ou jardin phœnicicole entretenu HBA1

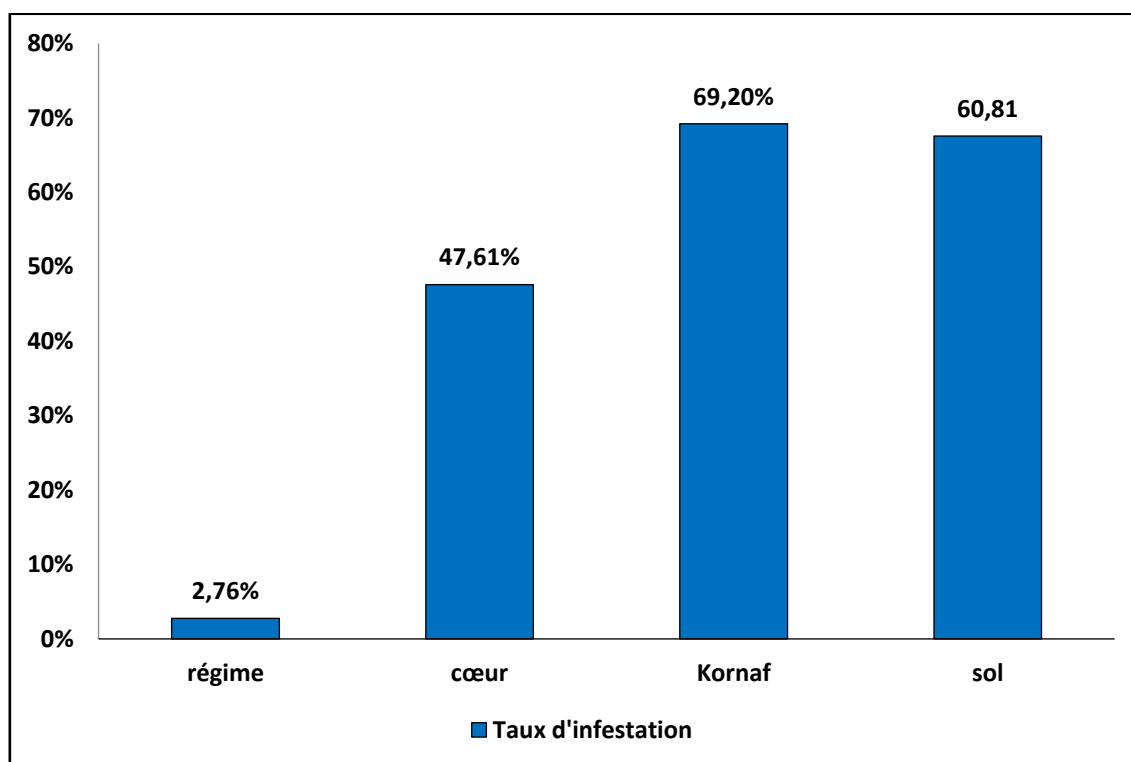


Fig.15. Histogramme représentant les taux d'infestation par la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) au niveaux des régimes , cœurs , kornafs et sol HBA1

D'après la figure 15 nous constatons que le taux d'infestation est plus important aux niveaux des kornafs, puis les sols ensuite les cœurs et enfin les régimes (69,20% ; 60,81 % ; 47,61% et 2,76%), selon l'ordre (K, S, C, R).

V.1.2 - Site ou jardin phœnicicole moyennement entretenu HBA2.

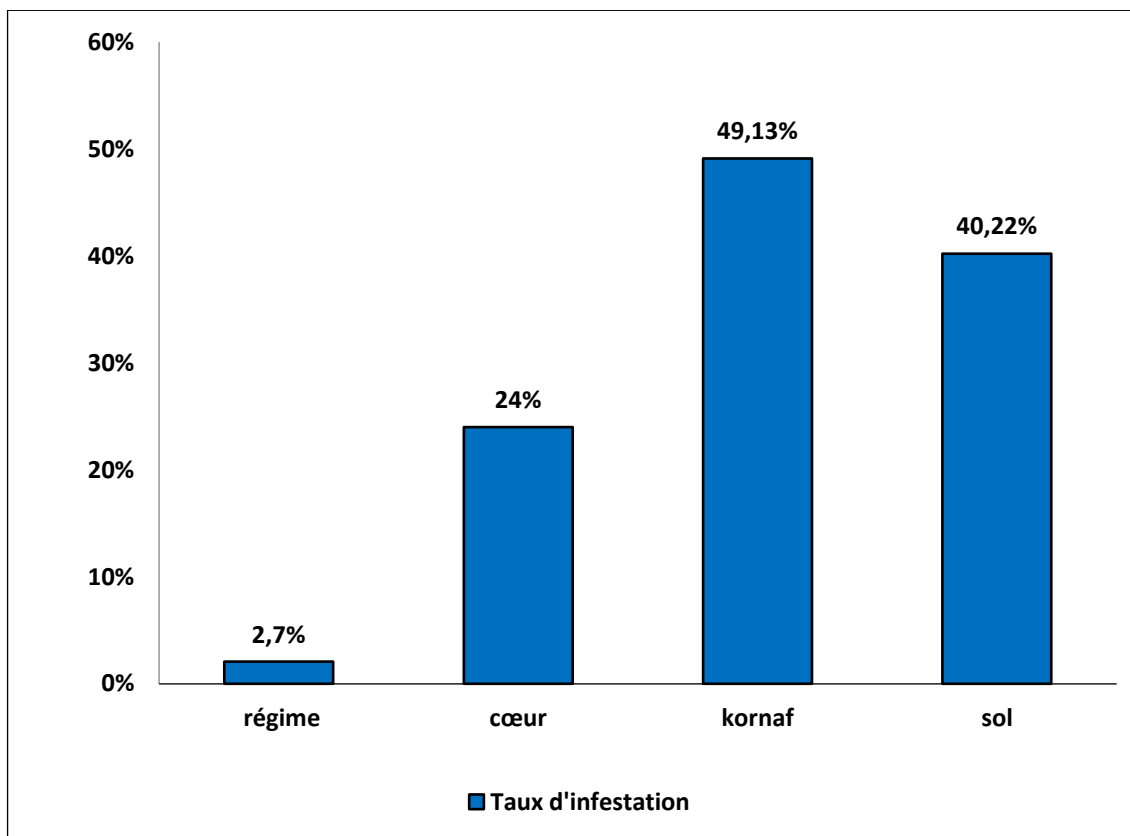


Fig.16. Histogramme représentant les taux d'infestation par la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) au niveaux des régimes , cœurs, kornafs et sols HBA2.

D'après la figure 16 nous constatons que le taux d'infestation est plus important aux niveaux des kornafs, puis les sols, ensuite les cœurs et enfin les régimes (49,13% ; 40,22% ; 24% et 2,7%), selon l'ordre (K, S, C, R).

V.1.3 - Site ou jardin phœnicole non entretenu HBA3

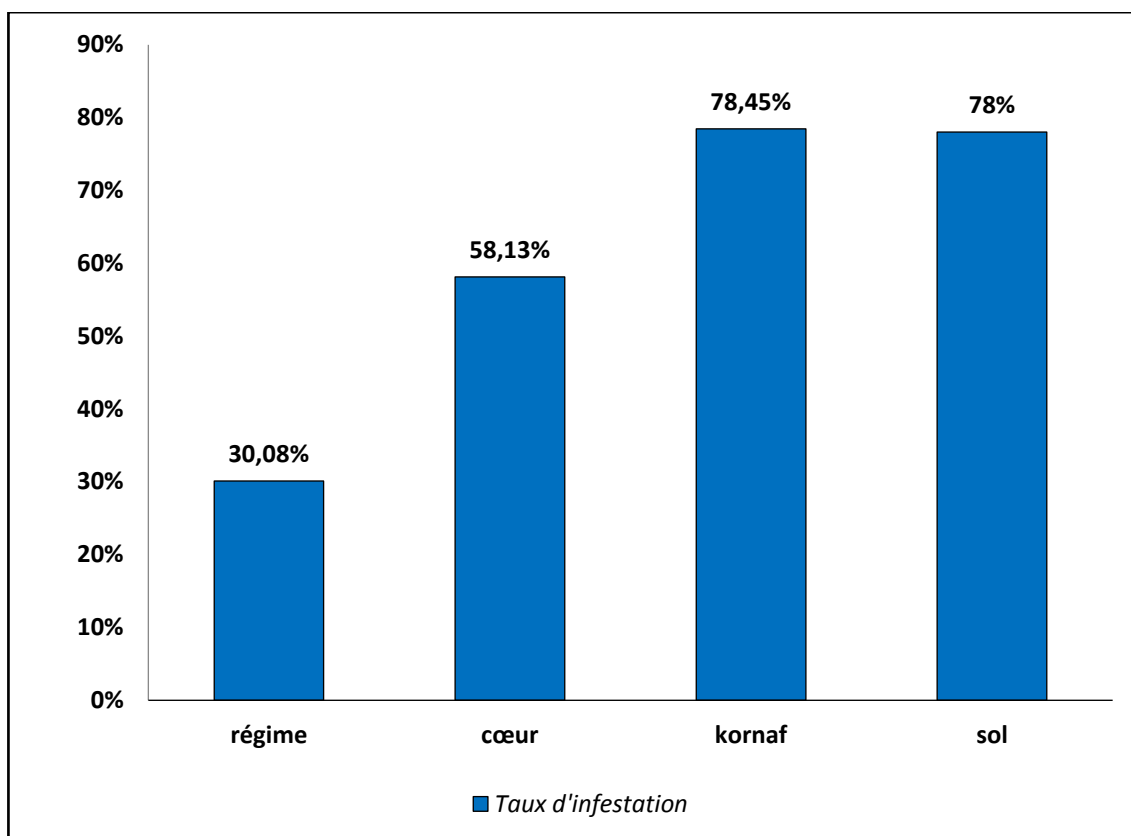


Fig.17. Histogramme représentant les taux d'infestation par la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) au niveaux des régimes , cœurs , kornafs et sols HBA3.

D'après la figure 17 nous constatons que le taux d'infestation est plus important aux niveaux des kornafs, puis les sols ensuite le cœur et enfin le régime (**78,45%** ; **78%** ; **53,13%** et **30,08%**), selon l'ordre (K, S, C, R).

L'infestation est étroitement liée au niveau d'arbre. Dans tous les cas, quel que soit l'état du jardin (entretenu, moyennement entretenu, non entretenu) le niveau d'infestation est toujours plus infesté au sein des kornafs, puis des sols ensuite des cœurs et enfin des régimes.

V.1.4 - Discussions sur les trois jardins phœnicicoles

Dans tous les cas étudiés on observe que la moyenne du taux d'infestation au niveau du kornaf (**65,59%**) est toujours élevée, puis sol (**59,67%**), ensuite le cœur (**43,26%**) et enfin le régime (**11,63%**).

Egalement d'après les travaux réalisés par (HADAD et ANANOU ,2021) ont montré que le taux d'infestation au niveau des kornafs à Touggourt est 91,50% et de 67,75 % à Djamaa.

De même (GHENAIM et DAHDI ; 2021) trouvent que le taux d'infestation du kornaf des variétés Deglet – Nour est plus élevé dans la région d'El-Oued 53, 33% que la région de Taibat 42,33%.

On suppose que l'agriculteur ne fait pas le toilettage comme il faut. Le kornaf est considéré comme le premier réservoir de dattes qui tombent des régimes, le kornaf est considéré comme un endroit isolé et sûr pour la pyrale de datte

On suppose que il est vraisemblable que les dattes attaquées tendent à tomber au sol à cause de la pénétration des larves néonates de *E. ceratoniae* engendrant la fragilité de l'adhérence du périanthe des dattes aux branchettes, en plus, les vents dominants pendant la période automnale favorisant la chute des fruits.

