

UNIVERSITE KASDI MERBAH - OUARGLA  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences Agronomiques



**Mémoire**  
**MASTER ACADEMIQUE**

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

Présenté par : **Melle** BENZAOUI Wafa  
-  
**Melle** BOUZID Fattoum  
-  
-

**Thème**

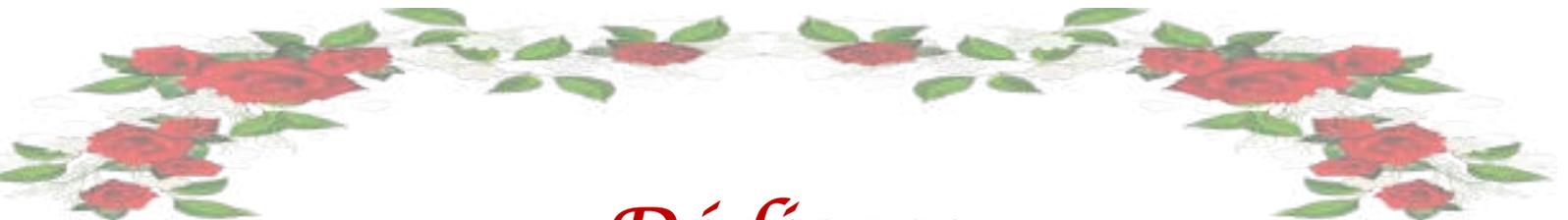
**Mise en évidence du rapport ravageurs/prédateurs  
du palmier dattier dans la région de Touggourt**

Soutenu publiquement  
Le : 29/06/2021

Devant le Jury :

M. IDDER	M. AZZEDINE	Pr.	Président	UKM Ouargla
M. SEKOUR	MAKHLOUF	Pr.	Encadreur	UKM Ouargla
M. KORICHI	RAOUF	M.C.B.	Examineur	UKM Ouargla
-	-	-	-	-

**Année Universitaire : 2020 / 2021**



# *Dédicace*

Je dédie premièrement ce travail à mes chers parents pour leur amour, leur compréhension, leur encouragement, et surtout leur soutien qui m'ont permis d'atteindre mes objectifs et concrétiser mes rêves,  
Merci

A l'être le plus cher de ma vie, ma mère *Berrekbia D.* que Dieu lui accorde une longue vie.

A mon très cher père *Benzaoui R.* merci pour ta patience, merci pour tous ce que tu m'as donné, j'espère que je serai une source de fierté pour toi

A mes chers frères et sœurs *Madiha, Yousra, Meriem, Khadija, Mohamed, Abd Asalam* et *Ilyas.*

A mon fiancée *Berrekbia R.* Je te dis merci pour ta patience, merci pour tous ce que tu m'as donné.

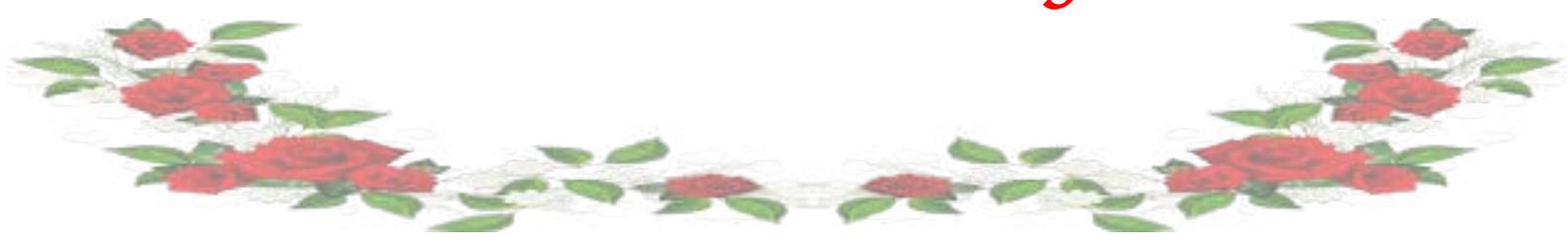
A toute ma grande famille spécialement ma grande mère *Amrani M.*

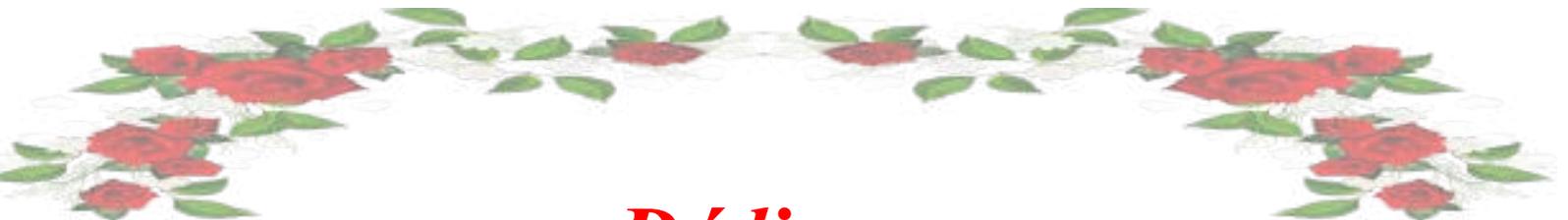
A mon binôme *Bouزيد F.* je te dis merci pour ta patience, ton grand amour et ta générosité.

A tous mes amies et camarades.

A tous ceux qui m'aiment et m'ont aidé pendant les moments difficiles et importants durant ma vie.

*\*WAF\**





# ***Dédicace***

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mon père **Abd Alaziz**, source de respect, en témoignage de ma  
profonde reconnaissance pour tout l'effort et le soutien incessant qui  
m'a toujours apporté.*

*A ma chère et tendre mère **Fatiha**, source d'affection de courage et  
d'inspiration qui a  
Autant sacrifié pour me voir atteindre ce jour.*

*A mes frères **Omar, Abd almonine et Louai***

*A mon soeurs **Roufaida***

*A toute la famille de **Bouزيد et Salhi***

*A mon fiancé **HALOUA B.***

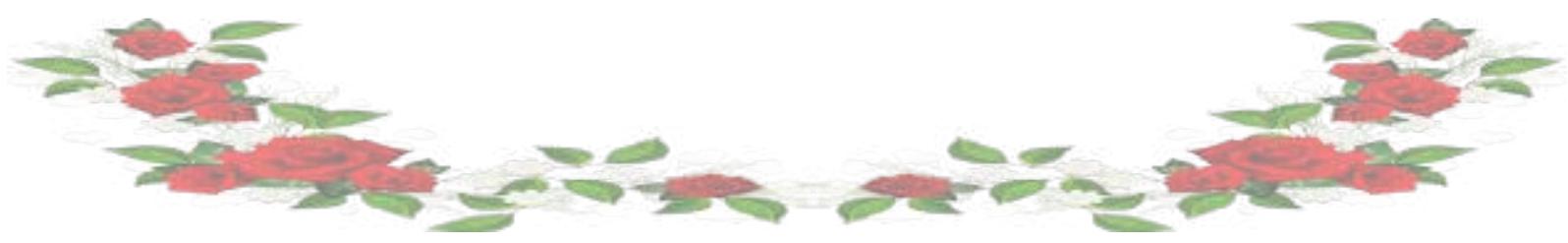
*A mon Binôm **BENZAOUI W.***

*Une spéciale dédicace à mes amies : Kawthar, Sara, Hasna, Amina,  
Manal*

*A tous mes collègues de promotion phytoprotection*

*A tous ceux que je porte dans mon coeur.*

***\*Fattoum\****





## *Remerciements*

*Nous tenons tout d'abord à exprimer notre profonde gratitude à notre encadreur : **Mr. SEKOUR Makhoulf** professeur à l'université Kasdi Merbah d'Ouargla. C'est un honneur pour nous de travailler avec lui. Nous remercions pour avoir accepté de diriger ce travail, pour la grande patience, ses encouragements, sa modestie, sa disponibilité, ses orientations et tous ses conseils précieux.*

*Nous tenons à remercier également **Mr. IDDER Mohamed Azzedine** professeur à l'université Kasdi Merbah d'Ouargla pour l'honneur qu'il nous fait de présider le jury de ces mémoires. Nous remercions aussi à **Mr. KORCHI Raouf (M.C.B)** à l'université Kasdi Merbah d'Ouargla pour avoir accepté de juger le présent travail.*

*Nous vifs remerciements vont à tous les enseignants du Département des Sciences Agronomiques, notamment, **KHERBOUCHE Y., EDDOUD A...***

*Mes sincères remerciements vont également à tous les amis et tous les étudiants de la spécialité « Phytoprotection et environnement ».*

*Aussi nous remercions*

*Notre famille pour leurs aides durant notre étude et leurs soutiens perpétuel. Enfin, que tous ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail, qu'ils trouvent ici l'expression de nos remerciements les plus sincères.*

**Liste des tableaux**

N°	Titres	Pages
1	Principaux ennemis naturels du palmier dattier et leurs prédateurs	75
2	Liste globale des ordres recensés par le battage dans les quatre stations d'étude à Touggourt	19
3	Liste globale des familles des ravageurs recensés par le battage dans les stations d'étude	20
4	Liste globale des familles de prédateurs recensées dans les stations d'étude	21
5	Liste globale des familles des autres espèces recensées dans les stations d'étude sur palmier	22
6	Richesses totales et moyennes des arthropodes inventoriés sur les deux cultivars dans quatre stations d'étude à Touggourt	24
7	Richesses totales et moyennes des espèces de ravageurs du palmier inventoriés par le Battage sur deux cultivars à Touggourt	24
8	Richesses totales et moyennes en fonction des espèces de prédateurs recensées dans quatre stations d'étude par la méthode de Battage	25
9	Richesses totales et moyennes en fonction des espèces indifférentes inventoriées sur le palmier dattier dans quatre stations d'étude	26
10	Effectifs et abondances relatives des ravageurs en fonction des espèces inventoriées grâce à la méthode de Battage dans les quatre stations d'étude à Touggourt	27
11	Effectifs et abondances relatives des prédateurs en fonction des l'espèce inventoriés grâce à la méthode de battage dans les quatre stations d'étude à Touggourt	28
12	Effectifs et abondances relatives des autres espèces en fonction des l'espèce inventoriés grâce à la méthode de battage dans les quatre stations d'étude à Touggourt	28
13	Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et de la diversité maximale des espèces de ravageurs capturées sur les deux cultivars par le Battage à Touggourt	32
14	Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et de la diversité maximale des espèces de prédateurs capturées sur les deux cultivars de palmier à Touggourt	33
15	Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et de la diversité maximale des espèces indifférentes aux palmier dattiers échantillonnés sur les deux cultivars à Touggourt	33
16	Abondance relative des ravageurs des dattes tombées au sol et leurs prédateurs en fonction des stations	48
17	Taux d'infestation des dattes tombées au sol en fonction de direction	49
18	Taux de voracité de quelques prédateurs de <i>Parlatoria blanchardi</i> en fonction de temps	50

Liste des figures

N°	Titres	Pages
1	<b>a-</b> Localisation géographique de la région de Touggourt <b>b-</b> Photo satellitaire de la région de Touggourt	5
2	Fréquences d'occurrences (FO%) des ravageurs capturés par le battage dans les quatre stations d'étude Touggourt	15
3	Fréquences d'occurrences (FO%) des prédateurs capturés par le battage sur palmier dattier dans les quatre stations d'étude Touggourt	30
4	Fréquence d'occurrence (FO%) des autres espèces capturées par le battage dans les quatre stations d'étude à Touggourt	31
5	Indice d'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes recensées sur palmier par méthode de Battage dans les quatre stations d'étude à Touggourt	34
6	Densité de la cochenille blanche <i>Parlatoria blanchardi</i> en fonction des stades dans quatre stations de Touggourt	35
7	Cycle biologique de <i>Parlatoria blanchardi</i>	36
8	Densité femelles de la cochenille blanche <i>Parlatoria blanchardi</i> et leurs stades à Touggourt	37
9	Densité des mâles de la cochenille blanche <i>Parlatoria blanchardi</i> et leur stade dans l'ensemble des stations	38
10	Densités des œufs de <i>Parlatoria blanchardi</i> en fonction des sorties à Touggourt	39
11	Densité des cochenilles sur les deux cultivars (Ghars et Deglat) par la cochenille blanche au niveau des station	40
12	Relation entre les deux cultivars Ghars et Deglat dans les quatre stations d'étude en fonction des direction	41
13	Variation de Densité de la bouclier vide et consommée en fonction des sorties	42
14	Densité des bouclier vide par rapport cultivars Ghars et Deglat en fonction des sorties	43
15	Densité des boucliers consommé par rapport variété Ghars et Deglat en fonction des sorties	44
16	Relation entre <i>Chrysopa vulgaris</i> et les boucliers consommés de la cochenille blanche en fonction des sorties	45
17	Relation entre <i>P. ovoideus</i> et les boucliers consommés de la cochenille blanche en fonction des sorties	46
18	Relation entre la <i>Cybocephalus</i> sp1 et les boucliers consommés de la cochenille blanche en fonction des dattes de sortie	47
19	Importance des champignons sur les dattes tombées au sol en fonction des cultivars	49

**Liste des photos**

N°	Titres	Pages
1	Vue générale de la station de Sidi Slimane 2	6
2	Vue générale de la station de Merdjaja	7
3	Vue générale de la station de Sidi Slimane 1	8
4	Vue générale de la station de Nezla	9
5	Drap blanc sous un palmier pour la récupération des arthropodes après l'application de la méthode de battage	11
6	Collecte des folioles infestées par <i>Parlatoria blanchardi</i>	11
7	Collecte des dattes tombées au sol	12
8	Comptage de la cochenille blanche sur les folioles	13
9	Tri les dattes infestées	14
10	Chevauchement de stades de <i>Parlatoria blanchardi</i>	16
11	Etude de voracité des coccinelles	17

**Table des matières**

	Pages
Remerciement	
Liste des tableaux	a
Liste des figures	b
Liste des photographies	c
Introduction	2
<b>Chapitre 1- Matériel et méthodes</b>	
1.1.- Présentation de la région de Touggourt	5
1.2.-Méthodes utilisées sur terrain	5
1.2.1.- Choix et description des stations	6
1.2.1.1. -Station 1 (palmeraie de Sidi Slimane 2)	6
1.2.1.2.- Station 2 (palmeraie de Merdjaja)	7
1.2.1.3.- Station 3 (palmeraie de Sidi Slimane 1)	7
1.2.1.4.- Station 4 (palmeraie de Nezla)	8
1.2.2.-Présentation de matériel biologique	9
1.2.2.1.-Généralité sur le palmier dattier	9
1.2.2.2.- Position systématique	9
1.2.3.-Choix de variété des palmiers	10
1.2.4.- Méthodes d'échantillonnage	10
1.2.4.1.- Méthode de battage	10
1.2.4.2.- Collectes des folioles infestées par la cochenille blanche	11
1.2.4.3.- Collecte des dattes tombées au sol	12
1.3.- Méthodes utilisées au laboratoire	12
1.3.2. - Méthode d'EUVERTÉ pour l'estimation des densités de la cochenille	12
1.3.3.- Tri et vérification des dattes tombées au sol	13
1.3.4. - Etude bioécologique de quelques espèces de nuisible	14
1.3.4.1.- Étude de la biologie de la cochenille blanche	14
1.3.4.2.- Chevauchement des stades de cochenille	16
1.3.5. - Etude bioécologique de quelques espèces prédatrices	16
1.3.5.1. - Etude de voracité	16
1.3.5.2. - Etude de phénomène de cannibalisme chez quelques prédateurs	17
1.4. - Exploitation des résultats par les indices écologiques	17
1.4.1. - Indices écologique de composition	17
1.4.1.1. - Richesse totale (S)	18
1.4.1.2. - Richesse moyenne (Sm)	18
1.4.1.3. - Abondance relative (AR %)	18
1.4.1.4. - Fréquence d'occurrence (FO %)	18
1.4.2. - Indices écologiques de structure	18
1.4.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')	18
1.4.2.2. - Indice d'équitabilité (E)	18
1.5. - Exploitation des résultats par les indices statistiques	19

1.5.1. - Test d'ANOVA	19
1.5.2. - Test de Kruskal-wallis	19
<b>Chapitre 2 – Résultats</b>	
2.1.-Inventaire par la méthode de battage	21
2.1.1.- Inventaire des ravageurs du palmier dattier et leur prédateurs grâce à l'application de la méthode du Battage	21
2.1.1.1.- Liste globale des ordres capturés grâce à méthode de battage dans les quatre stations d'étude	21
2.1.1.2. - Liste globale des familles des Ravageurs capturés par le battage dans les quatre stations d'étude	22
2.1.1.3. - Liste globale des familles des prédateurs capturées dans les quatre stations d'étude sur le palmier dattier	<b>23</b>
2.1.1.4. - Liste globale des familles des autres espèces capturées dans les quatre stations d'étude	24
2.1.1.5. - Importance des ravageurs du palmier dattier et leurs prédateurs au sein de l'arthropodofaune inventoriée dans les quatre stations d'étude à Touggourt	25
2.1.1.5.1. - Indices écologiques de composition appliqués aux ravageurs du palmier dattier ainsi qu'à leurs prédateurs inventoriés dans les différentes palmeraies de Touggourt	25
2.1.1.5.1.1. - Richesses totales et moyennes de l'ensemble arthropodes	25
2.1.1.5.1.2.- Richesses totales et moyennes des ravageurs de palmier	<b>26</b>
2.1.1.5.1.3.- Richesses totale et moyenne des prédateurs inventoriés sur le palmier dattier	27
2.1.1.5.1.4.- Richesses totale et moyenne des espèces indifférentes pour le palmier	28
2.1.1.5.1.5.- Abondances relatives (AR%) des espèces de ravageurs du palmier inventoriés par le Battage à Touggourt	29
2.1.1.5.1.6.- Abondances relatives (AR%) des espèces de prédateurs inventoriés par le Battage sur le palmier à Touggourt	30
2.1.1.5.1.7.- Abondances relatives (AR%) obtenues des autres espèces	30
2.1.1.5.1.8.- - Fréquence d'occurrence	31
2.1.1.5.1.8.1.- Fréquences d'occurrences appliquées à la catégorie des ravageurs	31
2.1.1.5.1.8.2.- Fréquences d'occurrences appliquées à la catégorie des prédateurs	32
2.1.1.5.1.8.3. - Fréquences d'occurrences appliquée aux autres espèces indifférentes pour le palmier	33
2.1.1.5.2. - Indices écologiques de structures	34

2.1.1.5.2.1. - Indices de diversité appliqués aux l'espèces des ravageurs inventoriés dans les stations d'étude	34
2.1.1.5.2.2.- Indices de diversité appliqués aux l'espèces des prédateurs inventoriés dans les stations d'étude	35
2.1.1.5.2.3.- Indices de diversité appliqués aux espèces indifférentes aux Palmiers dattiers échantillonnés dans les stations d'étude	35
2.1.1.5.2.4.- Indice d'équitabilité appliqué aux les espèces inventoriées dans les quatre stations d'étude	36
2.2.- Taux d'infestation de la cochenille blanche de palmier dattier	37
2.2.1.- Exploitation des résultats par les analyses statistiques	37
2.2.1.1.- Densité des cochenilles en fonction des stades /cultivar	37
2.2.1.2.-Densité des cochenilles femelle en fonction de leur stade de développement	38
2.2.1.3.- Densité des cochenilles des mâles et leur stade de développement	39
2.2.1.4.- Densité des œufs en fonction des sorties	40
2.2.1.5.- Densité des cochenilles dans les deux cultivars en fonction des stations	41
2.2.1.6.- Densité des boucliers vides (femelles mortes) et consommés en fonction des sorties	42
2.2.1.7.- Relation entre les espèces prédatrices et la cochenille blanche	45
2.3.- Taux d'infestation des dattes tombées au sol	48
2.3.1.- Effectif et abondance relative des ravageurs des dattes tombées au sol et leurs prédateurs	48
2.3.2.- Importance des champignons sur les dattes tombées au sol	50
2.3.3.-Taux d'infestation des dattes tombée sur le sol	50
2.3.4.-Test de voracité chez les prédateurs de la cochenille blanche	51
2.3.5.-Test de cannibalisme	52
<b>Chapitre 3 - Discussions</b>	
3.1. - Discussions sur les résultats des ordres d'arthropodes inventoriés grâce à méthode de battage dans les quatre stations d'étude à Touggourt	54
3.1.1.-Discussions sur les résultats des familles de ravageurs capturées dans les quatre stations d'étude	54
3.1.2.-Discussions sur les résultats des familles des prédateurs capturées dans les quatre stations d'étude	55
3.1.3. -Discussions sur les résultats des familles d'arthropodes capturées dans les quatre stations d'étude	55
3.2.- Importance des ravageurs du palmier dattier et leurs prédateurs au sein de l'arthropodofaune inventoriée dans les quatre stations d'étude à Touggourt	55
3.2.1.- Indices écologiques de composition	56
3.2.1.1. - Richesses en arthropodes inventoriés dans les palmeraies de Touggourt	56
3.2.1.1.1. - Richesses totales et moyennes de l'ensemble arthropodes	56
3.2.1.1.2. - Richesses totales et moyennes des ravageurs de palmier	56

3.2.1.1.3. - Richesses totale et moyenne des prédateurs inventoriés sur le palmier dattier	57
3.2.1.1.4.- Richesses totale et moyenne des espèces indifférentes pour le palmier	57
3.2.1.2. - Abondance relative	57
3.2.1.2.1. -Abondances relatives (AR%) des espèces de ravageurs du palmier inventoriés par le Battage à Touggourt	58
3.2.1.2.2. -Abondances relatives (AR%) des espèces de prédateurs inventoriés par le Battage sur le palmier à Touggourt	58
3.2.1.2.3.-Abondances relatives (AR%) espèces indifférentes au palmier	58
3.2.1.3. - Fréquences d'occurrences	59
3.2.1.3.1. - Fréquences d'occurrences appliquées à la catégorie des ravageurs	59
3.2.1.3.2. - Fréquences d'occurrences appliquées à la catégorie des prédateurs	59
3.2.1.3.3.- Fréquences d'occurrences appliquée aux espèces indifférentes pour le palmier	60
3.2.2. - Indices écologiques de structures	60
3.2.2.1. - Indices de diversité appliqués aux arthropodes inventoriés sur le palmier dattier dans les stations d'étude	60
3.2.2.2. - Indice d'équitabilité appliqué aux les espèces inventoriées dans les quatre stations d'étude	61
3.2.3.-Densité des cochenilles en fonction des stades /cultivar	61
3.2.4. -Discussion sur la densité des œufs en fonction des sorties	61
3.2.5.-Densité des cochenilles dans les deux cultivars en fonction des directions	62
3.2.6.-Densité des femelles mortes et bouclée consommée en fonction des sorties	62
3.2.7.-Relation entre les espèces prédatrices et la cochenille blanche	63
3.3.-Taux d'infestation des dattes tombées au sol	63
3.3.1. -Effectif et abondance relative des ravageurs et leurs prédateurs des dattes tombé au sol	63
3.3.2.- Importance des champignons sur les dattes tombées au sol des cultivars Ghars et Deglat	64
3.3.3.-Taux d'infestation des dattes tombée sur le sol	64
3.3.4.-Test de voracité chez les prédateurs de palmier dattier (coccinelles coccidiphages)	64
3.3.5.-Descussion sur le test de cannibalisme	65
Conclusion	67
Références bibliographique	69
Annexes	74

# *INTRODUCTION*

## Introduction

L'agriculture oasienne repose essentiellement sur la culture du palmier dattiers qui constitue le pivot de l'écosystème oasien en zones sahariennes (MUNIER, 1973 ; ACHOURA, 2013). Le patrimoine phoenicicole algérien est confronté à plusieurs maladies et ravageurs constituant une contrainte pour son développement et sa préservation. On assiste à une diminution sensible de la récolte et parfois à une disparition même du palmier, conséquence de l'apparition et du développement de ces maladies et déprédateurs (IDDER, 1984).

Parmi les déprédateurs les plus redoutables du palmier dattier, la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ., cause des dégâts très importants, à savoir l'affaiblissement, la mort prématurée des palmes et la réduction de rendements jusqu'à 60% (MUNIER, 1974). Par ailleurs, elle constitue une source alimentaire pour pas mal de prédateurs, comme les Coccinilidae (*Pharoscymnus ovoideus*, *P. numidicus*), les Nutidilidae (*Cybocephalus seminillum*) et les Aphelinidae (*Aphytis mytiaspidis*), qui jouent un très grand rôle dans la limitation de sa taille de population (IPERTI, 1970 ; MADKOURI, 1978 ; SAHARAOU, 1998 ; IDDER, 2011 ; BELGHENDOUIZ et BICHE, 2015). Les Araneida sont des prédateurs occasionnels dont on voit fréquemment leurs adultes sur les palmes contaminés par ce ravageur (MADKOURI, 1978). Alors que le *Stethorus punctillum* est considéré comme une espèce acariphage mais elle présente une prédation contre la cochenille blanche comme une nourriture de subsistance pour compléter son développement et l'oviposition en cas d'absence d'acariens (KEHAT, 1968).

Plusieurs auteurs se sont intéressés aux ravageurs et aux prédateurs du palmier dattier un peu partout dans le monde, cas de, BEN HALIMA KAMEL (2009) en Tunisie, TOURNEUR et LECOUSTRE (1975) en Mauritanie, MADKOURI (1978) au Maroc, LAUDEHO et BENASSY (1969) et SMIRNOFF (1957) en Afrique du nord, KIYINDOU (1990), BALACHOWSKY (1953) en France. En Algérie les travaux concernent souvent la cochenille (ALLAM (2008) à Touggourt, MEHAOUA (2006) et ACHOURA (2013) et BARBENDI et al. (2000) à Biskra, IDDER-IGHILI et al. (2013), MEBARKI (2008) à Ouargla, le boufaroua IDDER (2011) et IDDER et PINTEREAU (2008) et IDDER (2007) à Ouargla et rarement les prédateurs BENAMEUR-SAGGOU (2018), MAAMRI (2013), MAHMA (2003), IDDER (1992), MALKI (2015), SAHARAOU et al. (2010) à Biskra.

De ce fait, le présent travail vise l'étude des ravageurs de 2 cultivars de palmier dattier dans la région de Touggourt, tout en développant leurs abondances, diversités et surtout les relations qui existent entre les principaux ravageurs et leurs ennemis naturels.

Ce présent travail est réparti en trois chapitres. Le premier chapitre renferme la méthodologie, avec le choix des stations d'étude, les méthodes d'inventaire des espèces arthropodes, les indices écologiques utilisés, ainsi que les analyses statistiques. Le deuxième chapitre renferme les résultats obtenus au cours de la période d'étude. Le troisième chapitre concerne les discussions de ces résultats. A la fin, une conclusion accompagnée de perspectives clôture ce travail.

*MATERIEL*  
*ET*  
*METHODES*

## Chapitre 1- Matériel et méthode

Le présent chapitre est consacré au matériel et méthodes utilisés sur le terrain et au laboratoire.

### 1.1.- Présentation de la région de Touggourt

La région de Touggourt ( $33^{\circ} 02'$  à  $33^{\circ} 12'$  N.,  $5^{\circ} 59'$  à  $6^{\circ} 14'$  E.) se situe à 540km au sud-est de la capitale Alger (Fig. 1a). Elle correspond à la partie haute d'Oued Righ, bordée au sud et à l'est par le Grand Erg Oriental, au nord par les palmeraies de Megarine et à l'ouest par des dunes de sable. Cette région est localisée à une altitude de 75 m (DUBOST, 2002). Dans cette dernière, 4 stations sont choisies (Fig. 1b).



**Fig. 1 :** a- Localisation géographique de la région de Touggourt (Google Maps, 2021)  
b- Photo satellitaire de la région de Touggourt (Google Maps, 2021)

### 1.2.-Méthodes utilisées sur terrain

Les méthodes appliquées aux niveaux des stations d'étude pour l'échantillonnage des ravageurs et leurs prédateurs sur palmier dattier sont, le piégeage par le battage pour l'inventaire des arthropodes associés au palmier, la collecte des folioles pour l'estimation des densités de la cochenille blanche et collecte des dattes tombées sur le sol pour l'inventaire des ravageurs. Le détail portant sur l'ensemble des méthodes est donné dans la partie suivante.

