

**Université KASDI MERBAH Ouargla**  
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Département des Sciences Agronomiques**



Mémoire de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du diplôme de  
**MASTER Académique**

**Domaine** : Science de la Nature et de la Vie

**Filière** : Agronomie

**Spécialité** : Phytoprotection et environnement

**Présenté par** : ZELACI Meriem & RAHIM Khaoula

*Thème*

Contribution à l'étude des Cicadellidae dans quelques  
agro-écosystèmes sahariens. Cas de la région d'Ouargla

**Soutenu publiquement Le 04 / 06 /2017**

**Devant de jury :**

<b>Président :</b>	<b>IDDER M A.</b>	<b>Professeur (U.K. M. Ouargla)</b>
<b>Promoteur :</b>	<b>SEKOUR M.</b>	<b>Professeur (U.K. M. Ouargla)</b>
<b>Co-promoteur</b>	<b>KHERBOUCHE Y.</b>	<b>M.C.B (U.K. M. Ouargla)</b>
<b>Examineur</b>	<b>YOUCEF M.</b>	<b>M.A.A (U.K. M. Ouargla)</b>

**Année Universitaire : 2016/2017**

## *Remerciements*

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

*On tient à remercier tout particulièrement et vivement notre encadreur Monsieur SEKOUR makhlouf, pour avoir accepté de diriger ce travail, pour la grande patience, ses encouragements, ses orientations et ses conseils précieux.*

*On adresse nos remerciements à :*

*Madame KHERBOUCHE Y., notre co-promoteur pour ces conseils, et l'aide qu'elle nous a donné.*

*On tient à remercier également Monsieur IDDER M.A., pour l'honneur qu'il nous fait de présider le jury de ce mémoire.*

*Nous remercions vont aussi à Monsieur YUCEF M., pour avoir accepté de juger le présent travail.*

*Tous nos remerciements et notre estime à tous les enseignants du Département des Sciences Agronomiques, notamment MM. EDDOUD, ABABSA, GUEZOUL, SAGGOU, YUCEF, SAGGAI, CHAOUCH, IGHILI.....*

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

*Enfin, à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, Grand Merci à tous.*

**RAHIM & ZELACI**

### Liste des tableaux

N°	Titres des tableaux	Page
1	Températures mensuelles maximales et minimales et leurs moyennes enregistrées durant l'année 2016 et les dernières années (2007 à 2016)	7
2	Précipitation mensuelles exprimées en (mm) durant l'année 2016 et dix ans (2007/2016)	8
3	Principales espèces végétales recensées dans la région d'Ouargla	69
4	Arthropodes inventoriés dans la région d'Ouargla	74
5	Liste des espèces aviennes inventoriées dans la région d'Ouargla	76
6	Liste des poissons et des amphibiens inventoriés dans la région d'Ouargla	79
7	Liste des espèces de reptiles rencontrées dans la d'Ouargla	79
8	Liste des mammifères inventoriés dans la région d'Ouargla	80
9	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station 1 (ex ITAS)	20
10	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station d'El Kser	21
11	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station Mekhadma	22
12	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station d'El Gara	23
13	Liste globale des sous familles des Cicadellidae recensées dans les quatre stations d'étude à Ouargla	31
14	- Richesses totales et moyennes en fonction des ordres échantillonnés grâce à la méthode du Filet fauchoir dans quatre stations d'étude à Ouargla	33
15	Richesses totales et moyennes en fonction des espèces des Cicadellidae inventoriés grâce à la méthode du Filet fauchoir dans quatre stations	34
16	Richesses totales et moyennes en fonction des ordres capturés grâce à la méthode des pièges colorés dans les quatre stations d'étude à Ouargla	34
17	Richesses totales et moyennes en fonction des espèces des Cicadellidae piégés grâce aux pièges colorés dans les quatre stations d'étude	35
18	Richesses totales et moyennes en fonction des ordres échantillonnés grâce à la méthode des pièges lumineux dans quatre stations d'étude à Ouargla	35
19	Richesses totales et moyennes en fonction des espèces des Cicadellidae inventoriés grâce à la méthode des pièges lumineux dans quatre stations d'étude	36
20	Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres piégés grâce à la méthode de filet fauchoir dans les quatre stations d'étude à Ouargla	36
21	Effectifs et abondances relatives en fonction des familles appartenant à l'ordre des Homoptera piégés grâce à la méthode de filet fauchoir dans les quatre stations d'étude à Ouargla	37
22	Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres échantillonnés grâce aux pièges colorés dans les quatre stations d'étude à Ouargla	38
23	Effectifs et abondances relatives en fonction des Familles piégés grâce à la méthode de pièges colorés dans les quatre stations d'étude à Ouargla	39
24	Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres échantillonnés grâce aux pièges lumineux dans les quatre stations d'étude à Ouargla	40
25	Effectifs et abondances relatives en fonction des familles échantillonnés grâce les pièges lumineux dans les quatre stations d'étude à Ouargla	41
26	Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et de l'équitabilité liquées aux espèces de Cicadellidae capturées grâce à la méthode de filet fauchoir dans les quatre stations d'étude	46
27	Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de diversité maximale et	46

	d'équitabilité, appliqués aux espèces de Cicadellidae capturées grâce la méthode de pièges colorés à Ouargla	
28	Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de diversité maximale et d'équitabilité, appliquées aux espèces de Cicadellidae capturées grâce à la méthode de pièges lumineux à Ouargla	47

### Liste des figures

N°	Titres des figures	Page
1	Localisation géographique de la région d'Ouargla	5
2	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN appliqué à la région d'Ouargla pour l'année 2016	9
3	Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN appliqué à la région d'Ouargla durant dix ans (2007 à 2016)	9
4	Place de la région d'Ouargla dans Climagramme d'EMBERGER (2007 à 2016)	11
5	Transect végétale effectué au niveau du la palmeraie de l'I T A S	20
6	Transect végétale effectué au niveau du la palmeraie d'El Kser	21
7	Transect végétale effectué au niveau du la palmeraie de Mekhadma	22
8	Transect végétale effectué au niveau du la palmeraie d'El Gara	23
9	Quelques espèces des Cicadellidae recensées à Ouargla	32
10	Abondances relatives (AR%) des sous familles des Cicadellidae échantillonnées grâce à la méthode du filet fauchoir dans les quatre stations d'étude à Ouargla	38
11	Abondances relatives (AR%) des sous familles de Cicadellidae échantillonnées grâce à la méthode de pièges colorés dans les quatre stations d'étude à Ouargla	40
12	Abondances relatives (AR%) des sous familles des Cicadellidae échantillonnées grâce des pièges lumineux dans les quatre stations d'étude à Ouargla	42
13	Fréquences d'occurrences (Fo%) en fonction des sous familles de Cicadellidae échantillonnées grâce à la méthode du filet fauchoir	43
14	Fréquences d'occurrences (Fo%) en fonction des sous familles de Cicadellidae échantillonnées grâce des pièges colorés dans les quatre stations d'étude	44
15	Fréquences d'occurrences (Fo%) en fonction des sous familles de Cicadellidae échantillonnées grâce à des pièges lumineux dans les quatre stations d'étude à Ouargla	45

### Liste des photos

1	Vue générale de la station de l'université d'Ouargla (ex ITAS)	15
2	Vue générale de la station d'El Kser	16
3	Vue générale de la station de Mekhadma	17
4	Vue générale de la station d'El Gara	18
5	Pièges lumineux	24
6	Filet fauchoir	25
7	Pièges colorés	26

**Table des matières**

	Page
Liste des tableaux	c
Liste des figures	d
Liste des photos	e
Introduction	2
<b>Chapitre I : Présentation de la région d'Ouargla</b>	<b>5</b>
I.1 - Situation et limite géographique de la région d'Ouargla	5
I.2 - Facteurs écologiques	5
I.2.1 - Facteurs abiotiques	6
I.2.1.1 – Facteurs physiques de la région	6
I.2.1.1.1 – Sol de la région d'Ouargla	6
I.2.1.1.2 – Relief	6
I.2.1.2 - Facteurs climatiques	6
I.2.1.2.1 - Température	7
I.2.1.2.2 – Précipitations	7
I.2.1.3 – Synthèse bioclimatique de la région d'Ouargla	8
I.2.1.3.1 – Digramme d'ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	8
I.2.1.3.2 – Climagramme d'EMBERGER	9
I.2.2 - Facteurs biotiques	10
I.2.2.1 - Données bibliographiques sur la flore de la région d'Ouargla	10
I.2.2.2 - Données bibliographiques sur la faune de la région d'Ouargla	12
I.2.2.2.1 - Invertébrés	12
I.2.2.2.2 - Vertébrés	12
I.2.2.2.2.1 - Oiseaux	12
I.2.2.2.2.2 - Poisons et Amphibiens	12
I.2.2.2.2.3 – Reptiles	13
I.2.2.2.2.4 - Mammifères	13
<b>Chapitre II - Matériel et Méthodes</b>	<b>15</b>
II.1- Choix et description des stations d'étude	15
II.1.1- Station (1) de palmeraies de l'université d'Ouargla (ex I.T.A.S)	15
II.1.2- Station (2) d'El Kaser	16
II.1.3- Station (3) de Mekhadma	17
II.1.4- Station (4) d'El Ghara	18
II.2 – Transects végétales	19
II.2.1 – Transect végétal de la station de l'université d'Ouargla (I.T.A.S)	19

II.2.2 – Transect végétal de la station d’El Kaser	20
II.2.3 – Transect végétal de la station de Mekhadma	22
II.2.4 - Transect végétal de la station d’El Ghara	23
II.3 – Méthodes d’échantillonnages d’arthropodes utilisées sur terrain	24
II.3.1- Méthode des pièges lumineux	24
II.3.2-Méthode du fauchage à l'aide du filet fauchoir	25
II.3.3-Méthode des pièges colorés	25
II.4 – Méthodes utilisées au laboratoire	26
II.5 – Exploitation des résultats par les indices écologiques	26
II.5.1 – Indices écologiques de composition	26
II.5.1.1 – Richesse totale (S)	26
II.5.1.2 – Richesse moyenne (Sm)	27
II.5.1.3 - Abondance relative (AR%)	27
II.5.1.4 – Fréquence d’occurrence (Fo%)	27
II.5.2 – Indices écologiques de structure	28
II.5.2.1 – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')	28
II.5.2.2 – Indice d’équitabilité (E)	28
II.6 - Exploitation des résultats par les indices statistiques	29
II.6.1 – Test de Kruskal – Wallis	29
<b>Chapitre III – Résultats</b>	<b>31</b>
III.1 - Liste globale des sous familles de Cicadellidae capturées grâce aux différentes méthodes d’échantillonnage dans les quatre stations d’étude	31
III.2 – Importance des Cicadellidae au sein de l’arthropodofaune inventoriée dans les quatre stations d'étude à Ouargla	33
III.3 - Indices écologiques de composition	33
III.3.1 – Richesses (totale et moyenne) des ordres d’arthropodes et des espèces de cicadelles	33
III.3.1.1 – Richesses (totale et moyenne) obtenues grâce à la méthode des Filet fauchoir	33
III.3.1.2 – Richesses (totale et moyenne) obtenues grâce à la méthode de pièges colorés	34
III.3.1.3 – Richesses (totale et moyenne) obtenues grâce aux pièges Lumineux	35
III.4 – Abondance relative des ordres d’arthropodes et des espèces de cicadelles	36
III.4.1 – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode de filet fauchoir	36
III.4.2 – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges colorés	38
III.4.3 – Abondances relatives obtenus grâce à la méthode des pièges lumineux	40
III.5 – Fréquence d’occurrence appliquée aux résultats obtenus suite à l’utilisation différentes méthodes d’échantillonnage des cicadelles	42

III.5.1 - Fréquences d'occurrences appliquées aux résultats obtenus grâce à la méthode du filet fauchoir	43
III.5.2 - Fréquences d'occurrences appliquées aux résultats obtenus grâce à la méthode des pièges colorés	43
III.5.3 - Fréquences d'occurrences appliquées aux résultats obtenus grâce à la méthode des pièges lumineux	44
III.6 - Indices écologiques de structures	45
III.6.1 - Indices de diversité et d'équitabilité appliqués aux espèces des Cicadellidae inventoriées dans les stations d'étude à Ouargla	45
III.6.2 - Indices de diversité et d'équitabilité appliqués aux espèces des Cicadellidae inventoriées dans les stations d'étude à Ouargla	46
III.6.3 - Indices de diversité et d'équitabilité appliqués aux espèces de Cicadellidae inventoriées dans les différentes stations d'étude	47
Chapitre IV – Discussions	49
IV.1 - Discussions sur les résultats des ordres d'arthropodes inventoriés grâce aux différentes méthodes de piégeages dans les quatre stations d'étude à Ouargla	49
IV.2 - Discussions sur les résultats des familles des homoptères recensés grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude à Ouargla	49
IV.3 - Discussions sur les résultats des sous familles des Cicadellidae recensées grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude à Ouargla	50
IV.4 - Discussions sur la composition et la structure des ordres d'arthropodes et des Cicadellidae inventoriés dans les trois stations d'étude à Ouargla	50
IV.4.1 - Indices écologiques de composition	50
IV.4.1.1 - Richesses totales	50
IV.4.1.1.1 - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode du fauchage	51
IV.4.1.1.2 - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode des pièges colorés	51
IV.4.1.1.3 - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode des pièges lumineux	52
IV.4.2.1 - Abondance relative	52
IV.4.2.1.1 - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode du fauchage	52
IV.4.2.1.2 - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges colorés	53
IV.4.2.1.3 - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode pièges lumineux	53
IV.4.3.1 - Fréquence d'occurrence	54
IV.4.3.1.1 - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode du fauchage	54
IV.4.3.1.2 - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges colorés	54

IV.4.3.1.3 - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges lumineux	55
IV.4.2 - Indices écologiques de structures	55
IV.4.2.1 - Indices de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ) appliqué aux des espèces d'homoptère dans les stations d'étude	56
IV.4.2.2 - Indices d'équitabilité appliqués aux des espèces d'homoptère dans les stations d'étude	56
Conclusion	58
Références bibliographique	61
Annexes	69

# *Introduction*

## Introduction

Les phytophages sont depuis fort longtemps considérée comme un facteur prépondérant dans la répartition et la dynamique des populations des producteurs primaires et le fonctionnement des écosystèmes (CRAWLEY, 1989). Ils exercent une pression de sélection extrêmement forte sur les végétaux, notamment les espèces cultivées, devenues de plus en plus fragiles suite aux pratiques et à l'entretien de l'agriculteur (ATSATT & O'DOWD, 1976). Les insectes, en particulier les Homoptères, sont parmi les groupes les plus redoutables en protection des plantes (DOSDALL, 2014).

Par ailleurs, ils constituent un ordre d'importance économique en raison des très graves dommages causés directement (piqueur, jaunissement, affaiblissement, dépérissement..) ou indirectement (transmission de maladies) aux cultures (DOSDALL, 2014). Ces perturbations biotiques engendrent une destruction de la biomasse qui diminue les performances et surtout la productivité des végétaux (GRIME, 1979). Les pertes peuvent être perçues sur différents plans, notamment sur les tissus photosynthétiques, la production de fleurs et/ou de graines et la croissance de la plante et son aptitude compétitive envers les plantes alentour (GRIME, 1979).

Il est à rappeler que les Homoptères regroupent les cigales, psylles, cochenilles, pucerons et cicadelles. Ils sont caractérisés par leurs quatre ailes, toutes membraneuses. Ils présentent un développement à métamorphose progressive (incomplète) et pourvus d'un appareil buccal de type piqueur-suceur qui permet un régime alimentaire liquide BOULARD (2005).

Parmi les Homoptères, les cicadelles renferment de nombreuses espèces ennemies des cultures, non seulement par le prélèvement de sève effectué par plusieurs individus, mais aussi et surtout par les agents pathogènes qu'ils transmettent au végétal (DELLA GIUSTINA, 2002). Ils causent une multitude de petits points décolorés sur les feuilles, qui finissent par un jaunissement et par tomber prématurément lorsque le nombre d'individus est élevé (DELLA GIUSTINA, 2002).

Parmi les 16 000 espèces de cicadelles recensées à travers le monde, BEIRNE (1956) en a rapporté 480 au Canada et en Alaska. Plus récemment, MAW et *al.* (2000) ont estimé qu'il existe 1 262 espèces de cicadelles, alors GAREAU (2008) en a décrit 469 toujours au Canada. Enfin, BOSTANIAN et *al.* (2003) ont identifié 59 espèces de cicadelles dans les vignobles au Québec. Ces même auteurs annoncent des espèces qui appartiennent majoritairement au genre *Erythroneura* et aux espèces *Empoasca fabae* (Harr.), *Macrostelus fascifrons* Stål et *Scaphoideus titanus* Ball. En France, plusieurs travaux sont entrepris sur d'autres groupes

d'homoptères, notamment PIERRE (2006) qui à travaillé sur la contribution à connaissance des Cigales.

Par contre en Algérie, les travaux sont fragmentaires et très rares concernant les cicadelles. Néanmoins, on peut citer les travaux réalisés sur les Homoptères, tels que IDDER (2011) qui a réalisé un travail sur la lutte biologique en palmerais algériennes contre la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* (Targ, 1868) et d'autre travail sur la dynamiques des populations et nombre de génération de la cochenille blanche du palmier dattier dans la région d'Ouargla (IDDER, 2015). BENOPELLA et al. (2014) qui ont travaillé sur un inventaire des Aphides et de leurs ennemis naturels dans verger d'Agrumes dans la région Tizi-Ouzou. IDDER-IGHILI, 2013 qui à travaillé sur les relations entre la cochenille blanche et quelques variétés de dattes à Ouargla. Par ailleurs, le présent travail à pour objectif, d'une part la réalisation d'un inventaire des arthropodes en particulièrement les Homoptères et d'autre part l'importance des Cicadellidae dans quatre stations de la région d'Ouargla.

Ce présent travail est réparti en quatre chapitres. Le premier chapitre renferme la présentation de la région d'Ouargla et ses caractéristiques climatiques, floristiques et faunistiques. Le deuxième chapitre comporte le matériel et la méthodologie utilisés sur terrain et au laboratoire ainsi que dans l'exploitation des résultats. Le troisième chapitre renferme les résultats obtenus au cours de la période d'étude, comprenant la liste des Homoptère ainsi que les cicadelles inventoriés dans les quatre types de stations et leur exploitation par des indices écologiques et statistiques. Le quatrième chapitre concerne les discussions de ces résultats. A la fin, une conclusion accompagnée de perspectives clôturons ce travail.

*Chapitre I*

*Présentation de la*

*région d'étude*

## Chapitre I – Présentation de la région d'Ouargla

Ce chapitre englobe deux parties bien distinctes, à savoir la situation géographique d'Ouargla et les facteurs écologiques qui la caractérisent.

### I.1 – Situation et limite géographique de la région d'Ouargla

La région d'Ouargla (29° 13' à 33° 42' N.; 3° 06' à 5° 20' E.) est située au fond d'une cuvette synclinale, caractérisée par un remplissage sédimentaire de la vallée d'Oued M'ya (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Son chef lieu est positionné à 800 km au Sud-Est de la capitale (Fig. 1). Elle couvre une superficie de 163.233 km<sup>2</sup>. La ville d'Ouargla est limitée géomorphologiquement par, Sebkheth Safouine au Nord, à l'Est par les Ergs El Touil et Arifdji, au Sud par les ruines de Sedrata, et à l'Ouest par le plateau du M'Zab (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975)

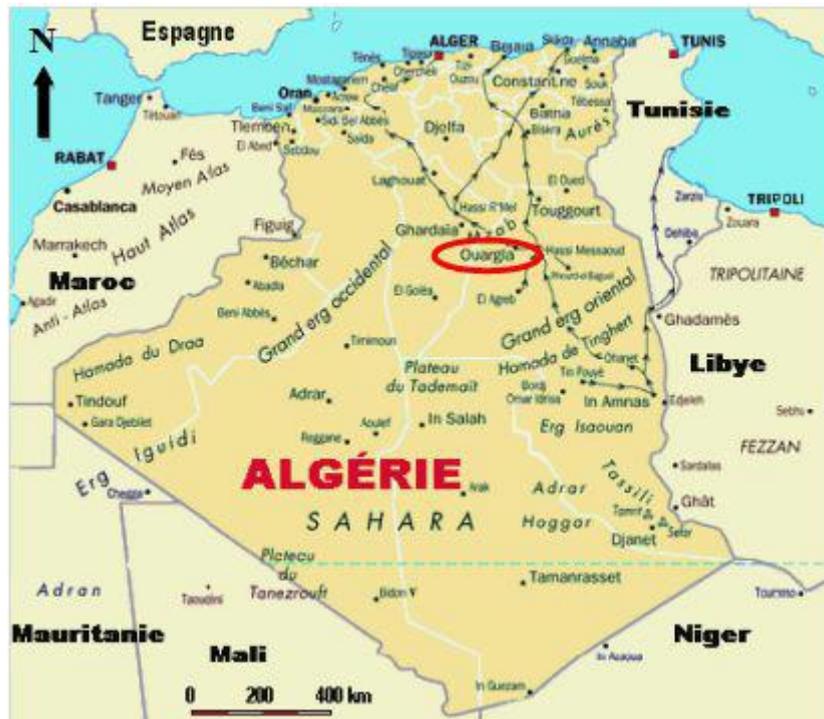


Fig. 1 – Localisation géographique de la région d'Ouargla (COTE, 1992 modifiée)

### I.2 – Facteurs écologiques

On appelle facteur écologique tout élément du milieu susceptible d'agir directement sur les êtres vivants, au moins pendant une partie de leur cycle de vie (RAMADE, 1984). Il est pratique de les classer en deux catégories, les facteurs abiotiques et les facteurs biotiques (DAJOZ, 2006).

### **I.2.1 - Facteurs abiotiques**

Ils sont représentés par les facteurs physiques (sol et relief) et climatiques (températures et précipitations).

#### **I.2.1.1 - Facteurs physiques de la région**

Dans cette partie sont définis et exposés les types de sol et les reliefs de la région d'étude.

##### **I.2.1.1.1 - Sol de la région d'Ouargla**

Les sols de la région d'Ouargla sont constitués de sable quartzeux (HAMDI AISSA, 2001). Le squelette sableux constitué en quasi totalité par le quartz couvre presque toute la région. L'épaisseur de la pellicule diminue dans les sols en aval et spécialement au niveau des dunes. Sur les sols de la dépression, la masse basale est argileuse et présente un aspect poussiéreux. Elle est composée de micrite détritique et de quelques paillettes de mica. D'une manière générale, les sols d'Ouargla sont caractérisés par un faible taux de matière organique, une salinité assez prononcée, un pH alcalin et une bonne aération (HALILAT, 1993).

##### **I.2.1.1.2 - Relief**

Le relief est caractérisé par une prédominance dunaire. Selon l'origine et la structure des terrains, trois zones se distinguent (PASSAGER, 1957) :

- A l'Ouest et au Sud, il y'a des terraines calcaires et gypseux ;
- A l'Est, la présence du synclinale de l' Oued M'ya ;
- Au centre, le Grand Erg occidentale occupe près 3/4 de la surface totale d'Ouargla.