L'infestation au cœur du palmier est relativement faible par rapport aux niveaux du sol et du kornaf, et cela dû à la forme du palmier, le régime est éloigné de cœur.

Le régime c'est le niveau le moins infeste par la pyrale parce que la majeure partie du cycle de vie de la pyrale se passe dans les parties inférieures de palmier (kornaf, sol, cœur). Il ressort que le régime est un niveau instable et lié à une période de temps, lorsque les dattes atteignent le stade de maturité.

V.1.5 - Comparaison des moyennes des taux d'infestation par la pyrale des dattes des trois jardins phœnicicoles de Hassi Ben Abdallah

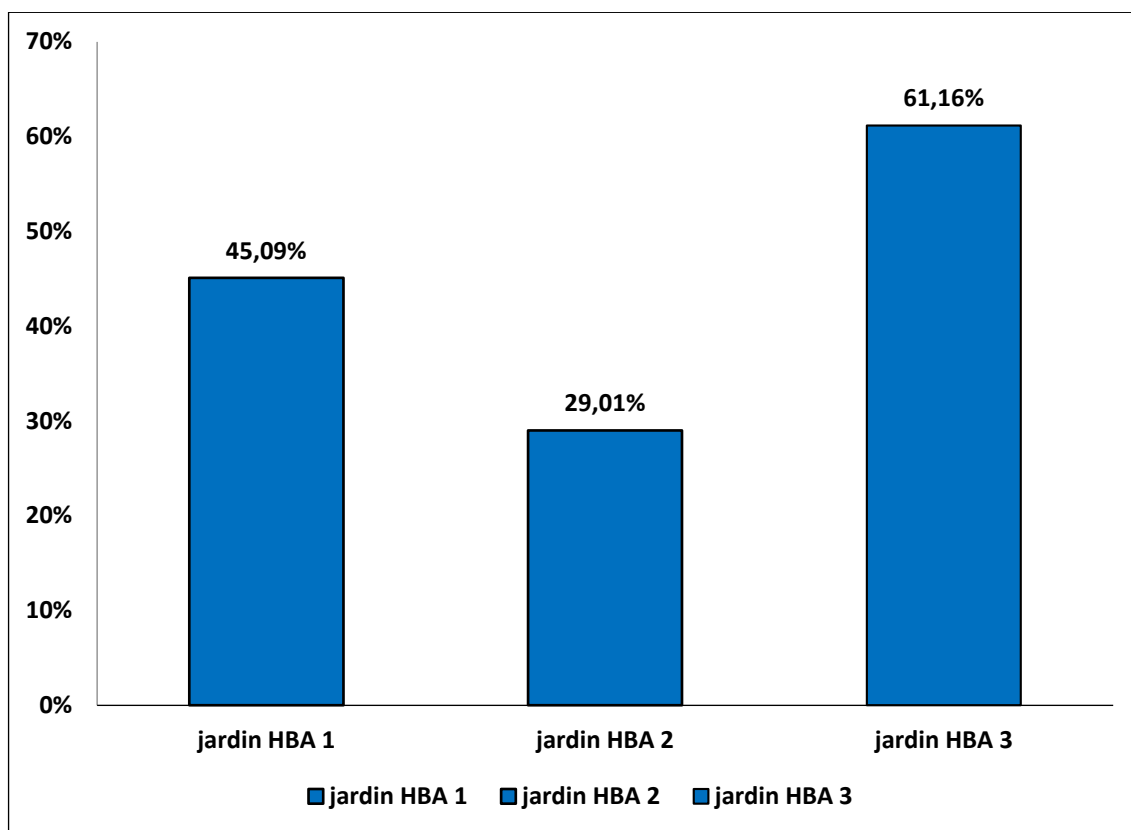


Fig.18. Histogramme des moyennes de taux d'infestation des trois jardins phœnicicoles (HBA 1, HBA 2 et HBA 3).

D'après la Figure 18, l'estimation des moyennes des taux d'infestation par la pyrale des dattes des trois jardins phœnicicoles à Hassi Ben Abdallah, on remarque que le jardin non entretenu HBA 3 est le plus infesté, puis le jardin entretenu et enfin le jardin moyennement entretenu (61,16 % ; 45,09 % et 29,01 %)

On remarque, que le jardin phœnicicole entretenu est plus infesté que le jardin phœnicicole moyennement entretenu.

Nous supposons que le taux élevé d'infestation dans le jardin phœnicicole entretenu est dû à l'existence des variétés qui sont sensible par la pyrale notamment Takermoust ; litime et Ali- warached. Voir le tableau 4 (IDDER-IGHILI H., 2008).

L'entretien de la palmeraie n'est pas une relation avec le taux d'infestation. Il varie selon la composition véritable et le milieu a voisinant.

V.2 - Evaluation des taux d'infestation à Touggourt au niveau de la zone Temacine (TMC).

V.2.1- Site ou jardin phœnicicole entretenu TMC1

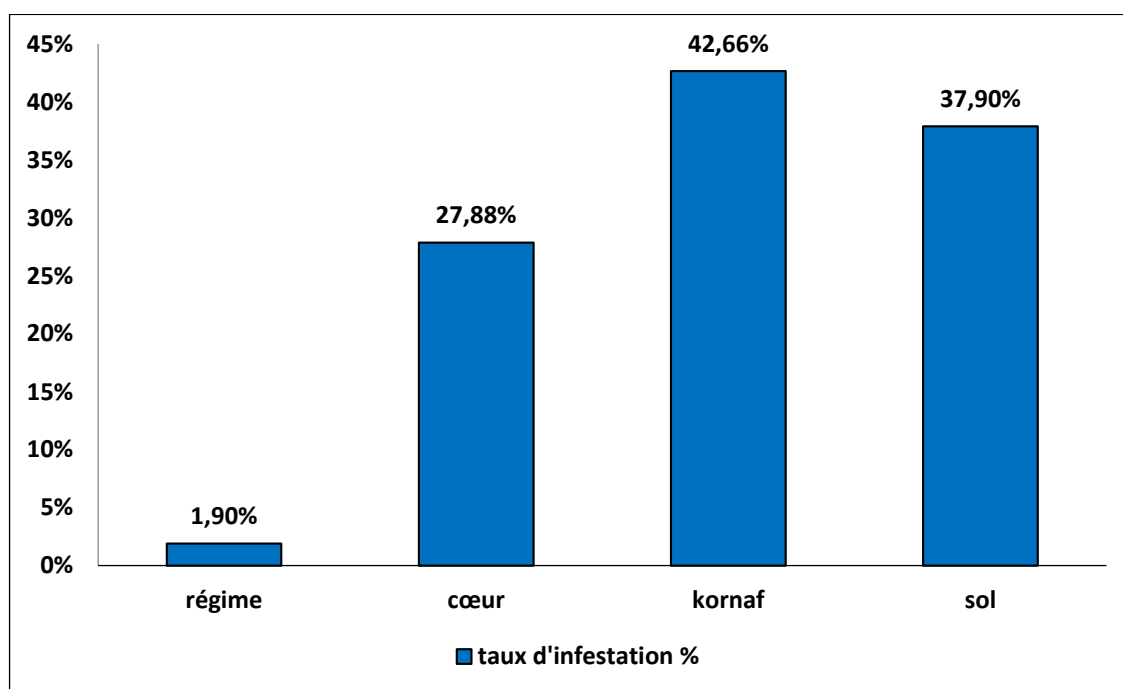


Fig.19. Histogramme représentant les taux d'infestation par la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) au niveaux des régimes , cœurs , kornafs et sol TMC1.

D'après la figure 19 nous constatons que le taux d'infestation est plus important aux niveaux des kornafs, puis les sols ensuite les cœurs et enfin les régimes (42,66 % ; 37,9 % ; 27,88 % et 1,9 %). Selon l'ordre (K, S, C, R).

V.2.2 - Site ou jardin phœnicicole moyennement entretenu TMC2

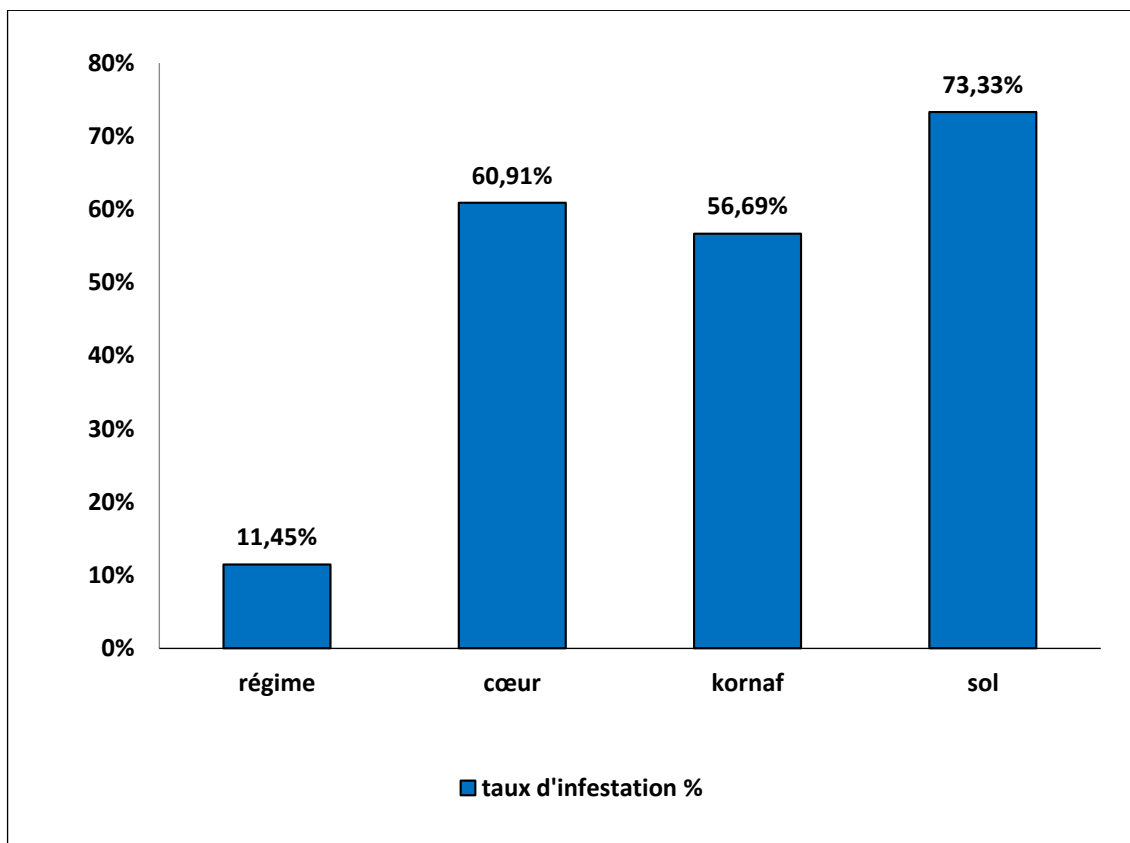


Fig.20. Histogramme représentant les taux d'infestation par la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) au niveaux des régimes , cœurs , kornafs et sol TMC2.

D'après la figure 20 nous constatons que le taux d'infestation est plus important aux niveaux des sols, puis les cœurs ensuite les kornafs et enfin les régimes (**73,33%** ; **60,91%** ; **56,69%** et **11,45%**). selon l'ordre (K, S, C, R).