### 1.2.1.- Choix et description des stations

Le travail expérimental concerne quatre stations d'étude de types palmeraies, à savoir deux à Sidi Slimane (1 et 2) et une à Merdjaja et une à Nezla. Le choix repose sur les critères suivants :

- Accessibilité au terrain ;
- Distribution variétale similaire ;
- Disponibilité du matériel biologique ;
- Autorisation d'accès accordée par les propriétaires.

#### 1.2.1.1. -Station 1 (palmeraie de Sidi Slimane 2)

La palmeraie de Sidi Slimane 2 (33°17'10"N ; 06°05'44"E) est située à 31km au Nord de la ville de Touggourt, sur une altitude de 50 m. Elle s'étend sur une superficie de 4ha, dont 2,5ha sont exploités. Elle est bordée par des brises vents à base de palmes sèches. Cette station est caractérisée par une dominance du palmier dattier *Phoenix dactylifera* (300 pieds), âgé de 7 à 10 ans, représentés par, 144 Deglet-Nour, 10 Ghars, 144 Deglet-Beida et 2 Tentboutche. Cette palmeraie a une plantation organisée où la distance entre les pieds de palmiers dattiers respectée (10mx10m ; Photo. 1). Quelques cultures sous-jacentes sont notées, comme *Medicago sativa* L. et *Hordeum vulgare* L., *Allium cepa* L., *Beta vulgaris* L. et *Coriandrum sativum* L.

Les plantes spontanées qui existent dans cette station sont *Juncus maritimus* L., *Cistanche tinctoria* L., *Phragmites communis* L., *Zygophyllum album* L., *Cynodon glabratus* L., *Melilotus indica* L. et *Convolvulus arvensis* L. L'irrigation est assurée par le système goutte à goutte. Des acaricides sont utilisés contre *Oligomychus afrasiaticus*.



**Photo. 1** - Vue générale de la station de Sidi Slimane 2

### 1.2.1.2.- Station 2 (palmeraie de Merdjaja)

La palmeraie de Merdjaja (33°03'08" N ; 06°03'55' E) est située à 3km au sud de la ville de Touggourt, sur une altitude de 69 m. Elle s'étend sur une superficie de 2,5 ha, entourée par des brises vents à base de palmes sèches. Elle est caractérisée par une dominance du palmier dattier *Phoenix dactylifera* (300 pieds), âgé de 5 à 85 ans, représentés par, 200 Deglet-Nour, 13 Ghars et 87 Degla Beida, avec une plantation organisée où la distance entre les pieds de palmiers est de 10mx10m (Photo 2).

Une strate arbustive est notée par quelques pieds de *Punica granatum* L., *Ficus carica* L., *Olea* sp et *Prunus armeniaca* L. Les cultures maraichères sont représentées par *Capsicum annum* L., *Solanum melongena* L. et *Allium cepa* L. Concernant les cultures sous-jacentes, juste *Medicago sativa* L., *Mentha spicata* L. et *Coriandrum sativum*. Certaines plantes spontanées sont observées à savoir *Phragmites communis*, *Polypogon marspedieusis* L., *Cynodon glabratus* L. et *Soncus maritimus* L., L'irrigation dans cette station est assurée spécialement par submersion. En outre, un élevage est exercé à proximité de la palmeraie. Il est à mentionner que cette palmeraie a subi un traitement phytosanitaire contre le Boufaroua *Oligomychus afrasiaticus*.



**Photo. 2** - Vue générale de la station de Merdjaja

### 1.2.1.3.- Station 3 (palmeraie de Sidi Slimane 1)

La palmeraie de Sidi Slimane 1 (33°17'10"N ; 06°05'44"E) est située à 32km du côté Nord-Est de la ville de Touggourt, sur une altitude de 129 m. Elle s'étend sur une superficie de 2 ha, délimitée par des brises vents à base de palmes sèches. Cette station est caractérisée par une dominance du palmier dattier (142 Pieds), âgé de 15 à 16 ans, représentés

par, 120 Deglet-Nour, 20 Ghars et 2 Deglet-Nour Beida. Cette palmeraie est caractérisée par une plantation non organisée avec une distance entre les palmiers n'est pas respectée.

Les plantes spontanées qui existent dans cette station sont *Phragmites communis* et *Juncus maritimus*. L'irrigation est assurée par submersion et les traitements phytosanitaires ne sont pas utilisés.



**Photo. 3** - Vue générale de la station de Sidi Slimane 1

#### 1.2.1.4.- Station 4 (palmeraie de Nezla)

Il s'agit d'une palmeraie (33°05'32.06''N. ;6°04'58.46''E.), située à 5km au sud-est du chef-lieu de la Daïra de Touggourt avec une altitude de 325 m. Elle s'étend sur une superficie de 1 ha, entourée par des palmes sèches. Cette station compte le plus des palmiers dattiers (90 pieds), âgés de 3 à 80 ans, représentés par, 58 Deglet-Nour, 7 Ghars, 20 Deglet-Nour-Beida et 5 autres variétés. C'est une plantation de type non organisée.

La strate arbustive est représentée par quelques pieds de *Punica granatum*, *Ficus carica* L., *Vitis vinifera* L., *Olea* sp, *Prunus armeniaca* L., *Citrus limon* L., *Pyrus communis* L., *P. persica* L. et *Malus domestica* L. cultures maraichères comme *Capsicum annuum* L., *Solanum lycopersicum* L., *S. melongena* L., *Allium cepa* L. et *Daucus carota*, sont à mentionner. Quelques cultures sous-jacentes sont notées, comme *Medicago sativa* L. et *Coriandrum sativum* L. Les plantes spontanées qui existent dans cette station sont *Cynodon dactylon* L., *Phragmites australis* L. et *Suaeda fruticosa* L. L'irrigation est assurée par submersion. Les traitements phytosanitaires sont absents.



**Photo. 4** - Vue générale de la station de Nezla

## **1.2.2.-Présentation de matériel biologique**

### **1.2.2.1.-Généralité sur le palmier dattier**

Le palmier dattier est une plante dioïque. Il comporte des pieds mâles (dokkar) et des pieds femelles (nakhla). Il se multiplie aussi bien par semis de graines (noyaux) que par plantations des rejets (djebbars) (BUELGUEDJ, 2007).

Il a une grande importance économique, il est considéré comme la composante principale de l'écosystème oasien, en raison de ses utilités alimentaires, écologiques, sociales et économiques (GUETTOUCHI, 2017). Par ailleurs, il est susceptible d'être attaqué par de nombreux des ravageurs, qui attirent à leur tour plusieurs prédateurs (Tab. 1, Annexe 1).

### **1.2.2.2.- Position systématique**

Le palmier dattier est une plante monocotylédone (WERTHEIMER, 1956). D'après DJERBI (1992), il est classé dans le groupe des Spadiciflores, comme suit :

<b>Ordre</b>	Palmales ;
<b>Famille</b>	Palmacées ;
<b>Sous famille</b>	Coryphoidées ;
<b>Tribu</b>	Phoenicées ;
<b>Genre</b>	<i>Phoenix</i> ;
<b>Espèce</b>	<i>Phoenix dactilyfera</i> Linné, 1793.

### 1.2.3.-Choix de variété des palmiers

Pour le travail expérimental, il est choisi deux cultivar Deglet-Nour et Ghars, qui constituent les cultivars le plus abondantes et les plus demandées dans la région de Touggourt. Le choix est guidé aussi par le fait que ce sont les cultivars les plus attaquées par la cochenille blanche et d'autres ravageurs (MEHAOUA, 2006 ; ALLAM, 2007).

### 1.2.4.- Méthodes d'échantillonnage

Le présent travail est réalisé dans 4 stations, où 6 pieds de palmier dattier dans chaque station sont sélectionnés, représentés par 2 cultivar 3 Ghars et 3 Deglet-Nour. Il est à mentionner que l'échantillonnage s'est effectué durant 4 mois (Décembre 2020 jusqu'à Mars 2021), à raison de 2 sorties/mois (1sortie/15jours), où 3 méthodes d'échantillonnage (battage, collecte des folioles infestées par la cochenille blanche et collecte des dattes tombées au sol) des ravageur et leur prédateur sont utilisées. Les techniques d'échantillonnage adoptées sont décrites dans ce qui va suivre.

#### 1.2.4.1.- Méthode de battage

La technique de prélèvement adoptée pour la collecte des adultes des prédateurs consiste à faire des relevés bimensuels en utilisant le parapluie japonais comme instrument de capture pour les arbres de moins de deux mètres ou en plaçant un drap blanc (Photo. 5), sous le palmier pour les arbres de plus de deux mètres (SAHARAOUI et *al*, 2010). La méthode consiste à donner des coups de bâton brusques dirigés verticalement de haut en bas sur le feuillage d'un arbre ou d'un arbuste pour faire tomber les insectes sur un support placé dessous (BOURBONNAIS, 2003). Dans notre cas, le battage est réalisé en fonction des 4 points cardinaux du palmier avec le centre, à raison de 10 coups/direction et avec un total de 6 palmiers/station.



**Photo. 5-** Drap blanc sous un palmier pour la récupération des arthropodes après l'application de la méthode de battage

#### **1.2.4.2.- Collectes des folioles infestées par la cochenille blanche**

Dans chaque station, il est sélectionné au hasard 6 pieds de palmiers (3 cultivars Ghars, 3 cultivars Deglet-Nour), sur lesquels est prélevé 3 folioles/direction (Nord, Est, Sud, Ouest et cœur) à l'aide d'une paire de ciseaux. Les folioles sont placées dans des sachets en papiers sur lesquels il est noté toutes les informations (cultivar, date, station, direction, numéro de palmier). Au total, on a collecté un ensemble de 360 folioles par sortie qui sont transportés au laboratoire afin de faire les estimations des densités de la cochenille blanche.



**Photo. 6-** Collecte des folioles infestées par *Parlatoria blanchardi*

### 1.2.4.3.- Collecte des dattes tombées au sol

Les dattes tombées et séchées représentent un abri ou refuge d'hivernation d'*Apomyelois ceratoniae* Z. et une source d'infestation (ROUMANI, 2020). Au cours de la période de chute, un examen périodique des dattes et un ramassage sous un certain nombre de pieds pris au hasard est effectué.

Cette méthode en a prélevée de quelque datte présente sur le palmier dattier sur chaque direction (Nord, Sud, Est, Ouest). Les dattes ainsi prélevées sont mises dans des sachets en plastiques, pour assurer leur conservation. Une étiquette portant les données nécessaires est insérée (station, la date, cultivar...).



**Photo. 7-** Collecte des dattes tombées au sol

## 1.3.- Méthodes utilisées au laboratoire

Dans cette partie, les méthodes utilisées au laboratoire, à savoir, identification des arthropodes, méthode d'EUVERTE, tri et vérification des dattes tombées au sol, sont exposées.

### 1.3.1.- Identification des arthropodes inventoriés dans les stations d'étude

Pour identifier les spécimens d'insectes collectés au niveau des 4 stations d'étude nous avons utilisé divers documents, notamment SAHARAOUI (2017). La répartition selon les catégories trophiques des différents arthropodes inventoriés est établie selon la bibliographie spécialisée : SAN MARTIN, (2004), BERNARD (2011) et WOLFGANG (2009)

### 1.3.2. - Méthode d'EUVERTE pour l'estimation des densités de la cochenille

Selon la méthode d'EUVERTE (1962), sur les folioles ramenées au laboratoire, nous délimiterons des carrés de 1 cm<sup>2</sup> chacun à la base (Photo.8), au milieu et aux deux extrémités des folioles, pour le comptage des cochenilles existantes en fonction des faces. Une loupe

binoculaire est indispensable pour l'évaluation des densités. Pour les comptages, nous tenons compte des cochenilles vivantes, vide, des différents stades larvaires, comme larves mobiles (Lm) larves fixes stade 1 et 2 (L1+L2), larves mâles et larves femelles. Nous obtenons ainsi pour chaque face foliaire, les valeurs A1, A2, A3 (nombre de cochenilles des 3 x 1cm<sup>2</sup> échantillonnées). La densité de la population des cochenilles par face foliaire est alors calculée selon les formules suivantes :

Face Supérieure  $f_s = (A1+A2+A3) / 3$  ;

Face Inferieure  $f_i = (A1+A2+A3) / 3$  (IDDER-IGHILI et al, 2013).

La densité des cochenilles au cm<sup>2</sup> d'une foliole est donnée par la moyenne  $(f_s+f_i) / 2$ . L'opération se répète tous les quinze jours et ceci durant les 4 mois d'étude.



**Photo. 8** - Comptage de la cochenille blanche sur les folioles

### 1.3.3.- Tri et vérification des dattes tombées au sol

Le comportement d'*A. ceratoniae* dans le fruit dépend du cultivar de datte et de son stade de maturité. La pyrale effectue tout son développement larvaire à l'intérieur du fruit, excepté le premier stade, le début d'infestation se traduit par l'obturation du trou de pénétration par la soie, chez une datte "véreuse" (DHOUIBI, 1982). Pour cette méthode et en fonction de l'orientation, les dattes tombées sur le sol et isoler les dattes infestées à les dattes saines, pour identifier les ravageurs qui attaquent les dattes.



**Photo.9-** Tri des dattes infestées

### **1.3.4. - Etude bioécologique de quelques espèces de nuisible**

Dans cette partie, les paramètres bioécologiques de cochenille blanche sont développés, à savoir la biologie, le chevauchement des stades de la cochenille.

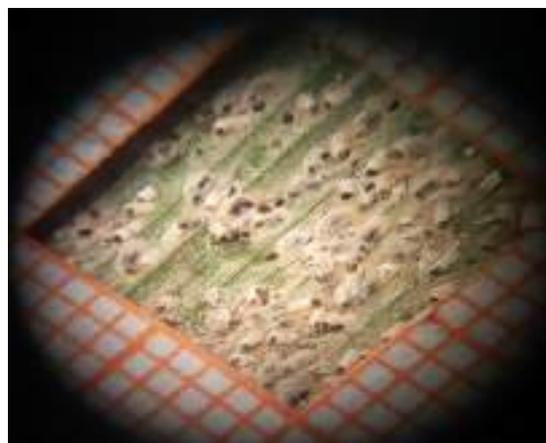
#### **1.3.4.1.- Étude de la biologie de la cochenille blanche**

Afin de mettre en évidence l'aspect biologique, les différents stades de la cochenille sur les folioles collectées sont observés sous une loupe binoculaire et quantifiés.

#### **1.3.4.2.- Chevauchement des stades de cochenille**

Afin de préciser les stades auxquels appartiennent les cochenilles fixées à un moment donné, sur une feuille, nous avons essayé de ramener cette population à une unité de surface de 1 cm<sup>2</sup> (MADKOURI, 1978).

Sur une loupe binoculaire on compte les différents stades de cochenille blanche dans 1cm<sup>2</sup> (au milieu et aux deux extrémités des folioles), et organisée dans un tableau pour déterminer le nombre de génération.



**Photo. 10** -Chevauchement de stades de *Parlatoria blanchardi*

### 1.3.5. - Etude bioécologique de quelques espèces prédatrices

Les paramètres bioécologiques de quelques espèces prédatrices capturées sur les palmiers dattiers (le test de voracité et le cannibalisme), sont développés dans ce qui suit.

#### 1.3.5.1. - Etude de voracité

Le test de voracité des deux espèces de coccinelles *Pharoscymnus ovoideus* et *P. numidicus* est inspiré d'un test effectué par LUCAS et *al.* (1997). Après la séparation des espèces, nous avons procédé à la séparation des sexes de chaque espèce dans des boîtes de Pétri et le maintenir à jeun pendant 24 heures avant de déposer des folioles infestées par la cochenille. Ensuite, des morceaux de folioles de 3cm de long sont déposés dans chaque boîte Pétri. Le nombre de cochenille blanche est calculé et noté avant l'expérience, avec 3 répétitions pour chaque cultivar (Deglet-Nour-Nour et Ghars) et pour chaque espèce de coccinelle. Après une unité de temps, les morceaux de folioles sont vérifiés pour faire le comptage de taux de consommation chaque fois l'occasion le permet (suivi dans le temps : 24h, 48h, 72h).



**Photo. 11** -Etude de voracité des coccinelles

#### 1.3.5.2. - Etude de phénomène de cannibalisme chez quelques prédateurs

Pour la réalisation de cette étude, des combinaisons de stades et d'espèces sont établies et suivies chez *Pharoscymnus ovoideus*, *P. ovoideus* et *Cybocyphalus* sp. Dans des boîtes de Pétri sont déposés sans aucune source alimentaire des, larves avec larves, larves avec adultes et adultes avec adultes chez la même espèce et différentes espèces. Après une unité de temps bien déterminée (suivi dans le temps : 24h, 48h, 72h), les boîtes sont vérifiées pour faire le constat sur le cannibalisme intra et interspécifique.

## 1.4. - Exploitation des résultats par les indices écologiques

Dans le cadre de cette étude, plusieurs indices écologiques de composition et de structure sont utilisés afin d'exploiter les résultats relatifs aux espèces inventoriés.

### 1.4.1. - Indices écologique de composition

Pour mieux comprendre la composition des peuplements des ravageurs du palmier dattier et leurs prédateurs, des indices écologiques de composition sont utilisés (richesse totale et moyenne, abondance relative).

#### 1.4.1.1. - Richesse totale (S)

C'est le nombre total des espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème bien déterminé (RAMADE, 1984). En d'autres termes, c'est le nombre total des espèces contacté dans une population (BLONDEL, 1979 ; BARBAULT, 2003).

#### 1.4.1.2. - Richesse moyenne (Sm)

C'est le nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé. Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement (BLONDEL, 1979). Elle est calculée comme suit (RAMADE, 1984) :

$$S_m = \Sigma S / N_r$$

$\Sigma S$  : Somme des richesses totales obtenue de chaque relevé ;  
 $N_r$  : Nombre total de relèves.

#### 1.4.1.3. - Abondance relative (AR %)

L'abondance relative (AR %) d'une espèce  $i$  se calcule par la formule suivante (DAJOZ, 1969) :

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

$n_i$  : est le nombre des individus de l'espèce  $i$  ;  
 $N$  : est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

#### 1.4.1.4. - Fréquence d'occurrence (FO %)

C'est le rapport du nombre d'apparitions d'une espèce donnée  $n_i$  au nombre total de relevés  $N$ . Elle est calculée par la formule suivante (DAJOZ, 1982) :

$$FO \% = n_i / N \times 100$$

FO % : Fréquence d'occurrence ;  
 $n_i$  : Nombre de pelotes contenant l'espèce  $i$  ;  
 $N$  : Nombre total des pelotes.

### 1.4.2. - Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés pour l'exploitation des résultats sont, l'indice de diversité de Shannon Weaver et l'indice d'équitabilité.

#### 1.4.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Selon RAMADE (1984), il s'avère nécessaire de combiner l'abondance relative des espèces et la richesse totale afin d'obtenir une expression mathématique de l'indice général de la diversité de Shannon- Weaver. Il est calculé par la formule suivante :

$$H' = - \sum q_i \log_2 q_i$$

$$\text{Où } q_i = n_i/N$$

H' : 'Indice de diversité de Shannon Weaver ;  
 q<sub>i</sub> : Probabilité de rencontre de l'espèce i ;  
 n<sub>i</sub> : Nombre d'individus de l'espèce i ;  
 N : Nombre total d'individus de toutes espèces confondues.

#### 1.4.2.2. - Indice d'équitabilité (E)

C'est le rapport de la diversité de Shannon Weaver (H') à la diversité maximale (H' max).

$$E = H' / H' \text{ max}$$

E : Indice d'équitabilité ;  
 H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver ;  
 H' max. : Diversité maximale, donnée par  $H' \text{ max} = \log_2 S$  ;  
 S : Richesse totale du peuplement exprimée en nombre d'espèces.

### 1.5. - Exploitation des résultats par les indices statistiques

Dans cette partie sont détaillées les tests et les analyses statistiques (ANOVA, Kruskal-Wallis) utilisés dans le cadre de cette étude.

#### 1.5.1. - Test d'ANOVA

L'analyse de la variance est définie comme étant une méthode de comparaison entre les moyennes. C'est un test paramétrique utilisée pour les données (vérification de normalité) supposées normales (DAGNELIE, 1975).

#### 1.5.2. - Test de Kruskal-wallis

Test non paramétrique utilisé pour comparer les distributions de plusieurs échantillons statistiques (normalité non vérifiée). Il fonctionne, non pas à partir des valeurs précises observées, mais à partir des rangs de ces valeurs interclassées (DRESS, 2007).

# *RESULTATS*

## Chapitre 2 - Résultats

Dans ce chapitre sont présentés les résultats portant sur la place des ravageurs du palmier dattier et leurs prédateurs recensés durant la période d'échantillonnage, le degré d'infestation de la cochenille blanche sur deux cultivars (Ghars et Deglet-Nour) et le rôle des dattes tombées par terre dans le maintien des ravageurs dans quatre palmeraies de la région de Touggourt.

### 2.1.-Inventaire par la méthode de battage

#### 2.1.1.- Inventaire des ravageurs du palmier dattier et leur prédateurs grâce à l'application de la méthode du Battage

Dans cette partie sont exposés les résultats portant sur l'inventaire des ravageurs du palmier dattier et leur prédateur en fonction des stations.

##### 2.1.1.1.- Liste globale des ordres capturés grâce à méthode de battage dans les quatre stations d'étude

Le tableau 2 regroupe l'ensemble des ordres d'arthropodes capturés par la méthode de battage dans les quatre stations (palmeraie de Sidi Slimane 2 ; Merdjaja ; Sidi Slimane 1 et Nezla) d'étude à Touggourt.

**Tableau 2.** - Liste globale des ordres recensés par le battage dans les quatre stations d'étude à Touggourt

Classes	Ordres	Station 1 (S.S2)	Station 2 (S M)	Station 3 (S.S1)	Station 4 (S.N)
Arachnida	Araneae	+	+	+	+
	Pseudoscorpionida	-	+	-	+
Insecta	Orthoptera	+	-	-	-
	Psocoptera	+	+	+	+
	Lepidoptera	+	+	-	-
	Neuroptera	+	+	+	+
	Hemiptera	+	+	+	+
	Hymenoptera	+	+	+	+
	Diptera	+	+	+	+
	Coleoptera	+	+	+	+
<b>Total</b>		<b>9</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

+ : présence ; - : absence ; S.S 2: Sidi Slimane2 ; S.M : Station Merdjaja ; S.S 1 : Sidi Slimane1 ; S.N :Station Nezla.

L'échantillonnage arthropodologiques réalisé par l'utilisation de la méthode de battage dans quatre stations à Touggourt, nous a permis de recenser 10 ordres répartis en 2 classes (Tab. 2). La classe des Insecta est la plus riche (8 ordres), présente dans toutes les stations. Alors que la classe des Arachnida (2 ordres) est faiblement représentée. Les stations 1 et 2 sont le plus riches en ordre avec 9 ordres chacune, suivies par la station 4 avec 8 ordres et la station 3 avec 7 ordres. La plupart des ordres (7 ordres) sont enregistrés dans les quatre stations, c'est le cas des Hymenoptera, Diptera, Coleoptera, Hemiptera, Neuroptera, Psocoptera et Araneae. Il est à mentionner l'absence des, Orthoptera dans les stations 2, 3 et 4, Lepidoptera dans les stations 3 et 4 et Pseudoscorpionidae dans les stations 1 et 3 (Tab. 2).

### 2.1.1.2. - Liste globale des familles des ravageurs capturés par le battage dans les quatre stations d'étude

Le tableau 3 regroupe l'ensemble des familles des ravageurs capturés par la méthode de battage dans les quatre stations d'étude à Touggourt.

**Tableau 3.** - Liste globale des familles des **ravageurs** recensés par le **battage** dans les stations d'étude

Ordres	Famille	Station 1 (S.S2)	Station 2 (S.M)	Station 3 (S.S1)	Station 4 (S.N)
Orthoptera	Acrididae	+	-	-	-
Hemiptera	Lygaeidae	+	+	+	+
	Pentatomidae	-	+	+	+
	Aphididae	+	+	+	+
Coleoptera	Cicadellidae	+	+	+	-
	Dermestidae	+	-	+	+
	Nitidulidae	+	+	+	+
Psocoptera	Peripsocidae	+	+	+	+
Lepidoptera	Pyralidae	+	+	-	-
Total		8	7	7	6

+ : présence ; - : absence ; S.S 2: Sidi Slimane2 ; S.M : Station Merdjaja ; S.S 1 : Sidi Slimane1 ; S.N :Station Nezla.

L'inventaire des ravageurs réalisé par une seule méthode de piégeage (Battage) dans 4 palmeraies dans la région de Touggourt a permis la capture de 9 familles (Tab. 3). Les stations les plus riches en familles sont station 1 (8 familles), station 2 et 3 (7 familles chacune). Quatre familles sont enregistrées toujours dans les quatre stations, il s'agit de Lygaeidae, Aphididae, Nitidulidae et Peripsocidae. La famille Acrididae est présente seulement dans la station 1, les Pyralidae existent que dans la station 1 et 2 (Tab. 3).

### 2.1.1.3. - Liste globale des familles des prédateurs capturées dans les quatre stations d'étude sur le palmier dattier

Le tableau 4 regroupe l'ensemble des familles de prédateurs capturés par la méthode de battage dans les quatre stations d'étude à Touggourt.

**Tableau 4.-** Liste globale des familles de prédateurs recensées dans les stations d'étude

Ordres	Famille	Station 1 (S.S2)	Station 2 (S.M)	Station 3 (S.S1)	Station 4 (S.N)
Araneae	Thomisidae	+	+	+	+
	Agelenidae	+	+	+	+
	Araneidae	+	+	+	+
	Clubionidae	-	-	+	-
	Saltisidae	+	+	+	+
	Gnaphosidae	+	+	-	+
	Cybaeidae	+	+	-	+
	Dysderidae	-	+	-	-
	Philodromidae	-	+	-	-
Pseudoscorpionida	Pseudoscorpionidae	-	+	-	+
Coleoptera	Tenebrionidae	-	+	-	-
	Apionidae	+	+	+	+
	Ptinidae	+	+	+	+
	Coccinellidae	+	+	+	+
	Nitidulidae	+	+	+	+
	Mycetaeidae	+	+	-	+
Hymenoptera	Pteromalidae	+	+	+	+
	Ichneumonidae	-	-	+	-
	Trichogrammatidae	+	+	+	+
	Brachionidae	+	+	+	+
	Platygastridae	+	-	-	-
	Mymaridae	+	-	-	-
Neuroptera	Chrysopidae	+	+	+	+
Diptera	Chloropidae	-	-	-	+
	Tachinidae	+	-	-	+
<b>Total</b>		<b>19</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>18</b>

+ : présence ; - : absence ; S.S 2: Sidi Slimane2 ; S.M : Station Merdjaja ; S.S 1 : Sidi Slimane1 ; S.N :Station Nezla.

L'inventaire des prédateurs réalisé par méthode de battage dans 4 palmeraies dans la région de Touggourt a permis la capture de 25 familles (Tab. 4). Les stations les plus riches en familles sont station 1 et 2 (19 familles chacune) et station 4 (18 familles). Près de 12 familles sont

enregistrées souvent dans les 3 stations, c'est le cas de Thomisidae, Agelenidae, Araneidae, Saltisidae, Apionidae, Ptinidae, Pteromalidae, Trichogrammatidae, Brachionidae, Chrysopidae, Nutidilidae et Coccinellidae. Les Clubionidae et Ichneumonidae sont notées seulement dans la station 3, alors que Platygastriidae et Mymaridae sont présentes seulement dans la station 1 et les Dysderidae, Philodromidae et Tenebrionidae sont recensées spécialement dans la station 2 (Tab. 4).

#### 2.1.1.4. - Liste globale des familles des autres espèces capturées dans les quatre stations d'étude

Le tableau 5 regroupe l'ensemble des familles des autres espèces d'arthropodes capturées par la méthode battages dans les quatre stations d'étude à Touggourt.