##### **I.2.1.2 - Facteurs climatiques**

Malgré sa latitude relativement septentrionale, le climat d'Ouargla est particulièrement contrasté (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Il faut rappeler qu'il joue un rôle fondamental dans la répartition des êtres vivants sur le globe terrestre (FAURRIE et *al.*, 1998). Ses facteurs ont des actions multiples sur la physiologie et sur le comportement des animaux, comme le cas des insectes (DAJOZ, 1974). En effet, parmi les facteurs météorologiques les plus importants, il faut citer la température, la précipitation, l'insolation et les vents aussi bien dominants que particuliers comme le Sirocco. Dans la partie suivante, seules les températures et les précipitations sont développées.

### I.2.1.2.1 – Températures

La température constitue un facteur limitant d'importance majeure car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne la vie des être vivants, notamment la reproduction, l'activité et la répartition de la totalité des espèces et des communautés dans la biosphère (RAMADE, 2003). Les températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de la région d'Ouargla pour l'année 2016 et les décennies dernières années (2007-2016) sont mentionnées dans le tableau 1.

**Tableau 1** - Températures mensuelles maximales et minimales et leurs moyennes enregistrées durant l'année 2016 et les dernières années (2007 à 2016)

	T (°C)	Mois											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2016	M	21,2	22,7	25,7	32,8	36,0	41,0	42,6	41,3	38,0	34,2	24,5	19,5
	m	6,0	8,1	9,7	16,7	21,3	24,9	27,4	26,9	24,3	19,4	10,5	8,1
	(M+m)/2	13,6	15,4	17,7	24,8	28,7	33,0	35	34,1	31,2	26,8	17,5	13,8
2007 – 2016	M	20,5	21,8	26,3	31,7	36,0	41,1	44,1	43,2	39,1	32,9	25,1	20,1
	m	4,7	6,4	9,8	14,4	19,4	24,3	27,5	27,2	23,3	16,9	9,8	5,6
	(M+m)/2	12,6	14,1	18,1	23,1	27,7	32,7	35,8	35,2	31,2	24,9	17,5	12,9

T : températures en C ;

(O.N.M. Ouargla, 2017)

M : moyenne mensuelle des températures maximales en °C ;

m : moyenne mensuelle des températures minimales en °C ;

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

D'après le tableau 1, la température moyenne du mois le plus chaud de l'année 2016 est notée en juillet avec 35°C. Par contre la température moyenne du mois le plus froid revient au mois de janvier (2016) avec 13,6 C. Durant la dernière décennie (2007 jusqu'à 2016), le mois le plus chaud est juillet avec une température moyenne de 35,8°C, par contre le mois le plus froid est janvier avec moyenne des températures égale à 12,6 C (Tab. 1).

### I.2.1.2.2 – Précipitations

Les précipitations constituent une facture écologique de grande importance. Leur volume annuel conditionne en grande partie les biomes continentaux (RAMADE, 1984). Dans la cuvette d'Ouargla, les pluies sont rares et irrégulières, d'un mois à un autre et d'une année à une autre (ROUVILLOISE-BRIGOL, 1975). Les quantités pluviométriques enregistrées durant l'année 2016 et la période allant de 2007 à 2016 au niveau de la région d'Ouargla sont placées dans le tableau 2.

**Tableau 2** - Précipitations mensuelles exprimées en (mm) durant l'année 2016 et durant dix ans (2007 à 2016)

Années		Mois												Cumul
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
P (mm)	2016	0,0	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	4,3	0,7	4,5	17,1
	2007 à 2016	8,5	3,2	3,1	1,8	1,6	0,8	0,4	0,4	3,9	4,1	1,2	4,2	33,2

P : Précipitations exprimées en mm

(O.N.M. Ouargla, 2017)

La région d'Ouargla a connue durant l'année 2016 un cumul de précipitations égal à 17,1mm (Tab. 2). Le mois le plus pluvieux durant cette dernière année est septembre (4,6mm). Par contre plusieurs mois s'avèrent très secs (janvier, février, mai, juin, juillet et août) avec 0,0mm de précipitations. Durant la période allant de 2007 jusqu'à 2016, le mois le plus pluvieux est janvier 8,5mm avec un cumul annuel qui atteint les 33,2mm (Tab. 2).

### I.2.1.3 - Synthèse bioclimatique de la région d'Ouargla

Les facteurs écologiques agissent simultanément dans milieu (RAMADE, 2003). En effet, parmi les facteurs les plus importants du climat, il est à citer la température et les précipitations qui sont souvent utilisés dans les synthèses bioclimatologiques (FAURIE et *al.*, 1980). Il est très commode d'utiliser pour la synthèse des données climatiques de la région d'étude le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN et le Climagramme d'EMBERGER.

#### I.2.1.3.1 - Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

BAGNOULS et GAUSSEN (1953) considèrent que le climat d'un mois est sec si les précipitations exprimées en millimètre y sont inférieures au double des températures moyennes exprimées en °C. Ces auteurs préconisent l'usage d'un diagramme ombrothermique tracé pour un milieu en portant en ordonnée les précipitations et les températures (en superposé) et en abscisse les mois de l'année, avec  $T=2P$  pour l'échelle. Le diagramme ombrothermique de la région d'Ouargla pour l'année 2016 (Fig. 2) et de la période de 10 ans allant de 2007 à 2016 (Fig. 3) montre qu'il y a une seule période sèche qui s'étale sur toute l'année.

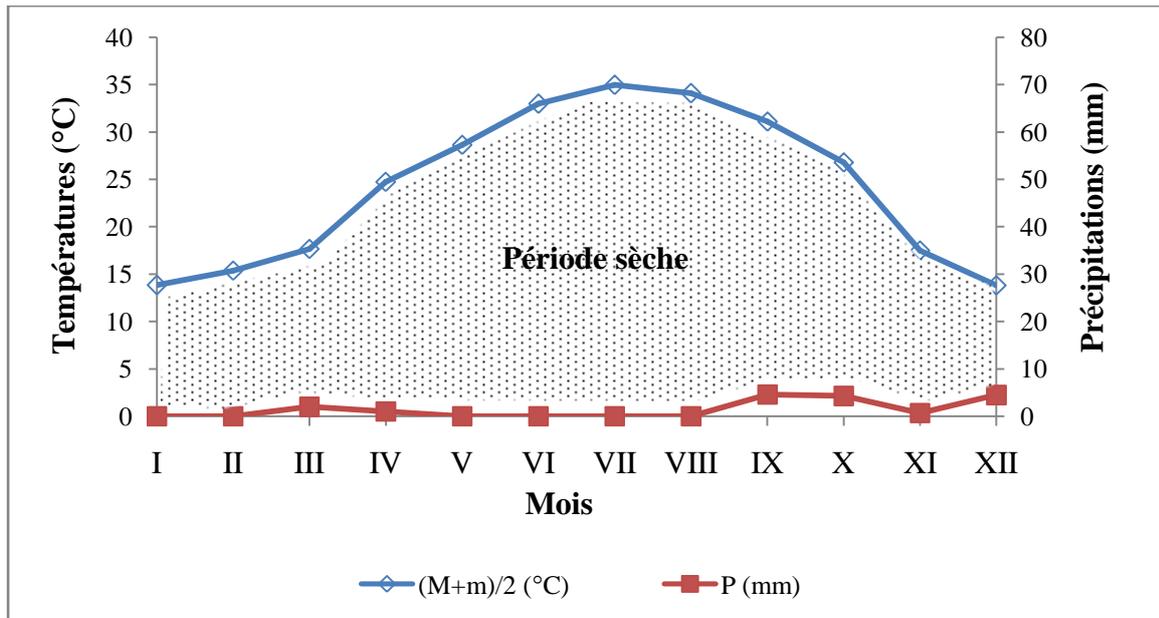


Fig. 2 – Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN appliqué à la région d’Ouargla pour l’année 2016

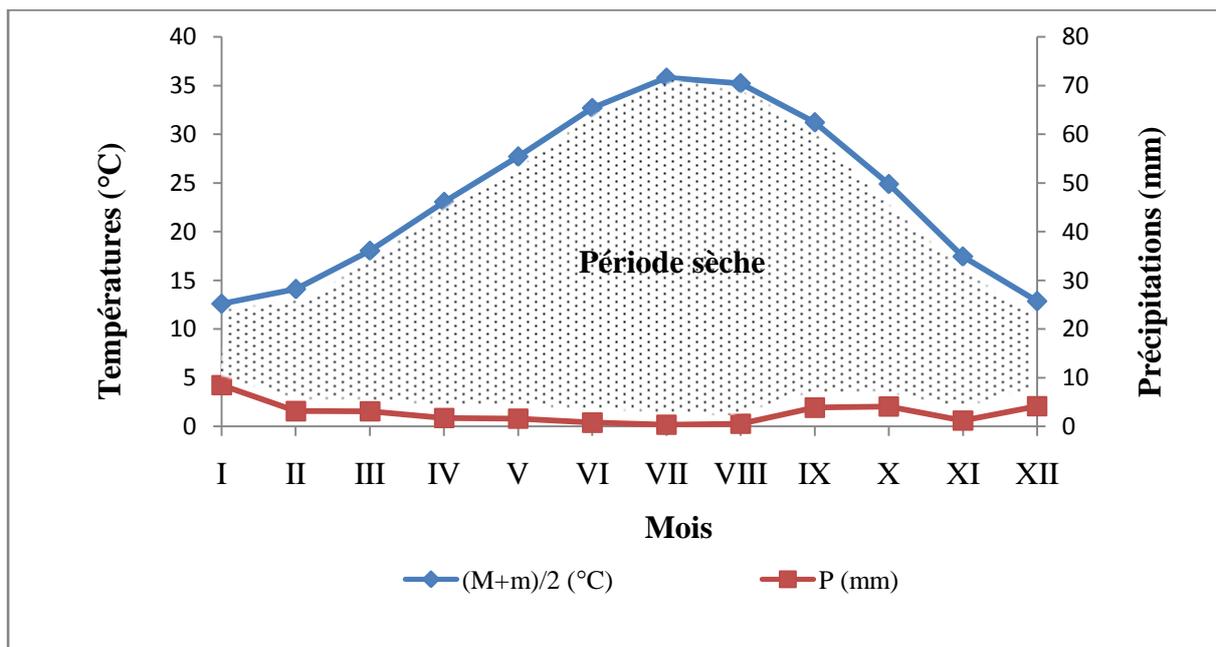


Fig. 3 – Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN appliqué à la région d’Ouargla durant dix ans (2007 à 2016)

### I.2.1.3.2 - Climagramme d’EMBERGER

Il permet de positionner la région d’étude dans l’étage bioclimatique qui lui correspond (DAJOZ, 1971). Pour cela, il est nécessaire de calculer le

quotient pluviométrique d'EMBERGER qui est déterminé par la formule suivante (STEWART, 1969) :

$$Q_3 = \frac{3,43 \times P}{(M - m)}$$

$Q_3$  : quotient pluviothermique;

P: Précipitations moyennes annuelles exprimées en mm ;

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud exprimée en °C;

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimée en °C ;

3,43 : Coefficient de Stewart.

Le climat est d'autant plus sec que le quotient pluviométrique  $Q_3$  est plus petit (DAJOZ, 1971). Après l'application de la formule du quotient pluviothermique, il est à constater que la région d'Ouargla présente un  $Q_3 = 2,9$  et  $m = 4,7^\circ\text{C}$ , par conséquent cette région appartient à l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig. 4).

## I.2.2 - Factures biotiques

Dans cette partie sont citées les différentes études qui ont été faites, en premier lieu sur la flore, ensuite sur la faune de la région d'Ouargla.

### I.2.2.1 - Données bibliographiques sur la flore de la région d'Ouargla

La végétation qui existe dans la région d'étude est conditionnée par la quantité d'eau disponible et de sa répartition (CHEHMA, 2008). Elle est très pauvre si on compare le nombre d'espèce qui existent dans cette zone désertique à l'énormité de la surface qu'elle couvre (OZENDA, 1983). La culture fondamentale dans la région d'étude comme dans tout le Sahara nord-oriental est la culture du palmier dattier (HANNACHI et KHITRI, 1991 ; COTE, 1992). A cette dernière culture on trouve d'autres familles comme les Poaceae, les Fabaceae, les Asteraceae et les Zygophyllaceae qui représentent 35 à 40% de la flore dans les parcours (OUELD EL HADJ, 1991). D'après QUEZEL et SANTA (1963), ZERROUKI (1996), BISSATI et *al.* (2005), CHEHMA (2006) et GUEDIRI (2006), EDDOUD et ABDELKRIM (2006) et GUEDIRI (2007), la flore messicole regroupe une gamme d'espèces réparties entre plusieurs familles (Tab. 3, Annexe I). Elle compte près de 171 espèces appartenant à 40 familles. La famille la plus riche en espèces est celle des Asteraceae avec 35 espèces comme *Sonchus maritimus* et *Sonchus oleraceus*. Elle est suivie par la famille des Poaceae avec 26 espèces comme *Phragmites communis* et *Cynodon dactylon* (Tab. 3, Annexe I).

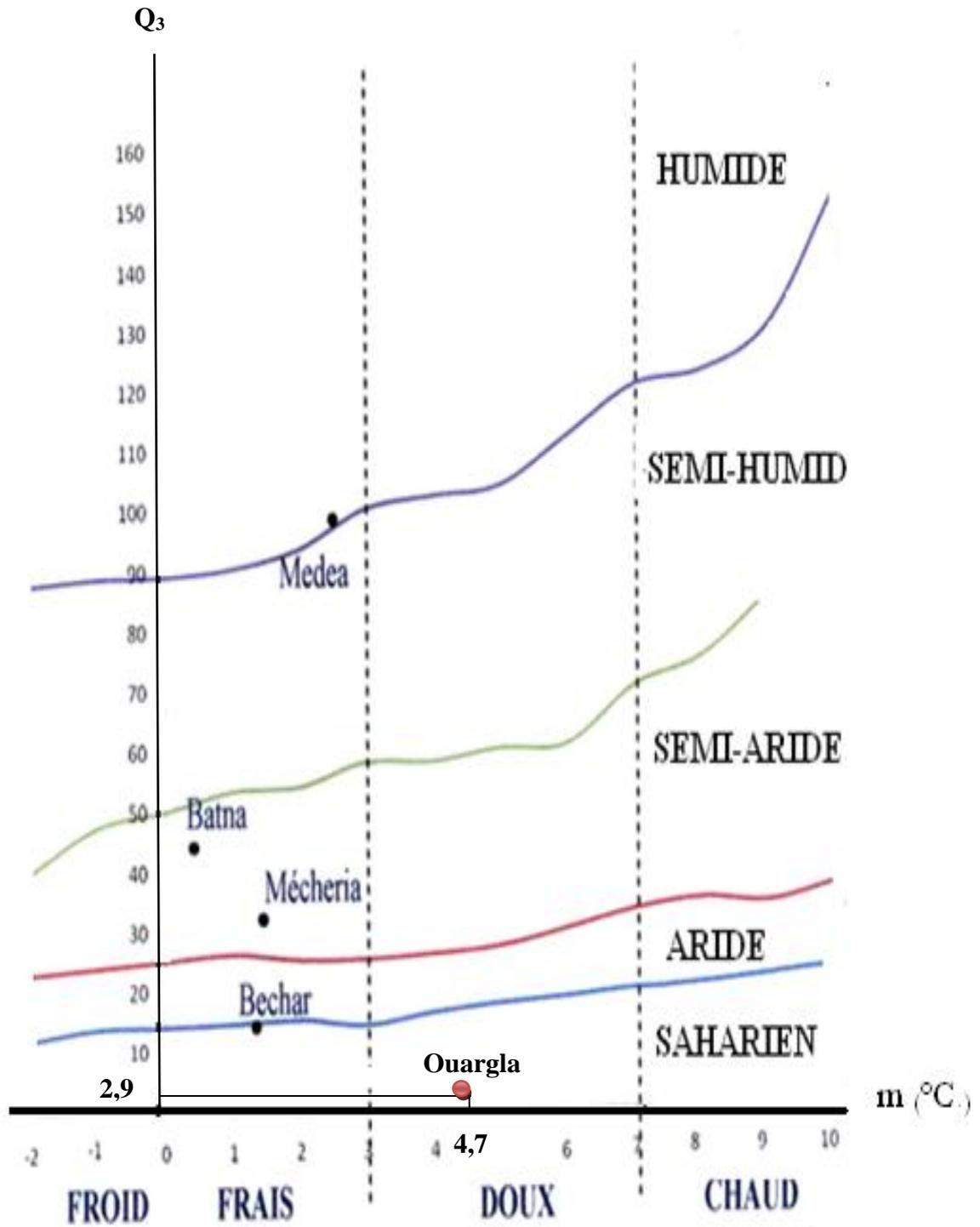


Fig. 4 – Place de la région d'Ouargla dans Climagramme d'EMBERGER (2007 à 2016)

### **I.2.2.2 - Données bibliographiques sur la faune de la région d'Ouargla**

Dans les régions du Sahara, l'adaptation des animaux toujours moindre que celle des végétaux. Il existe, toutefois, dans le désert une variété surprenante d'arthropodes, poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères (LE BERRE, 1989).

#### **I.2.2.2.1 - Invertébrés**

D'après plusieurs auteurs comme, BOUKTIR (1999), CHENNOUF (2008), HERROUZ (2008), FREDJ (2009), KORICHI et DOUMANDJI (2009), KHERBOUCHE et *al.* (2015), KORICHI-ALMI et KORICHI (2015), il y a environ 84 espèces d'invertébrés qui sont réparties en 43 familles, 16 ordres et 3 classes (Tab. 4, Annexe II). La classe Insecta est la plus diversifiée avec 159 espèces réparties en 8 ordres et 24 familles. L'ordre le plus abondant est celui des coléoptères notamment *Coccinella algerica* et *Cicindela hybrida*.

#### **I.2.2.2.2 - Vertébrés**

Les vertébrés rencontrés dans la région d'Ouargla sont regroupés en 5 classes (Oiseaux, Poissons, amphibiens, reptiles et mammifères).

##### **I.2.2.2.2.1 - Oiseaux**

Ils ont attirés l'attention de plusieurs auteurs notamment GUEZOUL et DOUMANDJI (1995), ABABSA et *al.*, (2005), BOUZID et HANNI (2008) GUEZOUL et *al.*, (2013), BOUZID et SAMRAOUI (2015), ABABSA et *al.*, (2015, 2016), BOUZID (2017) et GUEZOUL et *al.*, (2017), où 99 espèces aviennes appartenant à 32 familles, réparties dans les différents milieux, notamment les palmeraies, sont inventoriés (Tab. 5, Annexe II).

##### **I.2.2.2.2.2 - Poissons et Amphibiens**

LE BERRE en 1989 note que les poissons signalés dans la région d'Ouargla sont représentés par 2 ordres, 3 familles et 4 espèces, sont disposés dans le (Tab. 6, Annexe II). Il en est de même pour les amphibiens qui se répartissent en 2 ordres, 3 familles et 4 espèces (Tab. 6, Annexe II).

**I.2.2.2.3 - Reptiles**

La faune reptilienne de la région d'Ouargla est répartie en 8 familles et 19 espèces (LE BERRE, 1989). Les familles les plus représentées sont les Agamidae comme *Agama mutabilis* et les Geckonidae comme *Stenodactylus petrii* (LE BERRE, 1989) (Tab. 7, Annexe II).

**I.2.2.2.4 - Mammifères**

Les espèces de mammifère fréquentant la région d'Ouargla sont mentionnées dans le tableau 8 (Annexe II). D'après LE BERRE (1990), KHECHEKHOUCHE et *al.*, (2011), KERMADI (2009) et BELHOCINE et *al.* (2011), la faune mammalienne est représentée par 7 ordres, qui comptent 10 familles et 29 espèces. La famille des Muridae est la plus riche en espèces, notamment avec *Mus musculus* et *Rattus rattus*.

*Chapitre II*

*Matériel et Méthodes*

## Chapitre II – Matériel et méthodes

Dans ce chapitre sont développés, le choix des stations et les procédés adoptés sur le terrain et au laboratoire ainsi que les techniques employées pour l'exploitation des résultats obtenus dans le cadre de cette étude.

### II.1 – Choix et description des stations d'étude

Dans le but d'une contribution à l'étude des Cicadellidae dans quelques agro-écosystèmes sahariens, quatre palmeraies (palmeraie de l'université Kasdi Merbah, El Kser, Mekhdama et El Ghara) sont choisies dans la région d'Ouargla. La description de ses dernières est donnée dans ce qui va suivre.

#### II.1.1 – Station 1 (palmeraie de l'université d'Ouargla ex ITAS)

La palmeraie de l'université d'Ouargla ( $31^{\circ}40'03''$  N. ;  $5^{\circ}29'15''$  E.) est située à 5km du côté Sud-Ouest ville d'Ouargla, sur 136m d'altitude. Elle s'étend sur une superficie de 16ha, divisée en 2 secteurs (A et C). Chaque secteur est subdivisé à son tour en 2 sous secteurs (1 et 2). Les secteurs A et C, sont occupés par des palmiers dattiers (Photo 1). Cette palmeraie compte un effectif de 728 pieds de palmiers dattiers avec un écartement variant entre 8 et 12m et une dominance de la variété Deglet Nour.



**Photo 1** – Vue générale de la station de l'université d'Ouargla (ex ITAS)

L'irrigation dans cette palmeraie est réalisée par submersion avec une eau puisée de la nappe du complexe terminal. Quelques cultures sous jacentes sont notées, comme la luzerne et l'orge. Dans le sous secteur A1, est notée la présence de trois serres expérimentales. Quelques plantes spontanées sont également notées telles que *Cynodon dactylon* Pers., *Phragmites communis* Adans., *Lavatera cretica* L., *Polypogon monspeliensis* Desf, *Suaeda fruticosa* L. et *Frankenia pulverulenta* L. Il est à rappeler que les traitements phytosanitaires sont l'utilisées contre les ravageurs de la luzerne et le Boufaroua *Oligomychus afrasiaticus* Mc Gregor.

### II.1.2 – Station 2 (El Kser)

Cette station (32°03'04'' N. ; 5° 20'14'' E.) est située à 10km au Nord-Est de la ville d'Ouargla. C'est une palmeraie à plantation non organisée caractérisée par une plantation de palmier dattier hétérogène (de point de vue âge, structure et écartement) (Photo 2). Elle s'étend sur une superficie de 0,9ha entourée par des brises vents sous forme des palmes sèches et bordée de part et d'autre par des palmeraies voisines. Elle compte 150 pieds de palmiers dattiers, dont 20% Deglet Nour, 20% Ghars et 20% Tafzouin, distant de 6 à 8m entre les pieds. L'arboriculture fruitière est représentée par quelques pieds de Grenadier, Figuier et Olivier.



**Photo 2** – Vue générale de la station d'El Kser

Quelques cultures sous jacentes sont à notées dans cette station comme le chou fourrager, la Luzerne, la Tomate, la Menthe, l'Aubergine et le Piment. Quelques plantes spontanées sont aussi observées, comme le cas de *Cynodon dactylon* Pers., *Solanum nigrum* L., *Sonchus oleraceus* L., *Phragmites communis* Adans et *Chenopodium murale* L. L'irrigation se fait par submersion avec de l'eau plus au moins salée. Il est à mentionner que cette palmeraie n'est pas traitée par les produits phytosanitaires.