V.2.3 Site ou jardin phœnicicole non entretenu TMC 3

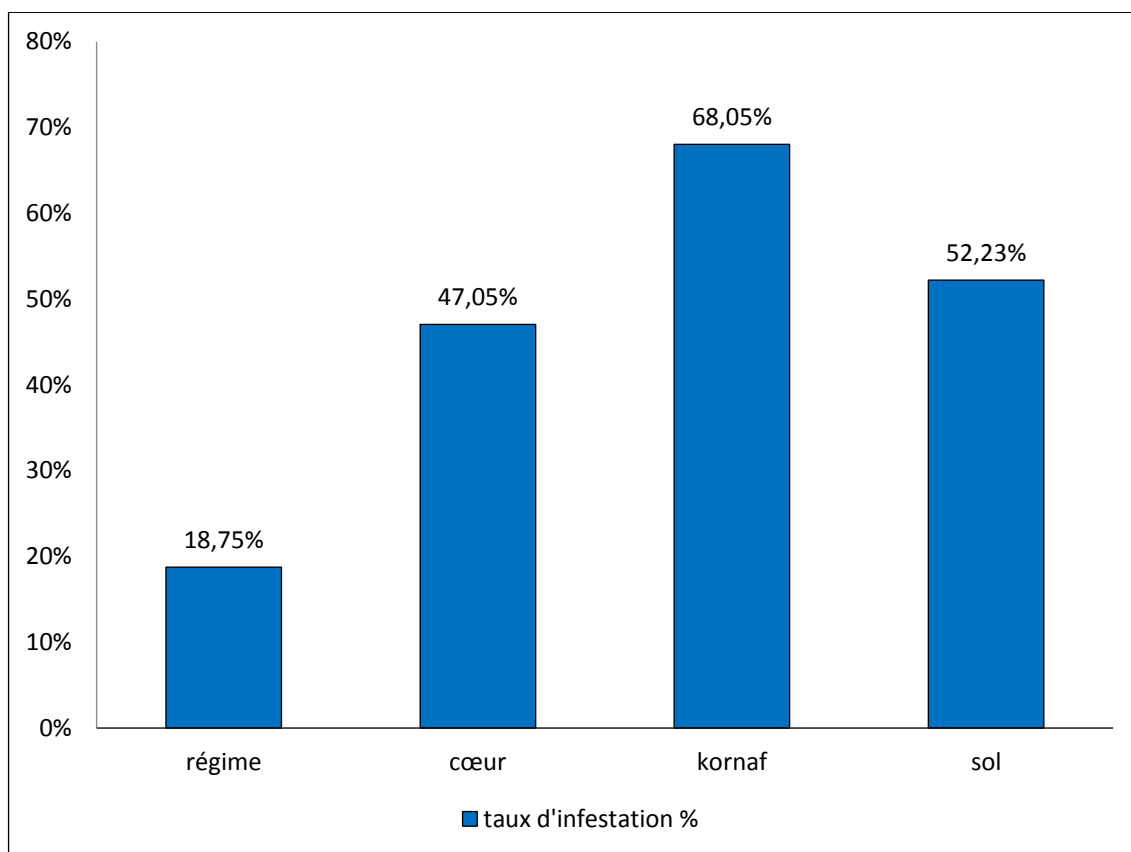


Fig.21. Histogramme représentant les taux d'infestation par la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) au niveaux des régimes , cœurs , kornafs et sols TMC3.

D'après la figure 21 nous constatons que le taux d'infestation est plus important aux niveaux des kornafs, puis les sols ensuite les cœurs et enfin les régimes (**68,05 % ; 52,23 % ; 47,05 % et 18,75%**) selon l'ordre (K, S, C, R). L'infestation est étroitement liée au niveau de l'arbre. Quel que soit l'état du jardin (entretenu, non entretenu) le niveau d'infestation est toujours plus infestée au sein des kornaf, puis du sol ensuite du cœur et enfin du régime. Le taux d'infestation varié dans les niveaux des arbres dans le cas de jardin moyennement entretenu (tableau12), on trouve le sol puis cœur ensuite kornaf et enfin régime.

V.2.4 - Discussions sur les trois jardins phœnicicoles

Dans les cas étudié du deux jardin (entretenu, non entretenu) on observée que les moyennes de taux d'infestation aux niveaux kornafs (**55,35%**) est toujours élève, puis sol (**45,06%**), ensuit le cœur (**37,46%**) et enfin le régime (**10,32%**).

Nos résultats sont confirmés par les travaux de (ZOUIOUECHE, 2021) qui a constaté que les dattes tombées au sol sont précocement attaquées par rapport aux celles prélevées des régimes et elles sont aussi les plus infestées.

De même (AOUN et BOUREGA, 2022) ont signalé que le taux d'infestation des dattes (Ghars) à Touggourt au niveau de sol est plus important que celles dans la région de Ouargla.

L'agriculteur ne pratiquerait pas le toilettage comme il le fallait, d'où une forte infestation ayant pour source ; le kornaf considéré comme le principal réservoir de dattes qui tombent du régime. Le kornaf est considéré comme un endroit isolé et sûr pour la protection de la pyrale des dattes. C'est ainsi que cette dernière se propage.

L'ensemble des travaux montrent que les dattes des régimes sont toujours moins infestés que l'autre niveau, Kornaf, Sol et Cœur

Dans le cas de jardin moyennement entretenu en trouve le sol puis cœur ensuite kornaf et enfin régime notre résultat est confirmé par les travaux de Soudain et al, (2016) qui signale que le taux d'infestation est important sur les dattes tombées au sol qu'au niveau du régime ou sur kornaf.

Les travaux réalisée par notre collègues (AMAZIT, 2022) dans la région Ouargla et dans les trois sites ITDAS, ELwifak, Rouissat ont montré une concordance assez importante avec notre travaux avec des pourcentage 64,44% au niveau de kornaf, 51,87% au sol ,27,22% au niveau de cœur et 3,5% au régime dans le site ITDAS et avec des pourcentage de 59,84% ,53,66% , 34,78% et 11,12% respectivement K ,S ,C ,R dans le site ELwifak et avec des pourcentage de 73,64% , 69,24% ,50,29% et 3,44% respectivement K ,S ,C ,R dans le site Rouissat.

Nous pouvons avancer que les 3 niveaux (sol, kornaf et cœur) maintiennent la propagation de la pyrale se sont des « émetteurs». Quant au régime il subit l'influence de cette propagation, il reçoit l'infestation c'est un « récepteur.».

V.2.5 - Comparaison des moyennes des taux d'infestation par la pyrale des dattes des trois jardins phœnicicoles de Temacine

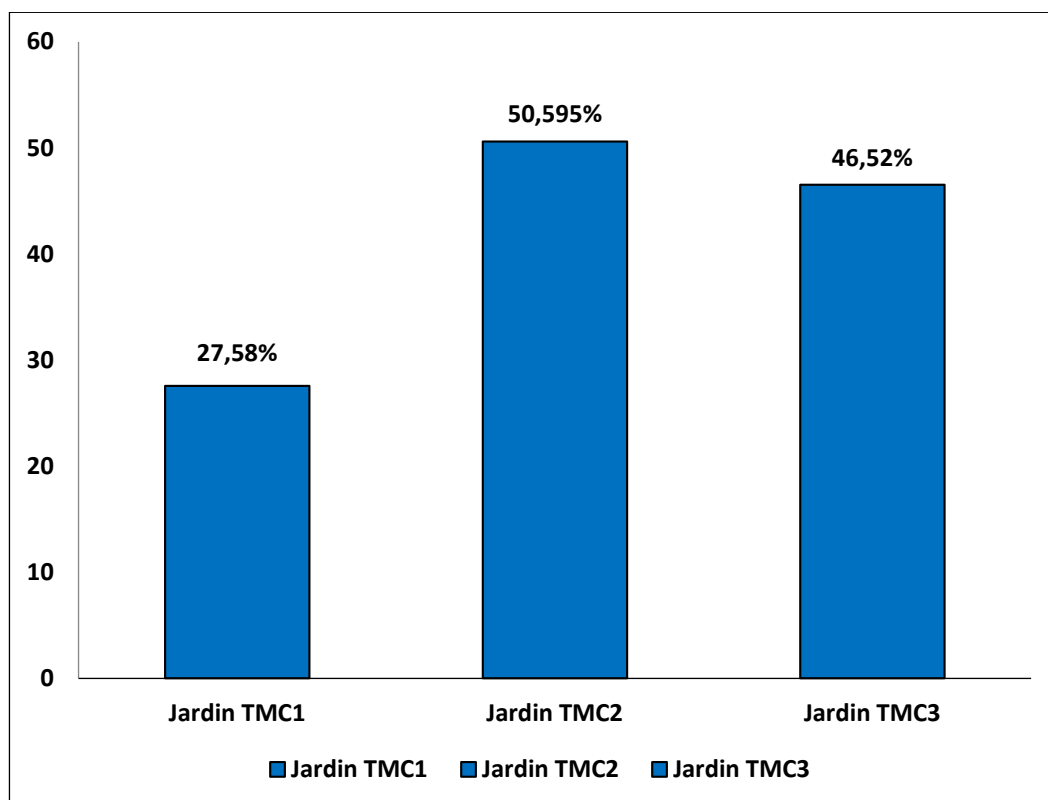


Fig.22. Histogramme représentant les moyennes de taux d'infestation par la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) des trois jardins phœnicicoles (TMC1, TMC2, TMC3) .

D'après la figure 22 les moyennes des taux d'infestation des pyrales des dattes des trois jardins phœnicicoles de Temacine on remarque que le jardin moyennement entretenu TMC2 est le plus infesté, puis le jardin non entretenu et enfin le jardin entretenu (50,595% ; 46,52 et 27,58%).

Le taux d'infestation des pyrales des dattes dans le jardin moyennement entretenu TMC2 plus élevée par rapport à les autres jardins parce qu'il contient des variété Tantboucht (Takermoust) qui est considéré l'une de variété le plus infestée et ceci est confirmé par le travail de IDDER et al,(2009) qui trouve le taux d'infestation de variété Takermoust (56,7%), Deglet-Nour (5%), Degla-Beida (6,7%) et Ghars (3,3%).

V.3 - Comparaison des relations entre les niveaux d'arbre et les taux d'infestation dans les deux régions Ouargla et Touggourt.

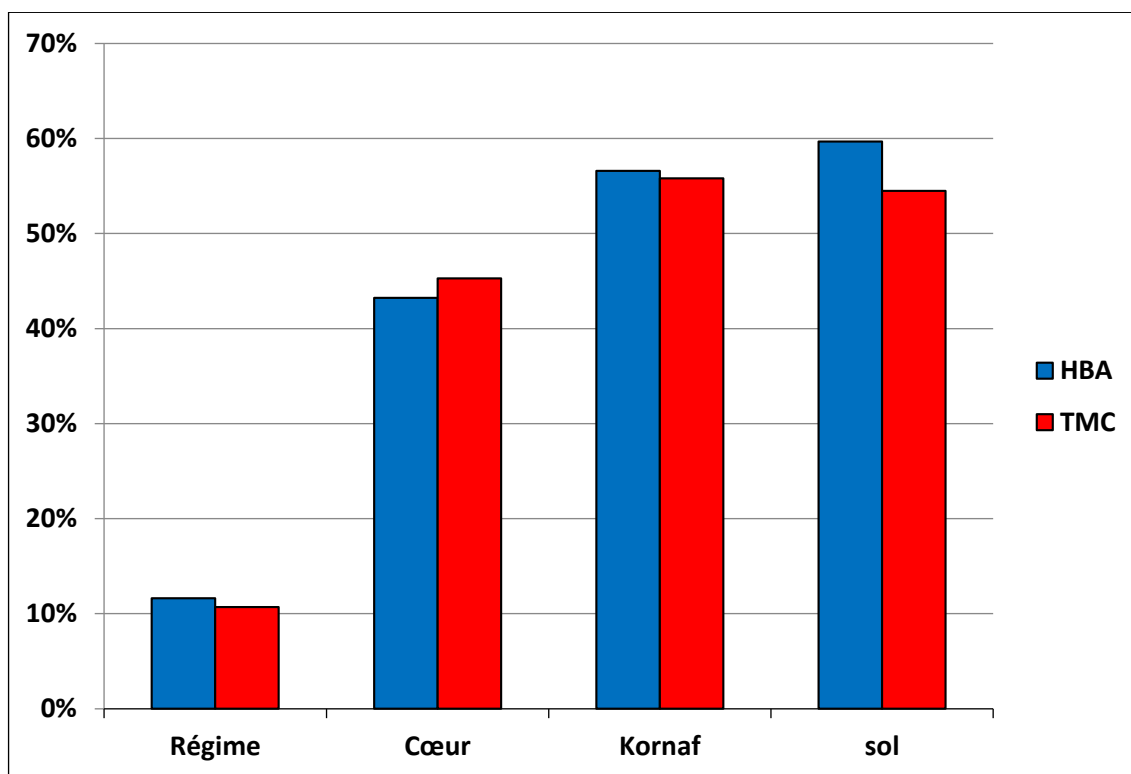


Fig.23. Histogramme représentant le taux d'infestation par la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) au niveaux des régimes , cœurs , kornafs et sol des deux sites HBA et TMC.