**Tableau 5.** - Liste globale des familles des autres espèces recensées dans les stations d'étude sur palmier

Ordres	Famille	Station 1 (S.S2)	Station 2 (S.M)	Station 3 (S.S1)	Station 4 (S.N)
Hemiptera	Psyllidae	-	+	-	+
Coleoptera	Anobiidae	-	+	-	-
	Curculionidae	-	-	-	+
	Histeridae	-	-	-	+
	Cetoniidae	-	+	-	-
Hymenoptera	Formicidae	+	+	+	+
Deptera	Agromyzidae	-	-	-	+
	Cecidomyiidae	+	+	-	-
	Muscidae	-	-	-	+
	Drosophilidae	+	+	-	-
	Dolichopodidae	+	+	-	-
	Anthomyiidae	+	+	+	+
	Conopidae	+	-	+	+
	Culicidae	+	+	+	+
	Chaoboridae	+	-	+	+
	Phoridae	+	+	+	+
	Colliphoridae	+	+	-	+
	Chironomidae	-	-	-	+
	Ceratopogonidae	-	+	-	+
Total		10	12	6	14

+ : présence ; - : absence ; S.S 2 : Sidi Slimane2 ; S.M : Station Merdjaja ; S.S 1 : Sidi Slimane1 ; S.N : Station Nezla.

L'inventaire des autres espèces réalisé grâce à la méthode de battage dans 4 palmeraies dans la région de Touggourt a permis la capture de 19 familles (Tab. 5). Les stations les plus riches en familles sont station 4 (14 familles) et station 2 (12 familles). Alors que 4 familles sont enregistrées toujours dans les quatre stations (Formicidae, Anthomyiidae, Culicidae et Phoridae). Les Anobiidae et Cetonidae sont présentes seulement dans la station 2, par contre Curculionidae, Histeridae, Agromyzidae, Muscidae et Chironomidae existent sauf que dans la station 4 (Tab. 5).

#### **2.1.1.5. - Importance des ravageurs du palmier dattier et leurs prédateurs au sein de l'arthropodofaune inventoriée dans les quatre stations d'étude à Touggourt**

Dans cette partie est développée l'importance et l'affinité des ravageurs du palmier dattier et leurs prédateurs vis-à-vis les cultivars et des stations d'une part. D'autre part, quelques paramètres bioécologiques portant sur les espèces inventoriées sont abordés par la suite.

##### **2.1.1.5.1. - Indices écologiques de composition appliqués aux ravageurs du palmier dattier ainsi qu'à leurs prédateurs inventoriés dans les différentes palmeraies de Touggourt**

Ceux qui sont employés dans ce présent travail sont la richesse totale (S), la richesse moyenne (Sm), l'abondance relative (AR%) et la fréquence d'occurrence (Fo%).

##### **2.1.1.5.1.1. - Richesses totales et moyennes de l'ensemble arthropodes**

Les valeurs de la richesse totale et moyenne, des arthropodes notés par la méthode du Battage, sont affichées en fonction des variétés du palmier et des stations dans ce qui suit (Tab. 5).

**Tableau 6.** - Richesses totales et moyennes des arthropodes inventoriés sur les deux cultivars dans quatre stations d'étude à Touggourt

	Cultivar	S	Sm	SD
Station 1 (S.S2)	Ghars	36	11,40	4,27
	Deglet-Nour	32	11,75	1,91
Station 2 (S.M)	Ghars	45	16,38	3,34
	Deglet-Nour	44	16,25	3,65
Station 3 (S.S1)	Ghars	35	12,60	2,72
	Deglet-Nour	30	9,88	3,56
Station 4 (S.N)	Ghars	46	17	2,90
	Deglet-Nour	32	11,50	2,56
Global	Ghars	41	14,34	3,31
	Deglet-Nour	35	12,35	2,92

S : richesse totale ; Sm : richesse moyenne ; SD : déviation standard ; S.S 2: Sidi Slimane2 ; S.M : Station Merdjaja ; S.S 1 : Sidi Slimane1 ; S.N :Station Nezla.

D'après le tableau 6, la richesse totale en espèce la plus élevée pour le cultivar Ghars est enregistrée dans la station 4 avec 46 espèces ( $Sm = 17 \pm 2,9$ ), alors que la plus faible est observée dans la station 3 avec 35 espèces ( $Sm = 12,6 \pm 2,7$ ). Pour le cultivar Deglet-Nour, les valeurs de la richesse totale les plus élevées sont notées dans la station 2 avec 44 espèces ( $Sm = 16,3 \pm 3,7$ ), alors que les plus faibles notées dans la station 3 avec 30 espèces ( $Sm = 9,9 \pm 3,6$  ; Tab.6). Concernant la richesse globale enregistrée dans l'ensemble des stations, elle varie entre 35 et 41 espèces.

#### 2.1.1.5.1.2.- Richesses totales et moyennes des ravageurs de palmier

Les valeurs de la richesse totale et moyenne, en fonction des espèces classées comme ravageurs de palmier, sont affichées en fonction des cultivars du palmier et des stations dans ce qui suit (Tab. 7).

**Tableau 7.** - Richesses totales et moyennes des espèces de ravageurs du palmier inventoriés par le Battage sur deux cultivars à Touggourt

	Cultivar	S	Sm	SD
Station 1 (S.S2)	Ghars	6	2,13	0,64
	Deglet-Nour	6	2,38	1,51
Station 2 (S.M)	Ghars	7	2,5	0,93
	Deglet-Nour	5	2,38	1,3
Station 3 (S.S1)	Ghars	8	2,63	1,41
	Deglet-Nour	5	1,5	1,31
Station 4 (S.N)	Ghars	6	3	0,93
	Deglet-Nour	5	1,38	0,92
Global	Ghars	7	2,57	0,98

	Deglet-Nour	5	1,91	1,26
--	-------------	---	------	------

S : richesse totale ; Sm : richesse moyenne ; SD : déviation standard ; S.S 2: Sidi Slimane2 ; S.M : Station Merdjaja ; S.S 1 : Sidi Slimane1 ; S.N :Station Nezla.

D'après le tableau 7, la richesse totale la plus élevée en espèces des ravageurs pour le cultivar Ghars est enregistrée dans la station 3 avec 8 espèces ( $Sm = 2,6 \pm 1,4$  espèces), alors que la plus faible est observée dans la station 1 avec 6 espèces ( $Sm = 2,1 \pm 0,6$ ) et également dans la station 4 ( $Sm = 3 \pm 0,9$  ; Tab. 7). Pour la variété Deglet-Nour, les valeurs de la richesse totale les plus élevées sont enregistrées dans la station 1 avec 6 espèces ( $Sm = 2,4 \pm 1,5$ ), alors que les plus faibles sont notées avec 5 espèces dans la station 2 ( $Sm = 2,4 \pm 1,3$ ), station 3 ( $Sm = 2,4 \pm 1,3$ ), et station 4 ( $Sm = 1,4 \pm 0,9$  ; Tab. 7). Concernant la richesse totale de l'ensemble des stations elle varie 5 et 7 espèces.

#### 2.1.1.5.1.3.- Richesses totale et moyenne des prédateurs inventoriés sur le palmier dattier

Les valeurs de la richesse totale et moyenne des prédateurs recensés sur le palmier, sont regroupées en fonction des cultivars et des stations dans le tableau ci-dessous (Tab. 8).

**Tableau 8.** - Richesses totales et moyennes en fonction des espèces de prédateurs recensées dans quatre stations d'étude par la méthode de Battage

	Cultivar	S	Sm	SD
Station 1 (S.S2)	Ghars	21	7,75	3,66
	Deglet-Nour	16	7,38	2,2
Station 2 (S.M)	Ghars	24	11,12	2,03
	Deglet-Nour	25	11,25	2,05
Station 3 (S.S1)	Ghars	21	9	1,69
	Deglet-Nour	16	6,25	1,28
Station 4 (S.N)	Ghars	23	11	1,2
	Deglet-Nour	19	9	2
Global	Ghars	22	9,72	2,15
	Deglet-Nour	19	8,47	1,88

S : richesse totale ; Sm : richesse moyenne ; SD : déviation standard ; S.S 2 : Sidi Slimane2 ; S.M : Station Merdjaja ; S.S 1 : Sidi Slimane1 ; S.N : Station Nezla.

La richesse totale la plus élevée en espèces prédatrices recensées sur le cultivar Ghars est enregistrée dans la station 2 avec 24 espèces ( $Sm = 11,1 \pm 2$  espèces), alors que la plus faible est observée dans la station 1 ( $Sm = 7,8 \pm 3,7$ ) et 3 ( $Sm = 9 \pm 1,7$ ) avec 21 espèces (Tab. 8). Pour

le cultivar Deglet-Nour, les valeurs de la richesse totale les plus élevées sont enregistrées dans la station 2 avec 25 espèces ( $S_m = 11,3 \pm 2$ ), alors que les plus faibles notées sont dans la station 1 ( $S_m = 7,4 \pm 2,2$ ) et 3 ( $S_m = 6,3 \pm 1,63$ ) avec 16 espèces (Tab. 8). Concernant la richesse de l'ensemble des stations, elle atteint un max de 22 espèces ( $S_m = 9,7 \pm 2,2$ ).

#### 2.1.1.5.1.4.- Richesses totale et moyenne des espèces indifférentes pour le palmier

Les valeurs de la richesse totale et moyenne des espèces classées comme indifférentes pour le palmier, sont mentionnées dans le tableau 9.

**Tableau 9.** - Richesses totales et moyennes en fonction des espèces indifférentes inventoriées sur le palmier dattier dans quatre stations d'étude

	Cultivar	S	Sm	SD
Station 1 (S.S2)	Ghars	9	1,5	1,2
	Deglet-Nour	10	2	1,2
Station 2 (S.M)	Ghars	14	2,75	1,67
	Deglet-Nour	14	2,63	1,92
Station 3 (S.S1)	Ghars	6	1	0,93
	Deglet-Nour	9	2,13	2,47
Station 4 (S.M)	Ghars	17	2,88	2,75
	Deglet-Nour	8	1,13	1,64
Global	Ghars	12	2,03	1,64
	Deglet-Nour	10	1,97	1,81

S : richesse totale ; Sm : richesse moyenne ; SD : déviation standard ; S.S 2 : Sidi Slimane 2 ; S.M : Station Merdjaja ; S.S 1 : Sidi Slimane 1 ; S.N : Station Nezla.

D'après le tableau 9, la richesse totale la plus élevée pour les espèces indifférentes au cultivar Ghars est enregistrée dans la station 4 avec 17 espèces ( $S_m = 2,9 \pm 2,8$  espèces), alors que la plus faible est observée dans la station 3 avec 6 espèces ( $S_m = 1 \pm 0,9$ ). Pour le cultivar Deglet-Nour, la valeur de la richesse totale la plus élevée est enregistrée dans la station 2 avec 14 espèces ( $S_m = 2,8 \pm 1,7$ ), alors que la plus faible est notée dans la station 4 avec 8 espèces ( $S_m = 1,1 \pm 1,6$ ). Pour l'ensemble des stations, elle frole les 12 espèces ( $S_m = 2 \pm 1,6$  ; Tab. 9).

#### 2.1.1.5.1.5.- Abondances relatives (AR%) des espèces de ravageurs du palmier inventoriés par le Battage à Touggourt

Les résultats portant sur l'abondance relative des ravageurs du palmier (Tab. 10) capturés suite à l'utilisation de la méthode du Battage dans les quatre stations d'étude sont consignés dans cette partie.

**Tableau 10.** - Effectifs et abondances relatives des ravageurs en fonction des espèces inventoriées grâce à la méthode de Battage dans les quatre stations d'étude à Touggourt

Espèces	Variétés	Station 1 (S.S2)		Station 2 (S.M)		Station 3 (S.S2)		Station 4 (S.N)	
		Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
<i>Thesiocitrus Adespersus</i>	Ghars	1	2,04	-	-	-	-	-	-
	Deglet-Nour	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nysius</i> sp	Ghars	5	10,2	1	2,56	11	34,38	12	12,6
	Deglet-Nour	4	12,9	8	15,69	1	4,17	4	15,4
<i>Nezara viridula</i>	Ghars	-	-	5	12,82	1	3,13	9	9,47
	Deglet-Nour	-	-	4	7,84	-	-	-	-
<i>Eurygaster</i> sp	Ghars	-	-	-	-	3	9,38	1	1,05
	Deglet-Nour	-	-	-	-	-	-	1	3,85
Aphididae sp.ind.	Ghars	7	14,29	4	10,26	3	9,38	58	61,1
	Deglet-Nour	7	22,58	1	1,96	6	25	18	69,2
Cicadellidae	Ghars	-	-	1	2,56	2	6,25	-	-
	Deglet-Nour	3	9,677	-	-	3	12,5	-	-
Peripsocidae	Ghars	33	67,35	21	53,85	8	25	12	12,6
	Deglet-Nour	13	41,94	22	43,14	12	50	2	7,69
<i>Darmestes</i> sp	Ghars	1	2,041	-	-	1	3,13	-	-
	Deglet-Nour	-	-	-	-	-	-	1	3,85
<i>Carpophilus Hemipterus</i>	Ghars	2	4,08	6	15,38	3	9,38	3	3,16
	Deglet-Nour	3	9,68	16	31,37	2	8,33	-	-
Pyralidae	Ghars	-	-	1	2,56	-	-	-	-
	Deglet-Nour	1	3,23	-	-	-	-	-	-
Total	Ghars	49	100	39	100	35	100	96	100
	Deglet-Nour	31	100	51	100	24	100	26	100

Ni : effectifs ; AR% : abondances relatives ; - : Absence ; S.S 2 : Sidi Slimane2 ; S.M : Station Merdjaja ; S.S 1 : Sidi Slimane1 ; S.N : Station Nezla.

Concernant le cultivar Ghars, Peripsocidae sp.ind. est la plus abondante au niveau de la plupart des stations d'étude ( $12,6 \leq AR\% \leq 67,4$ ), suivie par Aphididae sp.ind. ( $9,4 \leq AR\% \leq 61,1$ ). Par contre *Thesiocitrus adespersus* (AR = 2,0%) est faible dans la station 1 et *Pyralidae* sp ind. (AR = 2,6%), *Nysius* sp (AR = 2,6%) et Cicadellidae sp.ind. (AR = 2,6%) est faible dans la station 2, *Nezara viridula* (AR = 3,1%) et *Darmestes* sp (AR = 3,1%) sont faibles dans la station 3 et *Carpophilus hemipterus* (AR = 3,2%) est faible dans la station 4.

Dans le cultivar Deglet-Nour, Aphididae sp.ind la plus abondante au niveau de la plupart des stations d'étude ( $2 \leq AR\% \leq 69,2$ ), suivie par les Peripsocidae sp ind.est. ( $7,7 \leq AR\% \leq 50$ ). Par contre les moins notées sont *Pyralidae* sp.ind. (AR = 3,2%) dans la station 1, *Darmestes* sp (AR = 3,9%) et *Eurygaster* sp (AR = 3,9%) dans la station 4, *Nezara viridula* est le plus faible

enregistré dans les stations 1,3 et 4, *Eurygaster* sp c'est le plus faible enregistré dans les station 1, 2 et 3, Cicadellida sp ind. c'est le plus faible enregistré dans les station 2 et 4 (Tab. 10).

#### **2.1.1.5.1.6.- Abondances relatives (AR%) des espèces de prédateurs inventoriés par le Battage sur le palmier à Touggourt**

Les résultats portant sur l'abondance relative des prédateurs contactés sur le palmier sont exposés dans le tableau 11 (Annexe 2).

Concernant le cultivar Ghars, *Cybocephalus* sp1 est la plus abondante au niveau de la plupart des stations d'étude ( $23,6 \leq AR\% \leq 65,7$ ), suivie par les *Pharoscymnus ovoidus* ( $18,5 \leq AR\% \leq 31,3$  ; Tab.11). Parmi les espèces les plus faiblement recensées dans l'ensemble des stations, il est à citer Philodromidae sp.ind., *Ceratapion* sp et *Ptinus* sp ( $0,04 \leq AR\% \leq 1,7$ ).

Pour le cultivar Deglet-Nour, *Cybocephalus* sp1 est parmi les espèces les plus abondantes ( $11,9 \leq AR\% \leq 49,8$ ), suivie par les *Pharoscymnus ovoideus* ( $23,8 \leq AR\% \leq 32,9$ ) Par contre les plus faibles pourcentages d'abondance varient 0,07% (*Clitostethus arcuatus*) et 0,09% (*Scymnus nubilus*) (Tab. 11 ; Annexe 2).

#### **2.1.1.5.1.7.- Abondances relatives (AR%) obtenues des autres espèces**

Les résultats portant sur l'abondance relative des espèces classées comme indifférentes pour le palmier sont exposés dans le tableau 12 (Annexe 2).

Parmi les espèces les plus abondante sur le cultivar Ghars, on cite Anthomyiidae sp.ind. et Chaoboridae sp.ind. ( $6,5 \leq AR\% \leq 23,9$ ). Par contre parmi les espèces les moins abondantes on cite *Lasioderma serricome* (AR = 3,2%) dans la station 2, *Hister squamatus* (AR = 3,2%) et *Musca domestica* (AR = 3,2%) dans la station 4.

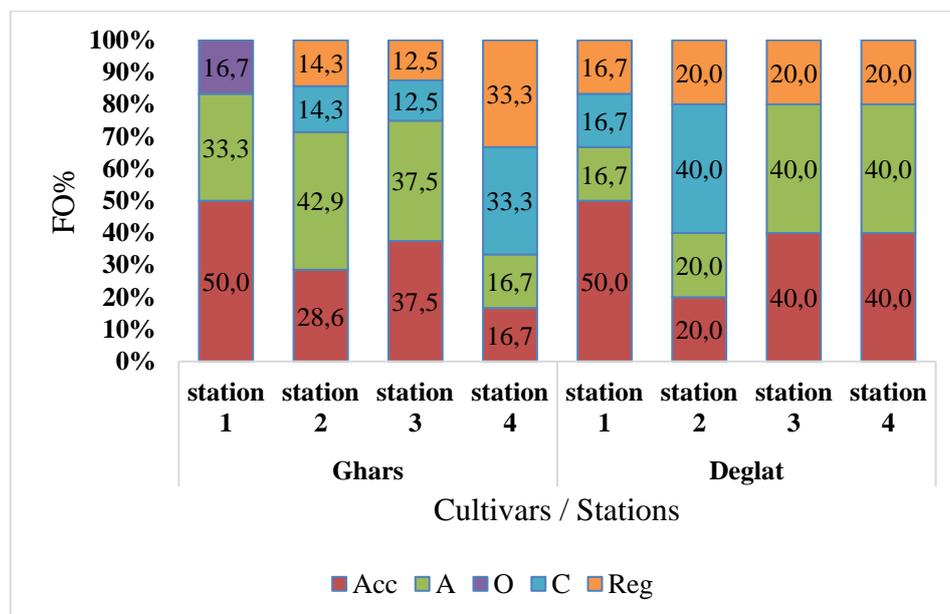
Pour le cultivar Deglet-Nour, *Pheidole pallidula* est parmi les espèces les plus abondantes ( $3,7 \leq AR\% \leq 40$ ), suivie par *Monomorium* sp ( $6,9 \leq AR\% \leq 23,3$  ; Tab. 112). Par contre les plus faibles pourcentages d'abondance varient 1,7% (Conopidae sp ind.) et 1,7% (Cecidomyiidae sp2 ind).

#### **2.1.1.5.1.8.- - Fréquence d'occurrence**

Les fréquences d'occurrences, en fonction des cultivars de palmier et des groupes d'arthropodes (ravageurs, prédateurs et autres) sont développées dans ce qui va suivre.

### 2.1.1.5.1.8.1.- Fréquences d'occurrences appliquées à la Catégorie des ravageurs

Les résultats portant sur les fréquences d'occurrences des espèces de ravageurs capturées grâce au battage dans les stations d'étude sont consignés dans ce qui suit (Fig. 2).



**Fig. 2** - Fréquences d'occurrences (FO%) des ravageurs capturés par le battage dans les quatre stations d'étude Touggourt

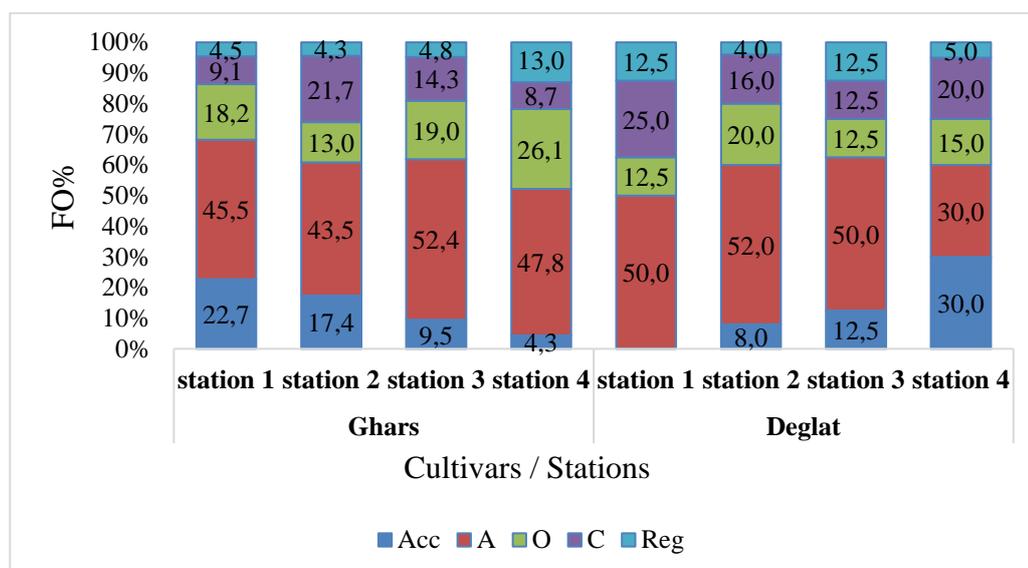
Pour la variété Ghars, les ravageurs appartenant à la catégorie accessoires (FO = 50,0%) sont les plus abondantes par rapport à la catégorie accidentelles (FO = 33,3%) et omniprésente (FO = 16,7%) dans la station 1 (Fig. 2). Par contre dans la station 2, c'est plutôt celles des espèces accidentelles (FO= 42,9%) qui sont les plus. Cependant dans la station 3, c'est celles des espèces accessoires et accidentelles (FO = 37,5%) qui sont les plus abondantes par rapport à la catégorie constante et régulières (FO =12,5%). Alors que dans la station 4, c'est plutôt les espèces régulières (FO =33,3%) et constante (FO =33,3%) qui sont les plus abondantes par rapport à la catégorie accessoires (FO = 16,7%) et accidentelles (FO = 16,7% ; Fig. 2).

Concernant le cultivar Deglet-Nour, les ravageurs appartenant à la catégorie accessoire (FO = 50%) sont les plus abondants dans la station 1 (Fig. 2). Par contre dans la station 2, c'est plutôt ceux de la catégorie constante (FO = 40%) qui sont les plus abondantes, suivis par les espèces accessoires (FO = 28,6%). Cependant dans la station 3 et 4, c'est celles des espèces accessoires

(FO = 40%) et accidentelles (FO = 40%) qui sont les plus abondantes par rapport à la catégorie régulières (FO = 20% ; Fig. 2).

### 2.1.1.5.1.8.2.- Fréquences d'occurrences appliquées à la catégorie des prédateurs

Les résultats portant sur les fréquences d'occurrences des espèces de prédateurs capturées grâce au battage dans les stations d'étude sont consignés dans ce qui suit (Fig. 3).



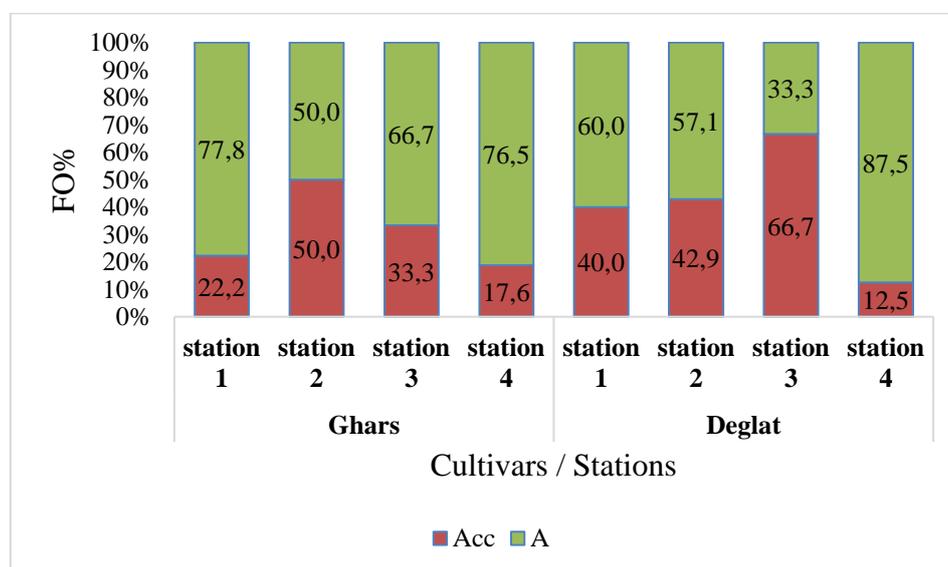
**Fig. 3** - Fréquences d'occurrences (FO%) des prédateurs capturés par le battage sur palmier dattier dans les quatre stations d'étude Touggourt

Pour le cultivar Ghars, les prédateurs appartenant à la catégorie accidentelles (FO = 45,5%) sont les plus abondants par rapport à la catégorie accessoires (FO = 22,7%), omniprésentes (FO = 18,2%), constantes (FO = 9,1%) et régulières (FO = 4,6%) dans la station 1 (Fig. 3). Par contre dans la station 2, c'est plutôt celles des espèces accidentelles (FO = 43,5%) qui sont les plus abondantes par rapport à la catégorie accessoires (FO = 17,4%), omniprésente (FO = 13,0%), constante (FO = 21,7%) et régulières (FO = 4,4%). Alors que dans la station 3, c'est plutôt les espèce accidentelles (FO = 52,4%) qui sont les fréquentes, contrairement aux, accessoires (FO = 9,5%), omniprésentes (FO = 19,0%), constantes (FO = 14,3%) et régulières (FO = 4,8%). Cependant, les espèces accidentelles (FO = 47,8%) dans la station 4 sont les plus abondantes par rapport à la catégorie omniprésente (FO = 26,1%), régulières (FO = 13,0%), constante (FO = 8,7%) et accessoires (FO = 4,4%, Fig. 3).

Concernant le cultivar Deglet-Nour, les prédateurs appartenant à la catégorie accidentelle sont les plus abondantes dans la station 1 (FO = 50,0%) et la station 3 (FO = 50,0%). Par contre dans la station 2, c'est plutôt celles des espèces accidentelles (FO= 52,0%) qui sont les plus abondantes. Suivi c'est les espèces accidentelles (FO =30,0%) et accessoires (FO =30,0%) dans la station 4 (Fig. 3).

### 2.1.1.5.1.8.3. - Fréquences d'occurrences appliquée aux autres espèces indifférentes pour le palmier

Les résultats portant sur les fréquences d'occurrences des autres espèces classées indifférentes au palmier dattier sont consignés dans ce qui suit (Fig. 4).



**Fig. 4-** Fréquence d'occurrence (FO%) des autres espèces capturées par le battage dans les quatre stations d'étude à Touggourt

Pour le cultivar Ghars, les espèces appartenant à la catégorie accidentelles (FO = 77,8%) sont les plus abondante dans la station 1 (Fig. 5). Alors que dans la station 2, il y'a un équilibre entre les espèces accidentelle (FO = 50,0%) et accessoires (FO = 50,0%). Par contre dans la station 3 les espèces accidentelles (FO = 66,7%) qui sont les plus notées par rapport aux accessoires (FO = 33,3%). Dans la station 4, c'est plutôt les espèces accidentelle (FO = 76,5%) qui sont les plus rencontrées (Fig. 4).

Concernant le cultivar Deglet-Nour, les espèces indifférentes qui fréquentent accidentellement (FO = 60,0%) le palmier sont les plus abondants dans la station 1 (Fig. 4). C'est la même chose dans la station 2 (accidentelles FO = 57,1%), par rapport à les catégorie accessoires dans la

station 1 (FO = 40,0%) et dans la station 2 (FO = 40,0%). Par contre dans la station 3, il y a une nette tendance des espèces vers la catégorie accessoires (FO = 66,7%), par contre dans la station 4, il y'a une tendance des espèces vers la catégorie accidentelle (FO = 87,5% ; Fig. 4).