### II.1.3 – Station 3 (Mekhadma)

Mekhadma (31°56'21'' N. ; 5° 18'16'' E.) est située à 2,4km du centre ville d'Ouargla dans le coté Sud-Ouest. Elle occupe superficie de 1,4ha. Elle est limitée au Nord et Ouest par une route et les autres directions sont occupées par des palmeraies voisines. Cette station est caractérisée par une plantation du type organisée à faible densité de végétation. Elle compte près de 62 pieds de palmiers dattiers avec dominance des variétés Deglet Nour (65%) et Ghars (24%). L'écartement entre les pieds varie entre 8 à 10m. Un seul arbre de Grenadier est à déclarer (Photo 3). L'irrigation se fait par submersion. Les espèces végétales qui vivent dans cette station sont notamment Quelques plantes spontanées telles que *Cynondon dactylon* Pers., *Hordeum murinum* L., *Stellaria media* Vill., *Convolvulus arvensis* L., et *Sonchus maritimus* L. Les moyens de lutte chimique ne sont pas appliqués dans cette station.



**Photo 3** – Vue générale de la station de Mekhadma

#### II.1.4 – Station 4 (EL Gara)

Cette station (31°57'59'' N. ; 5° 20'39'' E.) est située dans le cote Nord-Ouest de la commune Béni Tour. Elle est distante 1,3km de la ville d'Ouargla du coté Nord-Est (Photo. 4). S'étend sur une superficie de 0,8ha. Elle est délimitée au Sud par une route et les autres directions par des palmeraies voisines. C'est une palmeraie caractérisée par une plantation hétérogène. La distance entre les pieds elle n'est pas fixée entre les pieds. Quelques cultures sous jacentes est remarquée par exemple *Beta vulgaris* L., et *Arachis hypogaea* L. Cette station comporte 28 pieds de palmier dattier (14 Deglet Nour, 6 Ghars, 3 Tafzouin et d'autres). Quelques arabes fruitiers sont notés comme le Grenadier, la Vigne, le Prunier et le Figuier. Les plantes spontanées qui vivent dans cette station sont notamment *Brassica oleracea* L., 1753, *Hordeum vulgare* L., et *Cynodon dactylon* Pers. L'irrigation utilisée est de types seggia (submersion). Les traitements phytosanitaires ne sont pas utilisés, contrairement aux pratiques culturales qui sont fréquemment employées dans cette station.



**Photo 4** – Vue générale de la station d'El Gara

## II.2 – Transects végétal

Le principe de base est de noter les espèces ainsi que leur nombre d'individus sur une ligne droite matérialisée dans le milieu bien déterminé. En détail, il consiste à délimiter un rectangle de 500m<sup>2</sup> de superficie (10m x 50m) afin de recenser toutes les espèces végétales qui s'y trouvent et de les représenter graphiquement suivant deux figures, où la première est une représentation en projection verticale sur un plan, permettant de préciser la structure du peuplement végétal et le taux de recouvrement. Par contre, la deuxième est une représentation de profil qui donne des indications sur la physionomie du milieu, tout en spécifiant s'il s'agit d'un milieu ouvert, semi-ouvert ou fermé (MORDJI, 1988). Après la détermination des plantes, l'opérateur note les relevés sur un tableau. Les taux de recouvrement sont calculés à partir de la formule du DURANTON et *al.* (1982) qui est donnée comme suit :

$$T = \frac{\pi (d/2)^2 \times N}{S} \times 100$$

T : Taux de recouvrement (%) d'une espèce végétale donnée;  
 d : Diamètre moyen de la plante en projection orthogonale exprimé en mètre;  
 S : Surface du transects végétale soit 500m<sup>2</sup>;  
 N : Nombre de pieds de l'espèce végétale prise en considération.

En fonction des taux de recouvrement, il est à distinguer DURANTON et *al.* (1982):

- \* Végétation herbeuse clair  $R \leq 5\%$ ;
- \* Végétation herbeuse très ouverte  $5 < R \leq 40\%$ ;
- \* Végétation herbeuse ouverte  $40 < R \leq 60\%$ ;
- \* Végétation herbeuse dense  $60 < R \leq 95\%$ ;
- \* Végétation herbeuse contenue  $R > 95\%$ .

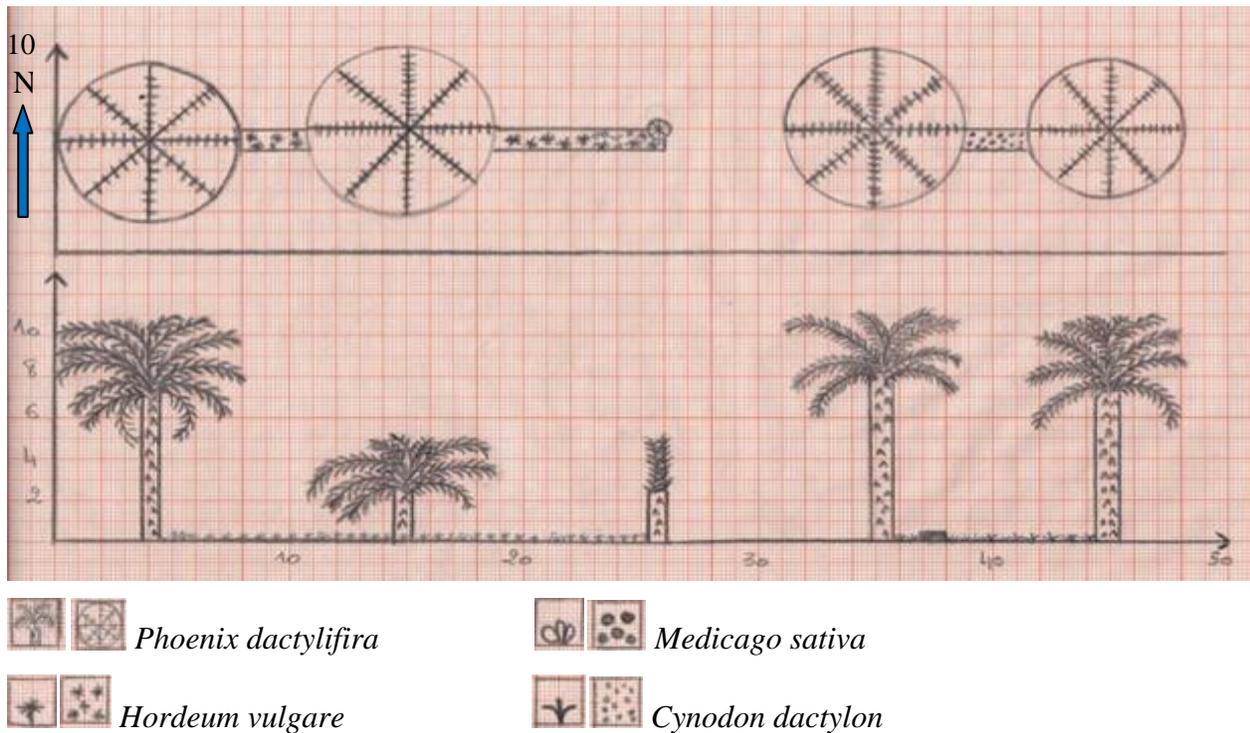
### II.2.1 – Transect végétal de la palmeraie de l'université d'Ouargla (ex ITAS)

Le tableau 9 regroupe les taux de recouvrement des espèces végétales inventoriées dans la station 1 (ex ITAS).

**Tableau 9** - Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station 1 (ex ITAS)

Familles	Espèces	Taux de recouvrement (%)
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifira</i>	30,4
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	0,1
Poaceae	<i>Hordeum vulgare</i>	1,2
	<i>Cynodon dactylon</i>	0,2
Taux de recouvrement global (%)		31,90

D'après le tableau 9, le taux de recouvrement global calculé pour le transect réalisé dans la palmeraie de l'université d'Ouargla (ex ITAS) est de 31,9%. L'espèce la plus importante est *Phoenix dactylifera* (30,4%), suivie de loin les autres espèces comme *Hordeum vulgare* (1,2%), *Cynodon dactylon* (0,2%) et *Medicago sativa* (0,1%). La physionomie de cette parcelle est de très ouverte (Fig. 5).

**Fig. 5** – Transect végétale effectuée au niveau de la palmeraie de l'ITAS

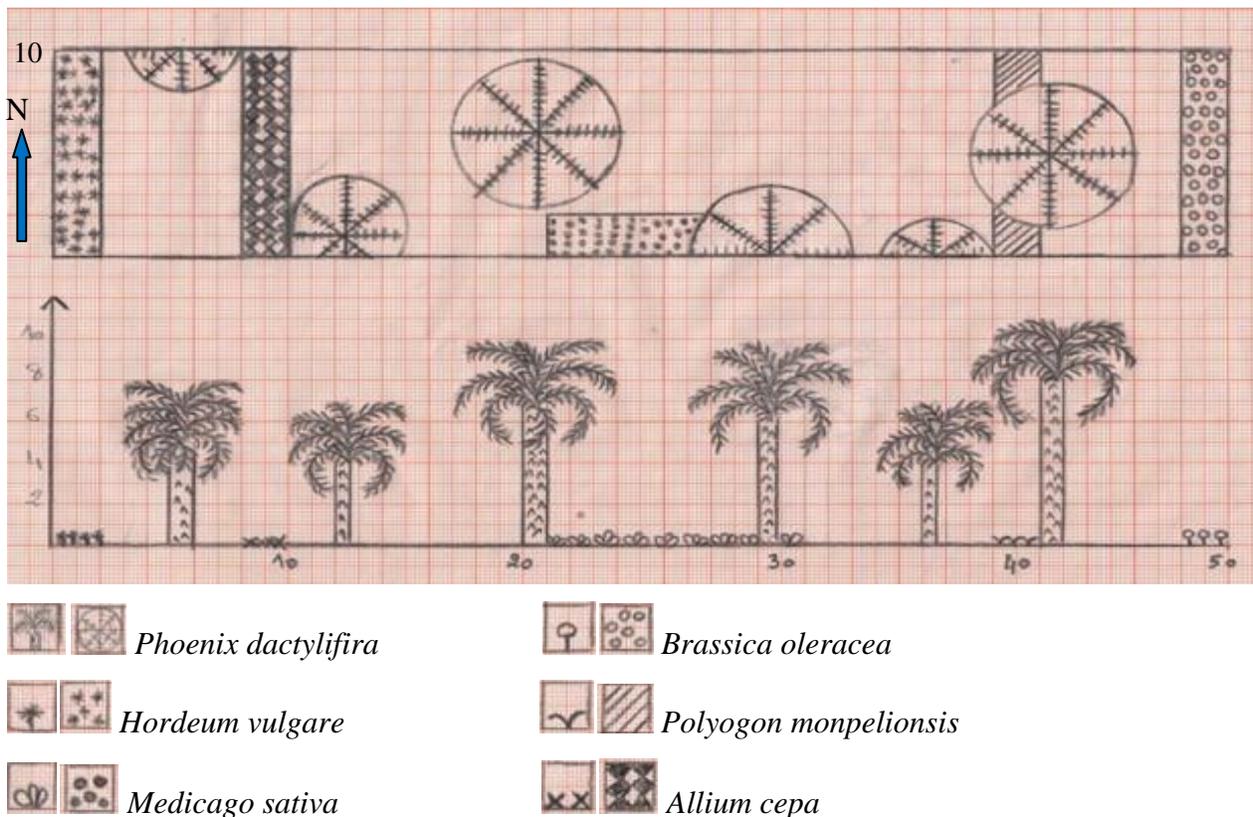
### II.2.2 - Transect végétal de la station d'El Kser

Dans le tableau 10 sont mentionnés les taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station d'El Kser.

**Tableau 10** - Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station d'El Kser

Familles	Espèces	Taux de recouvrement (%)
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifira</i>	33,91
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i>	3,14
Poaceae	<i>Hordeum vulgare</i>	6,54
	<i>Polygonum monpelionensis</i>	0,65
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	3,06
Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	0,28
Taux de recouvrement global (%)		47,59

Selon le tableau 10, le taux de recouvrement global calculé pour le transect sélectionné au niveau de la station d'El Kser est égal à 47,6%. *Phoenix dactylifira* (33,9%) constitue l'espèce la plus dominante, suivie de loin par *Hordeum vulgare* (6,5%) et *Brassica oleracea* (3,1%). Alors que les valeurs les plus faibles sont celles de, *Medicago sativa* (3,1%), *Polygonum monpelionensis* (0,7%) et *Allium cepa* (0,3%). La physionomie de cette parcelle est de type ouverte (Fig. 6).

**Fig. 6** – Transect végétale effectuée au niveau de la palmeraie d'El Kser

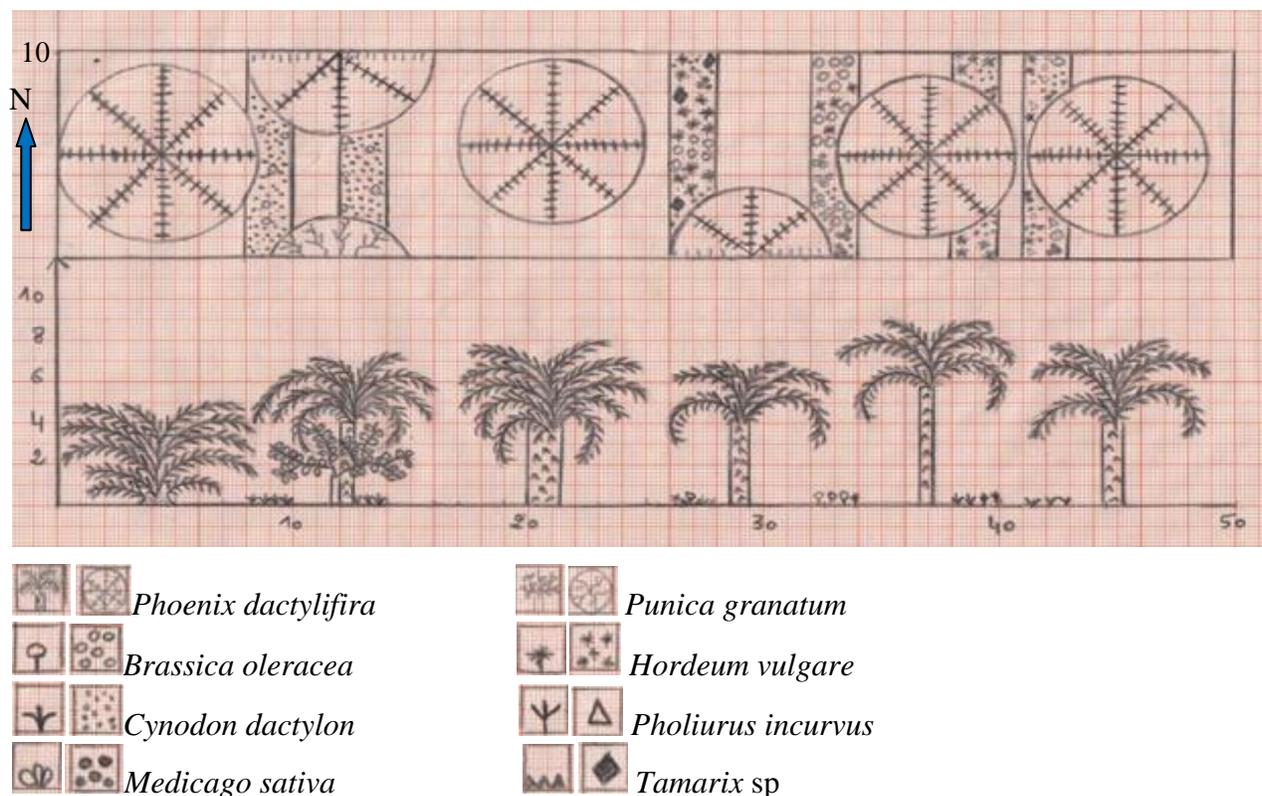
### II.2.3 - Transect végétal de la station de Mekhadma

Le tableau 11 sont mentionnés les taux de recouvrement calculés pour les espèces végétales recensées dans la station 3 (Mekhadma).

**Tableau 11** - Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station 3

Familles	Espèces	Taux de recouvrement (%)
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifira</i>	57,75
Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	5,65
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i>	0,1
Poaceae	<i>Hordeum vulgare</i>	6,03
	<i>Cynodon dactylon</i>	5,65
	<i>Pholiurus incurvus</i>	0,01
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	2,22
Tamariaceae	<i>Tamarix sp</i>	0,02
Taux de recouvrement global (%)		77,43

A partir de tableau 11, on constate que le taux de recouvrement global calculé pour le transect réalisé dans la station de Mekhadma est de 77,4% (Fig. 7).



**Fig. 7** – Transect végétale effectué au niveau du la palmeraie de Mekhadma

L'espèce végétale la plus importante est *Phoenix dactylifera* (57,8%), suivie par *Hordeum vulgare* (6,0%), *Punica granatum* (5,7%) et *Cynodon dactylon* (5,7%). Les valeurs les plus faibles sont celles des espèces *Tamarix* sp (0,0%) et *Pholiurus incurvus* (0,0%). La physionomie de cette parcelle est de type dense (Fig. 7).

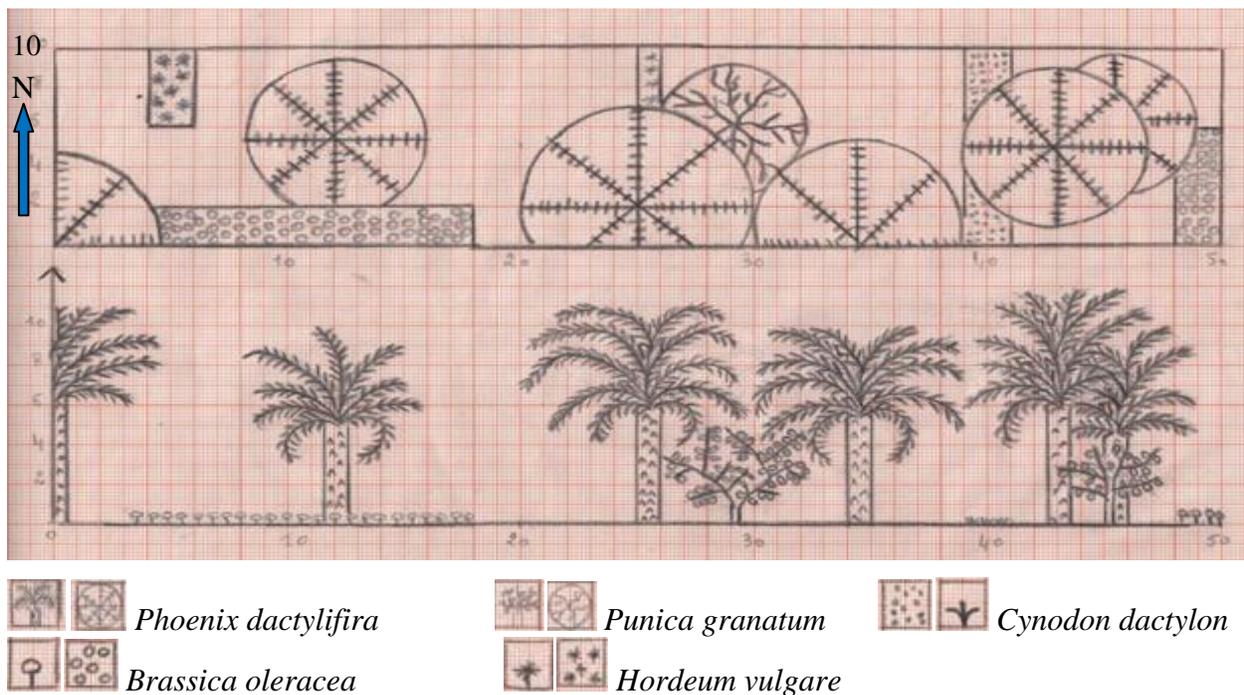
#### II.2.4 - Transect végétal de la station d'El Gara

Dans le tableau 12 sont mentionnés les taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station d'El Gara.

**Tableau 12** - Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station d'El Gara

Familles	Espèces	Taux de recouvrement (%)
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	51,72
Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	7,85
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i>	12,65
Poaceae	<i>Hordeum vulgare</i>	0,44
	<i>Cynodon dactylon</i>	0,19
Taux de recouvrement global (%)		72,77

Selon le tableau 12, le taux de recouvrement global calculé pour le transect sélectionné au niveau de la station d'El Gara est égal à 72,8% (Fig. 8).



**Fig. 8** – Transect végétale effectué au niveau de la palmeraie d'El Gara

*Phoenix dactylifira* (51,7%) constitue l'espèce la plus dominante, suivie par *Brassica oleracea* (12,7%) et *Punica granatum* (7,9%). Pour ce qui est des espèces les moins représentées, il est à citer *Hordeum vulgare* (0,4%) et *Cynodon dactylon* (0,2%). La physionomie de cette parcelle est de type dense (Fig. 8).

### II.3 - Méthodes d'échantillonnages d'arthropodes sur terrain

Les méthodes pratiquées dans les quatre stations pour l'échantillonnage des cicadelles sont la méthode de piégeage par les pièges colorés, le fauchage à l'aide filet fauchoir et le piégeage par les pièges lumineux. Il est à mentionner que la collecte de chaque piège est récupéré dans une boîte de Pétri, qui porte, nom de la station, numéro, date et la méthode de piégeage. Une sortie est effectuée chaque mois pour chaque station.

#### II.3.1 – Méthode des pièges lumineux

C'est une méthode d'attraction par la lumière. Les pièges sont constitués par une lampe électrique de 12w, qui donne sur un entonnoir et un récipient collecteur contenant de l'eau avec de détergent (quelques gouttes) (Photo 5). Les pièges sont efficaces quand les nuits sont chaudes et humides, sans lune ni vent (VILLENAVE, 2007). Un seul piège lumineux est place chaque mois dans chaque station, laissé pendant 24h. Ce dernier est suspendu sur une branche d'un arbre (palmier, abricotier ou grenadier), surélevé d'environ 60cm du sol.



Photo 5 – Pièges lumineux

### II.3.2 – Méthode du fauchage à l'aide d'un filet fauchoir

Elle permet de récolter les arthropodes de taille moyenne à petites, qui fréquentent les herbes et les buissons (BENKHELIL, 1992 ; KHELIL, 1995). Pour les matériaux de fabrication, il se compose d'un manche plus ou moins long 80cm, auquel est attaché un cercle métallique fixe et rigide d'un diamètre de 30cm connecté à un filet (moustiquaire) (Photo 6), qui doit être solide pour ne pas se déchirer lorsqu'il est frotté à la végétation. La récolte des arthropodes se fait au moyen de mouvements de fauchage bien dosés (7 fois 10 coups).



**Photo 6 – Filet fauchoir**

### II.3.3 – Méthode des pièges colorés

Les pièges colorés sont des bouteilles en plastique de 5 litre découpés en un volume de 1 litre. Une bouteille est remplie avec un litre d'eau pour être marquée et découpée à ce volume. Cette dernière est utilisée pour découper les autres bouteilles. Elles sont peintes par la suite en différentes couleurs (jaune, rouge et orange), puis remplies d'eau (1/2 de leur volume) avec quelques gouttes de détergent (BENKHELIL, 1992). La taille et la couleur des pièges doivent être les mêmes pour tous les sites d'échantillonnage (ROTH et LERRE, 1963). Dans chaque station, 9 pièges colorés sont placés par mois et récupérés après 3 jours. Ces récipients sont déposés près de la végétation (Photo 7), soit au sol en herbe rase, soit sur un petit support de faible hauteur afin d'éviter l'influence des eaux de submersion et d'irrigation.