D'après le figure 23,on remarque que les deux régions présentent une situation presque similaire concernant les taux d'infestation sauf le sol à Ouagla (HBA).

On suppose que la région d'Ouargla et Touggourt sont proches en termes de situation géographique et les facteurs climatiques.

V.4 - Comparaison des relations entre l'entretien et les taux d'infestation dans les deux régions Ouargla et Touggourt.

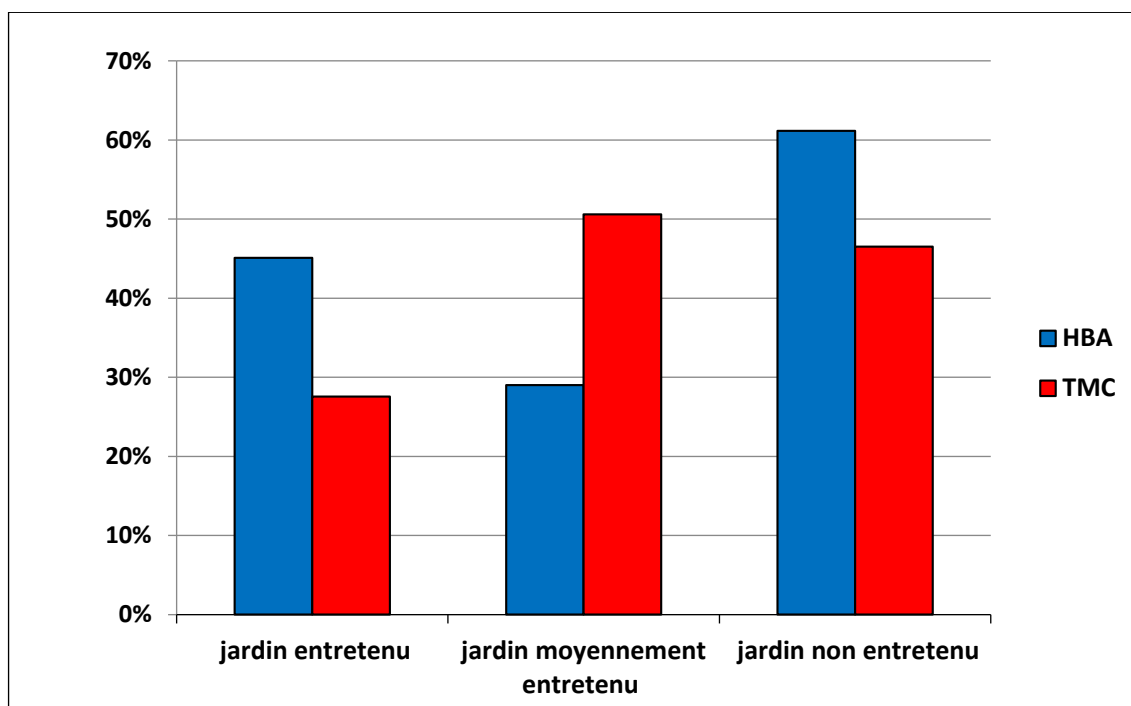


Fig.24. Histogramme représentant le taux d'infestation par la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) au niveau des trois jardins dans les deux sites HBA et TMC.

D'après la figure 24, on constate que quel que soit la région Ouargla ou Touggourt, il s'avère que l'entretien n'a aucune relation avec le taux d'infestation.

- **Ouargla** : Moyennement entretenu < Entretenu < Non entretenu
- **Touggourt** : Entretenu < Non entretenu < Moyennement entretenu

V.5 - Analyses statistiques de zone Hassi Ben Abdallah

Tab.14. Analyse de variance pour l'infestation HBA

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Niveau	3	0,527	0.176	6.134	0.018
Erreur	8	0.229	0.029		
Totale corrigé	11	0,755			

Selon l'analyse de la variance fait ressortir des différences significatives entre les taux d'infestation de pyrale des dattes entre les quatre niveaux d'arbre (régime, cœur, kornaf, sol).

Tab.15. Classement des niveaux en fonction de leur taux d'infestation (Test de Tukey) HBA

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
Régime	0,116	A
Cœur	0,432	AB
Sol	0,597	B
Kornaf	0,656	B

Le test de Tukey on a donné trois groupes :

- Groupe (A) c'est le niveau le moins infesté par la pyrale, représenté par les régimes.
- Groupe (B) c'est le niveau le plus infesté par la pyrale, représenté par les kornafs et sol.
- Groupe (AB) c'est un niveau moyen entre les groupes (A) qui représenté le régime et

(B) qui représenté par le kornaf ou sol.

Selon les résultats de Tukey on remarque que les kornafs, sol et cœur sont les groupes le plus infestés, ils sont considérés la source d'infestation des palmiers.

V.6 - Analyse statistique de zone Temacine

Tab.16. Analyse de variance pour l'infestation TMC

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Niveau	3	4023,611	1341,204	6.511	0.015
Erreur	8	1647,807	205,976		
Totale corrigé	11	5671,418			

Selon l'analyse de la variance fait ressortir des différences significatives entre les taux d'infestation de pyrale des dattes entre les quatre niveaux d'arbre (régime, cœur, kornaf, sol)

Tab.17. Classement des niveaux en fonction de leur taux d'infestation (Test de Tukey) TMC

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
Régime	10,617	A
Cœur	45,280	AB
Sol	54,487	B
Kornaf	55,800	B

Le teste de Tukey on a donné trois groupes :

- Groupe (A) c'est le niveau le moins infesté par la pyrale, représente par les régimes.
- Groupe (B) c'est le niveau le plus infesté par la pyrale, représente par les kornafs et sol.
- Groupe (AB) c'est un niveau moyen entre les groups (A) qui représente le régime et (B)

qui représente par le kornaf ou sol.

Selon les résultats on remarque que les kornafs, sol et cœur sont les groupes le plus infestés, ils sont considérés la source d'infestation des palmiers.

CONCLUSION



CONCLUSION

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

Nos travaux menés dans les régions de Touggourt et de Ouargla dans des sites à la fois entretenus, moyennement entretenu et non entretenu, ont montré globalement que ceux sont les Kornafs qui présentent la plus grande source d'infestation, puis le sol, ensuite le cœur et enfin les régimes, avec les valeurs successives suivantes ; 65 ,59%, 59 ,67%, 43,24% et 11,63% à Hassi Ben Abdallah-Ouargla et 55 ,80%, 54 ,48%, 45 ,28% et 10,70 p. cent à Temacine-Touggourt.

D'autre part, nous n'avons pas distingué de différences notables entre les types de jardins phœnicicoles ; autrement dit, à titre d'exemple ; un jardin moyennement entretenu peut être moins infesté qu'un jardin entretenu (cas de HBA1 et HBA2).

Des travaux similaires entrepris au niveau du sol et des kornafs ont montré les mêmes trajectoires d'infestations que celles que nous avons trouvées.

Les causes des sources d'infestation peuvent être de plusieurs natures :

- ▶ Le non ramassage des dattes tombées au sol
- ▶ Le mauvais élagage des palmes qui constitueraient les kornafs
- ▶ Le toilettage des kornafs et des cœurs des paliers
- ▶ L'état des palmeraies environnantes
- ▶ La conduite des régimes des dattes
- ▶ La composition variétale

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

- ✓ Le nettoyage cyclique des kornafs et des cœurs des palmiers dattiers afin d'éliminer toutes les dattes de la récolte précédente
- ✓ Elimination de tous les régimes de l'arbre
- ✓ Ramassage de l'ensemble des dattes restées au sol

- ✓ Surveiller les infestations qui peuvent provenir d'autres plantes hôtes tels que le grenadier et le figuier
- ✓ Choisir l'emplacement des cultivars à forte infestation par la pyrale des dattes.

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

- Pendant la période hivernale (repos végétatif du palmier dattier), il est possible d'utiliser des insecticides systémiques pouvant atteindre les larves à l'intérieur des dattes qui constitueraient des réservoirs d'infestation.
 - Des moyens de lutte biologiques doivent avoir lieu pendant les stades « début maturation – fin maturation des dattes » par le biais de trichogrammes par exemple.
 - Au moment du stockage des dattes, il est possible d'utiliser des parasitoïdes comme *Habrobracon hebetor*.
 - La pratique de l'ensachage reste un moyen efficace pour limiter les dégâts occasionnés par la pyrale.
 - Enfin, tous les agriculteurs des palmeraies avoisinantes doivent participer à l'effort relatif aux différentes applications de protection.
 - Il est à noter que la lutte intégrée reste le moyen le plus efficace pour minimiser les pertes économiques en matière de production de dattes.
 - Une prise de conscience par les agriculteurs et pouvoirs publiques est indispensable pour émerger ces aspects phytosanitaires.

La création d'association et la diffusion des informations sont des atouts incontournables.

RÉFÉRENCES



ET



ANNEXES

Références bibliographiques

1- Ouvrages

1. **AKMAN Y., DAGET P., 1971** - Quelques aspects synoptiques des climats de la Turquie. *Bull. Soc. Lang. Géogr.*, 5 (3) : 269-300.
2. **ANONYME, 1996**- Palmiers. Statistiques agricoles. Série A. pp. 5-7.
3. **ANONYME 1999**- Situation de la phœniciculture dans le monde et les pays arabes. Ed. Organisation Arabe du Développement Agricole (O.A.D.A.), 30 P.
1. **Al-SHAHIB W. et MARSHALL., 2002** - Dietary fibre content of dates from 13 varieties of date palm *Phoenix dactylifera* L. *International Journal of Food Science and Technology*, 37: 719-721.
2. **AOUIDANE L., 2000**- *Essaie de lutte chimique à base d'un acaricide «BYE BYE 2000» contre Oligonychus afrasiaticus Mc. Gregor à l'I.T.D.A.S de Ouargla. Mémoire Ing d'état, I.A.S.Ouargla, 44 p.*
3. **AOUN S. et BOUREGA R., 2021**- Evaluation du taux d'infestation par la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae*, des dattes demeurées au sol , dans la région de Touggourt. Poster Licence, Université d'Ouargla.
4. **BAGNOUL F. et GAUSSEN H., 1953** - Saison sèche et indice xérothermique, *Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse*, 88 : 193 – 239.
5. **BALACHOWSKY A., 1972**- *Entomologie appliquée à l'agriculture. Ed. Masson et Cie, Paris, 2 (2) 1150 p.*
6. **BELGUEDJ M., 2001** - Caractéristiques des cultivars de dattes dans les palmeraies du Sud-Est Algérien., INRAA El-Harrach N° 11, Alger, 289 p.
7. **BENABDELKADER F., 1991**- *Contribution à l'étude de la fertilisation phosphatée sur le processus de la fixation biologique de l'azote moléculaire par quatre variétés locales de luzerne à la station INRAA de Touggourt. Mémoire d'Ing. agr., ITAS d'Ouargla, 106 p.*
8. **BENADDOUN A., 1987**- Etude bio-écologique d'*Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera-Pyralidae) à Ghardaïa. Mémoire Ing., INA El Harrach, Alger, 53p.
9. **BENAOUDA MH., ACHOUR H., BELGUDJ A., FELAACHI S., MRICHINE M. et SAOLI N. 1989**- Situation et perspective du développement de la phœniciculture. 54 p.