### 2.1.1.5.2. - Indices écologiques de structures

Les indices écologiques de structure utilisés dans cette étude sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), la diversité maximale (H'max) et l'indice d'équitabilité (E).

#### 2.1.1.5.2.1. - Indices de diversité appliqués aux l'espèces des ravageurs inventoriés dans les stations d'étude

Les résultats portant sur les indices de diversité de Shannon-Weaver ainsi que la diversité maximale sont affichés dans le tableau 13.

**Tableau 13.** - Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et de la diversité maximale des espèces de ravageurs capturées sur les deux cultivars par le Battage à Touggourt

	Station 1(S.S2)		Station 2(S.M)		Station 3(S.S1)		Station 4(S.N)	
	Ghars	Deglet-Nour	Ghars	Deglet-Nour	Ghars	Deglet-Nour	Ghars	Deglet-Nour
<b>H'</b>	1,35	1,93	1,66	1,41	2,32	1,58	1,65	1,43
<b>H' max</b>	2,32	2,32	2,58	2	2,81	2	2,32	2,32

H' : diversité de Shannon-Weaver (bit) ; H'max : diversité maximale absence ; S.S 2 : Sidi Slimane2 ; S.M : Station Merdjaja ; S.S 1 : Sidi Slimane1 ; S.N : Station Nezla.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenues pour les espèces de ravageurs du palmier varient d'une station à une autre (Tab. 13). Pour le cultivar Ghars, les valeurs varient entre 1,4 bit (station 1) et 2,3 bit (station 3). Par contre les résultats obtenus par le cultivar Deglet-Nour montrent des valeurs de (H') varient entre 1,4 bit (station 2 et 4) et 1,9 bit (station 1 ; Tab. 13). Pour la diversité maximale, les valeurs varient entre 2,3 (station 1 et 4) et 2,8 (station 3) pour le cultivar Ghars et entre 2 (station 2 et 3) et 2,3 (station 1 et 4) pour le cultivar Deglet-Nour (Tab. 13).

#### 2.1.1.5.2.2.- Indices de diversité appliqués aux l'espèces des prédateurs inventoriés dans les stations d'étude

Les résultats concernant les indices de diversité de Shannon-Weaver et de diversité maximale sont affichés dans le tableau 14.

**Tableau 14.** - Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et de la diversité maximale des espèces de prédateurs capturées sur les deux cultivars de palmier à Touggourt

	Station 1 (S.S2)		Station 2 (S.M)		Station 3 (S.S1)		Station 4 (S.N)	
	Ghars	Deglet-Nour	Ghars	Deglet-Nour	Ghars	Deglet-Nour	Ghars	Deglet-Nour
<b>H'</b>	2,82	3,28	2,02	2,47	1,64	2,35	3,14	3,19
<b>H' max</b>	4,46	4,09	4,64	4,70	4,46	4,09	4,58	4,25

H' : diversité de Shannon-Weaver (bit) ; H' max : diversité maximale ; S.S 2 : Sidi Slimane2 ; S.M : Station Merdjaja ; S.S 1 : Sidi Slimane1 ; S.N : Station Nezla

Le tableau 14 montre que les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenues pour les espèces inventoriées sur le cultivar Ghars varient entre 1,6 bit (station 3) et 3,1 bit (station 4). Par contre pour les valeurs de H' obtenues pour le cultivar Deglet-Nour montrent un intervalle de variation qui varient entre 2,4 bit (station 3) et 3,3 bit (station 1).

Pour la diversité maximale, les valeurs varient entre 4,5 (station 1 et 3) et 4,6 (station 2 et 4) pour le cultivar Ghars et entre 4,3 (station 1 et 3) et 4,7 (station 2) pour le cultivar Deglet-Nour (Tab. 14).

### 2.1.1.5.2.3.- Indices de diversité appliqués aux espèces indifférentes aux palmiers dattiers échantillonnés dans les stations d'étude

Les résultats concernant la diversité de Shannon-Weaver et de diversité maximale sont affichés dans le tableau 15.

**Tableau 15.** - Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et de la diversité maximale des espèces indifférentes aux palmier dattiers échantillonnés sur les deux cultivars à Touggourt

	Station 1 (S.S2)		Station 2 (S.M)		Station 3 (S.S1)		Station 4 (S.N)	
	Ghars	Deglet-Nour	Ghars	Deglet-Nour	Ghars	Deglet-Nour	Ghars	Deglet-Nour
<b>H'</b>	2,78	2,70	3,56	3,40	1,97	2,44	3,48	2,75
<b>H' max</b>	3,17	3,17	3,81	3,81	2,58	3,17	3,91	2,81

H' : diversité de Shannon-Weaver (bit) ; H' max : diversité maximale ; S.S 2 : Sidi Slimane2 ; S.M : Station Merdjaja ; S.S 1 : Sidi Slimane1 ; S.N : Station Nezla.

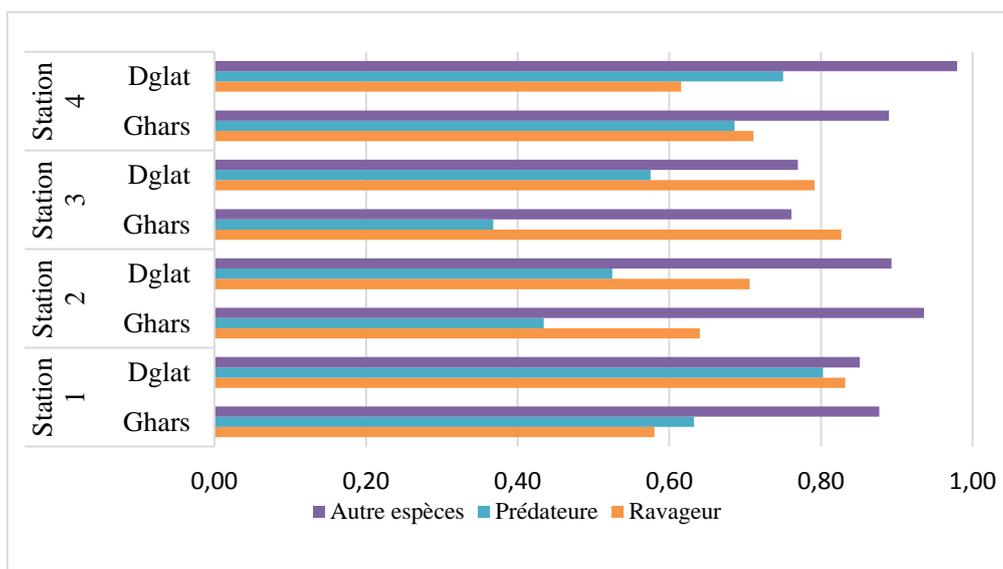
Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenues pour les espèces dites indifférentes au palmier de cultivar Ghars varient entre 2,0 bit (station 3) et 3,6 bit (station 2 ;

Tab, 15). De même pour le cultivar Deglet-Nour affiche des valeurs de ( $H'$ ) qui varient entre 2,4 bit (station 3) et 3,4 bit (station 2).

Pour la diversité maximale, les valeurs varient entre 2,6 (station 3) et 3,9 (station 4) pour le cultivar Ghars et entre 2,8 (station 4) et 3,8 (station 2) pour le cultivar Deglet-Nour (Tab. 15).

#### 2.1.1.5.2.4.- Indice d'équitabilité appliqué aux les espèces inventoriées dans les quatre stations d'étude

Les résultats portant sur l'équitabilité des différentes espèces recensées dans les quatre stations d'étude sont mentionnés dans la figure 5.



**Fig. 5** - Indice d'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes recensées sur palmier par la méthode de Battage dans les quatre stations d'étude à Touggourt

Concernant les valeurs de l'équitabilité, elles varient d'une station à une autre (Fig. 5). Pour les ravageurs, les valeurs varient entre 0,6 (station 1) et 0,8 (station 1 et 3) expliquant une tendance vers l'équilibre. Pour les prédateurs, les valeurs de E varient entre 0,4 (station 3) marquant une tendance vers la dominance et 0,8 (station 1) reflétant une tendance vers l'équilibre. Pour les autres espèces, les valeurs de E varient entre 0,8 (station 3) et 0,6 (station 4).

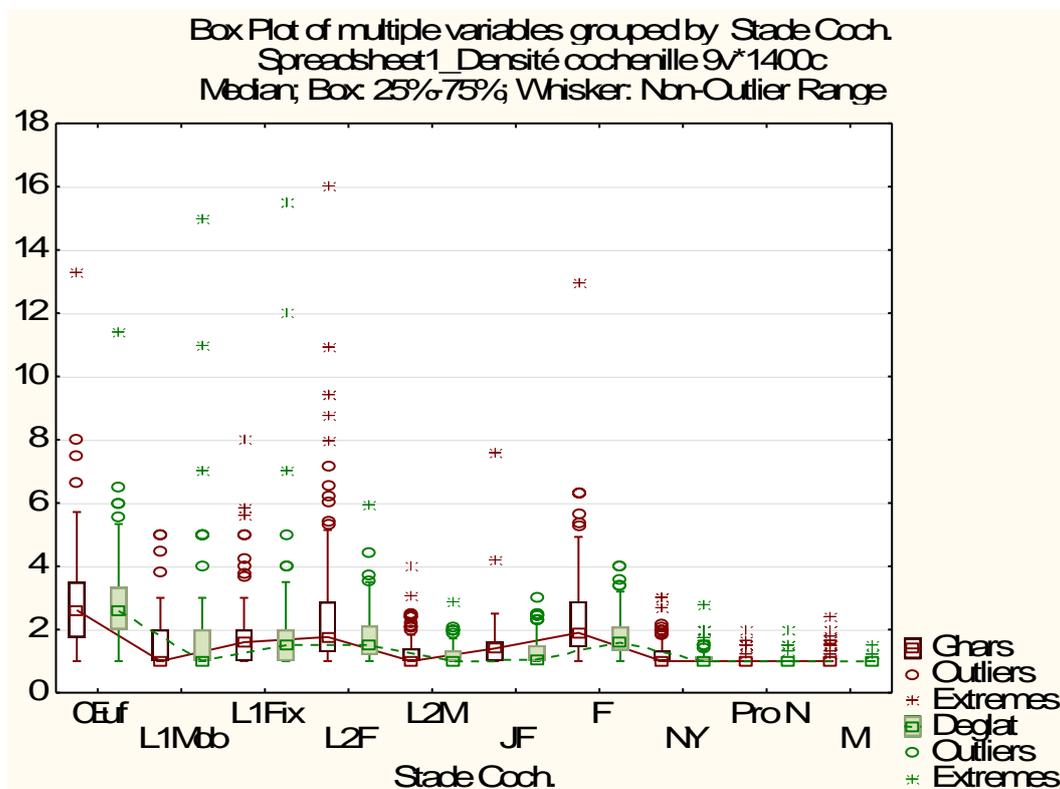
## 2.2.- Taux d'infestation de la cochenille blanche de palmier dattier

### 2.2.1.- Exploitation des résultats par les analyses statistiques

Dans cette partie sont détaillées les analyses statistiques utilisées sur les résultats obtenus dans les différentes stations d'étude.

### 2.2.1.1.- Densité des cochenilles en fonction des stades /cultivar

L'évolution des effectifs moyens des individus des différents stades de développement de la cochenille blanche sur deux cultivars de palmier dattier Deglet-Nour-Nour et Ghars est présentée dans la figure 6.

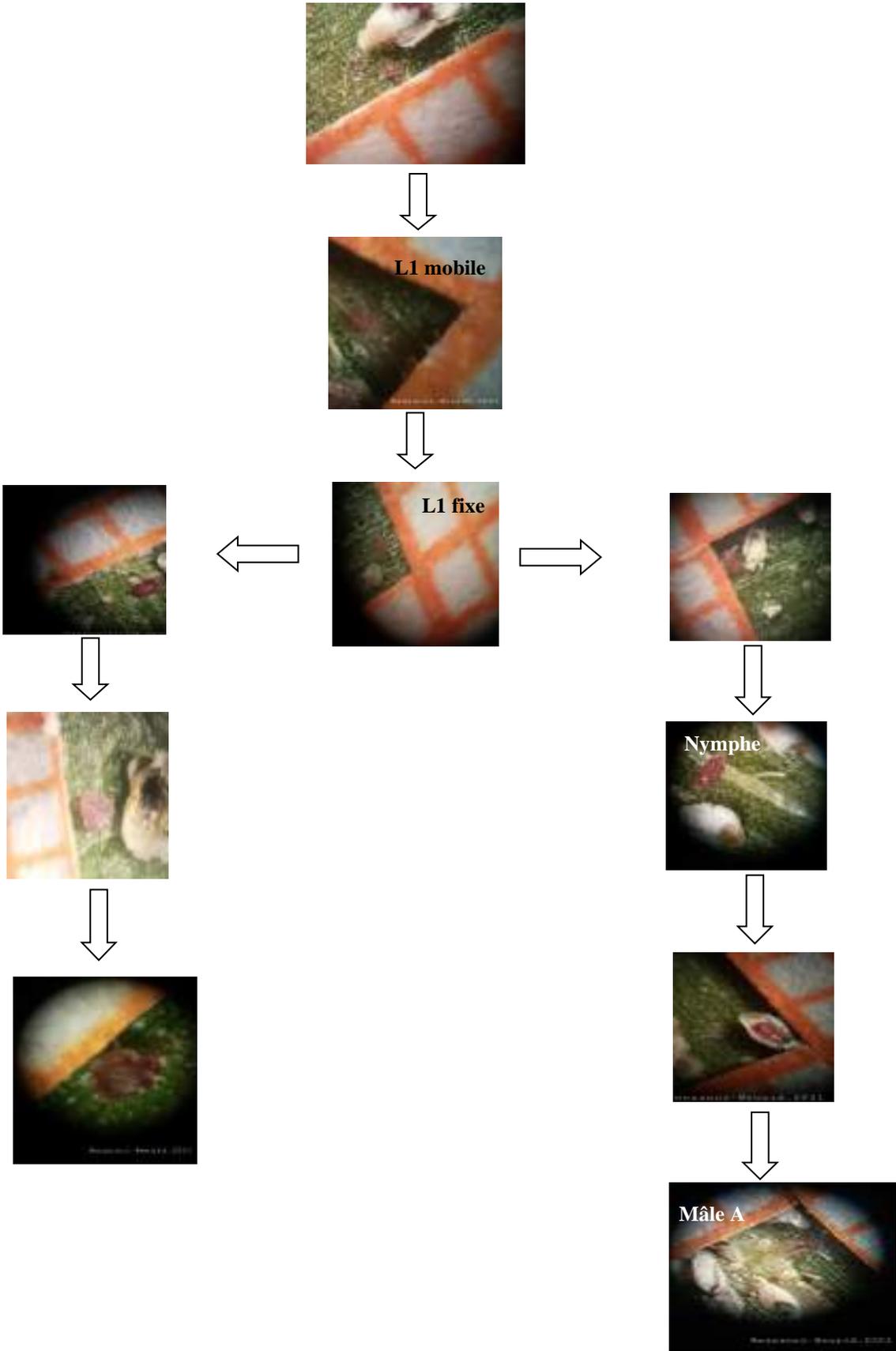


**Fig. 6-** Densité de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* en fonction des stades dans quatre stations de Touggourt

La comparaison entre les deux cultivars de palmier dattier avec le test d'Anova en termes de densité des cochenilles blanches en fonction des stade de développement montre existence d'une différence très hautement significative entre les données de cultivar Ghars ( $F(9;1072) = 30,66$  ;  $p = 0,0000$ ) et Deglet-Nour ( $F(9;958) = 22,80$ ;  $p = 0,0000$ ).

Nous avons enregistré un nombre moyen pour le stade œuf  $2,8 \pm 1,6$  individus/cm<sup>2</sup> (Min= 1 ; Max=13,3) pour Ghars et  $2,8 \pm 1,4$  individus/cm<sup>2</sup> (Min= 1 ; Max=11,4) de Deglet-Nour. Le stade femelle enregistré est  $2,4 \pm 1,5$  individus/cm<sup>2</sup> (Min= 1,0 ; Max= 12,9) pour Ghars et  $1,8 \pm 0,6$  individus/cm<sup>2</sup> (Min= 1,0 ; Max= 4,0) de Deglet-Nour. Par contre le stade le plus faibles est le mâle adulte enregistré avec  $1,1 \pm 0,3$  individus/cm<sup>2</sup> (Min= 1 ; Max=2,4) pour Ghars et  $1,0 \pm 0,1$  individus/cm<sup>2</sup> (Min= 1 ; Max=1,5) pour Deglet-Nour (Fig. 6).

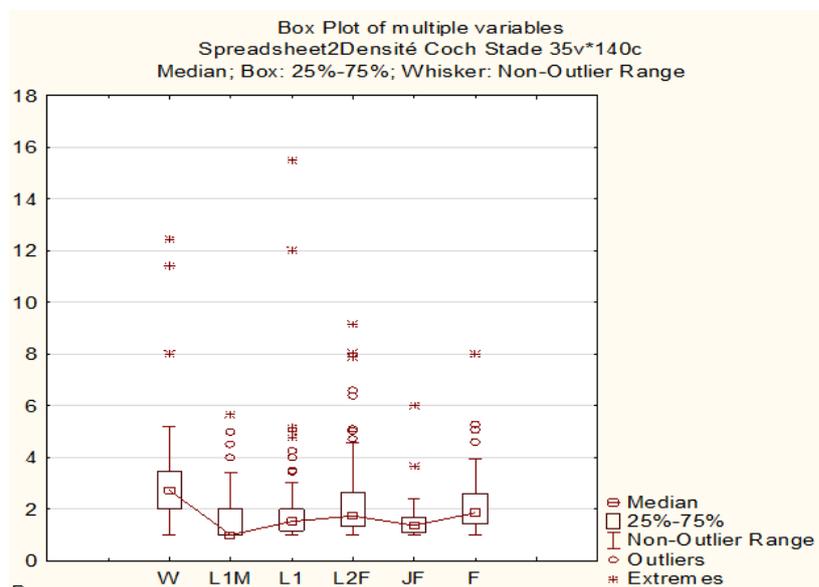
Cycle biologique de *Parlatoria blanchardi* (Fig. 7)



(Fig. 7) -Cycle biologique de *Parlatoria blanchardi* (Originale)

### 2.2.1.2.-Densité des cochenilles femelle en fonction de leur stade de développement

L'estimation des densités des cochenilles blanches en fonctions des stades de la femelle dans l'ensemble des stations à Touggourt est présentée dans la figure 8.



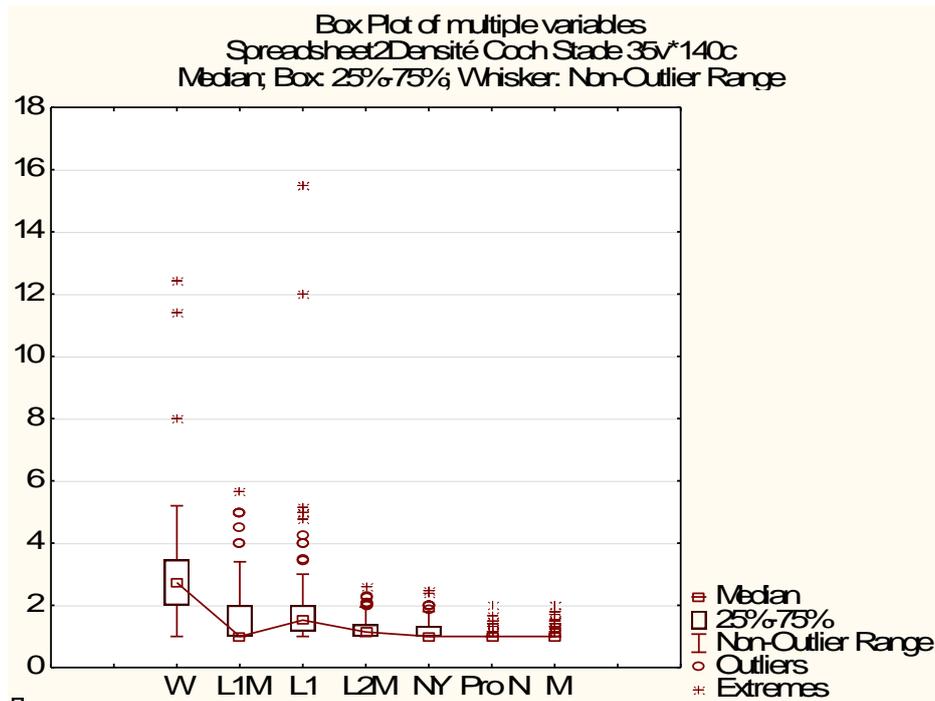
**Fig. 8-** Densité femelles de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* et leurs stades à Touggourt

La figure 8 ci-dessus montre que les œufs sont très recensés avec une moyenne de  $2,9 \pm 1,5$  individus/cm<sup>2</sup> (Min = 1 ; Max = 12,4). Juste après on trouve femelle (F) la moyenne  $2,2 \pm 0,6$  individus/cm<sup>2</sup> (Min = 1 ; Max = 8,0), larve mobile (L1M) enregistré  $1,7 \pm 1,1$  individus/cm<sup>2</sup> (Min = 1,0 ; Max = 5,7) et les jeunes femelles (JF) avec  $1,5 \pm 1,5$  individus/cm<sup>2</sup> (Min = 1 ; Max = 6).

Le test de Kruskal-Wallis montre l'existence d'une différence hautement significative entre les œuf (KW-H (3 ;130) =14,6619; p=0,0021), les L2 future femelles L2F (KW-H (3 ;140) =12,4219 ;p=0,0061) et les jeunes femelles JF (KW-H (3 ;140) =13,4439 ;p=0,0038). Alors qu'il existe une différence significative entre les L1M (KW-H (3 ;87) =10,1862 ;p=0,0170) et les femelles (KW-H (3 ;140) =8,6444 ;p=0,0344). Cependant, les larves de 1<sup>er</sup> stade ne présentent aucune différence entre elles L1 (KW-H (3 ;122) =6,942 ;p=0,0738).

### 2.2.1.3.- Densité des cochenilles des mâles et leur stade de développement

L'estimation de la densité des mâles de la cochenille blanche dans les quatre stations à Touggourt sont présentées dans la figure 9.



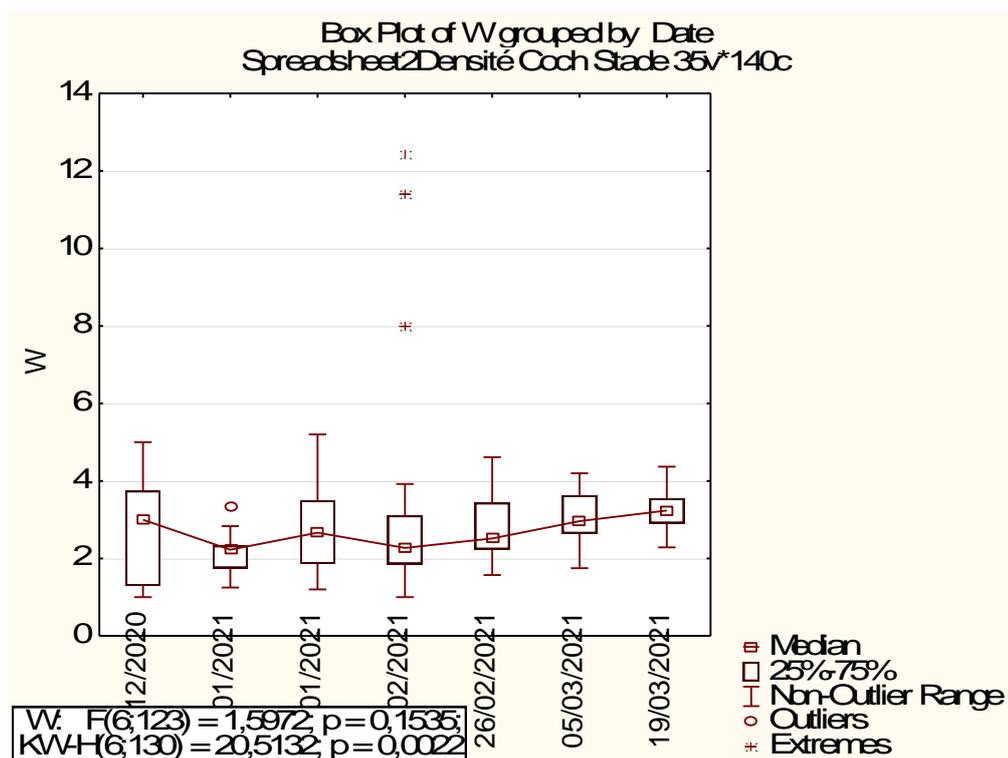
**Fig. 9-** Densité des mâles de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* et leur stade dans l'ensemble des stations

Le stade Œuf a enregistré la moyenne de  $2,9 \pm 1,5$  individus/cm<sup>2</sup> (Min = 1 ; Max = 12,4) c'est le stade le plus élevée, alors que le stade de larve fixe (L1) est caractérisé par une moyenne de  $2,1 \pm 2,2$  individus/cm<sup>2</sup> (Min = 1 ; Max = 15,5), suivie des mâles avec  $1,1 \pm 0,2$  individus/cm<sup>2</sup> (Min=1 ; Max=2 ; Fig. 9).

Le test de Kruskal-Wallis montre l'existence d'une différence hautement significative entre les œuf (KW-H (6 ;130) =20,5132 ; p=0,0022), avec une différence significative entre les L2 futurs mâles (KW-H (6 ;137) =13,1797 ;p=0,0403). Par contre on note l'absence de différence entre les autres paramètres, notamment les nymphes KW-H (6 ;131) =9,224 ;p=0,1614, les pro nymphes KW-H (6 ;82) =9,8374 ;p=0,1317et les mâles KW-H (6 ;87) =4,6307 ;p=0,5920 (Fig. 9).

#### 2.2.1.4.- Densité des œufs en fonction des sorties

Les densités des œufs de la cochenille blanche en fonctions des sorties sont présentées dans la figure 10.



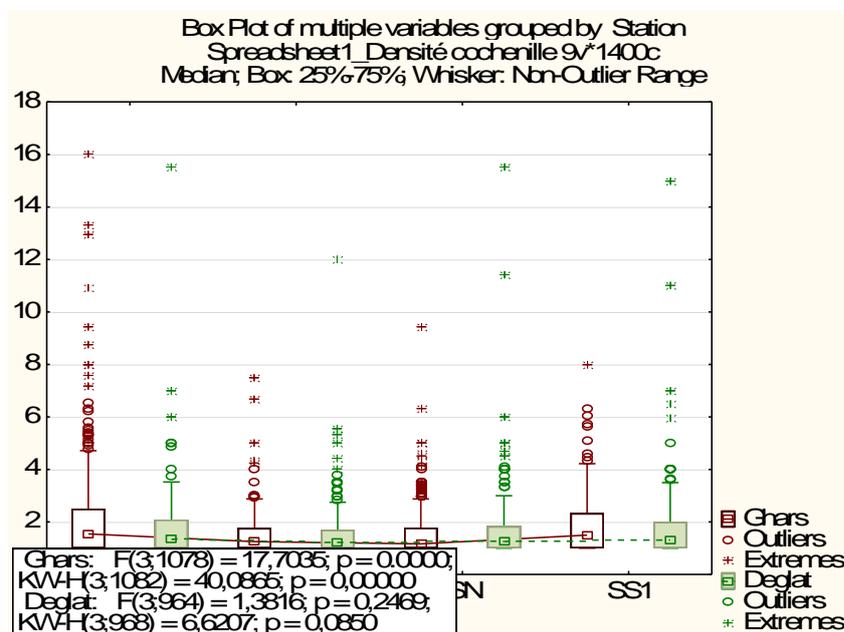
**Fig. 10-** Densités des œufs de *Parlatoria blanchardi* en fonction des sorties à Touggourt

Les densités des œufs de la cochenille blanche varient en fonction des sorties dans les quatre stations d'étude (Fig. 10). La sortie 1 a enregistré la moyenne de  $2,7 \pm 1,4$  individus/cm<sup>2</sup> (Min = 1 ; Max = 5), en suite, la sortie 7 enregistré  $3,2 \pm 0,5$  individus/cm<sup>2</sup> (Min =2,6 ; Max =3,7). Par contre, la plus faible densité est notée durant la sortie 2 la moyenne  $2,1 \pm 0,5$  individus/cm<sup>2</sup> (Min = 1,3 ; Max =3,3) (Fig. 10).