**Photo 7 – Pièges colorés**

#### **II.4 - Méthodes utilisées au laboratoire**

Une fois au laboratoire, les espèces d'arthropodes collectées dans les différentes stations sont déballées pour les déterminations. La reconnaissance est faite sous une loupe binoculaire et à l'aide des guides d'identification des arthropodes (WOLFGANG, 2009 ; BERNARD, 2011) d'une manière globale et spéciale pour la famille des Cicadellidae (PIRRIER, 1926 ; BEIRNE, 1956 et BERNARD, 2011).

#### **II.5 – Exploitation des résultats par les indices écologiques**

Afin d'exploiter les résultats obtenus dans le cadre de la présente étude, des indices écologiques et des méthodes statistiques sont utilisés.

##### **II.5.1 – Indices écologiques de composition**

Les résultats qui sont obtenus grâce à l'étude des cicadelles dans 4 stations dans la région d'Ouargla sont analysés par la richesse totale (S), richesse moyenne (Sm), abondance relative (AR%) et la fréquence d'occurrence (Fo%).

##### **II.5.1.1 – Richesse totale (S)**

C'est le nombre total des espèces que renferme un peuplement considéré dans un biotope ou une station donnée (RAMADE, 2008).

### II.5.1.2 – Richesse moyenne (Sm)

Elle correspond (Sm) au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope (RAMADE, 2003). Elle donne à chaque espèce un poids proportionnel à sa probabilité d'apparition le long de la séquence de relevés et autorise la comparaison statistique des richesses de plusieurs peuplements (BLONDEL, 1979). Elle est calculée par la formule suivante :

$$S_m = \sum S / N_r$$

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

### II.5.1.3 – Abondance relatives (AR%)

Elle permet d'évaluer en % le nombre d'individus d'une espèce, d'une catégorie, d'une classe ou d'un ordre ( $N_i$ ) par rapport à l'ensemble des effectifs de toutes espèces confondues ( $N$ ) (FAURIE et *al.* 2003). Elle est donnée par la formule suivante :

$$AR\% = (N_i \times 100) / N$$

AR% : Abondance relative;  
 $N_i$  : Nombre d'individu de l'espèce (i) rencontrée;  
 $N$  : Nombre total des individus de toutes les espèces.

### II.5.1.4 – Fréquence d'occurrence (Fo%)

C'est le rapport exprimé en % du nombre des relevés contenant l'espèce prise en considération ( $P_i$ ) par rapport au nombre total des relevés ( $P$ ) (DAJOZ, 1982). D'après FAURIE et *al.* (2003), elle est définie comme suit:

$$F_o\% = (P_i \times 100) / P$$

Fo% : Fréquence d'occurrence ;  
 $P_i$  : Nombre de relevés contenant l'espèce étudiée ;  
 $P$  : Nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de Fo%, il est à distinguer les catégories suivantes (BACHELIER, 1978 ; DAJOZ, 1971 ; MULLEUR, 1985) :

- \* Omniprésentes si  $F_o = 100\%$  ;
- \* Constantes si  $75\% \leq F_o < 100\%$  ;
- \* Régulières si  $50\% \leq F_o < 75\%$  ;
- \* Accessoires si  $25\% \leq F_o < 50\%$  ;
- \* Accidentelles si  $5\% \leq F_o < 25\%$  ;
- \* Rares si  $F_o < 5\%$ .

## II.5.2 – Indices écologie de structure

Les indices qui sont utilisés dans cette étude sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité.

### II.5.2.1 – Indice de diversité de Shannon-Weaver

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

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

Où

$$q_i = N_i / N$$

$H'$  : Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits;

$q_i$  : Fréquence relative des individus d'une catégorie par rapport au nombre total des individus de toutes les catégories;

$N_i$  : Nombre total des individus de l'espèce (i);

$N$  : Nombre total des individus de toutes les espèces.

### II.5.2.2 – Indice d'équitabilité

L'équitabilité est le rapport de la diversité observée ( $H'$ ) à la diversité théorique maximale ( $H'_{\max}$ ) (BARBAULT, 1981 ; WEESIE et BELEMSOBGO, 1997). Il est donné par la formule suivante :

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

$E$  : Indice d'équitabilité;

$H'$  : Indice de diversité de Shannon-Weaver;

$H_{\max}$  : Indice de diversité maximale.

Où

$$H' \max = \text{Log}_2 S$$

S : Nombre total des espèces d'arthropodes présentes.

Les valeurs de l'équitabilité varient entre 0 et 1. Elles tendent vers 0 dans le cas où la majeure partie des effectifs est représentée par une ou deux espèces. Elle est égale à 1 lorsque toutes les espèces sont représentées par le même nombre d'individus (RAMADE, 2003).

## II.6 – Exploration des résultats par les analyses statistique

Dans cette partie sont détaillées les tests et les analyses statistiques utilisés dans le cadre de cette étude.

### II.6.1 – Test de Kruskal-Wallis

Test non paramétrique utilisé pour comparer les distributions de plusieurs échantillons statistiques. Comme le test de Wilcoxon, il fonctionne, non pas à partir des valeurs précises observées, mais à partir des rangs de ces valeurs interclassées (DRESS, 2007). L'analyse est utilisée pour faire les comparaisons entre les richesses trouvées par les différentes méthodes de piégeages.

# *Chapitre III*

## *Résultats*

### Chapitre III - Résultats concernant les Cicadellidae capturées dans la région d'Ouargla

Dans ce chapitre sont présentés les résultats portant sur l'étude des Cicadellidae inventoriés dans quatre stations à Ouargla.

#### III.1 - Liste globale des sous familles de Cicadellidae capturées grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude

Le tableau 13 regroupe l'ensemble des sous familles des Cicadellidae capturées par les trois méthodes (fauchage, pièges colorés et piège lumineux) d'échantillonnages dans les quatre stations d'étude.

**Tableau 13** - Liste globale des sous familles des Cicadellidae recensées dans les quatre stations d'étude à Ouargla

Familles	S/Familles	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4
Cicadellidae	Deltocephalinae	+	+	+	+
	Aphrodinae	-	+	-	+
	Agalliinae	+	+	+	+
	Dorycephalinae	-	+	-	+
	Typhlocybinae	+	+	+	+
	Idiocerinae	+	+	-	+
	Macropsinae	-	-	-	+
Total		4	6	3	7

+ : présence ; - : absence

L'inventaire des Cicadellidae dans 4 stations à Ouargla suite à l'utilisation de 3 méthodes d'échantillonnage laisse apparaître 7 sous familles (Tab. 13). La station 4 est celle qui compte le max des sous familles (7 sous familles) alors que la station 3 est la plus pauvre (3 sous familles (Tab. 13). Il à préciser que la plupart des sous familles sont représentées par différentes espèces (Fig. 9).



Deltocephalinae (*Memnonia flavida*)



Aphrodinae (*Planaphrodes bifasciata*)



Agalliinae (*Agallia* sp.)



Dorycephalinae (*Eupelix cuspidata*)



Typhlocybinae (*Neozygina* sp.)



Idiocerinae (*Idiocerus herrichi*)



Macropsinae (*Macropsinae scotti*)

Fig. 9 - Quelques espèces des Cicadellidae recensées à Ouargla

III.2 – Importance des Cicadellidae au sein de l'arthropodofaune inventoriée dans les

### quatre stations d'étude à Ouargla

La place des Cicadellidae au sein de l'arthropodofaune échantillonnée dans les quatre stations d'étude, durant toute la période expérimentale (8 mois), est détaillée dans de qui suit. Il est à mentionner que ces résultats sont développés en fonction des méthodes d'échantillonnage afin de montrer l'importance et l'affinité des Cicadellidae vis-à-vis ces dernières.

### III.3 - Indices écologiques de composition

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%).

#### III.3.1 – Richesses (totale et moyenne) des ordres d'arthropodes et des espèces de cicadelles

Les valeurs de la richesse totale et moyenne, en fonction des ordres d'arthropodes et des espèces des homoptère, sont affichées en fonction des méthodes d'échantillonnage dans ce qui suit.

##### III.3.1.1 – Richesses (totale et moyenne) obtenues grâce à la méthode des Filet fauchoir

Les résultats portant sur la richesse totale et moyenne des ordres d'arthropodes b(Tab. 14) et des espèces des homoptère Cicadellidae capturées par le fauchage sont mentionnés dans ci-dessous.

**Tableau 14** - Richesses totales et moyennes en fonction des ordres échantillonnés grâce à la méthode du Filet fauchoir dans quatre stations d'étude à Ouargla

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Global
Ni	2614	2415	2735	1842	9606
S	14	13	11	12	15
Sm	4,89	4,14	3,52	3,93	5
SD	1,95	1,82	1,49	1,28	1,56

Ni : Nombre d'individu de l'espèce (i) rencontrée; S: richesse totale ; Sm: richesse moyenne ; SD: déviation standard.

La richesse totale la plus faible en fonction des ordres est égale à 11 (Station 3) représentés par 2735 individus de tous ordres confondus (Tab. 14). Alors que la valeur la plus élevée de la richesse est égale à 14 ordres (Station 1). Pour ce qui est de la richesse moyenne, les valeurs

varient entre  $3,5 \pm 1,5$  (Station 3) et  $4,9 \pm 2,0$  ordres (Station 1). Pour l'ensemble des stations, la richesse totale enregistrée dans les quatre stations d'étude est égale à 15 ordres ( $S_m = 5 \pm 1,6$ ) représentées par 9606 individus (Tab. 14).

**Tableau 15** - Richesses totales et moyennes en fonction des espèces des homoptère inventoriés grâce à la méthode du Filet fauchoir dans quatre stations

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Global
Ni	1501	1740	1606	755	5602
S	15	19	13	17	24
Sm	4,32	4,73	2,29	3,77	3,78
SD	1,44	1,48	1,49	1,44	1,72

Ni : Nombre d'individu de l'espèce (i) rencontrée; S: richesse totale ; Sm: richesse moyenne ; SD: déviation standard.

Un total de 5602 individus de cicadelles est compté répartie entre 24 espèces avec une moyenne égale à  $3,8 \pm 1,7$  espèce par relevé (Tab. 15). La valeur de la richesse totale la plus élevée est notée dans la station 2 avec 19 espèces ( $S_m = 4,8 \pm 1,5$ ), alors que la plus faible est enregistrée en station 3 ( $S = 13$  espèces) (Tab. 15).

### III.3.1.2 – Richesses (totale et moyenne) obtenues grâce à la méthode de pièges colorés

Les richesses totales et moyennes des ordres (Tab. 16) et des espèces des homoptère capturées grâce aux pièges colorés en fonction des stations sont regroupées dans la partie suivante.

**Tableau 16** - Richesses totales et moyennes en fonction des ordres capturés grâce à la méthode des pièges colorés dans les quatre stations d'étude à Ouargla

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Global
Ni	1962	3659	1093	1783	8497
S	12	12	12	12	15
Sm	4,25	5,13	3,71	3,89	4,24
SD	1,44	1,44	1,24	1,37	1,47

Ni : Nombre d'individu de l'espèce (i) rencontrée; S:richesse totale ; Sm: richesse moyenne ; SD: déviation standard.

D'après le tableau 16, la valeur de la richesse totale en fonction des ordres d'arthropodes est la même pour toutes les stations, soit 12 ordres, avec un global enregistré pour toutes les

stations égal à 15 ordres ( $Sm = 4,2 \pm 1,5$ ). Concernant la richesse moyenne, les valeurs varient entre  $3,7 \pm 1,2$  (station 3) et  $5,1 \pm 1,4$  ordre (station 2) (Tab. 16).

**Tableau 17** - Richesses totales et moyennes en fonction des espèces des homoptère piégés grâce aux pièges colorés dans les quatre stations d'étude

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Global
Ni	495	1940	313	717	3465
S	15	18	13	19	25
Sm	2,54	3,74	1,43	2,90	2,54
SD	1,60	1,38	0,99	1,82	1,68

Ni : Nombre d'individu de l'espèce (i) rencontrée; S:richesse totale ; Sm: richesse moyenne ; SD: déviation standard.

La richesse totale en fonction des espèces varie entre 13 (Station 3) et 19 espèces (Station 4) (Tab. 17). Par contre de la richesse moyenne varient entre  $2,5 \pm 1,6$  (Station 1) et  $3,7 \pm 1,4$  espèces (Station 2). Pour l'ensemble des stations, la richesse totale enregistrée dans les quatre stations est égale à 25 espèces représentées par 3465 individus ( $Sm = 2,5 \pm 1,7$ ) (Tab. 17).

### III.3.1.3 – Richesses (totale et moyenne) obtenues grâce aux pièges lumineux

Les résultats portant sur la richesse totale et moyenne des ordres d'arthropodes (Tab. 18) et des espèces des homoptères, échantillonnés par les pièges lumineux appliqués dans les quatre stations d'étude, sont regroupés dans ce qui suit.

**Tableau 18** - Richesses totales et moyennes en fonction des ordres échantillonnés grâce à la méthode des pièges lumineux dans quatre stations d'étude à Ouargla

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Global
Ni	132	132	72	97	433
S	10	7	8	6	12
Sm	4,38	2,63	3	2,75	3,19
SD	2,07	1,19	1,41	1,28	1,62

Ni : Nombre d'individu de l'espèce (i) rencontrée; S : richesse totale ; Sm : richesse moyenne ; SD : déviation standard.

D'après le tableau 18, la richesse totale la plus élevée est enregistrée dans la station 1 avec 10 ordres ( $Sm = 4,4 \pm 2,1$ ), alors que la plus faible observée dans la station 4 avec 6 ordres ( $Sm = 2,8 \pm 1,3$ ). Concernant la richesse globale enregistrée dans l'ensemble des stations, elle atteint les 12 ordres qui comptent 433 individus ( $Sm = 3,2 \pm 1,6$ ) (Tab. 18).

**Tableau 19** - Richesses totales et moyennes en fonction des espèces des homoptère inventoriés grâce à la méthode des pièges lumineux dans quatre stations d'étude

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Global
Ni	47	89	28	42	206
S	9	11	7	12	16
Sm	0,88	1,25	0,25	1,375	0,94
SD	0,83	0,89	0,46	0,74	0,84

Ni : Nombre d'individu de l'espèce (i) rencontrée; S : richesse totale ; Sm : richesse moyenne ; SD : déviation standard.

La richesse totale des homoptère en termes d'espèces est maximale au niveau de la station 4 soit 12 espèces (Tab. 19). Alors que la plus faible valeur est observée dans la station 3 où seulement 7 espèces sont identifiées. Pour l'ensemble des stations, un total de 206 individus est collecté par les pièges lumineux et qui a permis d'identifier 16 espèces ( $Sm = 0,9 \pm 0,8$ ) (Tab. 19).

### III.4 – Abondance relative des ordres d'arthropodes et des espèces de cicadelles

Les valeurs des abondances relatives, en fonction des ordres d'arthropodes et des espèces de Cicadellidae, sont affichées en fonction des méthodes d'échantillonnage dans ce qui suit.

#### III.4.1 – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode de filet fauchoir

Les résultats portant sur l'abondance relative des ordres d'arthropodes (Tab. 20), des familles (Tab. 21) des Homoptera et des sous familles de cicadelles (Fig. 10), capturés suite à l'utilisation du filet fauchoir dans les quatre stations d'étude sont mentionnés dans ce qui suit.

**Tableau 20** - Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres piégés grâce à la méthode de filet fauchoir dans les quatre stations d'étude à Ouargla

Classes	Ordres	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4		Global	
		Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Crustaceae	Isopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Entognatha	Collembola	30	1,15	3	0,12	1	0,04	-	-	34	0,35
Arachnida	Araneae	22	0,84	31	1,28	32	1,17	26	1,41	111	1,16
Insecta	Scorpionida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Thysanoptera	39	1,49	21	0,87	5	0,18	4	0,22	69	0,72
	Mantoptera	1	0,04	1	0,04	-	-	1	0,05	3	0,03
	Orthoptera	62	2,37	48	1,99	25	0,91	200	10,86	335	3,49

Homoptera	1454	55,62	1748	72,38	1602	58,57	758	41,15	5562	57,9
Hemiptera	88	3,37	44	1,82	27	0,99	99	5,38	258	2,69
Hymenoptera	75	2,87	87	3,60	53	1,94	37	2,01	252	2,62
Coleoptera	29	1,11	12	0,5	13	0,48	7	0,38	61	0,64
Neuroptera	10	0,38	1	0,04	7	0,26	1	0,05	19	0,2
Lepidoptera	13	0,5	5	0,21	8	0,29	2	0,11	28	0,29
Diptera	788	30,15	413	17,1	962	35,17	706	38,33	2869	29,87
Embioptera	1	0,04	-	-	-	-	1	0,05	2	0,02
Nevroptera	2	0,08	1	0,04	-	-	-	-	3	0,03
<b>Total</b>	<b>2614</b>	<b>100</b>	<b>2415</b>	<b>100</b>	<b>2735</b>	<b>100</b>	<b>1842</b>	<b>100</b>	<b>9606</b>	<b>100</b>

Ni : effectifs ; AR : abondances relatives ; - : absence.

Au niveau des stations 2 et 4, l'ordre Homoptera est le plus abondant ( $41,1 \leq AR\% \leq 72,4$ ) (Tab. 20). Suivi par Diptera (AR = 38,3%) et Orthoptera (AR = 10,9%) dans la station 4 alors que les Hemiptera ne dépassent pas 5,4% (station 4). Pour les Collembola, ils sont faiblement représentés enter ( $0,0 \leq AR\% \leq 1,2$ ). Concernant l'ensemble des stations, les abondances relatives les plus élevées sont notées pour les Homoptera et les Diptera avec respectivement 57,9% et 29,9% (Tab. 20).

**Tableau 21** - Effectifs et abondances relatives en fonction des familles appartenant à l'ordre des Homoptera piégés grâce à la méthode de filet fauchoir dans les quatre stations d'étude à Ouargla

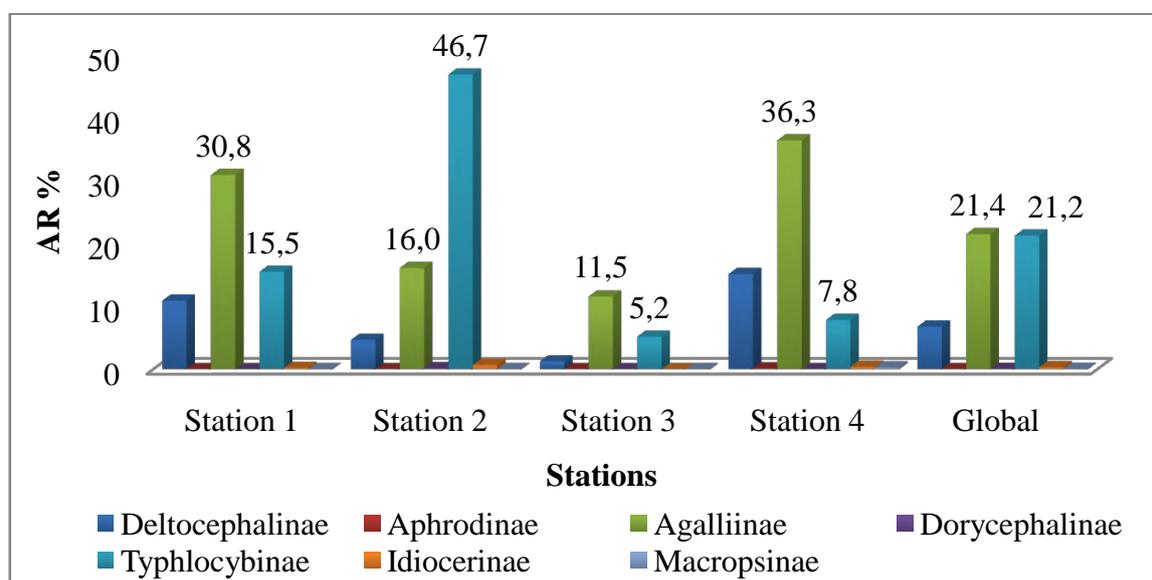
Familles	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4		Global	
	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Aphididae	171	11,39	196	11,26	18	1,12	46	6,09	431	7,69
Diaspididae	10	0,67	28	1,61	79	4,92	8	1,06	125	2,23
Aleurode	12	0,80	18	1,03	-	-	1	0,13	31	0,55
Caliscelidae	2	0,13	1	0,06	2	0,12	3	0,40	8	0,14
Fulgoridae	-	-	-	-	2	0,12	1	0,13	3	0,05
Delphacidae	446	29,71	309	17,76	1217	75,78	243	32,19	2215	39,54
Cicadellidae	860	57,30	1188	68,28	288	17,93	453	60	2789	49,79
<b>Total</b>	<b>1501</b>	<b>100</b>	<b>1740</b>	<b>100</b>	<b>1606</b>	<b>100</b>	<b>755</b>	<b>100</b>	<b>5602</b>	<b>100</b>

Ni : effectifs ; AR : abondances relatives ; - : absence.

Le tableau 21, représente l'abondance relative des Familles d'homoptères capturés grâce au filet fauchoir.

D'après le tableau 21, les Delphacidae sont très capturés grâce au filet fauchoir au niveau de la station 3 (AR = 75,8%), par contre les Cicadellidae constituent la famille la plus capturée avec une abondance de 68,3% dans la station 2 et 60% dans la station 4 (AR = 60%). Concernant les Cicadellidae, l'abondance relative globale est de 49,8% (Tab. 21). Il est à

mentionner que la comparaison entre les différentes stations avec le test de Kruskal-Wallis, montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les familles en fonction des stations ( $p = 0,6777$ ).



**Fig. 10** – Abondances relatives (AR%) des sous familles des Cicadellidae échantillonnées grâce à la méthode du filet fauchoir dans les quatre stations d'étude à Ouargla

La figure 10 affiche que 7 sous familles sont capturées grâce à la méthode du filet fauchoir, dont la station 2 est la plus riche avec 4 sous familles observées. Typhlocybinae est la plus capturée dans la station 2 (AR = 46,7%), alors que la sous famille Agalliinae, est plus contactée dans la station 1 (AR = 30,8%) et la station 4 (AR = 36,3%).

### III.4.2 – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges colorés

Les résultats qui portent sur l'abondance relative des ordres (Tab. 22) et des familles (Tab. 23) des Homoptera et des sous familles de cicadelles (Fig. 11) capturés grâce aux pièges colorés dans les stations d'étude sont notés au dessous.

**Tableau 22-** Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres échantillonnés grâce aux pièges colorés dans les quatre stations d'étude à Ouargla

Classes	Ordres	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4		Global	
		Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Crustaceae	Isopoda	6	0,31	-	-	-	-	-	-	6	0,07
Entognatha	Collembola	150	7,65	128	3,5	62	5,67	6	0,34	346	4,07
Arachnida	Araneae	11	0,56	47	1,29	12	1,1	16	0,9	86	1,01
Insecta	Scorpionida	-	-	-	-	1	0,09	-	-	1	0,01

Thysanoptera	9	0,46	24	0,66	2	0,18	3	0,17	38	0,45
Mantoptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orthoptera	23	1,17	35	0,96	12	1,1	47	2,64	117	1,38
Homoptera	501	25,54	1928	52,69	350	32,02	715	40,1	3494	41,12
Hemiptera	41	2,09	37	1,01	10	0,96	49	2,75	137	1,61
Hymenoptera	527	26,86	332	9,07	217	19,85	205	11,5	1281	15,08
Coleoptera	42	2,14	63	1,72	72	6,59	21	1,18	198	2,33
Neuroptera	4	0,20	10	0,27	8	0,73	2	0,11	24	0,28
Lepidoptera	14	0,71	21	0,57	6	0,55	13	0,73	54	0,64
Diptera	634	32,31	1033	28,23	341	31,2	702	39,37	2710	31,89
Embioptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nevroptera	-	-	1	0,03	-	-	4	0,22	5	0,06
<b>Total</b>	<b>1962</b>	<b>100</b>	<b>3659</b>	<b>100</b>	<b>1093</b>	<b>100</b>	<b>1783</b>	<b>100</b>	<b>8497</b>	<b>100</b>

Ni : effectifs ; AR : abondances relatives ; - : absence.