- 10. BENCHABANEE A. 1996-** Rapport de synthèse de l'atelier "Technologie et qualité de la datte". In Options méditerranéennes, série A, N° 28. Séminaires méditerranéens. Ed.IAM, Zaragoza, Spain : 205-210.
- 11. BENSALAH MK. 2015-** Evaluation des caractéristiques biologiques d'*Ectomyelois ceratoniae* (Zeller., 1839) (Lepidoptera, pyralidae) dans les conditions naturelles et contrôlées, stockage, conservation et lutte. Thèse Doct. , Université de Biskra, 117 p.
- 12. BENZAHY M.L., 1997-** *Le Boufaroua : Olygonychus afrasiaticus* (Mc.Gregor) (Acarina- Tetranychidae), importance, inventaire de ses ennemis naturels et tentative de multiplication de *Stethorus punctillum* (Weise) en vue d'une éventuelle lutte biologique contre ce déprédateur dans la région d'Ouargla. Mémoire Ing. d'Etat, I.N.S.F.S.A.S., Ouargla, 109 p.
- 13. BERNARD O. 2000-** Etude des principaux marchés européens de la datte et du potentiel commercial des variétés non traditionnelles. Etude réalisée pour le Groupe des produits horticoles Service des matières premières et des produits tropicaux et horticoles, Division des produits et du commerce international. FAO. 10 p.
- 14. BOUAFIA S., 1985-** *Bio-écologie du Boufaroua : Olygonychus afrasiaticus* (Mc.Gregor) (Acarina-Tetranychidae) à l'I.T.A.S. de Ouargla et utilisation de *Trichogramma embryophagum* (Hartig) comme agent de lutte biologique contre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller). Mémoire Ing. d'état, I.N.A., El-Harrach, Alger, 67 p.
- 15. BOUGUEDOURA N., 1979-** Contribution à la connaissance du palmier dattier *Phœnix dactylifera* L: étude des productions axillaires. Thèse Doctorat. 3ème cycle, U.S.T.H.B., Alger, 153 p.
- 16. BOUGUEDOURA N., 1991-** Connaissance de la morphogénèse du palmier dattier (*Phœnix dactylifera*). Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatif et reproducteur. Thèse Doctorat d'état, U.S.T.H.B., Alger, 201 p.
- 17. BOUKA H., CHEMSEDDINE M., ABBASSI M. et JACQUE B., 2001.-** La pyrale des dattes dans la région de Tafilalet au Sud Est du Maroc. *Fruits*, 56 (3) : 189 -196.
- 18. BOUNAGA N., 1991-** Le palmier dattier: rappels biologiques et problèmes physiologiques. *Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi arides*, 323-2361991- Groupe d'étude de l'Arbre. Paris. France, John Libbey Eurotext. pp 323- 336.
- 19. BOUSSAID L. et MAACHE L., 2000-** Données sur la bio – écologie et la dynamique des populations de *Parlatoria blanchardi* Targ dans la cuvette d'Ouargla. Mémoire Ing.Agr., I.A.S. Ouargla, 94 p.

- 20. COUDIN B., et GALVEZ F., 1976-** *Biologie de l'acarien du palmier dattier *Oligonychus afrasiaticus* (McGregor) en Mauritanie, Fruits 3 :543-550.d'infestation par *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) dans la région de Ouargla. Mémoire Ing., Univ. Ouargla, 62 p.*
- 21. DAJOZ R., 1971 -** *Précis d'écologie.* Ed. Bordas, Paris, 434 p.
- 22. DAJOZ R., 1982 -** *Précis d'écologie.* Ed. Bordas, Paris, 503p.
- 23. DAJOZ R., 1985 -** *Précis d'écologie.* Ed. Dunod, Paris, 505 p. *Dattes Ectomyelois ceratoniae Zeller., 1839(Lepidoptera, Pyralidae) et contribution à la mise en développement.* Paris: INRAIGRET, 276 p.
- 24.** *dattes Ectomyelois ceratoniae Zeller., 1839 (Lepidoptera, Pyralidae) et contribution à la mise en place d'une méthode de lutte alternative dans la région de Biskra.*
- 25. DHOUBI M. H. et JEMMAZI A., 1996-** *Lutte biologique en entrepôt contre la pyrale Ectomyelois ceratoniae, ravageur des dattes.* Fruits 51 (1) 39-46.
- 26. DHOUBI M.H., 1989-** *Biologie et écologie d'Ectomyelois ceratoniae Zeller (Lepidoptera- Pyralidae) dans deux biotopes différents au sud de la Tunisie et recherche de méthodes alternatives de lutte. Thèse Doctorat d'état Univ. Paris VI, 241p.*
- 27. DJERBI M. 1994-** *Précise de phœniciculture.* FAO, Rome ,191 p.
- 28. DJERBI M., 1988-** *Les maladies du palmier dattier.* Ed. FAO, PNUN et RAB, Alger, 127 p.
- 29. DJOUAB A., 2007-** *Contribution à l'identification des constituants mineurs de la datte Mech-Degla. Essai de valorisation par incorporation dans une recette de margarine allégée. Mém.Magist. Université de Boumerdès, 24p.*
- 30. DORE T., LEBAILB M., MARTIN P., NEY B., ROGER-ESTARDE J., SEBILLOTTE., 2006-** *L'agronomie aujourd'hui.* Editions Quae, 384 p.
- 31. DOUMANDJI S. 1978-** *Contribution à l'étude biologique de la pyrale des caroubes, Ectomyelois ceratoniae. Extrait des comptes rendus des journées du CERAG. 53 - 64.*
- 32. DOUMANDJI S. 1981-** *Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans de l'Algérie Ectomyelois ceratonia Zeller (Lepidoptera, Pyralidae). Thèse de doctorat. Univ. Pierre et Marie Curie. Paris VI, 145 p.*
- 33. DOUMANDJI SE., 1981-** *Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans le Nord de l'Algérie, Ectomyelois ceratoniae Zeller (Lepidoptera-Pyralidae). Thèse doctorat ès Science, Univ. Paris VI, 1981, 138 p.*

- 34. DOUMANDJI-MITICHE B., 1977-** *Les pyrales des dattes stockées. Annales de l'Institut National Agronomique, El Harrach, Alger, 7 (1): 32-58.*
- 35. DOUMANDJI-MITICHE B., 1983-** *Contribution à l'étude bio-écologique des parasites et prédateurs de la pyrale des caroubes Ectomyelois ceratoniae en Algérie en vue d'une éventuelle lutte biologique contre ce ravageur. Thèse Doctorat ès Science, Univ. Paris VI, 1983, 253 p.*
- 36. DOYLE J.A., 1973-** The monocotyledons: their evolution and comparative biology. V. Fossil evidence on early evolution of the monocotyledons. *Quart. Rev. Biol.*, 48: 399-413.
- 37. DREUX P., 1980 -** *Précis d'écologie.* Ed. Presses Univ. France, Paris, 231 p.
- 38. DRIDI B., BAOUCHI H., BENDDINE F. et ZITOUN A., 2000-** *Lutte contre le ver de la datte Ectomyelois ceratoniae Zeller, (Lepidoptera-pyralidae) par l'utilisation de la technique des insectes stériles (TIS) 1ère application dans la wilaya de Biskra. Atelier sur la faune utile et nuisible du palmier dattier, I.A.S. Ouargla, pp11-16.*
- 39. EMBERGER L., 1955 –** *Projet d'une classification géographique des climats. L'année de biologie, 3 ème série, T, 31 : 249 – 255p.*
- 40. ESPIARD E., 2002.-** *Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech et Doc., Lavoisier, 360 p*
- 41. GHENAIM M. et DAHDI K., 2021-** *Evaluation d'infestation par Ectomyelois ceratoniae, des dattes demeurées au niveau des cornafs des cultivars Deglet-Nour dans les régions de Taibat et El-Oued. Poster Licence, Université d'Ouargla.*
- 42. GUESSOUM M., 1985-** *Approche d'une étude bioécologique de l'acarien Olygonychus afrasiaticus (Boufaroua) sur palmier dattier. sur palmier dattier. 1ères journées d'étude sur « la biologie des ennemis animaux des cultures, dégâts et moyens de lutte », I.N.A., El-Harrach, 6 p.*
- 43. HADDAD I. et ANANOU S., 2021-** *Evaluation du taux d'infestation par Ectomyelois ceratoniae, des dattes demeurées dans les cournafs des cultivars Deglet-Nour dans les régions de Touggourt et Djamaa. Poster Licence, Université d'Ouargla.*
- 44. HADDAD L., 2000-** *Quelques données sur la bio-écologie d'Ectomyelois ceratoniae dans les régions de Touggourt et Ouargla, en vue d'une éventuelle lutte contre ce déprédateur. Mémoire Ing., ITAS, Ouargla, 62 p.*
- 45. HADDOU I., 2005-** *Etude comparative entre quinze variétés de dattes et leurs taux d'infestation par Ectomyelois ceratoniae Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) dans la région d'Ouargla. Mémoire Ing., Univ. Ouargla, 62 p.*

- 46. HANNACHI S, KHITRI D, BEN KHALIFA A, BRAC DE LA PERIERE A., 1998-** *Inventaire variétal de la palmeraie algérienne. Rouiba, Algérie, Ed. Anep, 225 p.*
- 47. IDDER M.A. 2011-** *Lutte biologique en palmiers à Ouargla :cas de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi*, de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* et de boufaoua *Oligonychus afrasiaticus*. Thèse de Doctorat en sciences Argonomique, INA, El Harrach, Alger, 45p.*
- 48. IDDER M.A et PINTUREAU B., 2008-** *Efficacité de la coccinelle *Stethorus punctillum* (Weise) comme prédateur de l'acarier *Oligonychus afrasiaticus* (McGregor) dans les palmeraies de la région d'Ouargla en Algérie. Fruits 63 (1) 85-92.*
- 49. IDDER M.A., 1984-** *Inventaire des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller dans les palmeraies de Ouargla et lâchers de *Trichogramma embryophagum* Hartig contre cette pyrale. Mémoire Ing. Agr., INA El Harrach, Alger, 70 p.*
- 50. IDDER M.A., 1992-** *Aperçu bioécologique sur *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Diaspididae) en palmeraies de Ouargla et utilisation de son ennemi *Pharoscygnus semiglobosus* Karsh. (Coleoptera, Coccinellidae) dans le cadre d'un essai de lutte biologique. Thèse de Magister en Sciences Agronomiques, INA, El-Harrach, Alger, 102p.*
- 51. IDDER M.A., 2002-** *La préservation de l'écosystème palmeraie : une priorité absolue ; cas de la cuvette de Ouargla. Séminaire international sur « le développement de l'agriculture saharienne comme alternative aux ressources épuisables ». Biskra du 22 au 23 octobre 2002. Université Mohamed Khider de Biskra. PP 38-44.*
- 52. IDDER M.A., BENSACI M., OUALAN M., PINTUREAU B., 2007-** *Efficacité comparée de trois méthodes de lutte contre la Cochenille blanche du Palmier dattier dans la région d'Ouargla (Sud-est algérien) (Homoptera, Diaspididea). Bulletin de la Société Entomologique de France, 112 (2) : 191-196.*
- 53. IDDER M.A., IDDER-IGHILI H., SAGGOU H. et PINTUREAU B., 2009-** *Taux d'infestation et morphologie de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller sur différentes variété du palmier dattier *Phoenix dactylifera*. Cahiers Agricultures, 18 (1) : 63-71.*
- 54. IDDER-IGHILI H., 2008-** *Interaction entre la pyrale des dates *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera- Pyralidae) et quelques cultivars de dates dans les palmeraies de Ouargla (Sud-Est algérien). Mémoire de magister, université Kasdi Merbah Ouargla, 102 p.*
- 55. KhOUALDIA O. et MARRO J., 1996-** *La Pyrale des dattes : essai de lutte biologique à l'aide de parasitoïdes. Rapport de synthèse de l'atelier. Ed. C.I.H.E.M. Option méditerranéennes, 184 p.*