Les données statistiques révèlent avec le test de Kruskal-Wallis la présence d'une différence très hautement significative (KW-H (6 ;130) =20,5132 ; p=0,0022).

### 2.2.1.5.- Densité des cochenilles dans les deux cultivars en fonction des stations

Une comparaison entre les deux cultivars Deglet-Nour et Ghars en fonction des stations (Fig. 11) et orientation (Fig. 12).



**Fig. 11-** Densité des cochenilles sur les deux cultivars (Ghars et Deglet-Nour) par la cochenille blanche au niveau des station

Concernant le cultivar Ghars dans la station Merdjaja (SM), les densités voisinent un max de  $2,3 \pm 2,0$  individus/cm<sup>2</sup> (Min= 1 ; Max=16 ; Fig. 11). Par contre, la station Sidi Slimane 2 (SS2) présente la moyenne la plus faible avec  $1,5 \pm 0,8$  individus/cm<sup>2</sup> (Min=1,0 ; Max=7,5 ; Fig. 11). Pour le cultivar Deglet-Nour, la densité la plus élevée est enregistré à Sidi Slimane 1 (SS1) avec  $11,9 \pm 1,5$  individus/cm<sup>2</sup> (Min = 1,0 ; Max = 15). Alors que les plus faibles infestations sont notées à la station Sidi Slimane 2 avec une moyenne de  $1,6 \pm 1,0$  individus/cm<sup>2</sup> (Min = 1,0 ; Max = 12 ; Fig. 11).

La comparaison entre les variétés avec le test de Anova en fonction de station montre existence d'une différence très hautement significative entre les données de la Ghars ( $F(3 ;1078) = 17,7035$  ;  $p = 0,000$ ) et différence non significative entre les données Deglet-Nour ( $F(3 ;964) = 1,3816$  ;  $p = 0,2469$ ) (Fig. 11).

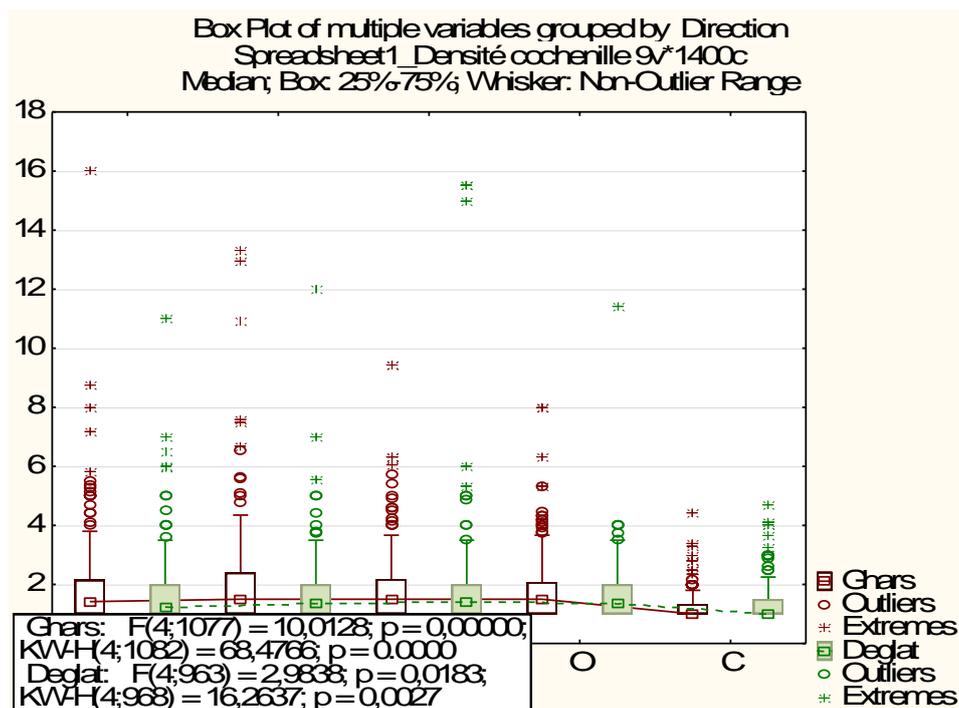


Fig. 12- Relation entre les deux cultivars Ghars et Deglet-Nour dans les quatre stations d'étude en fonction des direction

A l'égard des directions, le cultivar Ghars est un peu plus infesté que le cultivar Deglet-Nour dans les 5 directions avec une variabilité pour le cultivar Ghars (Fig. 12). Par ailleurs, le côté sud du cultivar Ghars est le plus infesté avec une moyenne  $2,1 \pm 1,7$  individus/cm<sup>2</sup> (Min=1,0 ; Max=13,3), alors que la direction la moins infestée est le cœur avec  $1,3 \pm 0,5$  individus/cm<sup>2</sup> (Min=1,0 ; Max=4,4). Concernant le cultivar Deglet-Nour, la direction la plus infestée est l'est  $1,9 \pm 1,9$  cochenille/cm<sup>2</sup> (Min=1,0 ; Max=15,5). Par contre, le cœur reste toujours la direction la moins infestée avec  $1,4 \pm 0,7$  individus/cm<sup>2</sup> (Min=1,0 ; Max=4,7 ; Fig. 12).

Il est à noter qu'il existe une différence très hautement significative entre le cultivar Ghars ( $F(4;1077) = 10,0128 ; p = 0,00000$ ) et le cultivar Deglet-Nour ( $KW-H(4;968) = 16,2637 ; p = 0,0027$ ).

### 2.2.1.6.- Densité des boucliers vides (femelles mortes) et consommés en fonction des sorties

La comparaison entre les densités des femelles mortes sur les deux cultivars de palmier dattier est réalisée en fonction des sorties (Fig. 13).

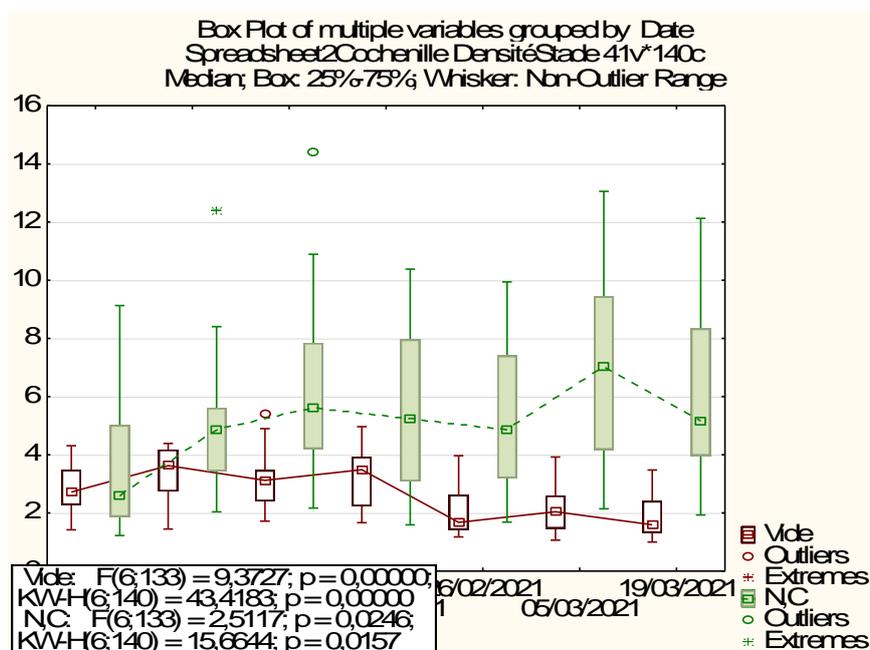
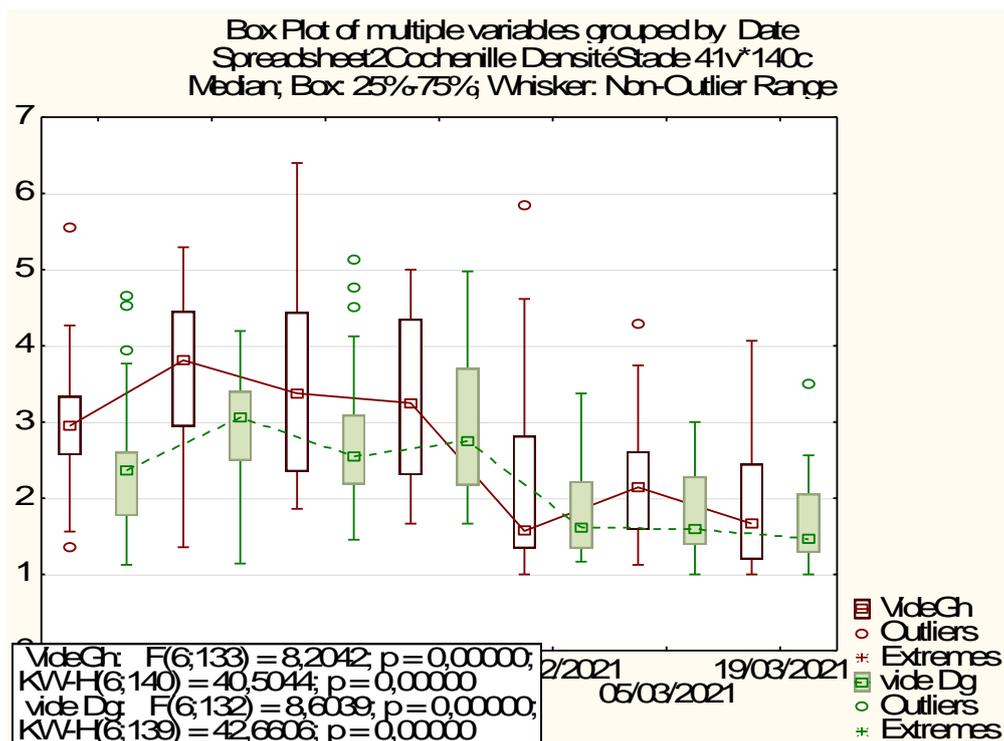


Fig. 13 - Variation de Densité de la bouclier vide et consommée en fonction des sorties

En fonction des sorties, les boucliers représentant les femelles mortes de la cochenille blanche sont très importants durant 2<sup>ème</sup> sortie avec un nombre moyen de  $3,3 \pm 1,0$  femelles mortes/cm<sup>2</sup> (Min=1,4 ; Max=4,4), la plus faible valeur est notée durant la 7<sup>ème</sup> sortie  $1,9 \pm 0,8$  femelles mortes/cm<sup>2</sup> (Min=1,0 ; Max=3,5). Il est à noter qu'il existe une différence très hautement significative entre les sorties d'étude ( $F(6;133) = 9,3727; p = 0,00000$ ).

Pour les boucliers de la cochenille blanche qui sont consommées, la 6<sup>ème</sup> sortie enregistre le nombre le plus élevé avec  $6,8 \pm 3,1$  individus consommés/cm<sup>2</sup> (Min=2,1 ; Max=13,1), par contre la 1<sup>ère</sup> sortie enregistre le taux de prédation le moins élevé avec  $3,6 \pm 2,5$  individus consommés/cm<sup>2</sup> (Min=1,2 ; Max=9,1).

Les données statistiques confirment qu'il existe différence significative entre les sorties dans les quatre stations d'étude ( $F(6;133) = 2,5117; p = 0,0246$  ; Fig. 13).

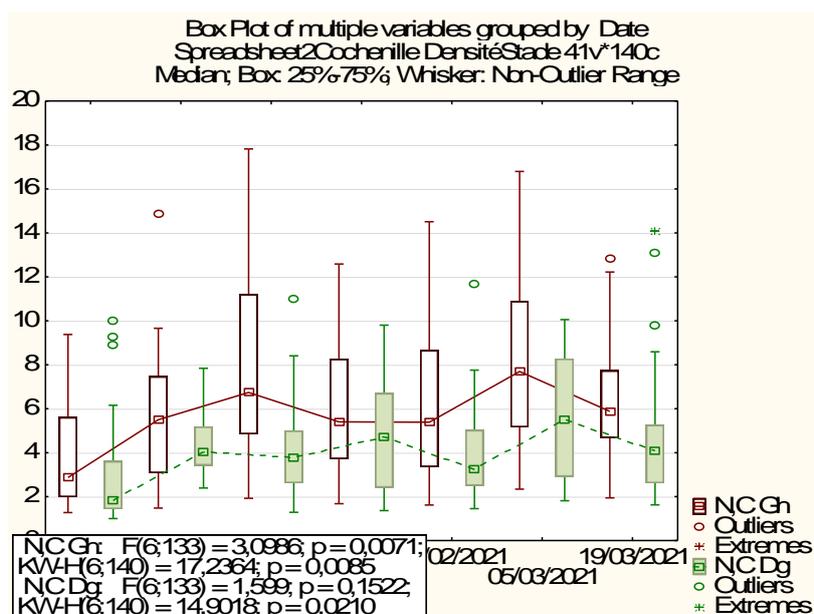


**Fig. 14-** Densité des bouclier vide par rapport cultivars Ghars et Deglet-Nour en fonction des sorties

Pour le cultivar Ghars, la 2<sup>ème</sup> sortie affiche les le nombre le plus élevé des boucliers représentant les femelles mortes avec une moyenne de  $3,6 \pm 1,2$  individus/cm<sup>2</sup> (Min = 1,4 ; Max = 5,3) et 7<sup>ème</sup> sortie présentes les valeurs les plus faibles  $1,9 \pm 0,9$  individus/cm<sup>2</sup> (Min = 1,0 ; Max = 4,1).

Pour le cultivar Deglet-Nour, la 4<sup>ème</sup> sortie enregistre la plus grande valeur des boucliers représentant les femelles mortes avec une moyenne de  $3,0 \pm 0,9$  individus/cm<sup>2</sup> (Min = 1,7 ; Max = 5,0 ; Fig. 14) et la 7<sup>ème</sup> sortie est le faible avec  $1,7 \pm 0,6$  individus/cm<sup>2</sup> (Min = 1,0 ; Max = 3,5).

La comparaison entre les 2 cultivars sur les boucliers représentant les femelles mortes avec le test de Kruskal-Wallis montre l'existence d'une différence très hautement significative entre les données de la Ghars (KW-H (6 ; 140) = 40,5044 ; p < 0,000) et Deglet-Nour (KW-H(6 ; 139) = 42,6606 ; p < 0,000).

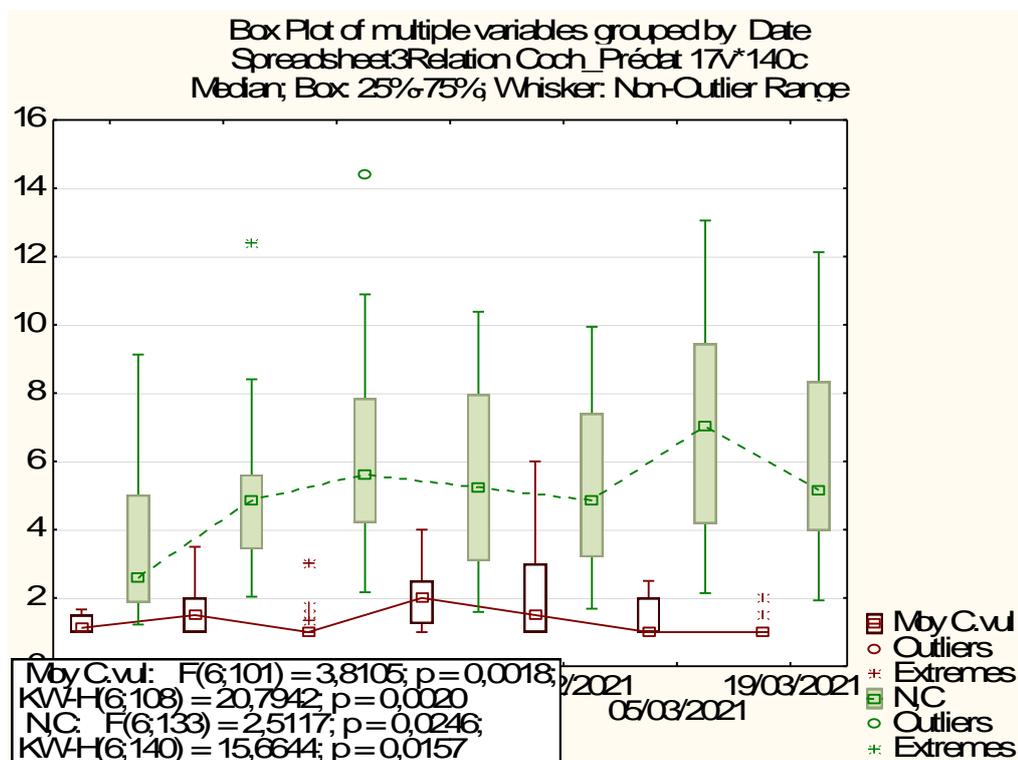


**Fig. 15-**Densité des boucliers consommé par rapport variété Ghars et Deglet-Nour en fonction des sorties

En fonction des dates de sortie, les cochenilles blanches consommées par les différents prédateurs sur le cultivar Ghars sont plus élevées durant 6<sup>ème</sup> sortie où on enregistre un nombre d'individus de  $7,9 \pm 4,0$  individus/cm<sup>2</sup> (Min=2,3 ; Max=16,8) et contre la plus faible valeur à la 1<sup>ème</sup> sortie un nombre d'individus  $3,8 \pm 2,3$  individus/cm<sup>2</sup> (Min=1,3 ; Max=9,4 ; Fig. 15). Les analyses statistiques confirment qu'il existe différence hautement significative entre les sorties dans les quatre stations d'étude ( $F(6 ; 133) = 3,0986 ; p=0,0071$ ). Pour le cultivar Deglet-Nour, la 6<sup>ème</sup> sortie enregistre un nombre élevé des boucliers consommés avec une moyenne de  $5,6 \pm 2,7$  individus/cm<sup>2</sup> (Min=1,8 ; Max=10,1), par contre la 1<sup>ère</sup> sortie affiche la valeur la plus faible avec  $3,3 \pm 2,9$  individus/cm<sup>2</sup> (Min=1,0 ; Max =10,0 ; Fig. 15). Les analyses statistiques confirment l'existence d'une différence significative entre les sorties ( $KW-H(6 ; 140) = 14,9018 ; p= 0,0210$ ).

### 2.2.1.7.- Relation entre les espèces prédatrices et la cochenille blanche

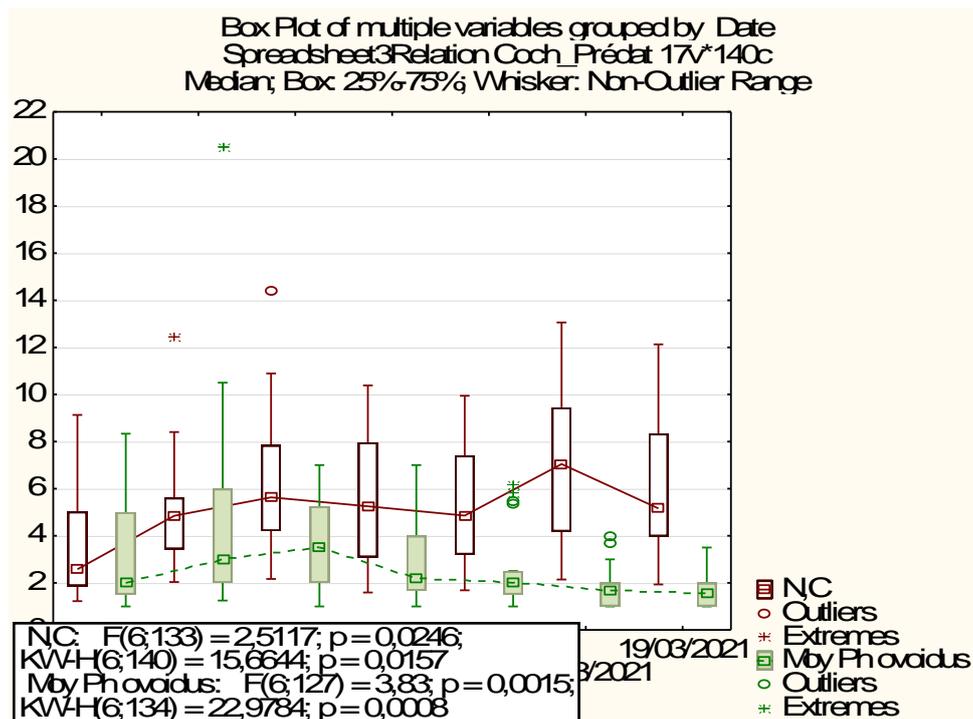
La comparaison entre les effectifs des espèces prédatrices, *Chrysopa vulgaris* (Fig. 16) *Pharoscyrnus ovoideus* (Fig. 17) et *Cybocephalus* sp1 (Fig. 18) et les densités de la cochenille blanche est réalisée en fonction des sorties.



**Fig. 16** - Relation entre *Chrysopa vulgaris* et les boucliers consommés de la cochenille blanche en fonction des sorties

En fonction des dates de sorties, le test d'Anova affiche l'existence d'une différence très hautement significative entre le nombre d'individus de *Chrysopa vulgaris* en fonction des sorties ( $F(6;101) = 3,8105$ ;  $p = 0,0018$ ) et une significative pour les boucliers de la cochenille blanche consommés ( $F(6;133) = 2,5117$ ;  $p = 0,0246$ ).

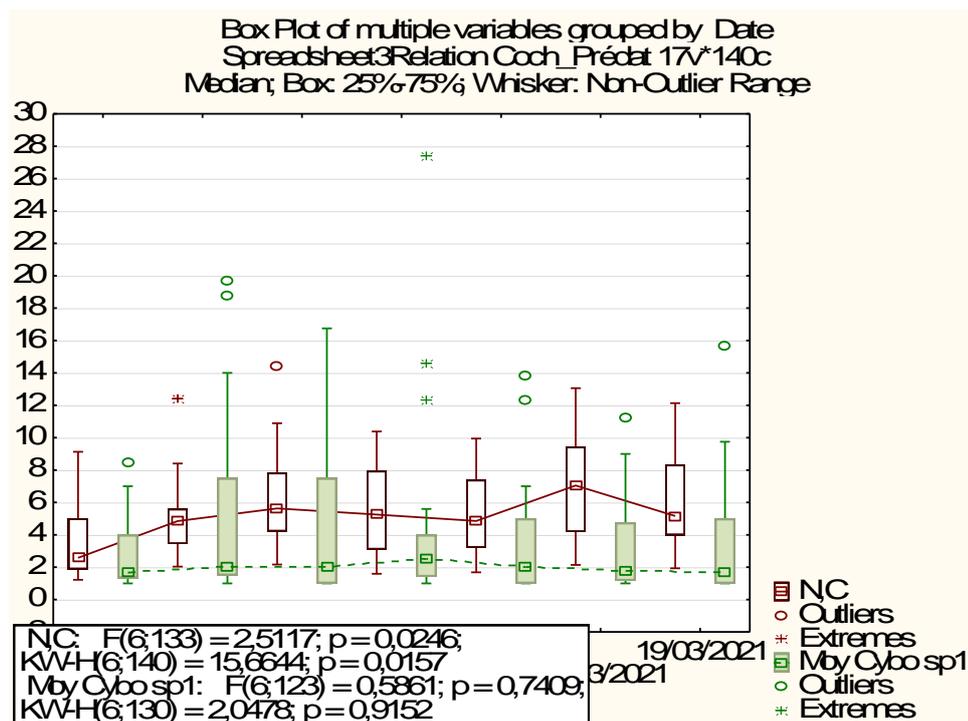
Les fortes densités des individus de *Chrysopa vulgaris* sont notées durant à la 5<sup>ème</sup> sortie avec  $2,0 \pm 1,4$  individus/cm<sup>2</sup> (Min=1,0 ; Max=6,0), contre les plus faibles densités durant la dernière sortie avec  $1,1 \pm 0,3$  individus/cm<sup>2</sup> (Min=1,0 ; Max=2,0 ; Fig. 16). Pour les boucliers consommés de la cochenille blanche, les fortes densités sont notées à la 6<sup>ème</sup> sortie avec  $6,7 \pm 3,1$  individus/cm<sup>2</sup> (Min= 2,1 ; Max=13,1) et le contraire durant la 1<sup>ère</sup> sortie avec  $3,6 \pm 2,5$  individus/cm<sup>2</sup> (Min=1,2 ; Max=9,1 ; Fig. 16).



**Fig. 17-** Relation entre *P. ovoidus* et les boucliers consommés de la cochenille blanche en fonction des sorties

Les fortes densités des individus de *P. ovoïdeus* sont notées durant la 2<sup>ème</sup> sortie avec une moyenne de  $4,6 \pm 4,5$  individus/cm<sup>2</sup> (Min=1,3 ; Max=20,5), alors que la 7<sup>ème</sup> sortie affiche les valeurs les plus faibles avec  $1,7 \pm 0,8$  individus/cm<sup>2</sup> (Min=1 ; Max=3,7 ; Fig. 17).

La comparaison entre les boucliers consomme et les *P. ovoïdeus* avec le test de Kruskal-Wallis en fonction de sortie montre existence d’une différence hautement significative entre les données *P. ovoïdeus* en fonction des sorties (KW-H (6 ;134) =22,9784 ;  $p=0,0008$ ).



**Fig. 18-**Relation entre la *Cybocephalus* sp1 et les boucliers consommés de la cochenille blanche en fonction des dates de sortie

En fonction des dates de sorties, le test d'Anova montre l'absence de différence du nombre des individus de *Cybocephalus* sp1 en fonction des sorties ( $F(6;123) = 0,5861$  ;  $p = 0,7409$ ). Les fortes densités sont notées durant au 2<sup>ème</sup> sortie avec une moyenne de  $5,2 \pm 6,1$  individus/cm<sup>2</sup> (Min=1,0 ; Max=19,7), alors que le contraire est observé durant la 1<sup>ère</sup> sortie avec un nombre d'individus de  $3,0 \pm 2,3$  individus/cm<sup>2</sup> (Min=1,0 ; Max=8,5 ; Fig. 18).

### 2.3.- Taux d'infestation des dattes tombées au sol

Dans cette partie sont détaillés les résultats portant sur les dattes tombées au sol dans les 4 palmeraies de la région d'étude.

#### 2.3.1.- Effectif et abondance relative des ravageurs des dattes tombées au sol et leurs prédateurs

Les résultats portant sur l'abondance relative des ravageurs des dattes tombées au sol et leurs prédateurs sont exposés dans le tableau 16.

**Tableau. 16.-** Abondance relative des ravageurs des dattes tombées au sol et leurs prédateurs en fonction des stations

	Station 1(SS2)				Station 2 (SM)				Station 3 (SS1)				Station 4 (SN)				
	Ghars		Deglet-Nour		Ghars		Deglet-Nour		Ghars		Deglet-Nour		Ghars		Deglet-Nour		
	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	
Ravageur	<i>Oligo. afrasiaticus</i>			1	3,33	20	37,74	17	30,36								
	<i>A. Ceratonia</i>	33	35,87	15	50,00	16	30,19	30	53,57	15	46,88	9	100,00	28	73,68	46	93,88
	<i>E. kuehniella</i>							2	3,57								
	<i>O. surinamensis</i>	39	42,39	6	20,00	15	28,30			12	37,50			9	23,68	1	2,04
	<i>Dermestes Ater</i>	3	3,26			1	1,89	5	8,93	2	6,25			1	2,63	1	2,04
	<i>C. hemipterus</i>	14	15,22	1	3,33	1	1,89										
Prédateur	Asilidae sp,ind,																
	<i>Ch. Vulgaris</i>	1	1,09														
	<i>Ap. plutellae</i>	2	2,17	7	23,33			2	3,57	2	6,25					1	2,04
	<i>P. kozlovi</i>									1	3,13						
Total	92	100	30	100	53	100	56	100	32	100	9	100	38	100	49	100	

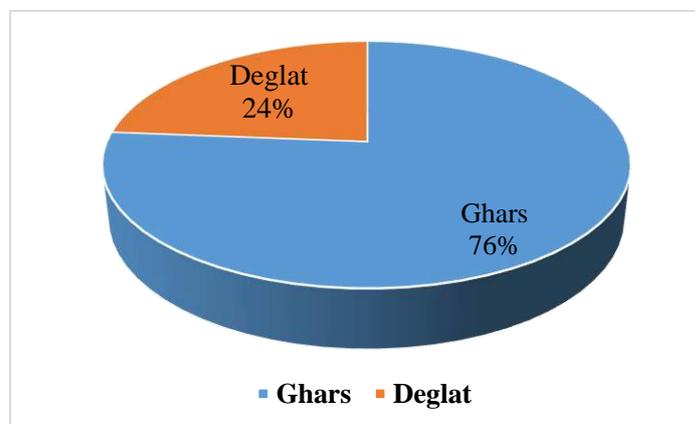
*Oligo.*: *Oligonychus* ; *A.*: *Apomyelois* ; *E.*: *Ephestia* ; *O.*: *Oryzaephilus* ; *C.*: *Carpophilus* ; *Ch.*: *Chrysopa*; *Ap.*: *Apanteles*; *P.*: *Phanerotoma*; -

Concernant les dattes tombées au sol de cultivar Ghars, l'abondance relative varie entre  $1,1 \leq AR\% \leq 73,7$  dans les stations d'étude. Pour les faibles valeurs, on donne l'exemple de *Chrysopa vulgaris* ( $AR\%=1,1$ ) la station 1, *Dermestes ater* ( $AR = 1,9\%$ ) et *Carpophilus hemipterus* ( $AR = 1,9\%$ ) dans la station 2, *Phanerotoma kozlovi* ( $AR = 3,1$ ) dans la station 3 (Tab. 16). Pour les espèces les plus représentées, on cite *Apomyelois ceratonia* dans les deux stations 3 et 4.