D'après le tableau 22, les Homoptera sont très capturés grâce à ce type de piège au niveau de la station 2 (AR = 52,7%), la station 3 (AR = 32,0%) et la station 4 (AR = 40,1%). ils sont suivis par les Diptera avec une abondance relative relativement élevée dans la station 4 (39,4%). Pour le global, toujours les abondances relatives les plus élevées sont notées pour les Homoptera (AR = 41,1%) et les Diptera (AR = 31,9%) (Tab. 22).

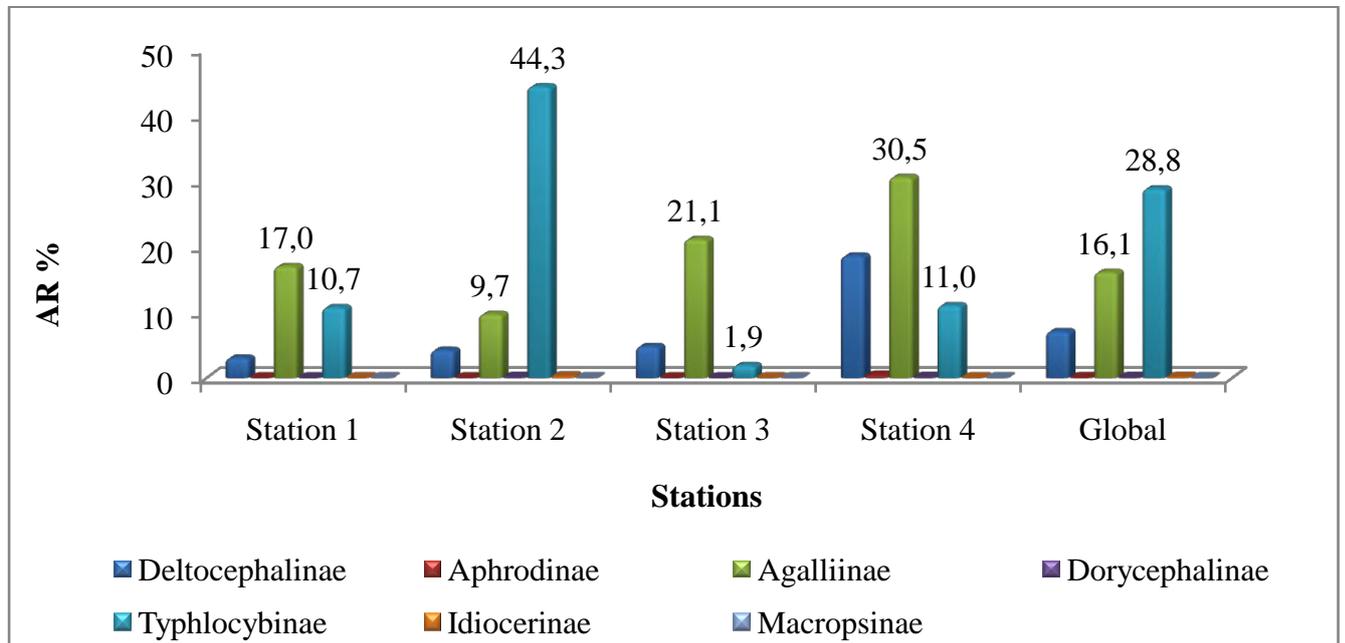
**Tableau 23** - Effectifs et abondances relatives en fonction des Familles piégés grâce à la méthode de pièges colorés dans les quatre stations d'étude à Ouargla

Familles	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4		Global	
	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Aphididae	107	21,62	152	7,84	8	2,56	23	3,21	290	8,37
Diaspididae	51	10,30	306	15,77	153	48,88	95	13,25	605	17,46
Aleurode	10	2,02	26	1,34	1	0,32	-	-	37	1,07
Caliscelidae	1	0,20	-	-	2	0,64	2	0,28	5	0,14
Fulgoridae	-	-	-	-	-	-	1	0,14	1	0,03
Delphacidae	174	35,15	318	16,39	62	19,81	161	22,45	715	20,63
Cicadellidae	152	30,71	1138	58,66	87	27,80	435	60,67	1812	52,29
<b>Total</b>	<b>495</b>	<b>100</b>	<b>1940</b>	<b>100</b>	<b>313</b>	<b>100</b>	<b>717</b>	<b>100</b>	<b>3465</b>	<b>100</b>

Ni : effectifs ; AR : abondances relatives ; - : absence.

D'après le tableau 23, la famille des Cicadellidae est la plus capturée dans la station 1 (30,7%), station 2 (58,7%) et station 4 (60,7%). Par contre au niveau de la station 3, c'est les Diaspididae (48,9%) et les Cicadellidae (27,8%) qui sont les plus abondantes (Tab. 23). Pour l'ensemble des stations, les familles les plus inventoriées sont les Cicadellidae (52,3%) et les Diaspididae (17,8%). La comparaison entre les différentes stations avec le test de Kruskal-

Wallis, montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les familles en fonction des stations ( $p = 0,7419$ ).



**Fig. 11** – Abondances relatives (AR%) des sous familles de Cicadellidae échantillonnées grâce à la méthode de pièges colorés dans les quatre stations d'étude à Ouargla

D'après la figure 11, la sous famille des Agalliinae est la plus abondante au niveau des stations 1 (AR = 17,0%), station 3 (AR = 21,1%) et station 4 (AR = 30,5%), par contre dans la station 2, c'est la sous famille des Typhlocybiniae qui domine par rapport les autres (AR = 44,3%). Pour la somme des stations, les Typhlocybiniae sont la plus capturés (AR = 28,8%).

### III.4.3 – Abondances relatives obtenus grâce à la méthode des pièges lumineux

Les abondances relatives classées en fonction des ordres (Tab. 24), des familles (Tab. 25) des Homoptera et des sous familles de cicadelles (Fig. 12), capturés grâce à des pièges lumineux dans les stations d'étude sont annoncées dans ce qui suit.

**Tableau 24** - Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres échantillonnés grâce aux pièges lumineux dans les quatre stations d'étude à Ouargla

Classes	Ordres	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4		Global	
		Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Crustaceae	Isopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Entognatha	Collembola	2	1,52	2	1,52	2	2,78	-	-	6	1,39
Arachnida	Araneae	1	0,76	-	-	1	1,39	1	1,03	3	0,69

Insecta	Scorpionida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Thysanoptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mantoptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Orthoptera	1	0,76	-	-	-	-	-	-	1	0,23
	Homoptera	48	36,36	89	67,42	26	36,11	41	42,27	204	47,11
	Hemiptera	4	3,03	1	0,76	-	-	7	7,22	12	2,77
	Hymenoptera	30	22,73	10	7,58	2	2,78	5	5,15	47	10,85
	Coleoptera	9	6,82	2	1,52	5	6,94	-	-	16	3,70
	Neuroptera	-	-	-	-	1	1,39	-	-	1	0,23
	Lepidoptera	2	1,52	5	3,79	1	1,39	1	1,03	9	2,08
	Diptera	34	25,76	23	17,42	34	47,22	42	43,30	133	30,72
	Embioptera	1	0,76	-	-	-	-	-	-	1	0,23
Nevroptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>100</b>	<b>132</b>	<b>100</b>	<b>72</b>	<b>100</b>	<b>97</b>	<b>100</b>	<b>433</b>	<b>100</b>	

Ni : effectifs ; AR : abondances relatives ; - : absence.

D'après le tableau 24, les Homoptera sont très capturés grâce aux pièges lumineux au niveau des station 2 (AR = 67,4%) et station 1 (AR = 36,4%). Par contre au niveau des station 3 (AR = 47,2%) et station 4 (AR = 43,3%), c'est les Diptera qui sont plus capturés et les Homoptera vient en deuxième place. De même en termes de l'ensemble des stations, les Homoptères (AR = 47,1%) et les Diptères (AR = 47,1%) sont les plus inventoriés (Tab. 24).

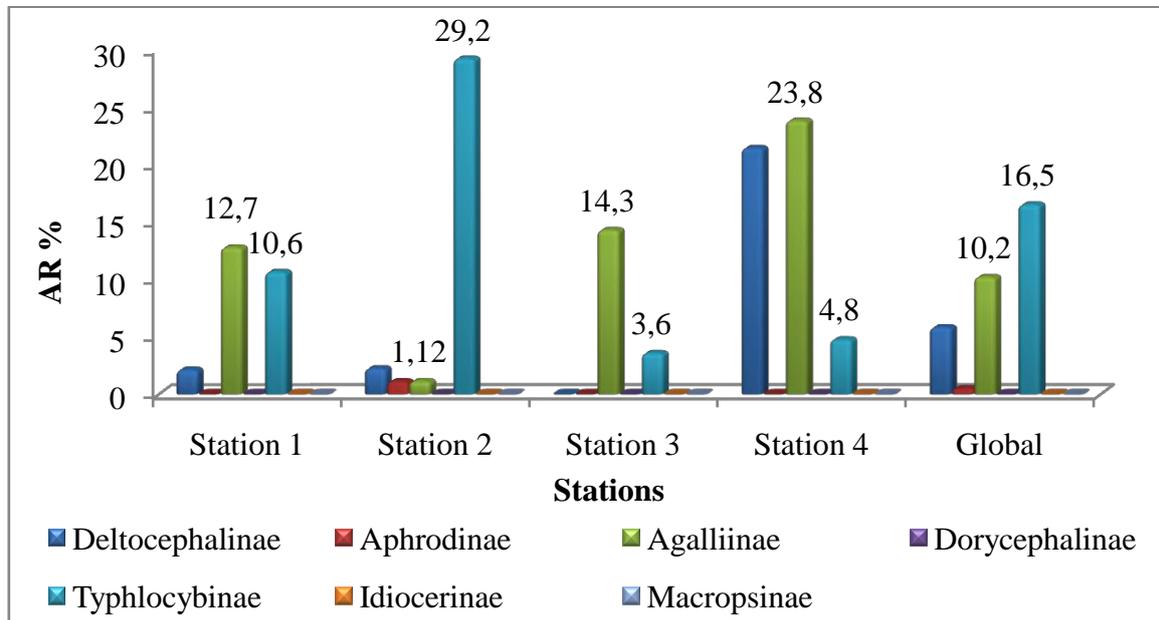
**Tableau 25-** Effectifs et abondances relatives en fonction des familles échantillonnés grâce les pièges lumineux dans les quatre stations d'étude à Ouargla

Familles	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4		Global	
	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Aphididae	10	21,28	11	12,36	1	3,57	6	14,29	28	13,59
Diaspididae	10	21,28	42	47,19	16	57,14	4	9,52	72	34,95
Aleurode	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caliscelidae	-	-	-	-	-	-	1	2,38	1	0,49
Fulgoridae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Delphacidae	15	31,91	6	6,74	6	21,43	10	23,81	37	17,96
Cicadellidae	12	25,53	30	33,71	5	17,86	21	50	68	33,01
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>89</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>42</b>	<b>100</b>	<b>206</b>	<b>100</b>

Ni : effectifs ; AR : abondances relatives ; - : absence.

D'après le tableau 25, les Diaspididae sont très inventoriés par ce type de piège au niveau de la station 2 (AR = 47,2%) et la station 3 (AR = 57,1%). Alors que les Cicadellidae (AR = 50%) sont les plus signalés dans la station 4 et les Delphacidae en station 3 (AR = 31,9%). Pour le global, toujours les abondances relatives les plus élevées sont notées pour les Diaspididae (AR = 35,0%) et les Cicadellidae (AR = 33,0%) (Tab. 25). La comparaison entre

les différentes stations avec le test de Kruskal-Wallis, montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les familles en fonction des stations ( $p = 0,8691$ ).



**Fig. 12** – Abondances relatives (AR%) des sous familles des Cicadellidae échantillonnées grâce des pièges lumineux dans les quatre stations d'étude à Ouargla

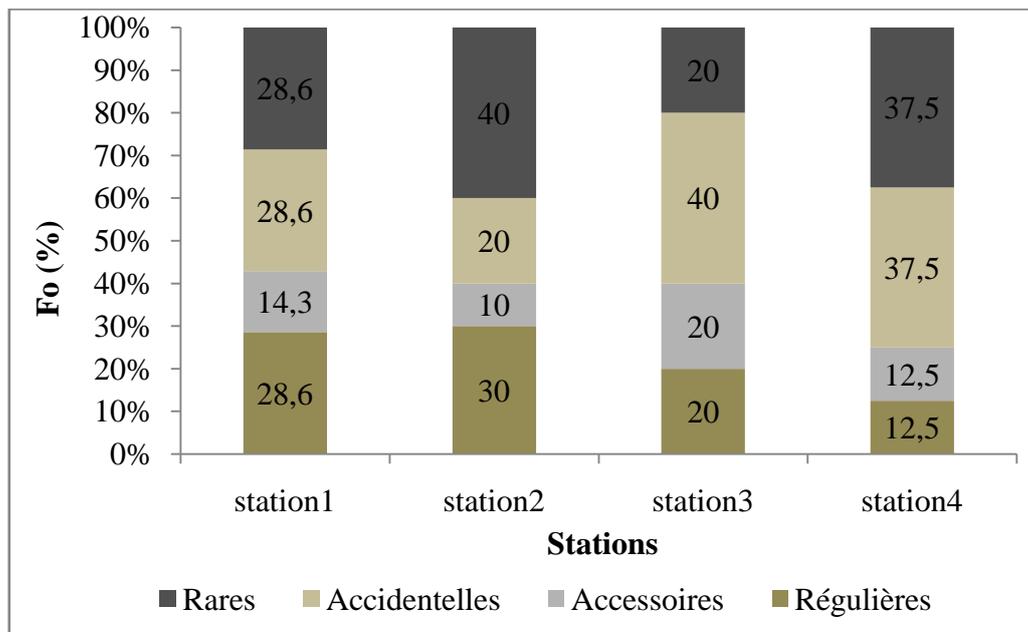
La figure 12 montre que la sous famille des Agalliinae est très capturée dans la station 1 (AR = 12,8%), la station 3 (AR = 14,3%) et la station 4 (AR = 23,8%), par contre au niveau de la station 2, c'est les Typhlocybinæ qui sont les plus signalés (AR= 29,2%). Pour l'ensemble des stations, c'est les Typhlocybinæ (AR = 16,5%) et les Agalliinae (AR = 10,2%) qui sont les plus contactés dans les pièges lumineux.

### III.5 – Fréquence d'occurrence appliquée aux résultats obtenus suite à l'utilisation différentes méthodes d'échantillonnage des cicadelles

Les fréquences d'occurrences, en fonction des sous familles des Cicadellidae, sont développées pour chaque méthode d'échantillonnage dans ce qui va suivre.

### III.5.1 - Fréquences d'occurrences appliquées aux résultats obtenus grâce à la méthode du filet fauchoir

Les résultats portant sur la fréquence d'occurrence des sous familles de Cicadellidae (Fig. 13) capturées grâce à la méthode du fauchage appliquée dans les stations d'étude, sont notés dans ce qui suit.

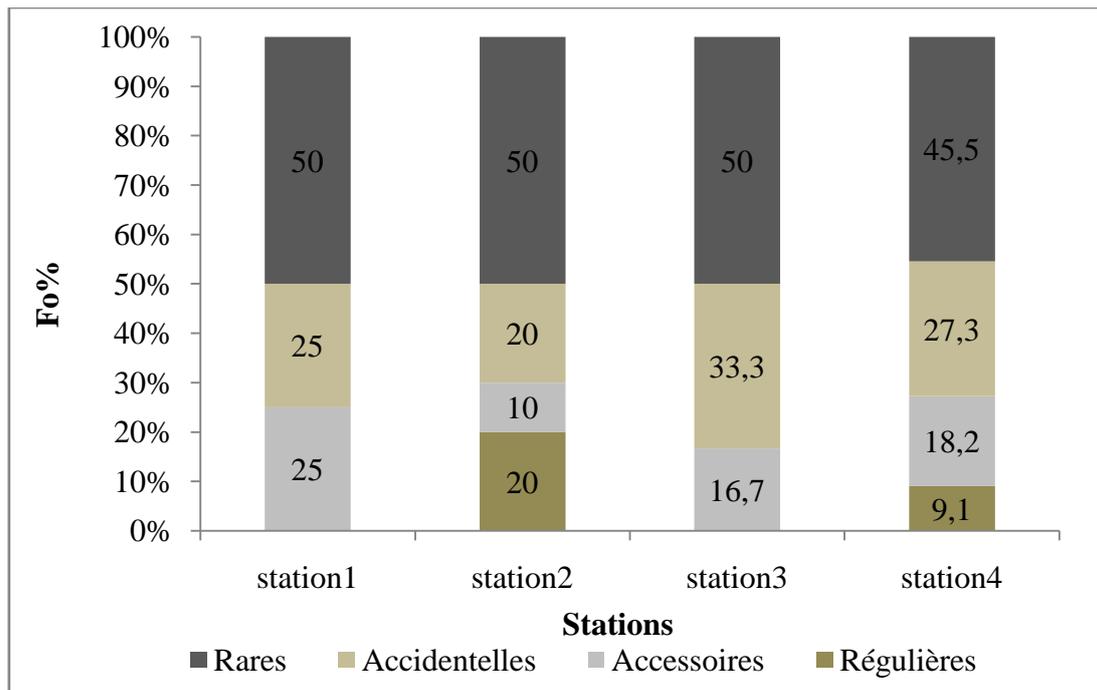


**Fig. 13** - Fréquences d'occurrences (Fo%) en fonction des sous familles de Cicadellidae échantillonnées grâce à la méthode du filet fauchoir

D'après la figure 13, la catégorie des espèces accidentelles (Fo = 28,6%) et rares (Fo = 28,6%) sont les plus notées dans la station 1. Par contre dans la station 2, c'est plutôt celles des espèces rares (Fo = 40%) et des espèces régulières (Fo = 30%) qui sont les plus abondantes. Dans la station 3, la catégorie des espèces accidentelles (Fo = 40%) est en première position. Alors que cette dernière catégorie (Fo = 37,5%) avec celle des espèces rares (Fo = 37,5%) sont les plus importantes dans la station 4 (Fig. 13).

### III.5.2 - Fréquences d'occurrences appliquées aux résultats obtenus grâce à la méthode des pièges colorés

Les résultats portant sur la fréquence d'occurrence des sous familles de Cicadellidae capturées dans les quatre stations grâce à la méthode des pièges colorés sont notés dans la figure ci-dessous (Fig.14).

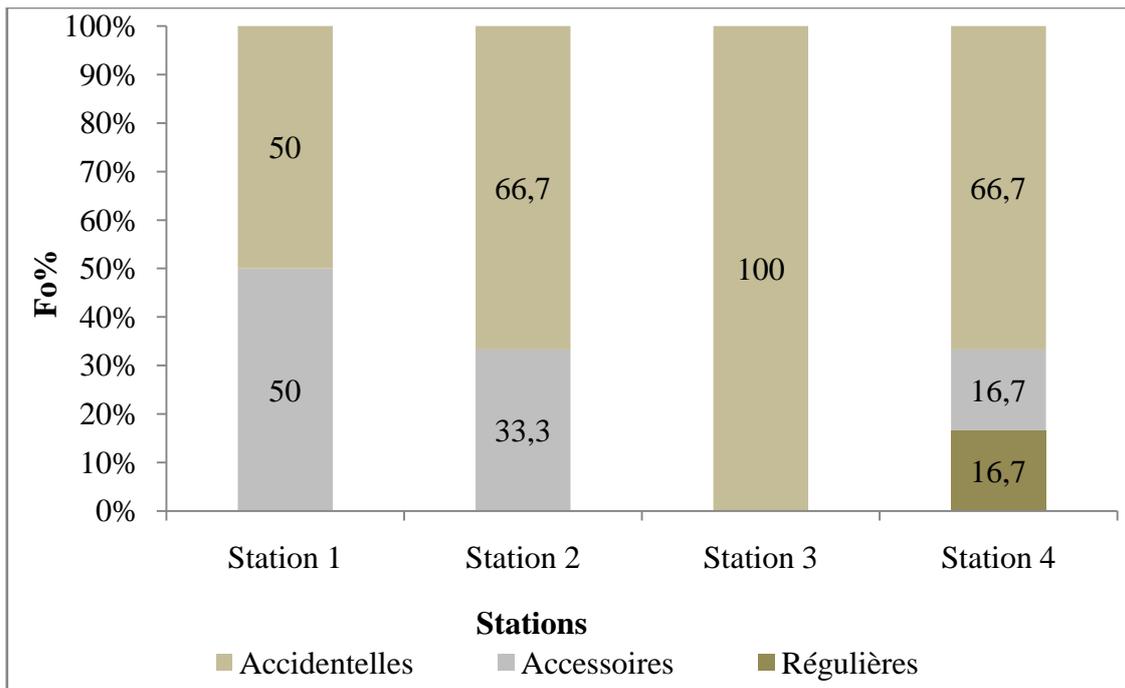


**Fig. 14** - Fréquences d'occurrences (Fo%) en fonction des sous familles de Cicadellidae échantillonnées grâce des pièges colorés dans les quatre stations d'étude

D'après la figure 14, la majorité des espèces de Cicadellidae inventoriées dans les quatre stations d'étude à Ouargla appartiennent à la catégorie rare ( $45,5 \leq Fo\% \leq 50$ ). En deuxième position vient la catégorie accidentelle dans la station 3 ( $Fo = 33,3\%$ ) et la station 4 ( $Fo = 27,3\%$ ). Alors qu'en troisième position, il y'a les espèces régulières en station 2 ( $Fo = 20\%$ ) et accessoires en station 4 ( $Fo = 18,2\%$ ) (Fig. 14).

### III.5.3 - Fréquences d'occurrences appliquées aux résultats obtenus grâce à la méthode des pièges lumineux

Les résultats portant sur la fréquence d'occurrence appliquée aux sous familles de Cicadellidae (Fig. 15) capturées grâce à la méthode des pièges lumineux sont notés dans la partie suivante.



**Fig. 15** - Fréquences d'occurrences (Fo%) en fonction des sous familles de Cicadellidae échantillonnées grâce à des pièges lumineux dans les quatre stations d'étude à Ouargla

D'après la figure 15, les espèces appartenant à la catégorie accidentelles (Fo = 50%) et accessoires (Fo = 50%) sont équitablement réparties dans la station 1. Par contre il y'a une nette tendance des espèces vers la catégorie accidentelles dans la station 2 (Fo = 66,6%), station 3 (Fo = 100%) et station 4 (F = 66,7%). Cependant, les espèces dites régulières sont notées que dans la station 4 (Fo = 16,7%) (Fig. 15).

### III.6 - Indices écologiques de structures

Parmi les indices écologiques de structures, l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), la diversité maximale (Hmax) et l'indice d'équitabilité, sont utilisés.