- 56. LAKHDARI F., 1980-** *Influence de l'Irrigation goutte à goutte et par rigole sur l'évolution de la salinité dans le sol, le rendement et la qualité des dattes « Deglet-Nour».* Mémoire d'ing. agr., Inst. nat. agro., El-Harrach, 63 p.
- 57. LE BERRE M., 1978-** Mise au point sur le problème du ver de la datte *Myelois ceratoniae* Zeller. Bull. agr. Sahar., 1 : 1 - 35.
- 58. LEPESME P., 1947-** *Les insectes des palmiers.* Ed. Le chevalier, Paris, 904 p.
- 59. LEPIGRE A., 1961-** *Aspect scientifique et pratique de la lutte contre le ver des dattes.* Les Journées de la datte, pp 31- 37.
- 60. LEPIGRE A., 1963-** Essais de lutte sur l'arbre contre la pyrale des dattes (*Myelois ceratoniae* Zeller, Pyralidae). Ann. Epiphyties, 14 (2) : 85-101.
- 61. MEHAOUA MS., 2014-** Abondance saisonnière de la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller., 1839), bioécologie, comportement et essai de lutte. Thèse Doctorat en Sciences agronomiques. Université de Biskra : 90p.
- 62. METEHRI M., 2001-** *Situation de la palmeraie de la vallée du M'zab : contraintes et perspectives.* Mémoire Ing. Agr., I.A.S., Ouargla, 56 p.
- 63. MUNIER P., 1973-** *Le palmier dattier.* Paris, Ed. Maison neuve et Larose, 221p.
- 64. MUTIN L., 1977-** *La Mitidja. Décolonisation et espèce géographique.* Ed Office Presse Anniversaire, Alger, 607p.
- 65. NAY JE. and PERRING TM., 2006-** *Effect of fruit moisture content on mortality, development and fitness of the Carob moth (Lepidoptera, Pyralidae).* Environmental Entomology. 35: 237-244. *physiologiques. Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides, 323-2361991- Groupe d'étude de l'Arbre. Paris. France, John Libbey Eurotext. pp 323- 336. Place d'une méthode de lutte alternative dans la région de Biskra. Thèse de Doctorat. Université de Biskra, Algérie, 156 p.*
- 66. RAACHE A., 1990-** *Etude comparative des taux d'infestation de deux variétés de dattes (Deglet-Nour et Ghars) par la pyrale des dattes Ectomyelois ceratoniae Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) dans deux biotopes différents (palmeraies moderne et traditionnelle) dans la région de Ouargla.* Mémoire Ing., ITAS, Ouargla, 85 p.
- 67. RAGHDA A., 1994-** *Contribution à l'étude de la croissance végétative de la fructification et de la relation entre les deux paramètres chez le palmier dattier (Phoenix dactylifera). L) à l'INRAA de Sidi-Mehdi Touggourt.* Mémoire d'ing. agr., INESA, Batna, 46 p.
- 68. RAMADE F., 1984-** *Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale.* Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.

- 69. REYNES M., 1997-** Influence d'une technique de désinfestation par micro-ondes sur les critères de qualités physico-chimiques et biochimiques de la datte. Thèse doctorat de l'INPL (institut national polytechnique de lorraine), France. 182p.
- 70. ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975 -** *Le pays d'Ouargla (Sahara algérienne) variation et organisation.* Ed. Pub. Univ. Sorbonne, paris, 361 p.
- 71. SAGGOU H., 2001-** *Relations entre les taux d'infestation par la pyrale des dattes Ectomyelois ceratoniae Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) et différentes variétés de datte dans la région d'Ouargla. Mémoire Ing. d'état, I.A.S., Ouargla, 70 p.*
- 72. SAKHRI A.K., 2000-** *Contribution à la connaissance de l'Apate monachus (Coleoptera-Bostrychidae) dans la région d'Ouargla. Mémoire Ing. Agr. I.A.S., Ouargla, 119 p.*
- 73. SAWAYA WN., KHALIL JK., SAFI WM. AI-SHALAT A., 1983-** *Physical and Chemical Characterization of Three Saudi Date Cultivars at Various Stages of development. Can. Ins. Food Sci. Technol. J. 16 (2): 87-93.*
- 74. SIDAB. 2017-** *Salon International de la Datte de Biskra, organisation de la Chambre de Commerce et d'Industrie des Ziban et la Chambre Algérienne de Commerce et d'Industrie 3ème édition, du 02 au 04 décembre 2017.*
- 75. SOUDANI N., BENSALAH M. K., DROUAI H., 2016-** Impact des conditions climatiques sur la distribution spatiale des adultes de la Pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, 1839 dans la région de Tolga «Ziban».
- 76. STEWART P., 1969-** *Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions.* Bull. Doc. hist. natu. Agro, El Harrach, 24 – 25p.
- 77. TOUTAIN G., 1972-** *Observations sur la reprise végétative du palmier dattier. Al Awania, 43 : 81-94.*
- 78. TOUTAIN G., 1979-** *Eléments d'agronomie saharienne. De la recherche au développement, Paris et, INRA p276.*
- 79. UHL N. et DRANSFIELD J., 1987-** *Genera Palmarum: a classification of palms based on the work of Harold E. Moore, Jr. The L.H. Bailey Hortorium and the International Palm Society. Allen Press, Lawrence, Kansas, 610 p.*
- 80. VILADERBO A. 1973-** *Les Principaux parasites de la datte et du dattier. In Munier P. le palmier dattier Ed. G-P. Maisonneuve et Larousse. Paris. Pp 67-108.*
- 81. VILARDEBO A., 1975-** *Enquête et diagnostic sur les problèmes phytosanitaires entomologiques dans les palmeraies du Sud-Est algérien. Bull. Agr. Sahar. 1 (3) : 1-27.*

82. WERTHEIMER M., 1958 – *Un des principaux parasites du palmier dattier Algérien: le Myelois de colore. Revue Fruits. 13 (8): 109-123.*

83. YOUMBAI F., 1994- *Contribution à l'étude de quelques paramètres écologiques Olygonychus afrasiaticus (Mc.Gregor) (Acarina-Tetranychidae) et de son prédateur Stethorus punctillum (Weise) (Coleoptera-Coccinellidae) dans la palmeraie de l'I.N.F.S.A.S. d'Ouargla. Mémoire Ing. d'état, I.N.F.S.A.S., Ouargla, 75 p.*

84. ZOUIOUECHE F., 2012- *Comportement de la pyrale des dattes Ectomyelois ceratoniae Zeller, vis-à-vis de trois variétés de palmier dattier dans la région de Biskra. Thèse magister. ENA, Alger, (Algérie), 118 p.*

85. ZOUIOUECHE F., 2021- *Variations du niveau d'infestation de la pyrale des dattes Ectomyelois ceratoniae Zeller., 1839 (Lepidoptera, Pyralidae) et contribution à la mise en place d'une méthode de lutte alternative dans la région de Biskra.*

2-Référence électronique

1. ANONYME, 2009- *Semiochemicals of Genus Ectomyelois.* (En ligne).<http://www.pherobase.com/database/genus/genus-Ectomyelois.php>. Consulté le 26/11/09

2. FERRON P., 1999- *Protection intégrée des cultures: évolution du concept et de son application. In Fraval A. et Silvy C. : La lutte biologique (II). Dossiers de l'Environnement de l'INRA n°19, I.N.R.A. Éditions, Paris, 274 p. En ligne à www.inra.fr/dpenv/ferpid19.htm*

3. www.Tutiempo.net/en. 2022 - Weather. Climate. Africa. Algeria. Ouargla.

4. www.Tutiempo.net/en. 2022- Weather. Climate. Africa. Algeria. Touggourt.

5. www.Google earth.com

LES ANNEXES

1- Zone Temacine

XLSTAT 2009.1.02 - ANOVA - le 24/05/2022 à 12:37:49

Y / Quantitatives : Classeur = résultat de tougourt.xlsx / Feuille = Feuil1 / Plage = Feuil1!\$G\$14:\$G\$26 / 12 lignes et 1 colonne

X / Qualitatives : Classeur = résultat de tougourt.xlsx / Feuille = Feuil1 / Plage = Feuil1!\$F\$14:\$F\$26 / 12 lignes et 1 colonne

Contraintes : an=0

Intervalle de confiance (%) : 95

Utiliser les moyennes estimées : Oui

Statistiques descriptives :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Taux infestation	12	0	12	1,900	73,330	41,546	22,706

Variable	Modalités	Effectifs	%
Niveau	Cœur	3	25,000
	Kornaf	3	25,000
	Régime	3	25,000
	Sol	3	25,000

Matrice de corrélation :

Variabes	Niveau-Cœur	Niveau-Kornaf	Niveau-Régime	Niveau-Sol	Taux infestation
Niveau-Cœur	1,000	-0,333	-0,333	-0,333	0,099
Niveau-Kornaf	-0,333	1,000	-0,333	-0,333	0,379
Niveau-Régime	-0,333	-0,333	1,000	-0,333	-0,821
Niveau-Sol	-0,333	-0,333	-0,333	1,000	0,344
Taux infestation	0,099	0,379	-0,821	0,344	1,000

Régression de la variable Taux infestation :**Coefficients d'ajustement:**

Observations	12,000
Somme des poids	12,000
DDL	8,000
R ²	0,709
R ² ajusté	0,600
MCE	205,976
RMCE	14,352
MAPE	60,388
DW	3,121
Cp	4,000
AIC	67,068
SBC	69,007
PC	0,581

Analyse Type I Sum of Squares :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Niveau	3	4023,611	1341,204	6,511	0,015

Analyses Type III Sum of Squares :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Niveau	3	4023,611	1341,204	6,511	0,015

Paramètres du modèle :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	54,487	8,286	6,576	0,000	35,379	73,594
Niveau-Cœur	-9,207	11,718	-0,786	0,455	-36,229	17,816
Niveau-Kornaf	1,313	11,718	0,112	0,914	-25,709	28,336
Niveau-Régime	-43,870	11,718	-3,744	0,006	-70,892	-16,848
Niveau-Sol	0,000	0,000				

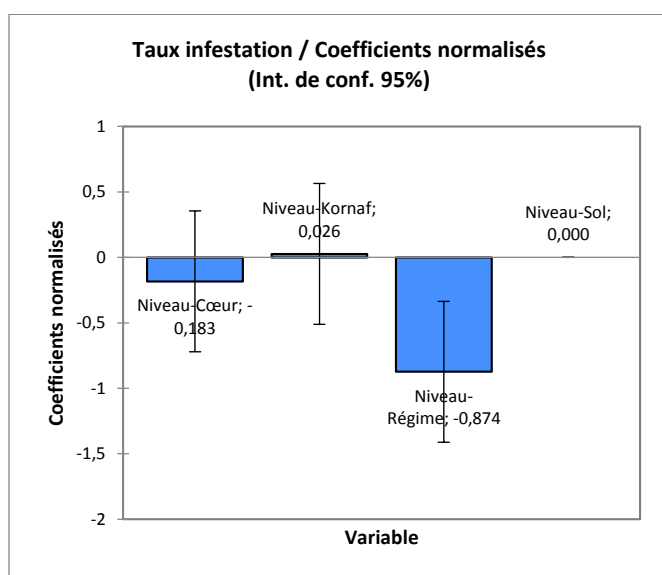
Equation du modèle :