Pour les dattes tombées au sol de cultivar Deglet-Nour (Tab. 16), l'abondance relative variée entre  $2,0 \leq AR\% \leq 100$  dans les différentes stations d'étude. Les espèces les moins notées sont *Oligonychus afrasiaticus* ( $AR\%=3,3$ ) et *Carpophilus hemipterus* ( $AR\%=3,3$ ) dans la station 1, *Dermestes ater* ( $AR = 1,9\%$ ) et *Carpophilus hemipterus*. ( $AR = 1,9\%$ ) dans la station 2. Alors que les plus enregistrées sont *Apomyelois ceratonia*

### 2.3.2.- Importance des champignons sur les dattes tombées au sol

Dans cette partie est développée l'importance des champignons vis-à-vis les cultivars (Fig. 19).



**Fig. 19-** Importance des champignons sur les dattes tombées au sol en fonction des cultivars

Concernent les champignons notés dans les dattes, le cultivar Ghars (76%) est le plus infestée par les champignons que Deglet-Nour (24%).

### 2.3.3.-Taux d'infestation des dattes tombée sur le sol

Les résultats affichés dans le tableau 17 montrent l'infestation des dattes tombées au sol en fonction de direction et des stations.

**Tableau. 17.-** Taux d'infestation des dattes tombées au sol en fonction de direction

		Station 1(SS2)		Station 2(SM)		Station 3(SS1)		Station4(SN)	
		Ghars	Deglet-Nour	Ghars	Deglet-Nour	Ghars	Deglet-Nour	Ghars	Deglet-Nour
Nord	Min	58,97	22,00	100,00	66,67	15,69	7,14	64,52	100,00
	Max	93,75	41,38	100,00	96,00	86,96	72,73	100,00	100,00
	Moy	72,22	31,13	100,00	79,86	53,05	39,94	76,81	100,00
	SD	18,81	9,74		14,89	35,76	46,38	20,10	
Sud	Min	19,35	5,66	100,00	21,43	45,00	19,35	68,42	60,00
	Max	69,57	43,75	100,00	62,50	65,63	70,97	100,00	100,00
	Moy	44,46	24,71	100,00	43,13	53,54	43,44	89,47	80,00
	SD	35,50	26,93		20,63	10,76	25,98	18,23	28,28
Est	Min	59,18	7,69	21,58	9,09	25,00	37,50	45,45	100,00
	Max	90,91	94,44	100,00	71,43	100,00	100,00	100,00	100,00
	Moy	73,64	62,33	73,86	41,99	61,90	68,75	65,15	100,00

	SD	16,05	47,56	45,28	31,31	37,51	44,19	30,27	
Ouest	Min	71,05	9,38	80,00	57,14	65,00	1,89	48,00	100,00
	Max	90,00	71,43	100,00	90,91	85,71	85,71	100,00	100,00
	Moy	78,68	40,40	93,33	72,68	75,36	39,62	82,67	100,00
	SD	10,00	43,88	11,55	17,04	14,65	42,54	30,02	

Min : minimum ; Max : Maximum ; Moy : moyenne ; SD : déviation standard ; S.S 2 : Sidi Slimane2 ; S.M : Station Merdjaja ; S.S 1 : Sidi Slimane1 ; S.N : Station Nezla.

Concernant le cultivar Ghars, les taux d'infestation varient d'une station à une autre et d'une direction à une autre (Tab. 17). Les valeurs les plus élevées sont égales à 100% c'est le stade le plus élevée en direction nord et sud dans la station 2, par contre le plus faible pourcentage dans la station 3 en direction nord  $53,1\% \pm 35,8$  (Min = 15,7 ; Max= 87,0 ; Tab. 17)

Pour le cultivar Deglet-Nour, le taux d'infestation varie entre  $24,7 \pm 26,9$  (Min = 5,7 ; Max = 43,8) et 100% dans la station 4.

100% c'est le stade le plus élevée en station 4 sur 3 directions (nord, est, ouest), par contre le plus faible pourcentage dans la station 3 en direction nord  $24,7\% \pm 26,9$  (Min = 5,7 ; Max= 43,82 : Tab. 17).

### 2.3.4.-Test de voracité chez les prédateurs de la cochenille blanche

Les résultats obtenus sur le test de voracité, notamment le taux de consommations moyen des *Parlatoria blanchardi* par quelques prédateurs pendant une unité de temps bien déterminée (24h, 48h, 72h), cas de *Pharoscyrnus ovoideus*, *P. numidicus* et *Cebocyphalus* sp1, sont mentionnés dans le tableau 18.

**Tableau 18.** - Taux de voracité de quelques prédateurs de *Parlatoria blanchardi* en fonction de temps

	Espèce	Adulte <i>P.ovoideus</i>			<i>P.numidicus</i>			<i>Cebocyphalus</i> sp1			Larve <i>P.ovoideus</i>		
		24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72
Min	Ghars	4,00	3,00	1,00	7,00	2,00	1,00	9,00	4,00	1,00	3,00	1,00	1,00
	Deglet-Nour	1,00	3,00	3,00	2,00	4,00	1,00	4,00	3,00	2,00	1,00	1,00	1,00
Max	Ghars	42,00	26,00	7,00	32,00	20,00	20,00	24,00	20,00	6,00	38,00	19,00	8,00
	Deglet-Nour	34,00	17,00	31,00	30,00	15,00	12,00	10,00	13,00	7,00	9,00	12,00	3,00
Moy	Ghars	22,33	9,40	4,25	17,17	8,50	7,33	14,33	10,50	2,67	16,20	9,83	4,20
	Deglet-Nour	14,00	8,50	14,83	16,25	7,50	5,60	6,75	7,50	5,00	4,67	6,25	2,00

SD	Ghars	14,68	9,45	2,75	8,70	6,35	7,12	6,50	6,44	2,07	14,34	8,47	2,77
	Deglet-Nour	13,05	6,06	11,21	11,62	4,46	5,46	3,20	3,45	2,16	2,73	5,12	1,00

Le tableau 18 montre que les taux de consommation les plus élevés sont observés chez les adultes de *P.ovoïdeus* sur cultivar Ghars en 24h =  $22,3 \pm 14,7$  cochenilles (Min=4 ; Max=42), par rapport Deglet-Nour 72h =  $14,8 \pm 11,2$  cochenilles (Min=3 ; Max=31), suivie *P.numidicus* sur cultivar Ghars en 24h =  $17,2 \pm 8,7$  cochenilles (Min=7 ; Max=32), par rapport Deglet-Nour 24h =  $16,3 \pm 11,6$  cochenilles (Min=2 ; Max=30 ; Tab. 18), par contre chez *Cebocyphalus* sp1, le taux de consommation varie entre  $7,5 \pm 3,4$  cochenilles (Min=4 ; Max=20) sur Deglet-Nour et  $14,3 \pm 6,5$  cochenilles (Min=4 ; Max=20) sur Ghars (Tab. 18).

### 2.3.5.-Test de cannibalisme

Le test de cannibalisme chez l'une des espèces de Cybocephalidae sp1 ind., les *P.ovoïdeus* (adulte et larve) et *P.numidicus* montre l'absence de ce phénomène en intra et inter-spécifique.

# *DISCUSSIONS*

### Chapitre 3 - Discussions

Cette partie regroupe les discussions des résultats obtenus grâce à l'application des méthodes (battage, méthode d'Euvert et collecte des dattes) pour l'échantillonnage et l'étude des ravageurs du palmier et leurs prédateurs dans les quatre palmeraies d'étude (Sidi Slimane 1 et 2, Nezla et Merdjeja).

#### 3.1. - Discussions sur les résultats des ordres d'arthropodes inventoriés grâce à méthode de battage dans les quatre stations d'étude à Touggourt

L'inventaire en fonction des ordres d'arthropodes par l'utilisation d'une méthode de Battage a permis de recenser 10 ordres réparties en 2 classes, la classe Insecta est la plus dominante en termes d'individus et d'espèces. Dans la même région d'étude, cette dominance est aussi signalée par HADJOU DJ et *al.* (2018) avec 15 ordres. Nos résultats sont relativement plus faibles que ceux notés par GASMI (2014) qui a trouvé après son étude faite dans les trois régions (Ouargla, Oued Souf, Touggourt) une richesse de 19 ordres, cette importance revient sans doute au nombre de méthodes utilisées (méthodes de pots Barber, fauchage et les assiettes jaunes). Nos résultats sont comparables à celle de ABBAS (2015), qui mentionne au niveau de la palmeraie d'Aouinet moussa 14 ordres réparties en 4 classes. D'autres auteurs signalent entre 14 et 16 ordres (BENAMEUR-SAGGOU, 2018 ; BOUROGA et *al.*, 2018 ; BOURAS et *al.*, 2018).

##### 3.1.1.-Discussions sur les résultats des familles de ravageurs capturées dans les quatre stations d'étude

Dans les différentes stations, un total de 9 familles réparties en 5 ordres est inventorié. La famille des Hemiptera (4 familles) est la plus riche en familles, suivie par les Coleoptera (2 familles) et les autres ordres une seule famille. Dans la même région d'étude, HADJOU DJ et *al.* (2018) capturent 44 familles ont été inventoriées dont des familles ravageuses des capturés dans notre station (Acrididae, Lygaeidae, Aphididae et Pyralidae). Nos résultats sont plus élevés que ceux notés par ces derniers auteurs. BENAMEUR-SAGGOU (2015) note la présence des Nutidilidae au niveau des palmeraies de la région de Ouargla. ACHOURA et BELHAMRA (2010) dans la région de Biskra, mentionnent la présence des Acrididae et des Pentatomidae comme ravageurs de palmier dattier.

### **3.1.2.-Discussions sur les résultats des familles des prédateurs capturées dans les quatre stations d'étude**

Dans les différentes stations, un total de 25 familles est échantillonné. L'ordre de Araneae (9 familles) est la plus riche de famille, par contre l'ordre de Neuroptera (1 famille) est le plus pauvre des familles. Dans la même région d'étude, ALLAM (2008) signale la présence des auxiliaires sur le palmier dattier, comme *Cybocephalus seminulum*, *Pharoscymnus ovoideus* et *Chrysopa vulgaris*. Pour les résultats de IDDER (1992), il mentionne dans son inventaire 4 principales auxiliaires au niveau de la région d'Ouargla, il s'agit de *Chrysopa vulgaris*, *Cybocephalus seminulum*, *Pharoscymnus semiglobosus* et *Aphytis mytilaspidis*. BOUSSAID et MAACHE (2001) dans la même région n'ont inventorié que trois espèces d'auxiliaire à savoir *P. ovoideus*, *P. numidicus* et *Chrysopa vulgaris*. D'autre part, REMINI (1997) a inventorié six espèces de prédateurs au niveau de la région de Biskra à savoir *P. ovoideus*, *P. numidicus*, *Scymnus mediterraneus*, *Cybocephalus palmarum*, *Cybocephalus sp* et *Chrysopa vulgaris*.

### **3.1.3. - Discussions sur les résultats des familles d'arthropodes capturées dans les quatre stations d'étude**

L'inventaire des arthropodes indifférents au palmier réalisé grâce à la méthode de battage montre que les stations les plus riches en familles sont la station 4 (14 familles) et la station 2 (12 familles). Alors que 4 familles sont enregistrées toujours dans les quatre stations (Formicidae, Anthomyiidae, Culicidae et Phoridae). SID AMAR (2011) a inventorié trois familles qui sont des familles communes (Formicidae, Drosophilidae et Histeridae) au niveau de la région de Adrar. BENAMEUR-SAGGOU (2009) a noté les familles de Formicidae, Culicidae et Cecidomyiidae, sont des familles communes au niveau des palmeraies de la région d'Ouargla.

### **3.2.- Importance des ravageurs du palmier dattier et leurs prédateurs au sein de l'arthropodofaune inventoriée dans les quatre stations d'étude à Touggourt**

Les discussions des résultats concernant la place des ravageurs et prédateurs au sein de l'arthropodofaune échantillonnée dans les stations d'étude, durant toute la période expérimentale, qui sont exploités par les indices écologiques de composition et de structure, sont développées dans ce qui va suivre.

### **3.2.1.- Indices écologiques de composition**

La discussion des richesses totales et moyennes, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence des ravageurs du palmier et de leurs prédateurs, sont affichées dans ce qui va suivre.

#### **3.2.1.1. - Richesses en arthropodes inventoriés dans les palmeraies de Touggourt**

Les discussions des richesses en fonction des espèces de palmier dattier sont exposées dans ce qui va suivre.

##### **3.2.1.1.1. - Richesses totales et moyennes de l'ensemble arthropodes**

La richesse totale en fonction des espèces dans le cultivar Ghars varie entre 35 espèces (station 3) et 46 (station 4) pour la région de Touggourt, alors qu'elle est entre 30 espèces (station 3) et 44 (station 2) dans le cultivar Deglet-Nour. Pour la richesse moyenne, les valeurs varient entre  $16,3 \pm 3,7$  et  $9,9 \pm 3,6$  espèces dans le Deglet-Nour et  $17 \pm 2,9$  et  $11,4 \pm 4,3$  dans le Ghars. CHENNOUF (2008), au niveau du périmètre de Hassi Ben Abdallah signale 72 espèces, réparties 47 familles. CHOUIHET (2013) a trouvé, dans trois régions, des richesses totales qui varient entre 51 espèces (Station Dayah) et 85 espèces (Station Beni Izguen) dans la région de M'zab. Alors que ACHOURA (2013) dans la région de Biskra trouve 48 espèces. Dans la même région, RAHMOUNI (2019) mentionnent des valeurs de 118 espèces. Ces variations peuvent être justifiées par la variation des méthodes et l'effort d'échantillonnage, sans oublier le nombre de stations.

##### **3.2.1.1.2. - Richesses totales et moyennes des ravageurs de palmier**

L'inventaire en fonction des espèces ravageurs par l'utilisation d'une méthode de Battage a permis de recenser 10 espèces, la station 3 est la plus dominante en termes d'individus et d'espèces nuisible. Cette dominance est aussi signalée par BOUDJRADA (2004) dans la région de Djamâa, à l'aide de la méthode de battage avec 18 espèces, dont il est à citer *Pyralidae* sp.ind., *Nysius* sp et *Aphididae* sp.ind. Nos résultats sont relativement plus faibles que ceux notés par MEBARKI (2008), en utilisant le parapluie japonais, 35 espèces sont mentionnées dans la palmeraie moderne de l'I.T.A. S, 31 espèces de Mekhadma et 29 espèces dans Hassi Ben Abdallah, avec la présence de *Nysius* sp, *Carpophilus hemipterus* et *Pyralidae* sp ind.

### 3.2.1.1.3. - Richesses totale et moyenne des prédateurs inventoriés sur le palmier dattier

La richesse totale en fonction des espèces dans le cultivar Ghars varie entre 21 espèces (station 1 et 3) et 24 (station 2) pour la région de Touggourt, alors qu'elle est entre 16 espèces (station 1 et 3) et 25 (station 2) et dans le cultivar Deglet-Nour. Pour la richesse moyenne, les valeurs varient entre  $7,8 \pm 3,7$  et  $11,1 \pm 2$  espèces/relevé dans le Ghars et entre  $6,3 \pm 1,63$  et  $11,3 \pm 2$  dans le Deglet-Nour. Nos résultats sont relativement plus faibles que ceux notés par BENAMEUR-SAGGOU (2015) par l'utilisation de méthode de battage, qui signale 16 espèces dont 5 espèces prédateurs (*P. ovoideus*, *P. numidicus*, *Stethorus punctillum*, *Cybocephalus seminillum* et *Chrysopa vulgaris*) au niveau de la région de Ouargla. BOUDJRADA (2004) note que la richesse total de la méthode de battage est de 18 espèces ont été inventoriées dont des 4 espèces prédateurs des capturé dans notre station (*P. ovoideus*, *Cybocephalus* sp, *P. numidicus* et Salticidae sp.ind.) dans la région de Djamaa. RAHMOUNI (2019) dans la région de Biskra, trouve une richesse totale de 25 espèces d'auxiliaires dont 3 sont des espèces communes (*Coccinella undecimpunctata*, *Hippodamia* sp et Braconidae sp.ind.).

### 3.2.1.1.4.- Richesses totale et moyenne des espèces indifférentes pour le palmier

L'inventaire en fonction des espèces indifférentes par l'utilisation de méthode de Battage a permet de recenser 17 espèces, la station 4 est la plus riche en termes d'individus et d'espèces indifférentes au palmier dattier. Dans la région d'Ouargla, KHERBOUCHE (2015) a déjà marqué avec son étude cette dominance où il a signalé 132 espèces indifférentes au palmier, notamment *Lucilia* sp, *Tetramorium* sp, *Pheidole pallidula*, *Tapinoma nigerrimum*, *Cataglyphis* sp, *Monomorium* sp, *Plagiolepis* sp, *Lixus* sp et *Camponitus thoracicus*. Nos résultats sont relativement plus faibles que ceux notés par SID AMAR (2011), qui signale 69 espèces. BENAMEUR-SAGGOU (2009) a capturé dans la région d'Ouargla 142 espèces, dont la plupart sont pas nuisibles au palmier ni utiles.

### 3.2.1.2. - Abondance relative

Les discussions sur les abondances relatives en fonction des espèces de palmier, sont exposées dans ce qui va suivre.

### 3.2.1.2.1. - Abondances relatives (AR%) des espèces de ravageurs du palmier inventoriés par le Battage à Touggourt

Parmi les résultats obtenus, Aphididae sp.ind. est très recensée au niveau de la station 4, avec 69,2% espèces, alors que *Eurygaster* sp est faiblement représenté par 1,05%. BOUDJRADA (2004) en utilisant la méthode battage a recensé 18 espèces, dont la punaise *Nysius* sp totalise 0,1% dans la région de Djamaa. Dans région d'Oued Souf ; KHERBOUCHE (2015) par l'utilisation de plusieurs méthodes de capture (pot Barber, fauchage et piège jaune), mentionne 245 espèces d'arthropodes, avec la présence de plusieurs espèces nuisibles comme le cas de Pyralidae sp.ind. capturée avec le fauchage (AR=1,0%) et les piège jaune ( $0,5\% \leq AR \leq 0,8\%$ ).

### 3.2.1.2.2.-Abondances relatives (AR%) des espèces de prédateurs inventoriés par le Battage sur le palmier à Touggourt

L'abondance des espèces des prédateurs capturées grâce au battage sur les deux cultivars montre que *Cybocephalus* sp1 est la plus abondante sur palmier dattier ( $23,6 \leq AR\% \leq 65,7$ ), suivie par *Pharoscymnus ovoideus* ( $23,8 \leq AR\% \leq 32,9$ ). Les espèces utiles du palmier dattier les plus représentatives sont *Pharoscymnus ovoideus*, *Pharoscymnus numidicus* et *Stethorus punctillum* dans la région d'Ouargla d'après MEBARKI (2008), IDDER-IGHILI et al. (2013) et d'autres. De même, SAHARAOUI (1998) enregistre une moyenne de 32,3 individus par pieds de palmier pour *Pharoscymnus ovoideus* et 8,0 individus par pieds pour *Pharoscymnus numidicus*. Il en est de même pour MAHMA (2003).

### 3.2.1.2.3. - Abondances relatives (AR%) espèces indifférentes au palmier

L'inventaire en fonction des espèces indifférentes par l'utilisation de la méthode de Battage a permet de recenser 30 espèces. L'espèces la plus dominance Anthomyiidae sp.ind. (56,6%). Nos résultats sont relativement plus faibles que ceux notés par KHERBOUCHE (2015) par l'utilisation d'autres méthodes de capture (pot Barber, fauchage et piège jaune) dans région d'Oued Souf signale plusieurs espèces indifférentes dont *Monomorium* sp (AR=1,2%), *Camponitus thoracicus* (AR=0,5%) et *Musca domestica* (AR=4,2%). Cette dominance est aussi signalée par HADJOU DJ et al. (2018) avec 440 espèces d'arthropodes, qui ont été inventoriées dont les espèces indifférentes occupent une bonne part. D'après FERHAT (2017) en région d'Oued Souf, plusieurs espèces trouvent refuge dans la palmeraie surtout le cas des fourmis, telles que, *Pheidole pallidula* (AR=0,7%), *Tapinoma nigerrimum* (AR=2,0%), *Componotus* sp (AR=1,6%), *Cataglyphis* sp (AR=0,3%) et *Monomorium* sp (AR=1,3%).

### 3.2.1.3. - Fréquences d'occurrences

Les discussions sur les fréquences d'occurrences en fonction des espèces inventoriées sur le palmier dattier, sont exposées dans ce qui va suivre.

#### 3.2.1.3.1. - Fréquences d'occurrences appliquées à la catégorie des ravageurs

Pour la variété Ghars, les ravageurs appartenant à la catégorie accessoires (FO = 50,0%) sont les plus abondantes dans la station 1, alors que dans la station 2, c'est plutôt celles des espèces accidentelles (FO= 42,9%) qui sont les plus. Cependant dans la station 3, c'est celles des espèces accessoires (FO = 37,5%) et accidentelles (FO = 37,5%) qui sont les plus abondantes. Alors que dans la station 4, c'est plutôt les espèces régulières (FO =33,3%) et constante (FO =33,3%) qui sont les plus abondantes. Concernant le cultivar Deglet-Nour, les ravageurs appartenant à la catégorie accessoire (FO = 50%) sont les plus abondants dans la station 1. Par contre dans la station 2, c'est plutôt ceux de la catégorie constante (FO = 40%) qui sont les plus contactés. Cependant dans la station 3 et 4, c'est celles des espèces accessoires (FO = 40%) et accidentelles (FO = 40%) qui sont les plus abondantes. CHOUIHET (2013) a trouvé, dans les trois régions une seule catégorie chez les espèces communes (*Nysius* sp 19% et Aphididae sp.ind. 13%) par la méthode de battage à M'Zab qui est la catégorie accessoire.

#### 3.2.1.3.2. - Fréquences d'occurrences appliquées à la catégorie des prédateurs

Pour le cultivar Ghars, les prédateurs appartenant à la catégorie accidentelles (FO = 45,5%) sont les plus abondants dans la station 1. Par contre dans la station 2, c'est plutôt celles des espèces accidentelles (FO = 43,5%) qui sont les plus abondantes. Alors que dans la station 3, c'est plutôt les espèce accidentelles (FO = 52,4%) qui sont les fréquentes. Concernant le cultivar Deglet-Nour, les prédateurs appartenant à la catégorie accidentelle sont les plus abondantes dans la station 1 (FO = 50,0%) et la station 3 (FO = 50,0%). BOUHOERIERA (2013) a trouvé, dans la région Hassi Ben Abdallah deux catégories chez les espèces prédatrices (Thomisidae sp.ind. avec 57,14% et Ichneumonidae sp1ind. avec 14,29%) appartenant à la catégorie régulière et accessoire. FERHAT (2017) dans la région d'Oued Souf par différentes méthodes d'échantillonnages enregistre deux espèces communes Ichneumonidae sp1ind avec 55%. BOUDJRADA (2004) dans la région Djamaa et par la méthode de battage a enregistré pour la catégorie accessoire (Saltisidae 20%), constance (*Cybocephalus* sp 8%), régulière (*P. ovoideus* 70%) et constante (*P. numidicus* 80%).

### **3.2.1.3.3.- Fréquences d'occurrences appliquée aux espèces indifférentes pour le palmier**

Pour les fréquences d'occurrences des espèces indifférentes au palmier dattier, c'est la catégorie accidentelle qui est la plus enregistrée dans l'ensemble des stations d'étude par la méthode de battage. Cela peut être expliquée par le fait qu'il s'agit probablement d'espèces transitoires. BEGGAS (1992), MOSBAHI et NAAM (1995), ALLAL (2008), ALIA et FERDJANI (2008), CHERADID (2008), ZERIG (2008), KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008), et GORI (2009) ont inventorié dans la région du Souf 129 espèces d'Arthropodes, dont la plupart sont des espèces indifférentes au palmier et appartenant à la catégorie accidentelle.

### **3.2.2. - Indices écologiques de structures**

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de la diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité sont discutés dans la partie qui suit.

#### **3.2.2.1. - Indices de diversité appliqués aux arthropodes inventoriés sur le palmier dattier dans les stations d'étude**

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenues pour les espèces de ravageurs du palmier et pour le cultivar Ghars, les valeurs varient entre 1,4 bit (station 1) et 2,3 bit (station 3). Par contre les résultats obtenus par le cultivar Deglet-Nour montrent des valeurs de ( $H'$ ) variant entre 1,4 bit (station 2 et 4) et 1,9 bit. En plus, Pour l'espèces de prédateurs le cultivar Ghars varient entre 1,6 bit (station 3) et 3,1 bit (station 4). Par contre pour les valeurs de  $H'$  obtenues pour le cultivar Deglet-Nour montrent un intervalle de variation entre 2,4 bit (station 3) et 3,3 bit. BENAMEUR-SAGGOU (2018) a noté des valeurs de cet indice relativement élevé pour Deglet-Nour (3,16 bit) par rapport à Ghars (2,80 bit). De même pour MEDDOUR et *al.* (2015), qui mentionnent une valeur de  $H' = 2,5$  bit. En outre, BENDANIA (2013) a montré une valeur de diversité de Shannon de 0,82 bits à Sebkheth Safioune. Il est à mentionner que la diversité d'un milieu dépend de plusieurs facteurs, notamment les ressources alimentaires, le mode de vie des espèces et les méthodes de captures de ces dernières RAMADE (2003).

### 3.2.2.2. - Indice d'équitabilité appliqué aux les espèces inventoriées dans les quatre stations d'étude

Concernant les valeurs de l'équitabilité, elles varient d'une station à une autre. Pour les ravageurs, les valeurs varient entre 0,6 marquant une tendance vers la dominance et 0,8 expliquant une tendance vers l'équilibre. Pour les prédateurs, les valeurs de E varient entre 0,4 et 0,8. ZEGHTI (2014) a mentionné des valeurs d'équitabilité qui varient entre 0,76 et 0,84. BOUHOERIERA (2013), mentionne une valeur de E de l'ordre de 0,72 notée à la station de l'I.T.D.A.S. Ces derniers résultats sont comparables à ceux de CHENNOUF (2008), qui a obtenu 0,74 dans la palmeraie.