#### III.6.1 - Indices de diversité et d'équitabilité appliqués aux espèces des Cicadellidae inventoriées dans les stations d'étude à Ouargla

Les résultats concernant les indices de diversité de Shannon-Weaver (H'), de diversité maximale et d'équitabilité, appliqués aux des espèces de Cicadellidae collectées grâce à la méthode du filet fauchoir sont mentionnés dans le tableau 26.

**Tableau 26** - Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et de l'équitabilité appliquées aux espèces de Cicadellidae capturées grâce à la méthode du filet fauchoir dans les quatre stations d'étude

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Global
H'	2,65	2,89	1,81	2,71	2,94
H max	3,91	4,25	3,70	4,09	4,58
E	0,68	0,68	0,49	0,66	0,64

H' : diversité de Shannon-Weaver (bits) ; E: équitabilité ; H max : indice de diversité maximale (bits).

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver les plus élevées sont observées dans la station 2 ( $H' = 2,89$  bits) alors que les plus faibles valeurs sont notées dans la station 3 ( $H' = 1,81$  bits) (Tab. 26). Pour l'indice de la diversité maximale, les valeurs varient entre 3,70 bits (station 3) et 4,25 bits (station 2). Pour l'indice d'équitabilité, les valeurs obtenues sont proches de 1 ( $E = 0,68$ ) dans la station 1, 2 et 4 alors contre il y'a une tendance vers le 0 dans la station 3 ( $E = 0,49$ ) (Tab. 26). Cela laisse dire que les effectifs des espèces tendent à être en équilibre dans le premier cas et vers un déséquilibre dans le deuxième cas.

### III.6.2 - Indices de diversité et d'équitabilité appliqués aux espèces des Cicadellidae inventoriées dans les stations d'étude à Ouargla

Concernant les résultats des indices de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ), de diversité maximale et d'équitabilité, appliqués aux des espèces de Cicadellidae échantillonnées grâce à la méthode de pièges colorés sont mentionnés dans le tableau 27.

**Tableau 27** - Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de diversité maximale et d'équitabilité, appliqués aux espèces de Cicadellidae capturées grâce la méthode de pièges colorés à Ouargla

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Global
H'	2,90	3,06	2,19	3,16	3,29
H max	3,91	4,17	3,70	4,25	4,64
E	0,74	0,73	0,59	0,74	0,71

H' : diversité de Shannon-Weaver (bits) ; E: équitabilité ; H max : indice de diversité maximale (bits).

Selon le tableau 27, les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenues pour les espèces de Cicadellidae capturées grâce à la méthode de pièges colorés varient entre 2,19 bits (station 3) et 3,16 bits (station 4) avec un global égal à 3,29 bits (Tab. 27). Il est à mentionner que ces valeurs sont plus au moins moyennes, ce qui laisse dire que les milieux échantillonnés

sont moyennement diversifiés (Tab. 27). Les valeurs de l'indice de diversité maximale varient entre 3,70 bits (station 3) et 4,25 bits (station 4), avec un global de 4,64 bits. Concernent les valeurs de l'indice d'équitabilité obtenues grâce à la méthode des pièges colorés, elles sont proches de 1 dans l'ensemble des stations (Tab. 27). Cela qui laisse dire que les effectifs des espèces de cicadelles tendent à être en équilibre entre eux dans les quatre stations d'étude.

### III.6.3 - Indices de diversité et d'équitabilité appliqués aux espèces de Cicadellidae inventoriées dans les différentes stations d'étude

Les résultats portant sur les indices de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ), indice de diversité maximale et d'équitabilité, appliqués aux des espèces de Cicadellidae échantillonnées grâce à la méthode de pièges lumineux sont mentionnés dans le tableau 28.

**Tableau 28** - Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de diversité maximale et d'équitabilité, appliqués aux espèces de Cicadellidae capturées grâce à la méthode de pièges lumineux à Ouargla

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Global
$H'$	2,76	2,38	2,02	3,00	3,00
H max	3,17	3,46	2,81	3,58	4
E	0,87	0,69	0,72	0,84	0,75

$H'$ : diversité de Shannon-Weaver (bits) ; E: équitabilité ; H max : indice de diversité maximale (bits).

Concernant la méthode des pièges lumineux, les valeurs de  $H'$  varient entre 2,02 bits (station 3) et 3,00 bits (station 4) avec un global égal à 3,00 bits. L'indice de diversité maximale le plus élevé est égalé à 3,58 bits (station 4), alors que le plus faible est égal à 2,81 bits (station 3) avec un global de 4 bits (Tab. 28). Par ailleurs, la méthode de pièges lumineux est caractérisée par des valeurs de E relativement élevés ( $0,69 \leq E \leq 0,87$ ). Ces valeurs tendent vers 1, cela reflète une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des espèces de cicadelles au niveau des stations d'étude (Tab. 28).

*Chapitre IV*  
*Discussions*

## **Chapitre IV - Discussions sur les résultats de l'inventaire des ordres d'arthropodes et des Cicadellidae inventoriés dans la région d'Ouargla**

Cette partie regroupe les discussions sur les résultats obtenus grâce à l'application de trois méthodes (filet fauchoir, pièges colorés et pièges lumineux) d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude (ITAS, El Kser, Mekhadma et El Gara) à Ouargla.

### **IV.1 - Discussions sur les résultats des ordres d'arthropodes inventoriés grâce aux différentes méthodes de piégeages dans les quatre stations d'étude à Ouargla**

L'inventaire des ordres d'arthropodes par l'utilisation de trois méthodes de capture (fauchage, pièges colorés et pièges lumineux), nous a permis de recenser 16 ordres réparties en 4 classes à savoir, les Insecta (S = 12 ordres), les Arachnida (S = 2 ordres), les Crustaceae (S = 1 ordre) et Entognatha (S = 1 ordre). En utilisant trois méthodes d'échantillonnages (pots Barber, le fauchage et pièges colorés), dans une étude faite sur l'inventaire des arthropodes de la région du Souf, BOUSBIA (2010) déclare 11 ordres, dont 10 ordres d'Insecta et 1 ordre d'Arachnida. Nos résultats sont un peu plus élevés que ceux obtenus par ce dernier auteur. Par contre GASMI (2014) a trouvé après son étude faite dans les trois régions (Ouargla, Oued Souf et Touggourt) une richesse de 19 ordres par l'utilisation des pots Barber, le fauchage et les assiettes jaunes. On peut dire que nos résultats un peu plus faibles que ceux de ce dernier auteur. Il en est de même pour KAHLOUL et RAACHE (2015), qui suite à l'utilisation de 5 méthodes de capture, mentionnent 22 ordres. Cette richesse élevée en ordres peut être expliquée par le nombre élevé de méthodes d'échantillonnages.

### **IV.2 - Discussions sur les résultats des familles des homoptères recensés grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude à Ouargla**

L'inventaire des familles des homoptères réalisé dans la région d'Ouargla au niveau de quatre stations à l'aide de la méthode du fauchage, les pièges colorés et les pièges lumineux, pendant une période de 8 mois, nous a permis de recenser 7 familles appartenant à l'ordre des homoptera, dont les Delphacidae (S = 6 espèces) et les Cicadellidae (S = 17 espèces), sont les plus représentées. Les autres familles sont faiblement représentées (Aphididae, Diaspididae, Aleurode, Caliscelidae et Fulgoridae). Ces résultats sont supérieurs à ceux enregistrés par HAIDA et MOUSSA KADDOUR (2015) qui en utilisant des pots Barber, du fauchage et la capture à la main ont recensé 7 familles de homoptère à Ouargla, dont 6 espèces de Cicadellidae, 3 espèces d'Aphididae, et 1 espèce pour les, Aleyrodidae, Diaspididae, Derbidae,

Psyllidae et Fulgoridae. Par ailleurs, BOUSBIA (2010) dans la région d'Oued Souf, a signalé seulement l'existence de la famille des Aphidae.

#### **IV.3 - Discussions sur les résultats des sous familles des Cicadellidae recensées grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude à Ouargla**

L'inventaire réalisé dans les quatre palmeraies à Ouargla (ITAS, El Kser, Mekhadma et El Gara), a permis l'identification de 7 sous familles appartenant à la famille des Cicadellidae. Les Deltocephalinae sont représentées par 3 espèces telle que *Memnonia flavida*, Agalliinae (S = 5 espèces) telle que *Agallia* sp, Typhlocybinæ (S = 5 espèces) par exemple *Empoasca decipiens* et les autres sous familles sont notées seulement par 1 espèce (Aphrodinae, Dorycephalinae, Idiocerinae et Macropsinae). Nos résultats sont élevés à ceux mentionnés par ABERKANE-OUNAS (2012) qui a fait un inventaire des insectes inféodés à la vigne *Vitis vinifera* L. dans la région de Tizi-Ouzou, en utilisant des pièges jaunes, a recensé 1 seule sous famille des Cicadellidae, qui est la sous famille des Typhlocybinæ. Par ailleurs ABBAS (2015) qui a travaillé sur l'inventaire de l'arthropodofaune de la région d'Ouargla déclare une seule sous famille, c'est les Agalliinae.

#### **IV.4 - Discussions sur la composition et la structure des ordres d'arthropodes et des Cicadellidae inventoriés dans les trois stations d'étude à Ouargla**

Les résultats des indices écologiques obtenus suite à l'étude des cicadelles dans quatre stations à Ouargla sont discutés dans ce qui suit.

##### **IV.4.1 - Indices écologiques de composition**

Les discussions des résultats portant sur les indices écologiques de composition (la richesse totale et moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence) sont affichées ci-dessous.

##### **IV.4.1.1 - Richesses totales**

Les discussions des richesses totales, en fonction des ordres d'arthropodes et des espèces d'homoptères, sont exposées dans ce qui va suivre.

#### **IV.4.1.1.1 - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode du fauchage**

La valeur de la richesse totale la plus élevée en fonction des ordres arthropodes revient à la station 1 (14 ordres) (Tab. 14). Alors que la plus faible valeur est notée en station 3 (11 ordres). Par ailleurs ZERIG (2008), en réalisant un inventaire des arthropodes associés aux cultures maraîchères dans deux stations au Souf grâce à la méthode du fauchage, signale 9 ordres à la station de Taghzout et 6 ordres à la station de Dhaouia. Pour ce qui concerne les valeurs de la richesse totale en fonction des espèces d'homoptères, la plus élevée est enregistrée dans la station 2 avec 19 espèces d'homoptères (ex. *Delphocodes puella*), 17 espèces celle de la station 4 (ex. *Oncopsis flavcollis*), suivie par la station 1 avec 15 espèces (ex. *Memnonia flavida*) (Tab. 15). Nos résultats sont très élevés par rapport à ceux notés par HAIDA et MOUSS AKADOUR (2015) à Ouargla. Ces derniers auteurs n'ont recensé que 9 espèces d'homoptères par la même méthode de piégeage. Par contre BOUSBIA (2010) a noté que les richesses totales des espèces d'homoptères capturées dans quelques stations à Oued Souf sont de l'ordre 2 espèces à Ghamra et de même à Dabadibe.

#### **IV.4.1.1.2 - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode des pièges colorés**

La richesse totale concernant les ordres d'arthropodes inventoriés par les pièges colorés est la même pour toutes les stations (12 ordres) (Tab. 16). GASMI (2014) a trouvé, d'après son étude faite dans trois régions (Ouargla, Touggourt et Souf), des richesses totales qui varient entre 7 ordres (Oued Souf) et 9 ordres (Ouargla et Touggourt). Nos résultats sont élevés de ceux mentionnés dans le dernier auteur. Cependant BOUHALI (2013) après l'application de la méthode des pièges colorés, mentionne 7 ordres à l'exploitation de l'I.T.A.S.

En fonction des espèces, la valeur de la richesse totale la plus élevée est enregistrée au niveau de la station 4 avec 19 espèces d'homoptères. Alors que 13 espèces sont notées dans la station 3. Cependant, ABBAS (2015) mentionne 9 espèces d'homoptères capturées par des pièges colorés. Par contre BOUSBIA (2010) montre 2 espèces d'homoptères dans la région d'El-Goléa. Il faut dire que la période ainsi que l'effort d'échantillonnage jouent un rôle très déterminant sur l'estimation de la richesse d'un milieu.

#### **IV.4.1.1.3 - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode des pièges lumineux**

Les valeurs de la richesse totale des ordres varient entre 6 ordres (station 4) et 10 ordres (station 1) (Tab. 18). Par contre les espèces appartenant à l'ordre des homoptères sont de l'ordre de 16 espèces sont notées dans l'ensemble des stations (Fig. 19). Cependant, SAGGOU (2009) à utilisé la méthode des pièges lumineux mais pour un inventaire plus vaste qui concerne plusieurs taxons animales notamment les invertébrés et les vertébrés.

#### **IV.4.2.1 - Abondance relative**

Les discussions des abondances relatives, en fonction des ordres d'arthropodes, des familles d'homoptères et des Cicadellidae, sont exposées dans ce qui va suivre.

##### **IV.4.2.1.1 - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode du fauchage**

Au niveau des quatre stations, les Homoptera sont les plus abondants avec taux variant entre 41,2%, 55,6%, 58,6% et 72,4% (Tab. 20). Suivi par Diptera (AR = 38,3%) et Orthoptera (AR = 10,9%) dans la station 4 alors que les Hemiptera ne dépassent pas 5,4% (station 4). Pour les Collembola, ils sont faiblement représentés enter ( $0,0 \leq AR\% \leq 1,2$ ). Par contre BOUSBIA (2010) dans la région du Souf montre l'ordre le plus trouvé dans la station Robbah est Orthoptera (AR= 40,4%). Alors que KAHLOUL et RAACHE (2015) mentionnent de leur part l'importance des les Lepidoptera (AR = 56,76%) au niveau de la station 1, par contre les Homoptera sont faiblement représenté avec un pourcentage global de 5,18%.

Concernant les sous familles d'homoptères, 7 sous familles sont capturées grâce à la méthode du filet fauchoir, dont la station 2 est la plus riche avec 4 sous familles observées. Typhlocybae est la plus capturée dans la station 2 (AR = 46,7%), alors que la sous famille Agalliinae, est plus contactée dans la station 1 (AR = 30,8%) et la station 4 (AR = 36,3%) (Fig. 17). BOUALATI et SAIGHI dans une étude comparative des invertébrés de deux types de palmeraies (plantation organisée et non organisée) mentionnent l'importance d'Agalliinae, avec AR =11,20 % dans la station de l'ITAS (plantation organisée).

#### **IV.4.2.1.2 - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges colorés**

Les homoptères sont très recensés dans les pièges colorés surtout dans la station 2 (AR = 52,7%) et la station 4 (AR = 40,1%) (Tab. 22). Par contre dans la station 1, c'est les Diptera (AR% = 32,3%) et les Hymenoptera (AR = 26,9%) qui sont les plus recensés. BELLABIDI (2009) dans la station Chebbab, a remarqué que l'ordre d'Homoptera est le plus dominant (AR = 74,5%) dans les pièges colorés. Par contre BOUSBIA (2010) cite que les Hymenoptera viennent en tête avec un taux de 37,7% à Robbah. Dans la station d'El-Ogla, les Diptera dominent nettement avec un taux de 43,1% et de même à Sidi Mestour (AR = 42,9%).

Concernant les sous familles d'homoptères, l'application de la méthode des pièges colorés dans la présente étude a permis la capture de 11 espèces de Cicadellidae. La sous famille des Agalliinae est la plus abondante au niveau des stations 1 (AR = 17,0%), station 3 (AR = 21,1%) et station 4 (AR = 30,5%), par contre dans la station 2, c'est la sous famille des Typhlocybinæ qui domine par rapport aux autres (AR = 44,3%). Pour la somme des stations, les Typhlocybinæ sont les plus capturés (AR = 28,8%) (Fig. 18). Par ailleurs ABBAS 2015, qui en utilisant la méthode des pièges colorés à Ouargla, montre dans les trois stations d'étude l'importance de l'espèce Cicadellidae sp. (AR = 6,46 %) dans la station de l'ITAS, 0,62 % dans la station Aouinet moussa et 0,71% dans la station El Kser.

#### **IV.4.2.1.3. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode pièges lumineux**

Les homoptères sont très capturés par les pièges lumineux au niveau de la station 1 (AR = 36,4%) et la station 2 (AR = 67,4%) (Tab. 24). Par contre dans la station 3, seulement les Diptera sont très capturés par ce type de piège (AR = 47,2%). Par contre ZEGHTI (2014), déclare l'importance de l'ordre de Lepidoptera dans la station 1 (AR = 53,6%) et la station 2 (AR = 75%). Par contre dans la station 3, seulement les Diptera sont capturés par ce type de piège (AR = 100%).

Pour ce qui est des familles, les Diaspididae sont très inventoriés par ce type de piège au niveau de la station 2 (AR = 47,2%) et la station 3 (AR = 57,1%). Alors que les Cicadellidae (AR = 50%) sont les plus signalés dans la station 4 et les Delphacidae en station 3 (AR = 31,9%). Pour le global, toujours les abondances relatives les plus élevées sont notées pour les Diaspididae (AR = 35,0%) et les Cicadellidae (AR = 33,0%) (Tab. 25). Aucun travail qui n'a fait l'objet de la capture des cicadelles par les pièges lumineux.

#### IV.4.3.1 - Fréquence d'occurrence

Les discussions des fréquences d'occurrences, en fonction des ordres d'arthropodes, des familles d'homoptères et des Cicadellidae, sont exposées dans la partie suivante.

##### IV.4.3.1.1 - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode du fauchage

Seulement l'ordre d'Homoptera (Fo = 100%) est classé comme omniprésent au niveau de la faune piégée par le filet fauchoir dans la station 1. Quatre ordres sont classés accessoires dans la même station tel que Araneae (Fo = 30,4%) et Coleoptera (Fo = 25%). Alors dans la station 2, il existe 1 ordre constant, il s'agit des Diptera (Fo = 83,9%). Par contre dans la station 3, un seul ordre rare est contacté qui est Collembola avec 1,8%. De même pour ZERIG (2008) qui a travaillé dans la région du Souf. BOUSBIA (2010) signale que la catégorie la plus dominante est celle des ordres accidentels, suivie par la catégorie des ordres réguliers.

Pour ce qui est des espèces d'homoptères, la catégorie la plus notée dans les quatre stations est celle des espèces accidentelles représentée par *Memnonia flavida* (Fo = 7,1%) dans la station 1, *Empoasca decipiens* (Fo = 10,7%) dans la station 2, *Recilla coronifera* (Fo = 10,7%) dans la station 3 et *E. decipiens* dans la station 4 (Fig. 28). Cependant, nous avons enregistré des espèces accessoires dans les stations 1 et 2 comme *Recilla coronifera* (Fo = 48,2%) et *Delphacodas* sp (Fo = 35,7%), alors que dans la station 3, on cite *D. puella* (Fo = 35,7%) et dans la station 4 *Memnonia flavida* (Fo = 21,4%). Il est à mentionner que seule *Delphacodes puella* est régulière au niveau de cette dernière station. *Agallia* sp. BOUALATI et SAIGHI (2009), qui en utilisant la méthode du fauchage dans tous les stations d'étude, signalent une seule catégorie d'espèces d'homoptères (accidentelle) (Fig. 20). BOUHALI (2013) signale trois catégories dans un échantillonnage effectué à l'ITAS qui sont la catégorie accidentelle, accessoire et régulière.

##### IV.4.3.1.2 - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges colorés

Parmi les 15 ordres inventoriées par les pièges colorés dans la station 1, 5 ordres sont classés comme accidentels c'est le cas des Collembola (Fo = 20,8%), 3 ordres sont accessoires tel que les Hemiptera (Fo = 26,4%) et 3 ordres constants comme les

les Homoptera (Fo = 87,5%). Dans la station 2, la catégorie accessoires est la plus représentée avec 6 ordres, comme Coleoptera (Fo = 44,4%) et Orthoptera (Fo = 33,3%). Alors que les homoptères constituent le seul ordre représentant la catégorie omniprésente (Fo = 100%) et la catégorie rare est représentée les Nevroptera (Fo = 1,4%). Au niveau de la station 3, les ordres accessoires piégés par les pièges colorés sont les Araneae (Fo = 12,5%) et les Hymenoptera (Fo = 25%). Par ailleurs les ordres réguliers ne sont représentés que par Homoptera (Fo = 75%), alors que les Diptera sont les seuls représentants de la catégorie omniprésente dans cette station. Par ailleurs GASMI (2014), signale 19 ordres réparties dans quatre catégories sont constantes, omniprésente, accessoires et régulières.

Toutes les espèces capturées dans les quatre stations appartiennent à la catégorie accidentelle, comme le cas de *Recilla coronifera* dans la station 1 (Fo = 11,1%). Dans la station 2, il y'a *Empoasca decipiens* (Fo = 9,7 %) et *Recilla coronifera* dans la station 3 (Fo = 9,7 %) (Fig. 21). De sa part, GASMI (2014) n'a noté qu'une seule catégorie, celles des espèces accidentelles et de même pour BOUHALI (2013).

#### IV.4.3.1.3 - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges lumineux

Parmi les 10 ordres inventoriés dans la première station, 5 sont accidentelles notamment les Colembolles (Fo = 25%) et 2 ordres réguliers qui sont Coleoptera (Fo = 62,5%) et les Hemiptera (Fo = 50%). Concernant la station 2, il y a 4 ordres accidentels comme le cas des Colomboles (Fo = 12,5%) et un seul ordre accessoire qui est Lepidoptera (Fo = 35,5%). Ces résultats confirment ceux notés par KAHLOUL et RAACHE (2014) qui signalent l'importance des lépidoptères.

En termes d'espèces, il existe seulement 5 espèces qui sont piégées par les pièges lumineux dans les stations 1 et 2, l'une appartient à la catégorie accidentelle (*Recilla coronifera* : Fo = 12,5%) et l'autre appartient à la catégorie accessoires (*Agallia* sp : Fo = 35,5%) dans la 1<sup>ère</sup> station, mais dans la 2<sup>ème</sup> station, cette dernière espèce est considérée comme accidentelle (Fo = 12,5%) (Fig. 22). Aucune étude n'a fait l'objet de ce paramètre écologique avec de telle méthode.

#### IV.4.2 - Indices écologiques de structures

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de la diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité

#### **IV.4.2.1 - Indices de diversité de Shannon-Weaver (H') appliqué aux des espèces d'homoptère dans les stations d'étude**

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenus grâce à différentes méthodes (fauchage, pièges colorés, pièges lumineux) dans les quatre stations varient entre 2,02 bits et 3,00 bits (Tab. 26). Il est à mentionner que ces valeurs sont relativement faibles si l'on compare cette diversité par la grandeur de la superficie de ces vastes étendues, qui sont les zones sahariennes dans notre cas (RAMADE, 1984). Nos résultats confirment ceux notés par BOUSBIA (2010) qui enregistre des valeurs de H' qui varient entre 2,27 bits et 4,99 bits dans toutes les stations d'étude suite à l'utilisation des méthodes pots Barber, fauchage et pièges colorés.