Taux infestation = 54,4866666666667-9,20666666666667*Niveau-Cœur+1,31333333333333*Niveau-Kornaf-43,87*Niveau-Régime

ANNEXES

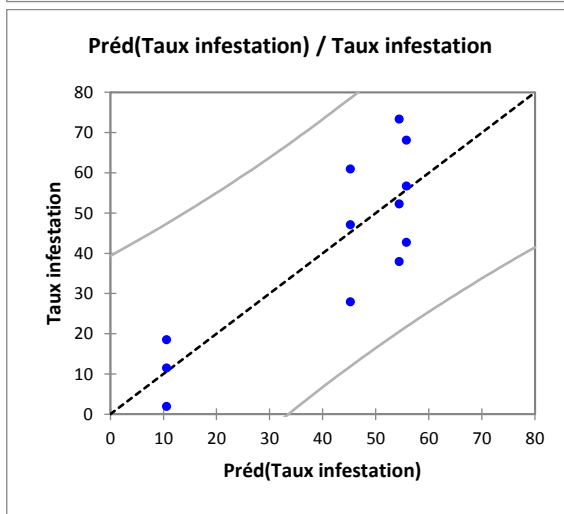
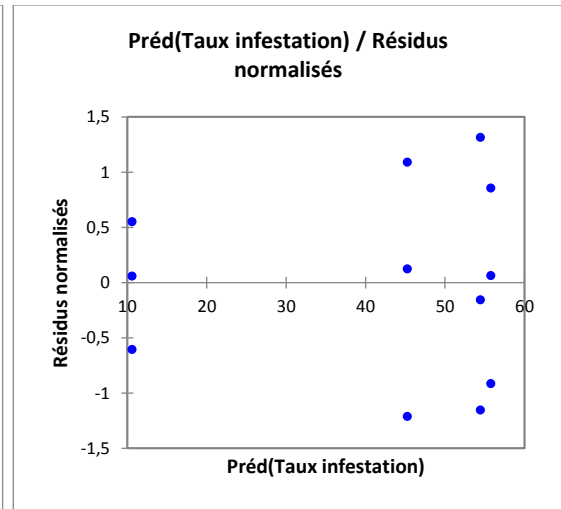
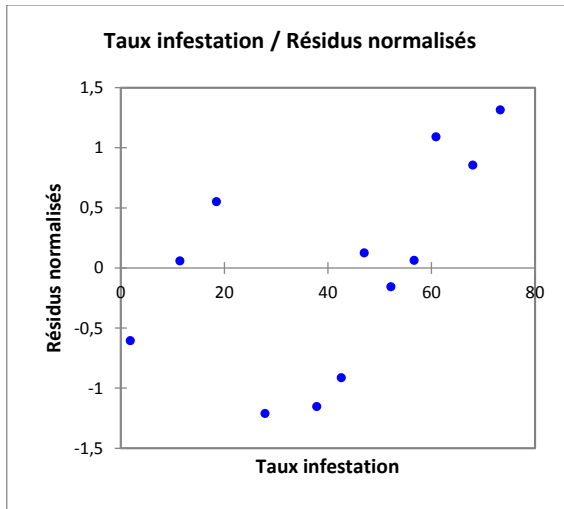
Coefficients normalisés :

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Niveau-Cœur	-0,183	0,233	-0,786	0,455	-0,722	0,355
Niveau-Kornaf	0,026	0,233	0,112	0,914	-0,512	0,564
Niveau-Régime	-0,874	0,233	-3,744	0,006	-1,412	-0,336
Niveau-Sol	0,000	0,000				

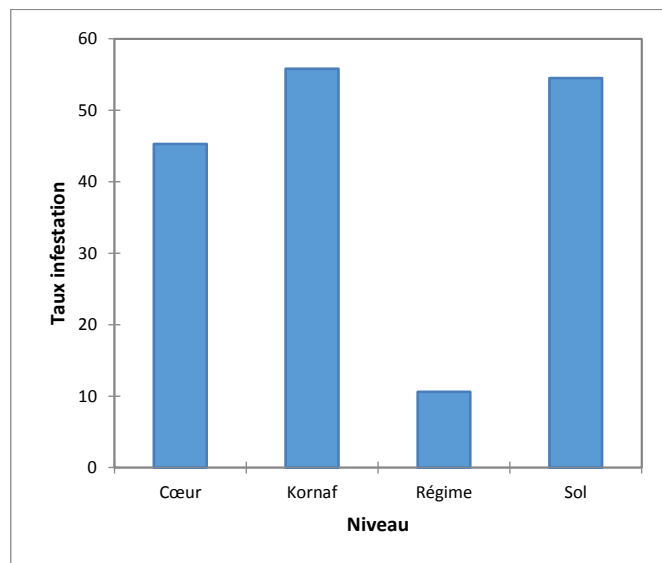


Prédictions et résidus :

Observation	Poids	Taux infestation	Préd (Taux infestation)	Résidu	Résidu std.	Ecart-type sur la préd. (Moyenne)	Borne inférieure 95% (Moyenne)	Borne supérieure 95% (Moyenne)	Ecart-type sur la préd. (Observation)	Borne inférieure 95% (Observation)	Borne supérieure 95% (Observation)
Obs1	1	1,900	10,617	-8,717	-0,607	8,286	-8,491	29,724	16,572	-27,599	48,832
Obs2	1	11,450	10,617	0,833	0,058	8,286	-8,491	29,724	16,572	-27,599	48,832
Obs3	1	18,500	10,617	7,883	0,549	8,286	-8,491	29,724	16,572	-27,599	48,832
Obs4	1	27,880	45,280	-17,400	-1,212	8,286	26,172	64,388	16,572	7,065	83,495
Obs5	1	60,910	45,280	15,630	1,089	8,286	26,172	64,388	16,572	7,065	83,495
Obs6	1	47,050	45,280	1,770	0,123	8,286	26,172	64,388	16,572	7,065	83,495
Obs7	1	42,660	55,800	-13,140	-0,916	8,286	36,692	74,908	16,572	17,585	94,015
Obs8	1	56,690	55,800	0,890	0,062	8,286	36,692	74,908	16,572	17,585	94,015
Obs9	1	68,050	55,800	12,250	0,854	8,286	36,692	74,908	16,572	17,585	94,015
Obs10	1	37,900	54,487	-16,587	-1,156	8,286	35,379	73,594	16,572	16,271	92,702
Obs11	1	73,330	54,487	18,843	1,313	8,286	35,379	73,594	16,572	16,271	92,702
Obs12	1	52,230	54,487	-2,257	-0,157	8,286	35,379	73,594	16,572	16,271	92,702



Graphiques des moyennes :



Niveau / Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% :

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
Régime vs Kornaf	-45,183	-3,856	3,203	0,020	Oui
Régime vs Sol	-43,870	-3,744	3,203	0,024	Oui
Régime vs Cœur	-34,663	-2,958	3,203	0,071	Non
Cœur vs Kornaf	-10,520	-0,898	3,203	0,807	Non
Cœur vs Sol	-9,207	-0,786	3,203	0,859	Non
Sol vs Kornaf	-1,313	-0,112	3,203	0,999	Non

Valeur critique du d de Tukey : 4,529

Niveau / Fisher (LSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% :

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
Régime vs Kornaf	-45,183	-3,856	2,306	0,005	Oui
Régime vs Sol	-43,870	-3,744	2,306	0,006	Oui
Régime vs Cœur	-34,663	-2,958	2,306	0,018	Oui
Cœur vs Kornaf	-10,520	-0,898	2,306	0,396	Non
Cœur vs Sol	-9,207	-0,786	2,306	0,455	Non
Sol vs Kornaf	-1,313	-0,112	2,306	0,914	Non

Equation du modèle :

Taux infestation = 54,4866666666667-9,2066666666667*Niveau-Cœur
+1,31333333333333*Niveau-Kornaf-43,87*Niveau-Régime

2- Zone Hassi Ben Abdallah

XLSTAT 2009.1.02 - ANOVA - le 24/05/2022 à 12:42:36

Y / Quantitatives : Classeur = Résultats de Hassi ben Abdallah.xlsx / Feuille = Feuil1 / Plage = Feuil1!\$E\$17:\$E\$29 / 12 lignes et 1 colonne

X / Qualitatives : Classeur = Résultats de Hassi ben Abdallah.xlsx / Feuille = Feuil1 / Plage = Feuil1!\$D\$17:\$D\$29 / 12 lignes et 1 colonne

Contraintes : an=0

Intervalle de confiance (%) : 95

Utiliser les moyennes estimées : Oui

Statistiques descriptives :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Taux infestation	12	0	12	0,021	0,785	0,450	0,262

Variable	Modalités	Effectifs	%
Niveau	Cœur	3	25,000
	Kornaf	3	25,000
	Régime	3	25,000
	Sol	3	25,000

Matrice de corrélation :

Variables	Niveau-Cœur	Niveau-Kornaf	Niveau-Régime	Niveau-Sol	Taux infestation
Niveau-Cœur	1,000	-0,333	-0,333	-0,333	-0,041
Niveau-Kornaf	-0,333	1,000	-0,333	-0,333	0,473
Niveau-Régime	-0,333	-0,333	1,000	-0,333	-0,769
Niveau-Sol	-0,333	-0,333	-0,333	1,000	0,337
Taux infestation	-0,041	0,473	-0,769	0,337	1,000

Régression de la variable Taux infestation :**Coefficients d'ajustement:**

Observations	12,000
Somme des poids	12,000
DDL	8,000
R ²	0,709
R ² ajusté	0,600
MCE	205,976
RMCE	14,352
MAPE	60,388
DW	3,121
Cp	4,000
AIC	67,068
SBC	69,007
PC	0,581

Analyse Type I Sum of Squares :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Niveau	3	0,527	0,176	6,143	0,018

Analyses Type III Sum of Squares :

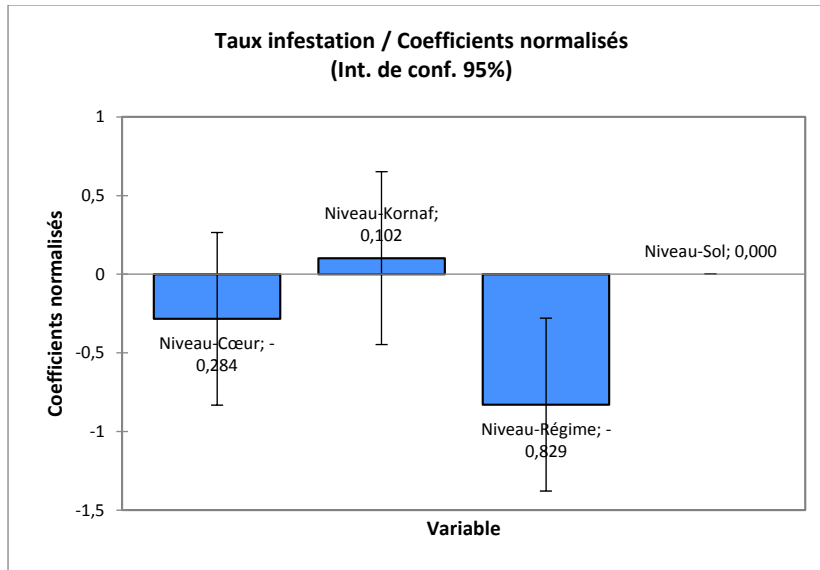
Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Niveau	3	0,527	0,176	6,143	0,018

Paramètres du modèle :