### 3.2.3.- Densité des cochenilles en fonction des stades /cultivar

Nous avons enregistré un nombre moyen pour le stade femelle de  $2,4 \pm 1,5$  individus/  $\text{cm}^2$  (Min= 1,0 ; Max= 12,9) pour Ghars et  $1,8 \pm 0,6$  individus/  $\text{cm}^2$  (Min= 1,0 ; Max= 4,0) de Deglet-Nour. Par contre le stade le plus faibles est le mâle adulte enregistré avec  $1,1 \pm 0,3$  individus/ $\text{cm}^2$  (Min= 1 ; Max=2,4) pour Ghars et  $1,0 \pm 0,1$  individus/ $\text{cm}^2$  (Min= 1 ; Max=1,5) pour Deglet-Nour. Selon ACHOURA (2013) le stade femelle est le plus abondant pour chaque bloc, suivi par le stade larve 2, par contre, le stade mâle est plus faible. KHELIL (1989) et IDDER (1992) qui ont travaillé sur deux variétés Deglet-Nour et Ghars dans la région de Ouargla, mentionnent que la cochenille blanche préfère la Deglet-Nour qui est composée essentiellement de saccharose par rapport à Ghars qui parait être dépourvue de ce sucre. D'après MADKOURI (1978), les femelles constituent une proportion prédominante des stades de la cochenille, elles constituent la forme de résistance de *P. blanchardi* durant les périodes de froid et de forte chaleur. D'après BALACHOWSKY (1953) les activités de la cochenille se ralentissent chaque fois que les conditions écologiques deviennent défavorables.

### 3.2.4. -Discussion sur la densité des œufs en fonction des sorties

Les densités des œufs de la cochenille blanche varient en fonction des sorties dans les quatre stations d'étude. La sortie 7 enregistré la densité la plus élevée avec  $3,2 \pm 0,5$  individus/ $\text{cm}^2$ . Par contre, la plus faible densité est notée durant la sortie 2 la moyenne  $2,1 \pm 0,5$  individus/ $\text{cm}^2$ . Il faut mentionner que nos données sont relativement insuffisantes pour se prononcer sur le nombre de génération, mais on estime la présence de deux pics (générations) durant la période expérimentale. En Algérie, dans la région de Biskra, DJOUDI (1992),

REMINI (1997) et MAATALAH (2010) distinguent trois générations et dans la même région BELKHIRI (2010) mentionne deux générations par an. A Biskra, HOCEINI (1977) déclare également la présence de deux générations a durée de six mois/Gén, par contre DJOUDI (1992), dans la même région, indique trois générations par an. SMIRNOFF (1954) et MADKOURI (1975), annuellement comptent quatre générations au Maroc. Par SMIRNOFF (1954), en a quatre générations. *Parlatoria blanchardi* évolue en cinq à six générations par an en Mauritanie LAUDEHO et BENASSY (1969).

### 3.2.5.-Densité des cochenilles dans les deux cultivars en fonction des directions

A l'égard des directions, le cultivar Ghars est un peu plus infesté que le cultivar Deglet-Nour dans les 5 directions. Par ailleurs, le côté sud du cultivar Ghars est le plus infesté avec une moyenne  $2,1 \pm 1,7$  individus/cm<sup>2</sup>. Concernant le cultivar Deglet-Nour, la direction la plus infestée est l'est  $1,9 \pm 1,9$  cochenille/cm<sup>2</sup>. Nos résultats se raccordent avec ceux de BOUSSAID et MAACHE (2000), qui ont mentionné que les fortes infestations sont observées pour les directions Nord et Est. Selon ces auteurs, les palmes des directions Nord et Est sont les moins exposées au rayonnement solaire. Par ailleurs, BARBENDI et *al.* (2000), ont remarqué que la cochenille blanche du palmier dattier préfère les endroits ombrés, à forte humidité et loin des rayonnements solaires.

### 3.2.6.-Densité des femelles mortes et bouclée consommée en fonction des sorties

Les boucliers représentant les femelles mortes de la cochenille blanche sont très importants durant 2<sup>ème</sup> sortie avec un nombre moyen de  $3,3 \pm 1,0$  femelles mortes/cm<sup>2</sup>, la plus faible valeur est notée durant la 7<sup>ème</sup> sortie  $1,9 \pm 0,8$  femelles mortes/cm<sup>2</sup>. Pour les boucliers de la cochenille blanche qui sont consommées, la 6<sup>ème</sup> sortie enregistre le nombre le plus élevé avec  $6,8 \pm 3,1$  individus consommés/cm<sup>2</sup>, par contre la 1<sup>ère</sup> sortie enregistre le taux de prédation le moins élevé avec  $3,6 \pm 2,5$  individus consommés/cm<sup>2</sup>. NADJI (2011) signale que la femelle est morte soit après la ponte, soit due aux mauvaises conditions climatiques, ou parasitée. Selon CHELLI (1996) et BOUSSAID et MAACHE (2001), le printemps est la saison la plus favorable au développement des coccinelles prédatrices ce qui augmente le taux des boucliers consommés.

### 3.2.7.- Relation entre les espèces prédatrices et la cochenille blanche

Les fortes densités des individus de *Chrysopa vulgaris* sont notées durant à la 5<sup>ème</sup> sortie avec  $2,0 \pm 1,4$  individus/cm<sup>2</sup>, contre les plus faibles densités durant la dernière sortie avec  $1,1 \pm 0,3$  individus/cm<sup>2</sup>.

Les fortes densités des individus de *P. ovoïdeus* sont notées durant la 2<sup>ème</sup> sortie avec une moyenne de  $4,6 \pm 4,5$  individus/cm<sup>2</sup>, alors que la 7<sup>ème</sup> sortie affiche les valeurs les plus faibles avec  $1,7 \pm 0,8$  individus/cm<sup>2</sup>. NADJI (2011) montre que le taux de parasitisme augmente lorsque les conditions écologiques sont favorables à la multiplication des prédateurs, ces derniers peuvent contribuer à la destruction de la population de la cochenille blanche.

Pour les boucliers consommés de la cochenille blanche, les fortes densités sont notées à la 6<sup>ème</sup> sortie avec  $6,7 \pm 3,1$  individus/cm<sup>2</sup> et le contraire durant la 1<sup>ère</sup> sortie avec  $3,6 \pm 2,5$  individus/cm<sup>2</sup>. ALLAM (2008) signale que les principaux auxiliaires du palmier dattier sont *Chrysopa vulgaris*, *Pharoscymnus ovoïdeus* et *Cybocephalus* sp. NADJI (2011) déclare que l'effectif des femelles parasitées est important avec 24 individus/cm<sup>2</sup> au mois de mars, cette valeur justifie l'action des prédateurs la plus remarquable durant cette période. Le taux de parasitisme est élevé aussi en été avec un maximum de 17 individus/cm<sup>2</sup>.

### 3.3.-Taux d'infestation des dattes tombées au sol

Dans cette partie porte sur les taux d'infestation des dattes tombées au sol vis-à-vis les directions et leur répartition en fonction des stations.

#### 3.3.1. -Effectif et abondance relative des ravageurs et leurs prédateurs des dattes tombé au sol

Pour le cultivar Ghars, *Apomyelois ceratonia* (AR=73,7%) est très recensée dans la plupart des stations d'étude. Par contre, *Chrysopa vulgaris* (AR%=1,1) est faiblement notée, Dans région d'Oued Souf, KHERBOUCHE (2015) avec l'utilisation de 3 méthodes de captures (pot Barber, fauchage et piège jaune), signale la présence de quelques ravageurs en palmeraies comme *Dermestes ater* (AR%=1,1) et *Apomyelois ceratoniae* (AR%=1,1). Selon IDDER (2011), les principaux ravageurs de palmier dattier dans la région Ouargla sont *Apomyelois ceratoniae*, *Oligonychus afrasiaticus* et *Parlatoria blanchardi*.

### 3.3.2.- Importance des champignons sur les dattes tombées au sol des cultivars Ghars et Deglet-Nour

Le taux d'infestation des dattes tombées au sol par les champignons est relativement élevée pour le cultivar Ghars (76%) contrairement à Deglet-Nour (24%). GHEZZOUL (2010) montre que l'humidité c'est l'un des facteurs importants pour le développement des champignons sur les fruits au niveau des lieux de stockages.

### 3.3.3.-Taux d'infestation des dattes tombée sur le sol

Concernant le cultivar Ghars, il présente une moyenne de 100% c'est le stade le plus élevée en direction nord et sud dans la station 2, par contre le plus faible pourcentage dans la station 3 en direction nord  $53,1 \pm 35,8\%$ . D'après HADDOU (2005), l'infestation pour la variété Takermoust, commence au stade grossissement du fruit avec une moyenne de 3,33 %. Les autres variétés sont infestées au stade début de maturité des fruits avec des moyennes variables, allant de 0,25 %. Elle est très élevée pour Takermoust 8,75 % par rapport à Bent Khbala 00 % qui n'est pas infestée du tout. D'après DOUMANDJI-MITICHE (1985), les femelles d'*Apomyelois ceratoniae* ne commencent à pondre que sur les dattes mûres. Selon ARIF (2009) Une variation des niveaux d'infestation en fonction des cultivars. Parmi les trois cultivars étudiés, Deglet-Nour est le plus infesté, avec un taux maximal de 7,75 %, suivi par Ghars (4,5 %) et enfin Degla-Beidha (1,5%).

### 3.3.4.-Test de voracité chez les prédateurs de palmier dattier (coccinelles coccidiphages)

Le taux de consommation le plus élevés sont observés chez *P.ovoïdeus* adulte pour le cultivar Ghars =  $22,3 \pm 14,7$  cochenilles/24h, par rapport le *P.numidicus* le cultivar Ghars en =  $17,2 \pm 8,7$  cochenilles/24h. Ces résultats confirment ceux de MAHMA (2003) dont *P.ovoïdeus* est caractérisé par une voracité d'une moyenne de 28,30 cochenilles dévorée par jour et par individu chez les adultes et 17,15 cochenilles dévorée par *P. numidicus*. MAAMRI (2013), annonce que *P.ovoïdeus* présente des mandibules plus robuste et forte par rapport au *P.numidicus*, ce qui explique ces résultats. Par ailleurs, MALKI (2015) signale pour *Pharoscygnus ovoïdeus* un taux de voracité égale à 31,8 cochenilles blanches/Individu/jour. Selon des analyses biochimiques effectués par IDDER (1992), sur des fragments verts de la couronne végétative du palmier dattier de deux variétés de dattes Ghars et Deglet-Nour, il a ressorti que Deglet-Nour est composée principalement du saccharose contrairement à la variété

Ghars qui est très riche en sucres réducteurs. Il a conclu que les cochenilles blanches préfèrent le saccharose de cette variété.

### **2.3.5.-Discussion sur le test de cannibalisme**

Tous les adultes des différentes espèces sont caractérisés par l'absence de cannibalisme entre l'adulte et la larve. Le phénomène de cannibalisme chez les coccinelles aphidiphages a été confirmé par l'étude de MEHIAOUI (2008) et BENYOUCEF, BOUDJEMA, (2014), qui note un taux d'ingestion des œufs de *C. algerica* par les larves L4 de la même espèce de 100%. Selon MAAMRI (2013), chez les espèces coccidiphage comme *Pharoscymnus numidicus* et *P. ovoideus*, le phénomène de cannibalisme est noté chez les adultes et les larves (stade L3 et L4), surtout *P. ovoideus*, où les affrontements commencent par un combat et terminent par le cannibalisme de l'individu vaincu.

# *CONCLUSION*

## Conclusion

L'étude de l'importance des ravageurs de palmier dattier et leurs prédateurs dans quelques stations de la région de Touggourt, suite à l'application de trois méthodes d'échantillonnage sur deux cultivars (Deglet-Nour et Ghars), a fait ressortir les déductions suivantes :

- La méthode de battage utilisée sur le palmier dattier a permis de recenser 3 catégories des espèces (ravageurs, prédateurs et espèces indifférentes), représentées par 80 espèces réparties en 54 familles ;
  - Les ravageurs sont moins riches (10 espèces) que les prédateurs (41 espèces). Ils sont souvent représentés par *Parlatoria blanchardi* qui infeste tous les palmiers alors que les prédateurs les plus importants sont *Pharoscymnus ovoideus*, *Cybocephalus* sp et *Chrysopa vulgaris* ;
  - Les Nitidulidae prédateurs (*Cybocephalus* sp1) ont une abondance très importante notamment sur le cultivar Ghars par rapport au cultivar Deglet-Nour ;
  - Les stades œuf et femelle adulte de la cochenille blanche sont les stades les plus abondants par rapport les autres stades, alors que le moins noté est le mâle adulte ;
  - Dans la région de Touggourt, nous avons pu déterminer l'existence de deux générations de *Parlatoria blanchardi* durant la période expérimentale. La présence des femelles consommées sur Ghars est plus élevée que sur Deglet-Nour ;
  - Le cultivar Ghars est un peu plus infesté que le cultivar Deglet-Nour dans les 5 directions de l'arbre ;
  - Il existe une relation étroite entre la densité des principaux prédateur (*Chrysopa vulgaris*, *P. ovoideus* et *Cybocephalus* sp) et le nombre de cochenille consommée ;
  - Le taux d'infestation des dattes tombée sur le sol est important chez le cultivar Ghars par rapport à Deglet-Nour, Elles constituent un réservoir pour les ravageurs notamment *Apomyelois ceratonia* et *Oryzaephylus surinamensis* et les champignons phytoparasites ;
  - Le test de voracité a montré que les prédateurs préfèrent la cochenille de cultivar Ghars par rapport à celle de Deglet-Nour, de plus *P. ovoideus* présente le taux de consommation le plus élevé ;
  - Le test de cannibalisme montre l'absence de ce phénomène en intra et inter-spécifique ;
- En perspective, on peut dire qu'il serait intéressant à l'avenir d'augmenter l'effort d'échantillonnage et surtout il faut envisager l'utilisation d'autres techniques d'échantillonnage. Les parasites et les prédateurs constituent un moyen très intéressant qu'il ne faut pas négliger d'une lutte biologique.

*REFERENCES*  
*BIBLIOGRAPHIQUES*

## Référence bibliographique

1. **ABBAS S., 2015**-*Inventaire de l'arthropodofaune dans la région de Ouargla*. Mémoire Master. Agr., I.A.S. Univ.Ouargla.121p.
2. **ACHOURA A. et BELHAMRA M., 2010**- Aperçu sur la faune arthropodologique des palmeraies d'El-Kantara (Biskra). *Courrier du Savoir*-N°10, Avril 2010, pp.93-101.
3. **ACHOURA A., 2013** - *Contribution à la connaissance des effets des paramètres écologiques oasiens sur les fluctuations des effectifs chez les populations de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ. 1868 (Homoptera, Diaspididae) dans la région de Biskra*. Thèse de Doctorat. Université de Biskra, Algérie, 125 p.
4. **ALIA Z. et FERDJANI B., 2008** - *Inventaire de l'entomofaune dans la région d'Oued Souf (cas de deux station Dabadibe et Ghamra)*. Mém. Ing. Univ. Ouargla. 160 p.
5. **ALIA Z. et FERDJANI B., 2008** - *Inventaire de l'entomofaune dans la région d'Oued Souf (cas de deux stations- Dabadibe et Ghamra)*. Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 160 p.
6. **ALLAL M., 2008** - *Régime trophique de la Pie grièche grise *Lanius excubitor elegans* Swainson, 1831 dans la palmeraie de Debila (Souf) et L'ex-I.T.A. S (Ouargla)*. Mém. Ing. Agro. saha. Univ. KASDI Merbah. Ouargla. 122 p.
7. **ALLAM A., 2007** -*Etude de l'évolution des infestations du palmier dattier (phoenix dactylifera linné, 1793) par *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera diaspididaeTarg .1892) dans quelques biotopes de la région de Touggourt*. Thèse de magistère, Institut National Agronomique EL- HARRACH. Alger. 89 p.
8. **ARIF Y., 2009**- *Etude de l'interaction entre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera : Pyralidae) et certains cultivars de palmier dattier*. Mém. Mag. Agro., Univ. Batna, 74 p.
9. **BALACHOWSKY A. S., 1953** - *Les Cochenilles de France, d'Europe, du Nord de l'Afrique, et du Bassin Méditerranéen*. VII Monographic de Coccoidea ; Diaspidinae-IV. *Actu. sci. industr.* 1202 : 29 p.
10. **BARBENDI et al., 2000** - *Etude du niveau d'infestation par la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ., 1868 (Homoptera,Diaspididae) sur trois variétés de palmier dattier dans une palmeraie à Biskra*. Thèse de magister Sc. Agro., Inst. nat. agro., El-Harrach, 150 p.
11. **BEGGAS Y., 1992**.- *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthopterologiques dans la région d'El Oued, régime alimentaire d'*Ochilidia tibilis**. Mémoire Ing. Agro. Insti. nati. Agro., El Harrach, Alger, 53 p.
12. **BELGUEDJ M., ACOURENE S., ALLAM AEK., BELABBACI H., MAANANI F., HEBBA A. et CHAOUKI S. 2002** - Caractéristiques des cultivars de dattier dans les palmeraies du Sud-Est Algérien. Les ressources génétiques du palmier dattier, 3D, Dossier N° 1, *Revue annuelle* N° 01/2002, INRAA, 289p.
13. **BELKHIRI D., 2010** – *Effet d'un nouveau insecticide systémique (Spirotétramate) sur l'ovogenèse de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ, 1868 (Homoptère, Diaspididae) dans la région de Biskra*. Mémoire de Magister. Université de Biskra, 55 p.
14. **BENAMEUR-SAGGOU H., 2009** - *La faune des palmeraies de Ouargla. Interactions entre les principaux écosystèmes*. Thèse Magister, Agro. Univ. Ouargla ,157p
15. **BENAMEUR-SAGGOU H., 2018** - *Utilisation de *Pharoscygnus ovoideus* et *Pharoscygnus numidicus* (Coleoptera, Coccinellidae) dans une tentative de lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Diaspididae) dans les palmeraies à Ouargla (Sud-est algérien)*. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. Uni. Ouargla, 162p.
16. **BENAMEUR-SAGGOU H., IDDER M.A. et CHELOUFI H., 2015**- *Inventaire de la faune arthropodologique associée à la cochenille blanche *parlatoria blanchardi* targioni-tozzeti sur deux variétés de dattes (deglet-nour et ghars) à Ouargla, Vol 5 N° 1- 50- 57p*
17. **BENDANIA S., 2013** - *Inventaire entomofaunistique dans la station de Sebket Safioune*. Thèse Magister. Univ. Ouargla, 89 p.
18. **BERNARD C.P., 2011** - *The Royal Entomological Society Book of British Insects*. Ed. Royal Entomological Society, 383p.
19. **BLONDEL J., 1979**. *Ecologie et biogéographie*. Edition Masson, Paris, 173p.
20. **BOUDJRADA A., 2014** - *Etude de l'entomofaune inféodée au palmier dattier dans une région saharienne (Cas de Djamaâ)*. Mém. Ing., Univ. Ouargla, 123P.

21. **BOUHOERIERA W., 2013** - *Biodiversité des arthropodes dans la région d'Ouargla (cas de Hassi Ben Abdallah)*. Mém. Ing. Agro., Univ. Kasdi - Merbah, Ouargla, 79 p.
22. **BOURAS A., ZEGHTI S., KHERBOUCHE Y., SOUTTOU K. & SEKOUR M., 2018.**- Breeding biology and densities of *Utetheisa pulchella* (linné, 1758) on *Heliotropium europaeum* (L., 1753) in Algerian Sahara. *Ponte international journal of sciences and research*, 74(1): 36-47.
23. **BOURBONNAIS J., 2003**- Directives pour la collection d'insectes et d'arthropodes. Département de biologie et de TBE. Cégep de Saint-Foy. Paris, 20 p.
24. **BOUROGA, I., AOUIMEUR, S., et GUEZOUL, O. 2018** -. Etude comparative de la faune arthropodologique de deux régions du Sahara septentrional-est algérien (Ouargla et oued souf). *Revue des Bioressources*, 8(1), pp. 44-52.
25. **BOUROGA, I., AOUIMEUR, S., et GUEZOUL, O. 2018** -. Etude comparative de la faune arthropodologique de deux régions du Sahara septentrional-est algérien (Ouargla et oued souf). *Revue des Bioressources*, 8(1), pp. 44-52.
26. **BOUSSAID L. et MAACHE L., 2001**-Donné essor 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.
27. **BUELGUEDJ, M., 2007**- Evaluation du sous-secteur des dattes en Algérie., INRAA El-Harrach.652p.
28. **CHELLI A., 1996**- *Etude bio-écologique de la cochenille blanche du palmier dattier Parlatoria blanchardi (Homoptera, coccidae) à Biskra et ses ennemis naturels*. Mémoire d'ing. Agr. -Inst. Nat. Agro. El-Harrach. 101p.
29. **CHENNOUF R., 2008** – *Echantillonnages quantitatifs et qualitatifs des peuplements d'invertébrés dans un agro-écosystème à Hassi Ben Abdallah (Ouargla)*. Mém. Ing. Agro., Univ. Kasdi – Merbah, Ouargla, 122 p.
30. **CHERADID Z., 2008** – *Inventaire des orthophtéroïdes dans la région de Djamaa*. Mém. Ing. Agro. saha. Ouargla. 122 p.
31. **CHOUIHET N., 2013** - *Biodéversité des invertébrés notamment des arthropodes des oasis de la vallée des M'zab*. Mag. Agro., ENSA. El Harrach Alger, 250 p.
32. **DAGNELIE P., 1975** – *Théories et méthodes statistiques, Applications agronomiques, Les méthodes de l'inférence statistique*. Ed. FSNB, Bruxelles, Vol. II, 463 p.
33. **DAJOZ R., 1982** - *Précis d'écologie*. Ed. Bordas, Paris, 503 p.
34. **DAJOZ R., 1996**. *Précis d'écologie*. 2e et 3e cycles universitaires. Dunod.Paris, 551p.
35. **DHOUBI M. H. 1982**- *Etude bioécologique d'Ectomyelois ceratoniae (Zeller) (Lepidoptera, Pyralidae) dans les zones présahariennes de la Tunisie* Thèse de Docteur Ingénieur Uni- vexsité Pierre et Marie Curie, Paris. 145 p.
36. **DJERBI M., 1992**-*Précis de phoeniciculture*. Ed. FAO. Rome, 191p.
37. **DJOUDI H., 1992** - *Contribution à l'étude bioécologique de la cochenille blanche du palmier dattier, Parlatoria blanchardi Targ. Homoptera Diaspididae) dans une palmeraie, dans la région de Sidi-Okba (Biskra)*. Engineer Dissertation, University of Batna, Algeria. Dattier. Ed. G.-P. 140p.
38. **DOUMANDJI-MITICHE B. et IDDER M.A. 1986**- Essais de lâchers de *Trichogramma embryophagum* Hartig (Hymenoptera- Trichogrammatidae) contre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) dans la palmeraie de Ouargla. *Annales de l'INA, El-Harrach, Alger*, 10 : 167-180.
39. **DRESS F., 2007** - *Les probabilités et la statistique de A à Z : 500 définitions, formules et tests d'hypothèse*. Ed Paris, Dunod, 519.03 D7735p.
40. **DUBOST D., 2002** – *Ecologie, aménagement et développement agricole des oasis algériennes*. Ed. Centre rech. sci. techn. rég. Arides (C.R.S.T.R.A.), Biskra, 423 p.
41. **EUVERTE G., 1962** - Programme d'études de *Parlatoria blanchardi* Targ. et ses prédateurs sur la station de Kankaossa. Rapport, I.F.A.C., 75p.
42. **GASMI D., 2014** - *Les arthropodes associés à la luzerne dans trois zones d'étude au Sahara septentrional Est (Ouargla, Oued Souf, Touggourt)*. Thèse Magister. Agro. Ins.Nati. Agr., El Harrach, 242 p.
43. **GHEZZOUL F., 2010**- *Les maladies fongiques des dattes en stockage du palmier dattier Phoenix dactylifera L dans la région de Ouargla*. Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 73p.
44. **GORI O., 2009** - *Contribution à l'étude du régime alimentaire du Fennec Fennecus zerda (Zimmermann, 1780) dans la région du Souf*. Mémoire Ing. Agro., Univ. Ouargla, 137 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 de Ouargla. Mémoire Ing., Univ. Ouargla, 62p.
46. **HADJOUJ M., SOUTOU K. et DOUMENDJI S. 2018** - The diversity of arthropods community in dunes and a palm grove (*Phoenix dactylifera*) in the Tougourt region (Septentrionale Sahara). *International Journal of Tropical Insect Science*, (10) 1-11.
47. *Harrach*. 12 p.
48. **HOCEINI Targ, 1977**- Contribution à l'étude de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Hom. Diaspididae) dans la région de Ain Ben Naoui (Biskra). Mém Ing. INA. El-Harrach, 79 p.
49. **IDDER M.A. et PINTUREAU B., 2008** - Efficacité de la coccinelle *Stethorus punctillum* Weise comme prédateur de l'acarion *Oligonychus afrasiaticus* Mc Gregor dans les palmeraies de la région de Ouargla en Algérie. *Revue Fruit*, Vol. 63 (1) : 85-92.
50. **IDDER M.A., 1984**-Inventaire des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae* ZELLER (Lepidoptera, Pyralidae) dans les palmeraies de Ouargla et lâchers de *Trichogramma embryophagum* HARTIG (Hymenoptera- Trichogrammatidae) contre cette pyrale. Mém. Ing. Agro., I.N.A., El-Harrach, Alger, 70 p.
51. **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. Mém. Magister, I.N.A., El-Harrach, 102 p.
52. **IDDER M.A., 2011** - Lutte biologique en palmeraies algériennes : cas de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi*, de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* et du boufaroua *Oligonychus afrasiaticus*. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, ENSA, El-Harrach, Alger, 152 p.
53. **IDDER-IGHILI H., BOUGHEZALA HAMAD M. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2013**- Relations entre la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targiono-Tozzetti (Homoptera-Diaspididae) et quelques variétés de dattes à Ouargla (Sud-Est Algerien). *Revue des BioRessources*, Vol 3 N 1 juin 2013, 32-40
54. **IDDER-IGHILI H., IDDER M.A., BOUGHEZALA H., DOUMANDJI M., 2013** -Relation entre la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targiono-Tozzetti (Homoptera-Diaspididae) et quelques variétés de dattes à Ouargla (Sud-Est Algerien). *Revue Bioressources*, 3 (1): 32-40.
55. **KHECHEKHOUCHE E. et MOSTEFAOUI O., 2008** - Ecologie trophique de *Fennecus zerda* (Zimmermann, 1780) dans les régions sahariennes cas de la région du souf et la cuvette d'Ouargla, Mémoire Ing. Agro., Univ. KASDI Merbah. Ouargla, 173 p.
56. **KHELIL A., 1989**- Relation entre le niveau d'infestation par la cochenille blanche du palmier dattier (*Parlatoria blanchardi* Targ : Homoptera, Diaspididae) et la composition glucidique de deux variétés étudiées (*Deglet-Nour* et *Ghars*) dans l'exploitation de L'ITAS de Ouargla. Mémoire d'ing. Agro. ITAS Ouargla. 74p
57. **KHERBOUCHE Y., SEKOUR M., GASMI D., CHAABNA A., CHAKALI G., LASSERRE-JOULIN F. AND DOUMANDJI S. 2015** - Diversity and distribution of arthropod community in the lucerne fields in Northern Sahara of Algeria. *Pakistan Journal of Zoology* 47, 505–514
58. **KHERBOUCHE Y., SEKOUR M., GASMI D., CHAABNA A., CHAKALI G., LASSERRE-JOULIN F. AND DOUMANDJI S. 2015** - Diversity and distribution of arthropod community in the lucerne fields in Northern Sahara of Algeria. *Pakistan Journal of Zoology* 47, 505–514.
59. **LAUDEHO Y. et BENASSY C., 1969** – Contribution à l'étude de l'écologie de *Parlatoria blanchardi* Targ. En Adrar mauritanien. *Fruits*, 22 (5), pp. 273-287.
60. **LUCAS E. LAPALME S. et CODERRE D., 1997** - Voracité comparative de trois coccinelles prédatrices contre le tétranyque rouge du pommier (Acarina- Tetranychidae). *Revue Phytprotection*, Vol. 78, n°3: 117-123.
61. **MAAMRI F., 2013** - Contribution à l'étude de la bioécologie de deux coccinelles coccidiphage *Pharoscygnus ovoideus* et *Pharoscygnus numidicus* dans l'exploitation agricole de l'Université d'Ouargla. Mém. Ing. D'Eta. Agro. Univ. Kasdi-Merbah, Ouargla, 98 p.
62. **MAATALLAH S., 2010**- Comportement biologique de *Parlatoria blanchardi* Targ., 1868 (Homoptera, Diaspididae) vis-à-vis de trois variétés de palmier dattier dans la région de Biskra. Mémoire Magister. Institut National Agronomique El-Harrach -Alger. 110 p.