#### **IV.4.2.2 - Indices d'équitabilité appliqués aux des espèces d'homoptère dans les stations d'étude**

Concernant les valeurs de l'équitabilité obtenues grâce aux différentes méthodes (fauchage, pièges colorés et pièges lumineux), dans les quatre stations sont supérieures à 0,75 (Tab. 28), ce qui veut dire qu'il y a une tendance vers l'équilibre entre les espèces d'homoptères. Dans le même concept, BOUSBIA (2010) a noté une valeur d'équitabilité variant entre 0,76 et 0,88 au niveau des stations Robbah, El-Ogla et Sidi Mestour au Souf. Nos résultats confirment ceux enregistrés par ce dernier auteur. Il 'en est de même pour CHENINE (2014) qui mentionne des valeurs de E qui tendant vers 1.

# *Conclusion*

### **Conclusion**

La mise en évidence des homoptères et spécialement les Cicadellidae par l'utilisation de trois méthodes d'échantillonnage (fauchage, pièges colorés et pièges lumineux), dans quatre stations (ITAS, El Kser, Mekhadma et EL Gara) à Ouargla, durant une période de 8 mois (Septembre 2016 jusqu'à avril 2017), a fait ressortir les déductions suivantes :

- \* Les prélèvements des ordres d'arthropodes effectués à l'aide des différentes méthodes ont permis de faire un état des lieux de la diversité arthropodologique (16 ordres et 4 classes) ;
- \* Les Homoptera sont les plus abondants dans toutes les stations, pour la simple raison que les méthodes de piégeage utilisées sont spécifiques à ce groupe d'insectes ;
- \* Les palmeraies de la région d'Ouargla peuvent abriter différentes espèces de Cicadellidae et qui appartiennent à différentes sous-familles (7 S/famille) ;
- \* Les Agalliinae (S = 5 espèces) et Typhlocybiinae (S = 5 espèces) sont les plus riches en espèces et en effectifs ;
- \* En termes de stations, la richesse en homoptères varie en fonction des stations entre 13 espèces (station 3) et 19 espèces station 2 et 4. De même pour les cicadelles, où les valeurs varient entre 2 espèces (station 3) et 11 espèces (station 4).
- \* L'emploi du fauchage dans quatre stations a révélé des richesses totales pour les Cicadellidae, variant entre 5 (station 3) et 10 espèces (station 2). Les sous-familles les plus inventoriées sont Typhlocybiinae dans la station 2 (AR = 46,7%), alors que Agalliinae sont les plus inventoriées dans la station 1 (AR = 30,8%) et station 4 (AR = 36,3%) ;
- \* La technique des pièges colorés a révélé l'existence d'une richesse totale variant entre 6 (station 3) et 11 espèces de Cicadellidae (station 4). Agalliinae sont très capturées au niveau des stations 3 (AR = 21,1%) et station 4 (AR = 30,5%), par contre Typhlocybiinae sont les plus observées dans la station 2 (AR = 44,3%) ;
- \* Après l'utilisation des pièges lumineux, on a constaté que les valeurs de la richesse varient entre 7 (station 3) et 12 (station 4). Agalliinae sont très notées dans la station 4 (AR = 23,8%), par contre Typhlocybiinae sont les plus enregistrées au niveau de la station 2 (AR = 29,2%) ;
- \* En termes d'espèces, l'utilisation de la méthode des pièges colorés a permis l'obtention de 25 espèces de Cicadellidae, 24 espèces pour le fauchage et 16 espèces pour les pièges lumineux. D'après ces résultats on peut dire que les méthodes les plus idéales pour l'échantillonnage des Cicadellidae, notamment les Agalliinae, dans les milieux sahariens sont la méthode de pièges colorés et le fauchage ;

En perspective, des études supplémentaires concernant la bioécologie des Cicadellidae sont indispensables afin de mettre en évidence l'importance et la diversité de ces insectes et leur répartition en fonction des strates végétales en régions sahariennes. Il est très important d'élargir la zone d'étude, notamment par l'augmentation de nombre de stations afin de connaître la répartition des espèces de Cicadellidae et leurs affinités vis-à-vis les plantes existantes au sud algérien. Cependant, pour aboutir à un inventaire exhaustif des cicadelles, il faudrait bien revoir l'effort d'échantillonnage et améliorer le protocole, notamment les pièges lumineux devront échantillonner pendant une plus longue durée et ajouter d'autres méthodes d'échantillonnage. Cela permettra sans doute la capture d'un plus grand nombre d'espèces et d'individus.

*Références  
bibliographiques*

**Références bibliographiques**

1. **ABABSA L., AMRANI K., SEKOUR M., GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 2005** – La richesse des espèces aviennes dans la région d'Ouargla : Cas des palmeraies de Mekhadma et Hassi Ben Abdellah. *Séminaire national sur l'Oasis et son environnement ; Un patrimoine à préserver et promouvoir, Ouargla le 12 – 13 avril 2005*, p. 20.
2. **ABABSA L., SEKOUR M., SOUTTOU K., GUEZOUL O., EDDOUDA., JULLIARD R. & DOUMANDJI S., 2016** - Nidification de la pie-grièche méridionale *lanius meridionalis elegans* dans deux types de biotopes du sahara septentrional algérien. *Alauda* 84 (2): 42-56.
3. **ABBAS S., 2015** - *Inventaire de l'arthropodofaune dans la région d'Ouargla*. Mém. Master. Agro. Univ. Ouargla, 121p.
4. **ABERKANE-OUNAS N., 2012** - *Inventaire des insectes inféodés à la vigne Vitis vinifera L. dans la région de Tizi-Rached (Tizi-Ouzou)*. Mém Ingo. Agro., Univ. Tizi-Ouzou, 93p.
5. **ATSATT P R. & O'DOWD D J., 1976** – Plant defense guide. *Science* 193 : 24-29.
6. **BACHELIER G., 1978** – *La faune de sols, écologie et son action*. Ed. Orston, Paris, 391p.
7. **BAGNOUL F., et GAUSSEN H., 1953** – Saison sèche et indice xérothermique, *Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse*, 88 : 193 – 239.
8. **BARBAULT R., 1981** - *Ecologie des populations et des peuplements des théories aux faits*. Ed. Masson, Paris, 200p.
9. **BEIRNE B.P., 1956** - Leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae) of Canada and Alaska. *Can. Ent.* 88 (Suppl. 2). 180 p.
10. **BELHOCINE M., GERNIGON T., BENZAOUZ Y., EXBRAYAT J.-M., 2009** - Production des Métalloprotéinases Matricielles dans les Vésicules Séminales, la Prostate et le Canal Déférent du Mérion de Libye (*Meriones libycus*) au Cours de la Période Active du Cycle Reproducteur). *Séminaire Internati. "Biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides, 22 - 24 novembre 2009, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla*, 225p.
11. **BELLABIDI M., 2009** - *Inventaire et caractérisation de la faune arthropologique associé à la culture de tomate Lycopersicum esculentum dans la zone de M'Rara (Région d'Oued Righ)*. Mém Ing. Agro., Univ. Ouargla, 152 p.
12. **BENKHELIL M., 1992** - *Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 68 p.

13. **BENOUFELLA-KITOUS K., DOUMANDJI S., HANCE T., 2014** - Inventaire des aphides et de leurs ennemis naturels dans un verger d'agrumes. afpp – dixième conférence internationale sur les ravageurs en agriculture Montpellier – 22 et 23 octobre 2014.
14. **BERNARD C.P., 2011** - *The Royal Entomological Society Book of British Insects*. Ed. Royal Entomological Society, 383p.
15. **BISSATI S., DJERROUDI O., RAACHE I. et HALOUA R., 2005** – Caractérisation morphologique et anatomique de quelques espèces halophytes dans la cuvette d'Ouargla. *Séminaire National sur l'Oasis et son environnement: Un patrimoine à préserver et à promouvoir. Laboratoire de Bio-Ressources Sahariennes: Présentation et Valorisation, du 12 au 13 avril 2005, Université d'Ouargla*, 14 p.
16. **BLONDEL J., 1979** - *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
17. **BOUALATI O. et SAIGHI I., 2016** – *Etude comparative des invertébrés d'intérêt agricole de deux palmeraie, l'une à plantation organisée et l'autre non organisée dans la région d'Ouargla*. Mém Master. Agro., Univ. Ouargla, 105p.
18. **BOUHALI L., 2013** – *Diversité arthropodologique de quelques cultivars de dattes dans la vallée d'Ouargla*. Mémoire Ing. Agro., Univ. Kasdi- Merbah. Ouargla, 91 p.
19. **BOUKTIR O., 1999** - *Aperçu bioécologique de l'Apate monachus (Coleoptera - Bostrychidae) et étude de l'entomofaune dans quelques stations à Ouargla* . ingénieur d'état en Agronomie, Inst. Nati. Agro., El Harrach. Alger, 75 p.
20. **BOULARD M., 2005** – *La polychrome des Mogannia, petites cigales nonchalantes du sud-est asiatique*. EPHE, Trvx Lab. Biol. Evol. Ins., 3 :55-245, Pl. 5-26.
21. **BOUSBIA R., 2010** - *Inventaire des arthropodes dans la région d'Oued Souf Cas Robbah, El-Ogla et Sidi Mestour* Mém Ing. Agro., Univ. Ouargla, 115 p.
22. **BOUZID A., 2017** - *Contribution à l'étude de l'écologie de la reproduction des oiseaux d'eau dans le Sahara*. Thèse Doctorat, Ecole nationale des sciences agronomiques, El-Harrach, 239p.
23. **BOUZID A. et HANNI, 2008** – Phénologie de la reproduction à Chott Ain Beida (Ouargla). *Premières Journées nationales sur la Biologie des Ecosystèmes Aquatiques. Université du 20 août 1955, Skikda du 24 au 25 mai 2008*, 14 p.
24. **BOUZID H. et SAMRAOUI B., 2015** - Tentatives de reproduction du Flamant rose *Phoenicopterus roseus* dans le Sahara algérien. *2<sup>ème</sup> séminaire international "biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides" 29 - 30 novembre 2015 Univ. Kasdi Merbah, Ouargla*, 15p.

25. **BOSTANIAN N., VINCENT C., GOULET H., IASNIER L., BELLEMARE J. et MAUFFETTE Y., 2003** - The arthropod fauna of Quebec vineyards, with particular reference to phytophagous species. *J. Econ. Entomol.* 96 : 1221 – 1229.
26. **CHAHMA A., 2006** - Catalogues des plantes spontanées du Sahara septentrional algériens. *Labo. Eco. Sys., Univ. Ouargla*, 140p.
27. **CHEHMA A., 2008** – *Phytomasse et valeur nutritive des principale plantes vivaces du Sahara septentrional algérien. Labo. Bio ressources saharienne préservation et valorisation Univ. Ouargla. Ed. Dar. Elhouda*, 79p.
28. **CHENINE A., 2014**- *Place des orthoptères au sein de l'arthropodofaune dans la région d'Ouargla (cas de Bamendil)*
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. **COTE M., 1992** - Espoir et menace sur le Sahara : les formes récentes de mise en valeur agricole. 8<sup>ème</sup> session, du 11 au 20 Avril, *Ghardaïa*, 17 p.
31. **CRAWLEY M J., 1989** - Insect herbivore and plant-population dynamic. *Annual Review of Entomology* 34: 531-564.
32. **DAJOZ R., 1971** - *Précis d'écologie*. Ed. Bordas, Paris, 434 p.
33. **DAJOZ R., 1974** - *Dynamique des populations* .Ed .Masson et Cie, paris, 434P. de Ouargla). Approches micromorphologique, géochimique, minéralogique et organisation spatiale, theèse Doct, I.N.A-PG, paris, 310p.
34. **DAJOZ R., 1982** - *Précis d'écologie*. Ed. Bordas, Paris, 503p.
35. **DAJOZ R., 2006** - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 551 p.
36. **DELAGARDE J., 1983** - *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris, 157p.
37. **DELLA GIUSTINA W., 2002** – *Les cicadelles nuisibles à l'agriculture. 2<sup>ème</sup> partie. PHM – Revue horticole*. 25p.
38. **DOSDALL L., 2014** – *Guide d'identification des ravageurs des grandes cultures et des cultures fourragères et de leurs ennemis naturels*. Agriculture et Agroalimentaire Canada, 101p.
39. **DOUMANDJI S., 2009** – *Bio-écologie trophique et de la reproduction de la pie-grièche méridionale (Lanius meridionalis, Linné 1758, Laniidae, Aves) dans les stations de Baraki et de Cherarba (Mitidja)*. Thèse Doctorat, Ecole nationale des sciences agronomiques, El-Harrach, 154p.

- 40. DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M.H. et LECOQ M., 1982** – *Manuel de prospection antiacridienne en zone tropicale sèche*. Ed. G.E.R.D.A.T., Paris, T. I, 696 p.
- 41. EDDOUD A. et ABDELKRIM H., 2006** – Aperçu sur la bio diversité des mouvais herbes dans la région de Ouargla. Rencontres Méditerranéennes d'écologie. Université de Béjaïa du 7 au 9 novembre 2006, p.128.
- 42. FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J L., 2003** - *Ecologie approche scientifique et pratique*. Ed. Lavoisier, Paris, 407 p.
- 43. FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980** - *Ecologie*. Ed. Baillière J-B, Paris, 168 p.
- 44. FAURIE C., FERRA Ch., MEDORI P., DEVAUX J., 1998** - *Ecologie – Approche scientifique et pratique*. Ed. J-B. Baillière. Paris, 339 p.
- 45. FEREDJ A., 2009** - *Analyse écologique des arthropodes dans les trois type de palmeraies de la cuvette de Ouargla*. Mémo. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 122 p.
- 46. GAREAU, A. 2008** - *Catalogue des Cicadellides du Québec*. Entomofaune du Québec inc., Saguenay (Chicoutimi), 261p.
- 47. 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.
- 48. GRIME J P., 1979** – *Plant strategies and vegetation processes*, Ed. !!!New York.
- 49. GUEDIRI K., 2007** – *Biodiversité messicole dans la région d'Ouargla, inventaire et caractérisation*. Mémo. Ing. Agro., Kasdi - Merbah., Ouargla, 135 p.
- 50. GUEZOUL O., HACINI N., ABABSA L., SEKOUR M. et SOUTTOU K., 2013** - Diversité entomofaunistique dans deux types de palmeraie à Ouargla. *2ème Workshop sur l'agriculture saharienne 'Situation actuelle et contraintes'*. Ouargla, le 12 novembre 2013, 23p.
- 51. GUEZOUL O., SEKOUR M., ABABSA L. et SOUTTOU K., 2017** - Analyse phénotypique des populations du moineau hybride dans une palmeraie à Biskra, Sahara, Algérie. *Afrique SCIENCE* 13(2) 143 – 151
- 52. HAIDA H & MOUSSA KADDOUR A., 2015** – *Inventaire de la pédo-faune des sols salés : Cas de l'exploitation de l'université d'Ouargla*. Mémo. Master. Ago., Kasdi - Merbah., Ouargla, 106 p.

- 53. HALILAT M.T., 1993** - *Etude de la fertilisation azotée et potassique sur le blé dur (variété al dura) en zone saharienne (région d'Ouargla)*. Thèse magistère INFS d'agronomie, Batna, 132 p.
- 54. HAMDIA AISSA B., 2001** - *Le fonctionnement actuel et passé de sol du Nord Sahara (cuvette d'Ouargla)*. Thèse doc, Inst. Nati. Agro. Grignon, 194 p.
- 55. HANNACHI S. et KHITRI D., 1991** – *Inventaire et identification des cultivars dattiers de la cuvette d'Ouargla. Organisation de la variabilité*. Mém Ingo. Agro., Inst. Nat. Form. Sup. Agro. Sah., Ouargla, 58p.
- 56. HERROUZ N., 2008** - *Entomofaune de la région d'Ouargla*. Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla, 184p.
- 57. IDDER M.A., 2011** – *Lutte biologique en palmeraie algériennes : cas de cochenille blanche *Parlatoria blanchardi*, de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* et du *Boufaroua Oligonychus afrasiaticus**. Thèse doctorat dissertation, ENSA, Alger.
- 58. IDDER M.A., 2015** – *Dynamique des populations et nombre de générations de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. du palmier dattier dans la région d'Ouargla*. Revue مجلة الواحات للبحوث و الدراسات 01-10p.
- 59. IDDER-IGHILI H., IDDER M.A., BOUGHEZALA HAMAD M., DOUMANDJI-MITICHE B., 2013** - *Relations entre la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targiono-Tozzetti (Homoptera-Diaspididae) et quelques variétés de dattes à Ouargla (sud-est algérien)*. *Revue des BioRessources.*, Vol. 3 : 32-40.
- 60. KAHLOUL S. et RAACHE A., 2015** - *Importance des Lépidoptères dans une région saharienne (Cas d'Ouargla)*. Mémoire Master. Agro., Univ. Kasdi- Merbah. Ouargla 106 p.
- 61. KERMADI S., 2009** - *Etude morphologique et craniométrique des rongeurs dans la région d'Ouargla*. Mémoire Ing. Agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 171 p.
- 62. KHECHEKHOUCHE E., BRAHMI K., MOSTEFAOUI O., 2011** – *étude du régime alimentaire du fennec (*Fennecus zerda*) dans la région du Souf et dans la cuvette d'Ouargla (Algérie)*. *Actes du Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides*.
- 63. KHELIL M. A., 1995** - *Abrégé d'entomologie*. Ed., Office des Publications Universitaires, 68 p.
- 64. 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 J. Zool.*, vol. 47(2) : 505-514.
- 65. KORICHI R., et DOUMANDJI S., 2009** - Diversité et rôle des Mantodea dans le fonctionnement d'écosystèmes sahariens. *Séminaire Internati. "Biodiversite faunistique en zones arides et semi-arides, 22 - 24 novembre 2009, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla*, 17p.
- 66. KORICHI-ALMI A. et KORICHI R., 2015** - Étude critique du traitement phytosanitaire contre le Boufaroua et la pyrale de datte dans les palmeraies d'Ouargla. *2<sup>em</sup> séminaire international "biodiversite faunistique en zones arides et semi-arides" 29 - 30 novembre 2015 Univ. Kasdi Merbah, Ouargla*. 29 p.
- 67. LE BERRE M., 1990** - *Faune du Sahara –Mammifères*. Tome II Ed. Raymond Chabaud- Le chevalier, 359 p.
- 68. LE BERRE M., 1989** - *Faune du Sahara I, Poissons – Amphibiens et reptiles*. Ed. Niesté Paris, 332 p.
- 69. MICHEL S., 1977** – *Hémiptères de France*. Ed. Boubée & C<sup>ie</sup> 11, place paris, 301p.
- 70. MAW H., FOOTIT R., HAMILTON K. & SCUDDER G., 2000** - *Checklist of the Hemiptera of Canada and Alaska*. NRC Research Press, Ottawa. 220p.
- 71. MORDJI D., 1988** – *Etude faunistique dans la réserve naturelle du Mont Babor*. Thèse Ingo. Agro, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 100 p.
- 72. MULLER Y., 1985** – *L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord - Sa place dans le contexte médio-Européen*. Thèse Doc. Sci. Univ., Dijon, 318 p.
- 73. O.N.M., 2017** - *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Ed. Office. Nati. Météo. Cent. clim. Nati. Ouargla, 12 p.
- 74. OULD EL HADJ M.D., 1991** – *Bioécologie des sauterelles et des sauteriaux dans trois zones d'étude au Sahara*. Thèse Magister Sci. Agro., Inst. nat. agro., El-Harrach, 85 P.
- 75. OZENDA P., 1983** - *Flore du Sahara*. Ed .Centre Nati. Rech .sc. Paris, 622 p.
- 76. PASSAGER., 1957-** *Ouargla (Sahara Constantinois). Etude historique, géographique et médicale*. Arch. Inst. Pasteur d'Alger, 35 (2) : 99-200.
- 77. PIRRIER P., 1926** – *la faune de la France*. Ed Librairie Delagrave, PARIS. 71-91p.
- 78. PIERRE P., 2006** – *Contribution a la connaissance des Cigales de France : Geonomie et écologie des populations (Hemiptera, Cicadidae)*. Mémoire de l'Ecole pratique des hauts Etudes, Paris. 192p.

- 79. QUEZEL P. et SANTA S., 1963** – *Nouvelle flore de l'Afrique et des régions désertiques méridionales*. Ed. Masson, Paris, 296 p.
- 80. RAMADE F., 1984** – *Eléments d'écologie - Ecologie fondamentale*. Ed. McGraw-Hill, Paris, 397 p.
- 81. RAMADE F., 1994** - *Eléments d'écologie- écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
- 82. RAMADE F., 2003** - *Eléments d'écologie- écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 689 p.
- 83. ROTH M. et LE BERRE M., 1963** - *Méthode de piégeage des invertébrés*. Ed. Masson et Cie, Paris, 68-72 p.
- 84. ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975** – *Le pays de Ouargla (Sahara algérienne) variation et organisation*. Ed. Pub. Univ. Sorbonne, Paris., 361 p.
- 85. SAGGOU H., 2009** - *La faune des palmeraies de Ouargla .Interactions entre les principaux écosystèmes* .Thèse Magister, Agro. Univ. Ouargla, 157p.
- 86. STEWART P., 1969** – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. Soc. Hist. Natu., Afr. Nord, New York and London, T. 59*, pp. 23 – 36 p.
- 87. VILLENAVE J., 2007** – Techniques de piégeage en extérieur. *Phytoma*, 306: 30-32.
- 88. WEESIE P.D.M. et BELEMSOBGO U., 1997** - Les rapaces diurnes du Ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso). *Alauda*, 65 (3) : 263 - 278.
- 89. WOLFGANG, 2009** – *Guide des insectes*. Ed. Delachaux et Niestlé SA, Paris, 237 p.
- 90. 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.
- 91. ZERIG H., 2008** – *Inventaire de l'arthropode associée aux cultures maraîchères dans deux stations d'étude dans la région du Souf*. Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 160 p.
- 92. ZERROUKI Z., 1996** – *Contribution à l'inventaire des plantes spontanées. Effort à leur utilisation éventuelle en médecine traditionnelle par la population à Ouargla*. Thèse Ing. Inst. Tech. Agro. Saha, 86 pp.

# *Annexes*

## Annexe I

Tableau 3- Principales espèces végétales recensées dans la région d'Ouargla

Familles	Espèces
Apiaceae	<i>Ammodaucus leucotrichus</i> COSS. et DUR.
	<i>Anethum graveolens</i> L.
	<i>Daucus carota</i> L.
	<i>Daucus sahariensis</i> MURB.
	<i>Ferula vesceritensis</i> COSS. et DUR.
	<i>Pituranthos scoparius</i> BENTH. et HOOK.
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> LINNE
Asclepiadaceae	<i>Pergularia tomentosa</i> L.
Asteraceae	<i>Anthemis stiparum</i> POMEL.
	<i>Artemisia herba alba</i> ASSO.
	<i>Atractylis flava</i> L.
	<i>Atractylis delicatula</i> BATT.
	<i>Atractylis serratuloides</i> SEIBER.
	<i>Anacyclus cyrtolepidioides</i> POMEL.
	<i>Aster squamatus</i> HIER.
	<i>Carduncellus devauxii</i> L.
	<i>Carduncellus eriocephalus</i> BOIS.
	<i>Catananctie marinara</i> COSS et DUR.
	<i>Centaurea furfuracea</i> L.
	<i>Chrysanthemum fuscatum</i> DESF.
	<i>Calendula arvensis</i> L.
	<i>Calendula bicolor</i> RAF.
	<i>Conyza canadensis</i> (L.) CRONQUIST.
	<i>Cotula cinerea</i> DEL.
	<i>Farsetia hanifonû</i> L.
	<i>Ifloga spicata</i> (VAHL.)
	<i>Lactuca sativa</i> L.
	<i>Launaea eadifolia</i> L.
	<i>Launaea glomerata</i> (CASS.) HOOK.
	<i>Launaea mucronat</i> (FORSK.) MUSCHLER.
	<i>Launaea nudicaulis</i> (L.) HOOK.
	<i>Launafa cissiniana</i> L.
<i>Launafa essiniana</i> L.	
<i>Perralderia coronopifolia</i> COSSON.	
<i>Pulicaria crispa</i> SCHULTZ.	