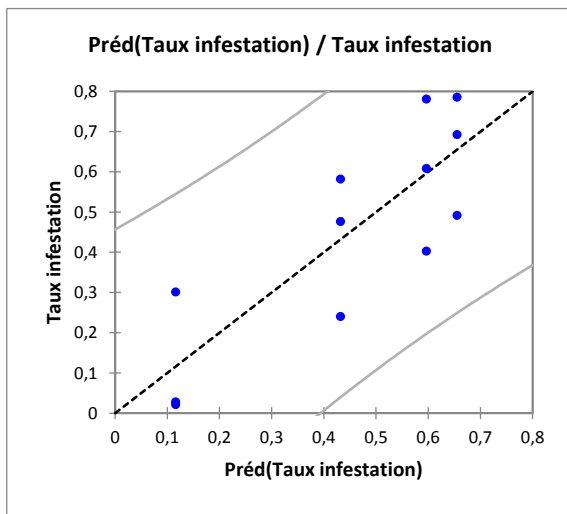
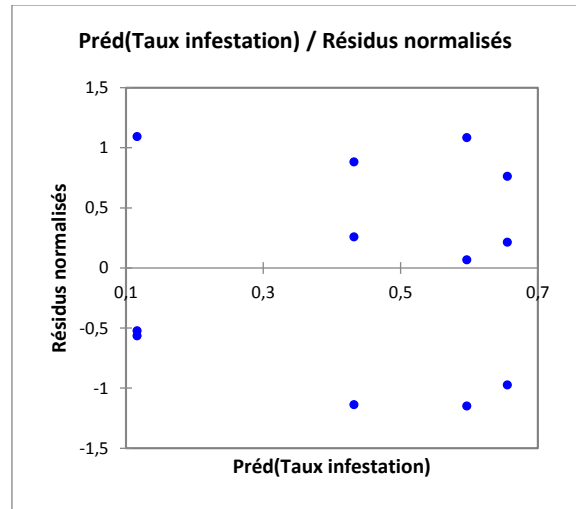
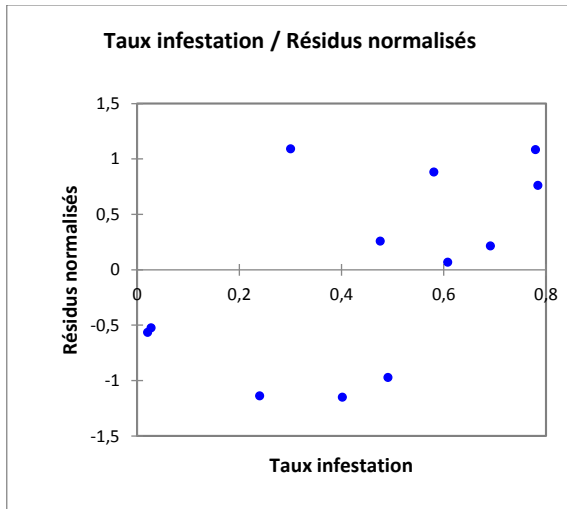
Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	0,597	0,098	6,114	0,000	0,372	0,822
Niveau-Cœur	-0,164	0,138	-1,190	0,268	-0,483	0,154
Niveau-Kornaf	0,059	0,138	0,429	0,679	-0,259	0,377
Niveau-Régime	-0,480	0,138	-3,480	0,008	-0,799	-0,162
Niveau-Sol	0,000	0,000				

Coefficients normalisés :

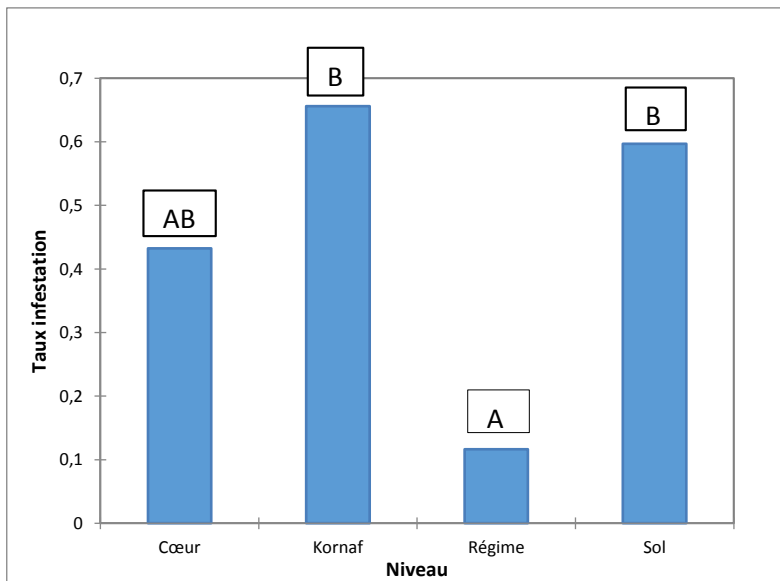
Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Niveau-Cœur	-0,284	0,238	-1,190	0,268	-0,833	0,266
Niveau-Kornaf	0,102	0,238	0,429	0,679	-0,447	0,651
Niveau-Régime	-0,829	0,238	-3,480	0,008	-1,379	-0,280
Niveau-Sol	0,000	0,000				



Observation	Poids	Taux infestation	Préd (Taux infestation)	Résidu	Résidu std.	Ecart-type sur la préd. (Moyenne)	Borne inférieure 95% (Moyenne)	Borne supérieure 95% (Moyenne)	Ecart-type sur la préd. (Observation)	Borne inférieure 95% (Observation)	Borne supérieure 95% (Observation)
Obs1	1	0,028	0,116	-0,089	-0,525	0,098	-0,109	0,341	0,195	-0,334	0,567
Obs2	1	0,021	0,116	-0,096	-0,566	0,098	-0,109	0,341	0,195	-0,334	0,567
Obs3	1	0,301	0,116	0,184	1,091	0,098	-0,109	0,341	0,195	-0,334	0,567
Obs4	1	0,476	0,432	0,044	0,258	0,098	0,207	0,658	0,195	-0,018	0,883
Obs5	1	0,240	0,432	-0,192	-1,138	0,098	0,207	0,658	0,195	-0,018	0,883
Obs6	1	0,581	0,432	0,149	0,880	0,098	0,207	0,658	0,195	-0,018	0,883
Obs7	1	0,692	0,656	0,036	0,213	0,098	0,431	0,881	0,195	0,206	1,106
Obs8	1	0,491	0,656	-0,165	-0,974	0,098	0,431	0,881	0,195	0,206	1,106
Obs9	1	0,785	0,656	0,129	0,760	0,098	0,431	0,881	0,195	0,206	1,106
Obs10	1	0,608	0,597	0,011	0,067	0,098	0,372	0,822	0,195	0,147	1,047
Obs11	1	0,402	0,597	-0,195	-1,151	0,098	0,372	0,822	0,195	0,147	1,047
Obs12	1	0,780	0,597	0,183	1,084	0,098	0,372	0,822	0,195	0,147	1,047



Graphiques des moyennes :



Niveau / Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% :

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
Régime vs Kornaf	-0,540	-3,909	3,203	0,019	Oui
Régime vs Sol	-0,480	-3,480	3,203	0,034	Oui
Régime vs Cœur	-0,316	-2,290	3,203	0,180	Non
Cœur vs Kornaf	-0,223	-1,619	3,203	0,421	Non
Cœur vs Sol	-0,164	-1,190	3,203	0,649	Non
Sol vs Kornaf	-0,059	-0,429	3,203	0,972	Non

Niveau / Fisher (LSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% :

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
Régime vs Kornaf	-0,540	-3,909	2,306	0,004	Oui
Régime vs Sol	-0,480	-3,480	2,306	0,008	Oui
Régime vs Cœur	-0,316	-2,290	2,306	0,051	Non
Cœur vs Kornaf	-0,223	-1,619	2,306	0,144	Non
Cœur vs Sol	-0,164	-1,190	2,306	0,268	Non
Sol vs Kornaf	-0,540	-3,909	2,306	0,004	Oui

Résumé

Comparaison des taux d'infestation des dattes attaquées par la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* aux niveaux des régime, cœur, kornaf et sol à Touggourt et Ouargla

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) constitue l'élément essentiel de l'écosystème oasien. Il joue un rôle important, grâce à sa contribution économique. En raison de sa vulnérabilité à plusieurs insectes nuisibles, dont le plus important est l'*Ectomyelois ceratoniae*, il est nécessaire de contribuer à son maintien et sa protection.

L'objectif de notre travail est la détermination de la source d'infestation au niveau de l'environnement de l'arbre (sol, kornaf, cœur et régime).

Notre étude a été réalisée dans deux zones, Hassi Ben Abdallah à Ouargla et Temacine à Touggourt. Les résultats obtenus montrent que les taux d'infestation moyens et respectifs sont de 41,56% à Touggourt et 45,08% à Ouargla.

A Hassi Ben Abdallah et à Temacine, les taux d'infestation respectifs sont de 65,5% et 55,80% au niveau des kornafs, puis 59,67% et 54,48% au niveau du sol, ensuite 43,24% et 45,28% au niveau du cœur et enfin 11,63% et 10,70% au sein des régimes.

Il a été constaté qu'il n'existe pas de différences significatives entre les jardins entretenus, moyennement entretenus et non entretenus quant à l'infestation par la pyrale des dattes.

Mots clés : Pyrale des dattes, palmier dattier, variété, taux d'infestation, jardin phoenicicole.

ABSTRACT

Comparison of infestation rates of dates attacked by the date moth *Ectomyelois ceratoniae* at bunch, heart, kornaf and soil levels in Touggourt and Ouargla

The date palm (*Phoenix dactylifera* L.) constitutes the essential element of the oasis ecosystem. It plays an important role, thanks to its economic contribution. Due to its vulnerability to several harmful insects, the most important of which is *Ectomyelois ceratoniae*, it is necessary to contribute to its maintenance and protection.

The objective of our work is to determine the source of infestation in the environment of the tree (soil, kornaf, heart and diet). Our study was carried out in two areas, Hassi Ben Abdallah in Ouargla and Temacine in Touggourt. The results obtained show that the average and respective infestation rates are 41.56% in Touggourt and 45.08% in Ouargla. In Hassi Ben Abdallah and Temacine, the respective infestation rates are 65.5 and 55.80 p. cent at the level of the kornafs, then 59.67% and 54.48 % at ground level, then 43.24% and 45.28 % at the level of the heart and finally 11.63% and 10.70 % hundred within the regimes.

It was found that there are no significant differences between maintained, moderately maintained and maintained gardens with regard to date moth infestation.

Key words: date moth, date palm, variety, infestation rate, date palm garde

ملخص

مقارنة معدلات إصابة التمور التي تعرضت للهجوم من قبل دودة التمر *Ectomyelois ceratoniae* في مستويات العرجون والقلب والكرفان والتربة في منطقة تقرت وورقلة.

يعتبر النخيل (*Phoenix dactylifera* L.) عنصراً أساسياً في النظام البيئي للواحة. حيث تلعب دوراً مهماً بفضل مساهمتها الاقتصادية. نظراً لتعرضها للعديد من الحشرات الضارة، وأهمها *Ectomyelois ceratoniae*، فمن الضروري المساهمة في صيانتها وحمايتها.

الهدف من عملنا هو تحديد مصدر الإصابة على مستوى بيئة النخلة (التربة، الكرفان، القلب والعرجون) أجريت دراستنا في منطقتين، حاسي بن عبد الله في ورقلة وتماسين في تقرت أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن متوسط معدل الإصابة وصل إلى 41.56% في تقرت و 45.08% في ورقلة على التوالي.

وفي حاسي بن عبد الله وتماسين، بلغت معدلات الإصابة على التوالي 65.5% و 55.80% على مستوى الكرفان ، و 59.67% و 54.48% ثم على مستوى الأرض ، ثم 43.24% و 45.28% على مستوى القلب وأخيراً 11.63% و 10.70% على مستوى العرجون.. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الغابات التي تمت صيانتها ومتوسطة الصيانة وغير المصانة بشكل معتدل فيما يتعلق بإصابة عثة التمر.

الكلمات المفتاحية: دودة التمر، نخيل التمر، تنوع، معدل الإصابة، غابة النخيل.