63. **MADKOURI M., 1978** - Etude bio-écologique de *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera-Coccoidae- Diaspididae) et d'un prédateur *Chilocorus cacti* Scop. (Coleoptera- Coccinellidae) en vue de ses éventuelles utilisations dans les palmeraies de Sud Marocain. *Les cahiers de la recherche agronomique*, 34 : 148 p.
64. **MADKOURI M., 1978** - Etude bio-écologique de *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera-Coccoidae- Diaspididae) et d'un prédateur *Chilocorus cacti* Scop. (Coleoptera- Coccinellidae) en vue de ses éventuelles utilisations dans les palmeraies de Sud Marocain. *Les cahiers de la recherche agronomique*, 34 : 148 p.
65. **MAHMA M., 2003** - Elevage des coccinelles coccidiphages (Coleoptera- Coccinellidae) et leurs utilisations dans un essai de lutte biologique contre la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera- Diaspididae) du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région de Ouargla. Mém. Ing. D'état. Agr. Sah. U. K. M. Ouargla. 120 p.
66. **MALKI F., 2015** - Influence de quelques facteurs biotiques sur l'alimentation de deux espèces de coccinelles *Pharoscyrnus ovoïdeus* et *Pharoscyrnus numidicus* mise en cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. Mém. Master. Agr. Ouargla, 100p
67. **MEBARKI M., 2008** - Les principaux déprédateurs du palmier dattier. Inventaire de leurs auxillaires dans la région de Ouargla. Mém. Ing. Protoc. vgtx., Univ. Ouargla, 68 p
68. **MEDDOUR S., SEKOUR M., KHERBOUCH Y., BEDDIAF R. et EDDOUD O., 2015** - Caractérisation de la faune arthropodologique des périmètres céréaliers à Ouargla, Deuxième Séminaire International", Biodiversité faunistique en zones arides et semiarides, 29 -30novembre 2015, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, p.38.
69. **MEHAOUA M., 2006**-Etude du niveau d'infestation par la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ., 1868 (Homoptera, Diaspididae) sur trois variétés de palmier dattier dans une palmeraie à Biskra, Thèse Magister. Institut National Agronomique El- Harrach – Alger.173p.
70. **MOSBAHI L. et NAAM A., 1995** - Contribution à l'étude de la faune de la palmeraie du Souf et synthèse des travaux faunistiques effectués au Sud algérien. Mémoire Ing. agro.,Inst. nati. form. sup. agro. sah.Univ. Ouargla,132p
71. **MOSBAHI M. L., et NAAM A., 1995**- Contribution à l'étude de la faune de la palmeraie du Souf et synthèse des travaux faunistiques effectués au sud algérien. Mém. Ing. Agr., I.N.F.S.A.S, Ouargla, 154p.
72. **MUNIER P., 1973**- Le palmier dattier. Ed. Maison Neuve et Larose, Paris, 231 p.
73. **NADJI N., 2011** - Influence de différents facteurs écologiques sur la dynamique des populations de la Cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ., 1868 (Homoptera, Diaspididae) dans une palmeraie à Biskra. Mém. Masters, thesis, Université Biskra,67p
74. **RAHMOUNI M.,2019** - Lutte biologique par l'utilisation de la coccinelle *Coccinella algerica* Kovar, 1977, issues d'élevage dans les conditions contrôlées. Contribution à l'évaluation de son efficacité contre les pucerons de la culture des solanacées sous serre à Biskra. Mém. Doct. Agro., Univ. Batna, 101p.
75. **RAMADE F., 1984**. Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. Mc GrawHill, Paris, 397 p.
76. **RAMADE F., 2003** - Eléments d'écologie- écologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 689p.
77. **REMIMI L., 1997**- Etude comparative de la faune de deux palmeraies l'une moderne et l'autre traditionnelle dans la région de Ain Ben Noui – Biskra mémoire d'ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 138p
78. **ROUMANI M., 2020**-Impacts du changement climatique sur le niveau de recrudescence des dégâts dus à la pyrale des dattes *Apomyelois ceratoniae* Zeller, 1839, sur trois cultivars de dattes : *Deglet nour*, *Mech degla* et *Ghars* dans la région de Biskra. Thèse de Docteur Uni- Mustapha Ben Boulaid-Batna 2. 99p.
79. **SAHARAOU L., 1998** - Systématique des coccinelles (Coléoptère, Coccinellidae). *Dep. De Zool. Alger. Et For I.N.A., El-Harrach - Alger* 24 p.
80. **SAHARAOU L., 2017** - Les coccinelles algériennes (Coleoptera, Coccinellidae) : analyse faunistique et structure des communautés. Biodiversité. Université Paul Sabatier - Toulouse III. Français. 194p.
81. **SAHARAOU L., BICHE M. et HEMPTINNE J.L., 2010** - Dynamique des communautés des coccinelles (Coleoptera, Coccinellidae) et interaction avec leurs proies sur palmier dattier à Biskra. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 135 (3-4) : 265-280.
82. **SID AMAR A., 2011** - Biodiversité d'arthropofaune de la région d'Adrar. Thèse Magister, Inst.Natio.Agro., El Harrach, Alger, 144 p.

83. **SMIRNOFF W., 1954a** - *Entomologie générale : Influence des traitements anti-acridiens sur l'entomofaune de la vallée de Sous (Maroc)*. Ed. AUPELF-UREF, John Libbey Eurotext, Paris, 289-301.
84. **WERTHEIMER M., 1956** –Recherche et observation sur la plantation des rejets de palmiers dattiers dans les Ziban (région de Biskra). *Fruits*. Vol 11 N°11, Pp 481 –487.
85. **WOLFGANG, 2009** - *Guide des insectes*. Ed. Delachaux et Niestlé SA, Paris, 237p. *Zool.*, vol. 47(2) : 505-514.
86. **ZEGHTI S., 2014** – *Contribution à l'étude des lépidoptères et leur place dans une région saharienne cas d'Ouargla*. Mém Master. Agro., Univ. Ouargla, 97 p.
87. **ZERIG H., 2008** – *Inventaire de l'arthropode associé aux cultures maraichères dans deux stations d'étude dans la région de Souf*, Mémoire Ing. Agro. Univ. Ouargla, 120p.

# *ANNEXES*

### Annexe 1

**Tableau 1 :** Principaux ennemis naturels du palmier dattier et leurs prédateurs

Ennemis et Nom scientifique	Dégâts	prédateurs
<b>1/ Insectes</b> Cochenille blanche ( <i>Parlatoria blanchardi</i> TARGIONI, 1868 )	la densité de la cochenille blanche varie selon plusieurs facteurs, dont la couronne extérieure est plus infestée par rapport à la couronne moyenne et le cœur, ainsi que les pieds jeunes sont plus infestés que les palmiers âgés (IDDER-IGHILI et al, 2013)	<i>Pharoscymnus ovoideus</i> <i>Pharoscymnus numidicus</i> <i>Cybocephalus sp</i>
<b>2/ Insectes</b> Pyrale de datte ( <i>Ectomyelois ceratonia</i> ZELLER, 1839)	Les dégâts sont généralement causés par les larves de cet insecte, et qui déprécient la qualité des dattes. L'infestation des fruits par la pyrale des dattes est le problème majeur pour les importateurs (BERNARD, 2000 ; ABDELMOUTALEB, 2008)	<i>Trichogramma sp</i>
<b>3/ Acariens</b> Boufaroua ( <i>Oligonychus afrasiaticus</i> MAC.G, 1939)	Ces acariens tissent leurs toiles autour des régimes de dattes et piquent les fruits de leur rostre pour en sucer la substance. Les dégâts sont toujours plus sensibles sur palmeraies insuffisamment irriguées (TOUTAIN, 1967)	Coccinelle <i>Sthetorus punctillum</i>

## Annexes

### Annexe 2

**Tableau 10 :** Effectifs et abondances relatives des prédateurs en fonction des l'espèce inventoriés grâce à la méthode de battage dans les quatre stations d'étude à Touggourt

			Station 1		S 2		S 3		S4	
			Ni	AR%Cat	Ni	AR%Cat	Ni	AR%Cat	Ni	AR%Cat
Chrysopidae	<i>Chrysopa vulgaris</i>	Ghars	27	8,41	62,00	4,19	110,00	4,61	33,00	6,59
		Deglet-Nour	22	16,42	74,00	6,52	16,00	7,17	7,00	2,95
Thomisidae	Thomisidae sp,	Ghars	4	1,25	19,00	1,28	11,00	0,46	34,00	6,79
		Deglet-Nour	8	5,97	21,00	1,85	4,00	1,79	12,00	5,06
Agelenidae	Agelenidae sp.	Ghars	3	0,93	20,00	1,35	6,00	0,25	24,00	4,79
		Deglet-Nour	5	3,73	26,00	2,29	5,00	2,24	22,00	9,28
Araneidae	Araneidae sp.	Ghars	2	-	1,00	0,07	-	-	1,00	0,20
		Deglet-Nour	2	1,49	2,00	0,18	1,00	0,45	6,00	2,53
Clubionidae	Clubionidae sp.	Ghars	-	-	-	-	1,00	0,04	-	-
		Deglet-Nour	-	-	-	-	-	-	-	-
Saltisidae sp1	Saltisidae sp1	Ghars	18	5,61	16,00	1,08	21,00	0,88	24,00	4,79
		Deglet-Nour	10	7,46	18,00	1,59	9,00	4,04	26,00	10,97
	Saltisidae sp2	Ghars	15	4,67	2,00	0,14	3,00	0,13	8,00	1,60
		Deglet-Nour	13	9,70	1,00	0,09	1,00	0,45	2,00	0,84
Gnaphosidae	Gnahosida sp.	Ghars	2	0,62	1,00	0,07	-	-	8,00	1,60

## Annexes

		Deglet-Nour	1	0,75	1,00	0,09	-	-	2,00	0,84
Cybaeidae	Cybaeidae sp.	Ghars	2	0,62	2,00	0,14	-	-	1,00	0,20
		Deglet-Nour	-	-	2,00	0,18	-	-	4,00	1,69
Dysderidae	Dysderidae sp.	Ghars	-	-	-	-	-	-	-	-
		Deglet-Nour	-	-	1,00	0,09	-	-	-	-
philodromidae	Philodromidae sp,	Ghars	-	-	1,00	0,07	-	-	-	-
		Deglet-Nour	-	-	-	-	-	-	-	-
Tenebrionidae	<i>Himatisnus velosus</i>	Ghars	-	-	3,00	0,20	-	-	-	-
		Deglet-Nour	-	-	3,00	0,26	-	-	-	-
Apionidae	Ceratapion sp,	Ghars	-	-	5,00	0,34	1,00	0,04	2,00	0,40
		Deglet-Nour	1	0,75	9,00	0,79	-	-	-	-
Ptinidae	<i>Ptinus</i> sp1	Ghars	1	0,31	1,00	0,07	1,00	0,04	4,00	0,80
		Deglet-Nour	-	-	-	-	-	-	7,00	2,95
	<i>Ptinus</i> sp2	Ghars	1	0,31	-	-	-	-	1,00	0,20
		Deglet-Nour	-	-	-	-	-	-	-	-
Coccinellidae	<i>Coccinella undecimpunctata</i>	Ghars	-	-	-	-	-	-	-	-
		Deglet-Nour	-	-	-	-	-	-	1,00	0,42
	<i>Stetorus punctillum</i>	Ghars	2	0,62	18,00	1,22	1,00	0,04	21,00	4,19
		Deglet-Nour	-	-	79,00	6,96	1,00	0,45	4,00	1,69
	<i>Hippodamia undecimnospunctata</i>	Ghars	2	0,62	-	-	-	-	-	-
		Deglet-Nour	-	-	1,00	0,09	-	-	-	-

## Annexes

	Nour								
<i>Clitostethus arcuatus</i>	Ghars	-	-	1,00	0,07	-	-	-	-
	Deglet-Nour	-	-	1,00	0,09	1,00	0,45	-	-
<i>Pharoscymnus ovoidus</i>	Ghars	85	26,48	463,00	31,26	441,00	18,47	120,00	23,95
	Deglet-Nour	32	23,88	373,00	32,86	53,00	23,77	70,00	29,54
<i>Pharoscymnus numiducus</i>	Ghars	49	15,26	45,00	3,04	179,00	7,50	88,00	17,56
	Deglet-Nour	18	13,43	39,00	3,44	14,00	6,28	24,00	10,13
<i>Scymnus subvillosus</i>	Ghars	-	-	-	-	-	-	-	-
	Deglet-Nour	-	-	3,00	0,26	-	-	-	-
<i>Scymnus nubilus</i>	Ghars	-	-	-	-	2,00	0,08	-	-
	Deglet-Nour	-	-	1,00	0,09	-	-	-	-
<i>Scymnus sp</i>	Ghars	1	0,31	14,00	0,95	14,00	0,59	5,00	1,00
	Deglet-Nour	2	1,49	12,00	1,06	1,00	0,45	1,00	0,42

## Annexes

Nitidulidae	<i>Cybocephalus</i> sp1	Ghars	101	31,46	775,00	52,33	1568,00	65,66	118,00	23,55
		Deglet-Nour	16	11,94	460,00	40,53	111,00	49,78	43,00	18,14
	<i>Cybocephalus</i> sp2	Ghars	1	0,31	25,00	1,69	22,00	0,92	1,00	0,20
		Deglet-Nour	-	-	4,00	0,35	2,00	0,90	-	-
Mycetaeidae	<i>Mycetaea subterranea</i>	Ghars	1	0,31	-	-	-	-	2,00	0,40
		Deglet-Nour	-	-	1,00	0,09	-	-	1,00	0,42
Pteromamlidae	Pteromamlidae sp1	Ghars	2	0,62	-	-	1,00	0,04	1,00	0,20
		Deglet-Nour	1	0,75	1,00	0,09	-	-	-	-
	Pteromamlidae sp2	Ghars	-	-	-	-	-	-	1,00	0,20
		Deglet-Nour	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Anisopteromalus calandrae</i>	Ghars	1	0,31	1,00	0,07	1,00	0,04	-	-
		Deglet-Nour	-	-	-	-	-	-	-	-
Ichneumonidae	Ichneumonidae sp1	Ghars	-	-	-	-	1,00	0,04	-	-
		Deglet-Nour	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ichneumonidae sp2	Ghars	-	-	-	-	1,00	0,04	-	-
		Deglet-Nour	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichogrammatidae	Trichogrammatidae sp	Ghars	-	-	1,00	0,07	-	-	1,00	0,20
		Deglet-Nour	1	0,75	-	-	1,00	0,45	-	-
Brachionidae	Brachionidae sp1	Ghars	-	-	1,00	0,07	2,00	0,08	-	-
		Deglet-Nour	1	0,75	1,00	0,09	2,00	0,90	1,00	0,42

## Annexes

	Brachionidae sp2	Ghars	2	0,62	3,00	0,20	-	2,00	0,40	
		Deglet-Nour	-	-	1,00	0,09	-	-	-	-
	Brachionidae sp3	Ghars	-	-	-	-	1,00	0,04	-	-
		Deglet-Nour	-	-	-	-	1,00	0,45	-	-
Platygastridae	Platygastridae sp	Ghars	1	0,31	-	-	-	-	-	-
		Deglet-Nour	-	-	-	-	-	-	-	-
Mymaridae	Mymaridae sp	Ghars	-	-	-	-	-	-	-	-
		Deglet-Nour	1	0,75	-	-	-	-	-	-
Tachinidae	Tachinidae sp ind	Ghars	-	-	-	-	-	-	1,00	0,20
		Deglet-Nour	-	-	-	-	-	-	-	-
chloropidae	Chloropidae sp ind	Ghars	-	-	-	-	-	-	-	-
		Deglet-Nour	-	-	-	-	-	-	2,00	0,84
Pseudoscorpionidae	Pseudoscorpionidae sp.ind	Ghars	-	-	1,00	0,07	-	-	-	-
		Deglet-Nour	-	-	-	-	-	-	2,00	0,84
Total	Total	Ghars	323	100	1481	100	2388	100	501	100
		Deglet-Nour	134	100	1135	100	223	100	237,00	100

## Annexes

**Tableau 11 :** Effectifs et abondances relatives des autres espèces en fonction des l'espèce inventoriés grâce à la méthode de battage dans les quatre stations d'étude à Touggourt

			Station 1		Station 2		Station 3		Station 4	
			Ni	AR%Cat	Ni	AR%Cat	Ni	AR%Cat	Ni	AR%Cat
Psyllidae	Psyllidae sp ind	Ghars	-	-	1,00	3,23	-	-	1,00	3,23
		Degla	-	-	1,00	3,45	-	-	-	-
Anobiidae	<i>Lasioderma serricome</i>	Ghars	-	-	1,00	3,23	-	-	-	-
		Degla	-	-	-	-	-	-	-	-
Curculionidae	<i>Lixus</i> sp	Ghars	-	-	-	-	-	-	-	-
		Degla	-	-	-	-	-	-	1,00	11,11
Histeridae	Hister squamatus	Ghars	-	-	-	-	-	-	1,00	3,23
		Degla	-	-	-	-	-	-	-	-
Cetonidae	<i>Hoplia</i> sp	Ghars	-	-	5,00	16,13	-	-	-	-
		Degla	-	-	8,00	27,59	-	-	-	-
Formicidae	<i>Camponitus thoracicus</i>	Ghars	-	-	3,00	9,68	-	-	2,00	6,45
		Degla	-	-	3,00	10,34	-	-	-	-
	<i>Lepisiota faurenfeldi</i>	Ghars	-	-	3,00	9,68	-	-	1,00	3,23
		Degla	-	-	-	-	1,00	1,67	-	-

## Annexes

	<i>Monomorium sp</i>	Ghars	-	-	2,00	6,45	2,00	12,50	1,00	3,23
		Degla	4,00	14,81	2,00	6,90	14,00	23,33	-	-
	<i>Plagiolepis sp</i>	Ghars	-	-	-	-	-	-	-	-
		Degla	-	-	-	-	3,00	5,00	-	-
	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	Ghars	-	-	2,00	6,45	1,00	6,25	7,00	22,58
		Degla	-	-	1,00	3,45	6,00	10,00	1,00	11,11
	<i>Tetramorium sp</i>	Ghars	-	-	1,00	3,23	1,00	6,25	-	-
		Degla	9,00	33,33	-	-	7,00	11,67	-	-
	<i>Pheidole pallidula</i>	Ghars	1,00	4,76	4,00	12,90	-	-	-	-
		Degla	1,00	3,70	2,00	6,90	24,00	40,00	-	-
	<i>Cardiocandyla batisii</i>	Ghars	-	-	-	-	-	-	-	-
		Degla	-	-	1,00	3,45	-	-	-	-
	<i>Cataglyphis sp</i>	Ghars	-	-	2,00	6,45	-	-	5,00	16,13
		Degla	1,00	3,70	-	-	1,00	1,67	-	-
Drosophilidae	Drosophilidae sp1	Ghars	6,00	28,57	4,00	12,90	-	-	-	-
		Degla	-	-	1,00	3,45	-	-	-	-
	Drosophilidae sp2	Ghars	-	-	-	-	-	-	-	-
		Degla	3,00	11,11	-	-	-	-	-	-
Dolichopodidae	Dolichopodidae sp	Ghars	-	-	-	-	-	-	-	-
		Degla	3,00	11,11	1,00	3,45	-	-	-	-
Anthomyudae	Anthomyudae sp	Ghars	1,00	4,76	1,00	3,23	9,00	56,25	1,00	3,23
		Degla	1,00	3,70	1,00	3,45	-	-	2,00	22,22
Conopidae	Conopidae sp	Ghars	1,00	4,76	-	-	-	-	1,00	3,23
		Degla	-	-	-	-	1,00	1,67	-	-
Culicidae	Culicidae sp	Ghars	1,00	4,76	1,00	3,23	1,00	6,25	1,00	3,23
		Degla	-	-	3,00	10,34	-	-	-	-
	<i>Musca domestica</i>	Ghars	-	-	-	-	-	-	1,00	3,23

## Annexes

		Degla	-	-	-	-	-	-	1,00	11,11
Chaoboridae	Chaoboridae sp	Ghars	5,00	23,81	-	-	2,00	12,50	2,00	6,45
		Degla	2,00	7,41	-	-	-	-	1,00	11,11
Phoridae	Phoridae sp	Ghars	3,00	14,29	-	-	-	-	1,00	3,23
		Degla	2,00	7,41	1,00	3,45	3,00	5,00	-	-
Colliphoridae	<i>Lucilia</i> sp	Ghars	2,00	9,52	1,00	3,23	-	-	1,00	3,23
		Degla	-	-	-	-	-	-	-	-
Chironomidae	Chironomidae sp	Ghars	-	-	-	-	-	-	2,00	6,45
		Degla	-	-	-	-	-	-	1,00	11,11
Cyratopogonidae	Cyratopogonidae sp	Ghars	-	-	-	-	-	-	-	-
		Degla	-	-	1,00	3,45	-	-	1,00	11,11
Agromisidae	Agromisidae sp	Ghars	-	-	-	-	-	-	2,00	6,45
		Degla	-	-	-	-	-	-	1,00	11,11
Cecidomyiidae sp 1	Cecidomyiidae sp1	Ghars	-	-	-	-	-	-	-	-
		Degla	-	-	3,00	10,34	-	-	-	-
	Cecidomyiidae sp2	Ghars	1,00	4,76	-	-	-	-	-	-
		Degla	1,00	3,70	-	-	-	-	-	-
Muscidae	Muscidae sp	Ghars	-	-	-	-	-	-	1,00	3,23
		Degla	-	-	-	-	-	-	-	-
	TOTAL	Ghars	21,00	100,00	31,00	100,00	16,00	100,00	31,00	100,00
		Degla	27,00	100,00	29,00	100,00	60,00	100,00	9,00	100,00

## Mise en évidence du rapport ravageurs/prédateurs du palmier dattier dans la région de Touggourt

### Résumé

Le présent travail porte sur l'étude des ravageurs de palmier dattier et leurs prédateurs dans 4 palmeraies à Touggourt, suite à un inventaire des arthropodes réalisé sur une période de 4 mois (depuis Décembre 2020 jusqu'à Mars 2021) tout en utilisant 3 méthodes d'échantillonnage (battage, méthode d'Euverte et collecte des dattes tombées au sol) sur 2 cultivars Deglat et Ghars. Ce travail a permis de recenser 80 espèces réparties entre 54 familles. Ces dernières appartiennent à 3 catégories d'espèces (ravageurs, prédateurs, espèces indifférentes). Les ravageurs (S=7) sur cultivar Ghars sont moins riches en espèces par rapport aux prédateurs (S=22). Le cultivar Ghars est caractérisé par l'abondance des Peripsocidae sp.ind. (AR=39,7%), *Cybocephalus* sp1 plus élevée (AR=43,3%), inventoriées par la méthode de Battage. Par ailleurs, les résultats ont montré que *Parlatoria blanchardi* a évolué en 2 générations. Ce développement est influencé par un ensemble de facteurs, soit abiotiques (climatiques) ou biotiques (*P. ovoideus*, *Cybocephalus* sp1, *Chrysopa vulgaris*) limitant la pullulation de ce ravageur. Pour les dattes tombées au sol, *Apomyelois ceratonia* (AR=46,7%) est le ravageur le plus recensé. Ces dattes sont également attaquées par des champignons sur Ghars (76%) et Deglat (24%), avec une faveur pour celles de direction Ouest (82,5%). Le test de voracité montre que le taux de consommation des prédateurs sur le cultivar Ghars (10,6%) est plus élevé que le cultivar Deglat (8,2). Parmi ces prédateurs, *Pharoscymsus ovoideus* est la vorace par rapport les autres espèces. Pour ce qui est de cannibalisme, ce phénomène est absent chez les espèces prises en considération (*P. ovoideus*, *P.numidicus* et *Cybocephalus* sp1), en intra et interspécifique.

**Mots clés :** Inventaire, ravageurs, prédateurs, voracité, palmier dattier, cultivar, Touggourt.

### Highlighting the pest/predator ratio of date palm in the Touggourt region

#### Abstract

The present work deals with the study of date palm pests and their predators in 4 palm groves in Touggourt, following an inventory of arthropods conducted over a period of 4 months (since December 2020 until March 2021) while using 3 sampling methods (threshing, Euverte method and collection of fallen dates) on 2 cultivars Deglat and Ghars. This work has identified 80 species divided into 54 families. The latter belong to 3 categories of species (pests, predators, indifferent species). The pests (S=7) on cultivar Ghars are less rich in species compared to the predators (S=22). The cultivar Ghars is characterized by the abundance of Peripsocidae sp.ind. (AR=39.7%), *Cybocephalus* sp1 higher (AR=43.3%), inventoried by the method of Beating. Furthermore, the results showed that *Parlatoria blanchardi* evolved in 2 generations. This development is influenced by a set of factors, either abiotic (climatic) or biotic (*P. ovoideus*, *Cybocephalus* sp1, *Chrysopa vulgaris*) limiting the pullulation of this pest. For dates fallen on the ground, *Apomyelois ceratonia* (AR=46.7%) is the most recorded pest. These dates were also attacked by fungi on Ghars (76%) and Deglat (24%), with a preference for those of western direction (82.5%). The voracity test shows that the consumption rate of predators on the cultivar Ghars (10.6%) is higher than the cultivar Deglat (8.2). Among these predators, *Pharoscymsus ovoideus* is the most voracious compared to the other species. As for cannibalism, this phenomenon is absent in the species considered (*P. ovoideus*, *P.numidicus* and *Cybocephalus* sp1), both intra and interspecific.

**Key words:** Inventory, pests, predators, voracity, date palm, cultivar, Touggourt.

تسليط الضوء على العلاقة بين الآفة / المفترس لنخيل التمر في منطقة تقرت

ملخص

يتعلق هذا العمل بدراسة آفات نخيل التمر ومفترساتها في 4 بساتين نخيل في تقرت، بعد إجراء جرد للمفصليات على مدى 4 أشهر (من ديسمبر 2020 إلى مارس 2021) باستخدام 3 طرق لأخذ العينات (الدرس، طريقة Euverte وجمع التمور المتساقطة) على صنفين دقلة وغرس. مكن هذا العمل من تحديد 80 نوعاً موزعة على 54 عائلة. تنتمي الأخيرة إلى ثلاث فئات من الأنواع (الآفات، المفترسات، الأنواع غير المبالية). الآفات (S=7) على الصنف الغرس أقل ثراءً في الأنواع مقارنة بالحيوانات المفترسة (S=22). يتميز الصنف الغار بوفرة *peripsocidae* sp ind. (AR=39,7%)، جانب *Cybocephalus* sp1 أعلى (AR=43.3%)، تم جرده بطريقة الدرس، بالإضافة إلى ذلك، أظهرت النتائج أن *Parlatoria blanchardi* تطورت إلى جيلين، ويتأثر هذا التطور بمجموعة من العوامل، اما غير حيوي (مناخي) أو حيوي (*P. ovoideus*, *Cybocephalus* sp1, *Chrysopa vulgaris*) يحد من التكاثر هذه الآفة. بالنسبة للتمور التي سقطت على الأرض، فإن *Apomyelois ceratonia* (AR=46,7%) هي الآفة الأكثر تسجيلاً. كما تتعرض هذه التمور للهجوم من قبل الفطريات على الغرس (76%) ودقلة (24%)، مع تفضيل الوافدين من الغرب (82,5%)، وتظهر شره أن معدل استهلاك الحيوانات المفترسة على الصنف الغرس (10,6%) هو أعلى من الصنف دقلة (8,2%). من بين هذه الحيوانات المفترسة، *Pharoscymsus ovoideus* هو الشره مقارنة بالأنواع الأخرى. وبقدر ما يتعلق الأمر بأكل لحوم البشر. فإن هذه الظاهرة غائبة في الأنواع المعنية (*P. ovoideus*, *P.numidicus* et *Cybocephalus* sp1)، داخل و بين الأنواع.

الكلمات المفتاحية: الجرد، الآفات، المفترسات، الشره، نخيل، التمر، الصنف، تقرت.