	<i>Salina longistyla</i> L.
	<i>Senecio vulgaris</i> L.
	<i>Scorzonera laciniata</i> L.
	<i>Sonchus maritimus</i> L.
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
	<i>Spitzelia coronopifolia</i> L.
	<i>Stephanochilus omphalodes</i> COSS. et DUR.
	<i>Rhanterium adpressum</i> COSS. et DUR..
Boraginaceae	<i>Ammosperma cinereum</i> (DESF.) HOOK..
	<i>Echium trygorrhizum</i> POMEL.
	<i>Echium humile</i> (DESF.) JAH.
	<i>Echiochilon fruticosum</i> DESF.
	<i>Moltkia ciliata</i> (FORSK.) MAIRE.
Brassicaceae	<i>Diplotaxis harra</i> (FORSK.) BOISS.
	<i>Diplotaxis acris</i> (FORSK.) BOISS.
	<i>Hutchinsia procumbens</i> DESF.
	<i>Malcomia aegyptiaca</i> SPR.
	<i>Malcomia longisiliquum</i> L.
	<i>Moricandia arvensis</i> DC.
	<i>Oudneya africana</i> R.BR.
	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) ALL.
	<i>Savigny parviflora</i> BOISS. et REUT.
	<i>Sisymbrium irio</i> L.
	<i>Sisymbrium reboudianum</i> VERLOT.
	<i>Zilla spinosa</i> L.
Capparidaceae	<i>Capparis spinosa</i> L.
	<i>Cleome arabica</i> L.
Caryophyllaceae	<i>Agathophora alopecuroides</i> (DEL.) FENZL.
	<i>Anabasis articulata</i> MOQ.
	<i>Arthrophytum scoparium</i> (POMEL.) ILJIN.
	<i>Cornulaca monacantha</i> DEL.
	<i>Gymnocarposa decender</i> L.
	<i>Haloxylon schmittianum</i> POMEL.
	<i>Herinaria fontanesii</i> DESF.
	<i>Paronychia arabica</i> L.
	<i>Polycarpaea fragilis</i> DELILE.
	<i>Salsola vermiculata</i> L.
	<i>Salsola tetragona</i> DEL.
	<i>Spergularia salina</i> (SER.) PERS.
<i>Stellaria media</i> (L.) VILL.	

	<i>Vaccaria pyramidata</i> L.
	<i>Silene arenarioides</i> DESF.
	<i>Traganum nudatum</i> DEL.
Chenopodiaceae	<i>Gatophyra galopecuriodes</i> L.
	<i>Atriplex halimus</i> L.
	<i>Bassia muricata</i> L.
	<i>Salicornia fruticosa</i> L.
	<i>Suaeda mollis</i> L.
	<i>Chenopodium album</i>
	<i>Beta vulgaris</i> L.
Cistaceae	<i>Helianthemum lippii</i> (L.) PERS.
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
	<i>Cressa cretica</i> L.
	<i>Convolvulus trautmanianus</i> SCHWEINF. et MUSCHL.
	<i>Convolvulus supinus</i> L.
Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i> (L.) SCHRAD.
	<i>Cucurbita citrillis</i> L.
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.
	<i>Cyperus conglomeratus</i> L.
Ephedraceae	<i>Ephedra alata</i> DEC.
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i> BOISS. et REUT.
Fabaceae	<i>Astragalus corrugatus</i> BERTOL.
	<i>Astragalus gombo</i> COSS. et DUR.
	<i>Astragalus akkensis</i> COSS.
	<i>Melilotus indica</i> ALL.
	<i>Genista saharae</i> COSSON et DUR.
	<i>Ononis angustissima</i> (LAME.) BATT. et TRAB.
	<i>Retama retam</i> WEBB.
Frankeniaceae	<i>Frankenia pulverulenta</i> L.
Geraniaceae	<i>Erodium glaucophyllum</i> L'HER.
	<i>Monsonia heliotropioides</i> BOISS.
	<i>Centaurium pulchellum</i> (SW.) HAYEK.
Junacaceae	<i>Juncus maritimus</i> LAME.
Liliaceae	<i>Asphodelus tenuifolius</i> CAVAN.
	<i>Allium cepa</i> L.
	<i>Asphodelus refractus</i> L.
	<i>Urginea noctiflora</i> L.
	<i>Androcymbium punctatum</i> (SCHLECHT.) CAVAN.
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.
	<i>Malva aegyptiaca</i> L.

Orobanchaceae	<i>Cistanche niolacea</i> L.
Papaveraceae	<i>Glaucium corniculatum</i> (L.) CURTIS.
	<i>Papaver rhoeas</i> L.
Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum</i> DUR.
	<i>Limoniastrum delicatulum</i> (DE GIR.) O. KUNTZE.
Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i> DESF.
	<i>Plantago ciliata</i> DESF.
Poaceae	<i>Aeluropus littoralis</i> (GOUAN) PARL.
	<i>Artisida acutiflora</i> TRIN. ET RUPR.
	<i>Artisida obtusa</i> DEL.
	<i>Artisida pungens</i> DESF.
	<i>Artisida plumosa</i> L.
	<i>Avena alba</i> L.
	<i>Arundo donax</i> L.
	<i>Agropyrum repens</i> L.
	<i>Bromus rubens</i> L.
	<i>Catandia divaricata</i> L.
	<i>Catandia dichotoma</i> (FORSK.) TRAB.
	<i>Cyndon dactylon</i> (L.) PERS.
	<i>Danthonia forskahlii</i> (VAHL.) R.BR.
	<i>Dactyloctenium aegyptiacum</i> WILLD.
	<i>Hordeum murium</i> L.
	<i>Lolium multiflorum</i> LAME.
	<i>Phalaris paradoxa</i> L.
	<i>Pholiurus incurvus</i> (L.) SCHINZ. et THELL.
	<i>Phragmites communis</i> TRIN.
	<i>Poa trivialis</i> L.
	<i>Phragmites australis</i> L.
	<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) DESF.
	<i>Schismus barbatus</i> L.
<i>Setaria verticilata</i> (L.) P.B.	
<i>Sphenopus divaricatus</i> (GOUAN) RCHB.	
<i>Zea mays</i> L.	
Polygonaceae	<i>Calligonum avicular</i> DESF.
	<i>Calligonum comosum</i> HER.
	<i>Calligonum azel</i> MAIRE.
	<i>Polygonum argyrocoleum</i> STEUD.
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.
Resedaceae	<i>Randonia africana</i> COSS.
Rhamnaceae	<i>Zizyphus lotus</i> (L.) DESF.

Rosaceae	<i>Neurada procumbens</i> L.
Rutaceae	<i>Ruta tuberculata</i> DESF.
Santalaceae	<i>Thesuim humile</i> L.
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.
Tamariaceae	<i>Tamarix gallica</i> VAHL.
	<i>Tamarix aphylla</i> (L.) KARST.
Terebinthaceae	<i>Pistacia atlantica</i> DESF.
Thymeleaceae	<i>Thymelea microphylla</i> COSS. et DR.
	<i>Thymelea virgata</i> TOURN.
Urticaceae	<i>Forskahelea tenacissima</i> L.
Verbinaceae	<i>Lippia nodiflora</i> RICH.
Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i> DELILE.
	<i>Fagonia brugueiri</i> DC.
	<i>Zygophyllum album</i> L.
	<i>Peganum harmala</i> L.
	<i>Nitraria retusa</i> FORSK.

(ZERROUKI, 1996 ; OULD EL HADJ, 2002 ; OZENDA, 2003 ; OULD EL HADJ, 2004 ; GUEDIRI, 2007)

## Annexe II

Tableau 4 - Arthropodes inventoriés dans la région d'Ouargla

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Crustaceae	Amphipoda	Caprellidae	<i>Caprella linearis</i> (Linnaeus, 1767)
	Isopoda	Oniscoidae	<i>Armadillidium vulgare</i> (Latreille, 1802)
			<i>Oniscus asellus</i> (Linnaeus, 1758)
Arachnides	Araneida	Araneidae	Araneidae sp. ind.
	Acari	Tetranychidae	<i>Oligonychus afrasiaticus</i> (Mc-Gregor, 1939)
	Scorpionida	Scorpionidae	<i>Microbotus vagei</i> (Vachon, 1949)
			<i>Buthus occitanus</i> (Amoreux, 1789)
		Buthidae	<i>Leiurus</i> sp. (Ehrenberg, 1828)
			<i>Androctonus amoreuxi</i> (Audouin, 1826)
			<i>Androctonus australis</i> hector (C.L. Koch, 1839)
Insecta	Odonatoptera	Libellulidae	<i>Crocothemis erythraea</i> (Brulle, 1832)
			<i>Anax parthenope</i> (Selys, 1839)
			<i>Anax inipirinla</i> (Leach.)
	Dictyoptera	Mantidae	<i>Iris oratoria</i> (Linné, 1758)
			<i>Sphodromantis viridis</i> (Forskål, 1775)
			<i>Rivetina fasciata</i> (Thunberg, 1815)
			<i>Mantis religiosa</i>
		Empusidae	<i>Empusa guttula</i> (Thunberg, 1815)
			<i>Blepharopsis mendica</i>
		Thespidae	<i>Amblythespis lemoroï</i> (Finot, 1893)
	<i>Amblythespis granulate</i>		
	Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllotalpa africana</i> (Palisot de Beauvois, 1805)
			<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linnaeus, 1758)
			<i>Gryllus bimaculatus</i> (Geer, 1773)
			<i>Gryllulus palmetorum</i> (Kross, 1902)
		Acrididae	<i>Sphingonotus carinata</i> (Saussure, 1888)
			<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870)
			<i>Eyrepocnemis plorans</i> (Charpentier, 1825)
			<i>Duroneilla lucaseii</i> (Bolivar, 1881)
			<i>Thisiocetrus annulosus</i> (Walker, 1870)
<i>Thisiocetrus harterti</i> (Bolivar, 1973)			
<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schäffer, 1838)			
Pyrgomorphidae		<i>Pyrgomorpha conica</i> (Olivier, 1791)	
		<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1877)	
Nevroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla</i> sp.	

		<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens, 1836)
	Myrmelionidae	Myrmelionidae sp. ind.
Demaptera	Forficudae	<i>Forficula auricularia</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Anisolabis mauritanicus</i> (Linné, 1758)
		<i>Labidura riparia</i> (Pallas, 1773)
Homoptera	Diaspididae	<i>Parlatoria blanchardi</i> (Targioni Tozzetti, 1892)
Hemiptera	Coreidae	<i>Pyrrhocoris aegyptius</i> (Linné, 1758)
	Pentatomidae	<i>Strachia picta</i> (Linné, 1758)
	Reduviidae	Reduviidae sp. ind.
Coleoptera	Cicendillidae	<i>Cicendella flexuosa</i> (Linné, 1758)
	Carabidae	<i>Platysma</i> sp. (Jeannel, 1941)
		<i>Campalita maderae</i> (Fabricius, 1775)
		<i>Scarites gigas</i> (Fabricius, 1781)
		<i>Scarites planus</i> (Boneli, 1813)
	Harpalidae	<i>Harpalus cupreus</i> (Dejean 1829)
		<i>Harpalus tenebrosus</i> (Dejean, 1829)
	Anthicidae	<i>Anthicus</i> sp. (Paykull, 1798)
	Scarabeidae	<i>Phyllognatus silenus</i> (Linné, 1758)
	Coccinellidae	<i>Coccinella algerica</i> (Kovar, 1977)
		<i>Adonia variegata</i> (Goeze, 1777)
	Tenebrionidae	<i>Pimelia</i> sp. (Klug, 1830)
		<i>Zophosis zyberi</i> (Locky, 1984)
		<i>Asida</i> sp.
		<i>Tribolium</i> sp.
		<i>Litoborus</i> sp.
		<i>Prionothea coronata</i> (Olivier, 1795)
		<i>Tentyria</i> sp.
		<i>Tentyria bipunctata</i> (Fabricius, 1781)
Curculionidae	<i>Plagiographus hieroglyphicus</i> (Linné, 1758)	
Bostrychidae	<i>Enneadesmus trispinosus</i> (Olivier, 1975)	
Hymenoptera	Formicidae	<i>Cataglyphis</i> sp.
		<i>Cataglyphis bombycina</i> (Roger, 1859)
		<i>Camponotus</i> sp.
		<i>Messor</i> sp.
	Chalcidae	<i>Vespula germanica</i> (Fabricius, 1793)
	Pompilidae	Pompilidae sp. ind.
Apidae	Apidae sp. ind.	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)
	Pieridae	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)

		Pyralidae	Pyralidae sp. ind. <i>Ectomyelois ceratoniae</i> (Zeller, 1839)
		Sphingidae	<i>Sphinx</i> sp. <i>Deilephila lineata</i> (Godman et Salvin, 1881)
			Arctiidae
		Lycaenidae	<i>Pseudophilotes abencerragus</i> (Pierret, 1837)
	Diptera	Calliphoridae	Calliphoridae sp. ind.
		Bombyliidae	Bombyliidae sp. ind.
		Cecidomyiidae	Cecidomyiidae sp. ind.
		Culicidae	Culicidae sp. ind.

(BEKKARI et BENZAOU, 1991 ; BOUKTIR, 1999 ; CHENNOUF, 2008 ; HERROUZ, 2008; LAHMAR, 2008 et FREDJ, 2009 ; KORICHI et DOUMANDJI, 2012 ; KORICHI-ALMI et KORICHI, 2015).

**Tableau 5** - Liste des espèces aviennes inventoriées dans la région d'Ouargla

Familles	Espèces	Nom commun
Struthionidae	<i>Struthio camelus</i> (Linnaeus, 1758)	Autruche d'Afrique
Podicipedidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764)	Grèbe castagneux
Ardeidae	<i>Podiceps cristatus</i> (Linnaeus, 1758)	Grèbe huppé
	<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	Grande aigrette
	<i>Ardea cinerea</i> (Linnaeus, 1758)	Héron cendré
	<i>Ardea purpurea</i> (Linnaeus, 1766)	Héron pourpre
	<i>Botaurus stellaris</i> (Linnaeus, 1758)	Butor étoilé
	<i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus, 1766)	Aigrette garzette
Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus, 1766)	Ibis falcinelle
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus ruber</i> (Linnaeus, 1758)	Flamant rose
Anatidae	<i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas, 1764)	Tadorne casarca
	<i>Tadorna tadorna</i> (Linnaeus, 1758)	Tadorne de belon
	<i>Anas penelope</i> (Linnaeus, 1758)	Canard siffleur
	<i>Anas acuta</i> (Linnaeus, 1758)	Canard pilet
	<i>Anas querquedula</i> (Linnaeus, 1758)	Sarcelle d'été
	<i>Anas clypeata</i> (Linnaeus, 1758)	Canard souchet
	<i>Netta rufina</i> (Pallas, 1773)	Nette rouse
	<i>Aythya ferina</i> (Linnaeus, 1758)	Fuligule milouin
	<i>Aythya nyroca</i> (Güldenstädt, 1770)	Fuligule nyroca
Accipitridae	<i>Elanus caeruleus</i> (Desfontaines, 1789)	Elanion blanc
	<i>Torgos tracheliotus</i> (Forster, 1791)	Vautour oricou
	<i>Circus aeruginosus</i> (Linnaeus, 1758)	Busard des roseaux
	<i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	Busard saint-martin

Falconidae	<i>Falco vespertinus</i> Linnaeus, 1766	Faucon kobez
Rallidae	<i>Porzana porzana</i> (Linnaeus, 1766)	Marouette ponctué
	<i>Porzana parva</i> (Scopoli, 1769)	Marouette poussin
	<i>Fulica atra</i> (Linnaeus, 1758)	Foulque macroule
Otididae	<i>Tetrax tetrax</i> (Linnaeus, 1758)	Outarde canepetière
	<i>Chlamydotis undulata</i> (Jacquin, 1784)	Outarde houbara
Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i> (Linnaeus 1758)	Echasse blanche
	<i>Recurvirostra avosetta</i> (Linnaeus, 1758)	Avocette élégante
Glareolidae	<i>Cursorius cursor</i>	Courvitte isabelle
Scolopacidae	<i>Charadrius alexandrinus</i> (Linnaeus, 1758)	Gravelot à collier interrompu
	<i>Vanellus vanellus</i> (Linnaeus, 1758)	Vanneau huppé
	<i>Calidris ferruginea</i> (Pontoppidan, 1763)	Bécasseau cocorli
	<i>Calidris alpina</i> (Linnaeus, 1758)	Becasseau variable
	<i>Philomachus pugnax</i> (Linnaeus, 1758)	Combattant varié
	<i>Lymnocyptes minimus</i> (Brunnich, 1764)	Bécassine sourde
	<i>Gallinago media</i> (Latham, 1787)	Bécassine double
	<i>Limosa limosa</i> (Linnaeus, 1758)	Barge à queue noire
	<i>Tringa totanus</i> (Linnaeus, 1758)	Chevalier gambette
	<i>Tringa stagnatilis</i> (Bechstein, 1758)	Chevalier stagnatile
	<i>Tringa nebularia</i> (Gunnerus, 1767)	Chevalier aboyeur
Laridae	<i>Larus ridibundus</i> (Linnaeus, 1766)	Mouette rieuse
	<i>Larus genei</i> (Breme, 1839)	Goéland railleur
Sternidae	<i>Chlidonias leucopterus</i> (Temminck, 1815)	Guifette leucoptère
Pteroclididae	<i>Pterocles senegallus</i> (Linnaeus, 1771)	Ganga tacheté
	<i>Pterocles alchata</i> (Temminck, 1815)	Ganga cata
Columbidae	<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	Pigeon bisect
	<i>Streptopelia senegalensis</i> (Linnaeus, 1766)	Tourterelle des palmiers
	<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)	Tourterelle des bois
Strigidae	<i>Otus scops</i> (Linnaeus, 1758)	Petit-duc
	<i>Bubo ascalaphus</i> (Savigny, 1809)	Grand-duc de désert
	<i>Athene noctua saharae</i> (Scopoli, 1769)	Chouette chevêche
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus ruficollis</i> (Temminck, 1820)	Engoulevent à collier roux
Apodidae	<i>Apus pallidus</i> (Shelley, 1870)	Martinet pale
Alcedinidae	<i>Merops apiaster</i> (Linnaeus, 1758)	Guépier d'Europe
Flaudidae	<i>Calandrella brachydactyla</i> (Leisler, 1814)	Alouette calandrelle
	<i>Galerida theklae</i> (Brehm, 1857)	Cochevis de thekla
	<i>Alauda arvensis</i> (Linnaeus, 1758)	Alouette des champs
	<i>Eremophila bilopha</i> (Temminck, 1823)	Alouette bilophe

	<i>Ammomanes cincturus</i> (Gould, 1839)	Ammomane élégante
Motacillidae	<i>Motacilla cinerea</i> (Tunstall, 1771)	Bergeronnette des ruisseaux
	<i>Anthus spinoletta</i> (Linnaeus, 1758)	Petit spinocelle
	<i>Motacilla alba</i> (Linnaeus, 1758)	Bergeronnette grise
	<i>Motacilla flava</i> (Linnaeus, 1758)	Bergeronnette printanière
	<i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758)	Pipit des arbres
	<i>Saxicola torquata</i> (Linnaeus, 1766)	Tarier pâtre
	<i>Oenanthe deserti</i> (Temminck, 1829)	Traquet du désert
	<i>Oenanthe moesta</i> (Lichtenstein, 1823)	Traquet à tête grise
	<i>Oenanthe lugens</i> (Lichtenstein, 1823)	Traquet deuil
	<i>Monticola solitarius</i> (Linnaeus, 1758)	Monticole bleu
	<i>Oenanthe oenanthe</i> (Vieillot, 1816)	Traquet motteux
	<i>Phoenicurus moussieri</i> (Olphe- Galliard, 1852)	Rouge queue de Moussier
	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	Rouge gorge
Sylviidae	<i>Scotocerca inquieta</i> (Cretzschmar, 1827)	Dromoique du désert
	<i>Locustella luscinioides</i> (Savi, 1824)	Locustelle luscinioides
	<i>Sylvia nana</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)	Fauvette naine
	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire
	<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)	Puillot fitis
	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (Linnaeus, 1758)	Phragmite des joncs
	<i>Hippolais pallida</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)	Hypolais pâle
	<i>Sylvia deserticola</i> (Tristram, 1859)	Fauvette du désert
	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	Pouillot véloce
	<i>Phylloscopus fuscatus</i> (Blyth, 1842)	Pouillot brun
Corvidae	<i>Corvus ruficollis</i> (Lesson, 1830)	Corbeau brun
	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> (Linnaeus, 1758)	Crave à bec rouge
Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	Etourneau sansonnet
Passeridae	<i>Passer domesticus</i> x <i>Passer hispaniolensis</i> (Linnaeus, 1758)	Moineau hybride
	<i>Passer simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	Moineau blanc
Fringillidae	<i>Serinus serinus</i> (Linnaeus, 1766)	Serin cini
	<i>Carduelis cannabina</i> (Linnaeus, 1758)	Linotte mélodieuse
Laniidae	<i>Lanius meridionalis elegans</i> (Swainson, 1832)	Pie grièche grise
	<i>Lanius senator</i> (Linnaeus, 1758)	Pie grièche à tête rousse
Muscicapidae	<i>Phylloscopus fuscatus</i> (Blyth, 1842)	Gobemouche gris
	<i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764)	Gobemouche noir
Timaliidae	<i>Turdoides fulvus</i> (Desfontaines, 1789)	Cratérope fauve
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	Loriot d'Europe

Upupidae	<i>Upupa epops</i> (Linnaeus, 1758)	Huppe fasciée
----------	-------------------------------------	---------------

(GUEZOUL et DOUMANDJ, 1995 ; ABABSA et al., 2005 ; BOUZID et HANNI, 2008 ; GUEZOUL et al., 2009 ; BOUZID et SAMRAOUI, 2015 ; ABABSA et al., 2015).

**Tableau 6** - Liste des poissons et des amphibiens inventoriés dans la région d'Ouargla

Classes	Familles	Nom scientifique	Nom commun
Poissons	Cyprinodontidae	<i>Aphanius fasciatus</i> (Humboldt et Valenciennes, 1821)	Cyprinodon Rubanné
	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i> (Baird et Girard, 1853)	Gambusie
	Cichlidae	<i>Astatotilapia desfontaines</i> (Lacepede, 1802)	Spare de Desfontaines
<i>Tilapia zilli</i> (Gervais, 1848)		Tilapia de zilli	
Amphibia	Salamandridae	<i>Pleurodeles poireti</i> (Gervais, 1835)	Triton algérien
	Bufonidae	<i>Bufo mauritanicus</i> (Schlegel, 1841)	Crapaud de Mauritanie
		<i>Bufo viridis</i> (Laurenti, 1768)	Crapaud de vert
Ranidae	<i>Rana ridibunda</i> (Pllas, 1771)	Grenouille rieuse (LE BERRE, 1989)	

**Tableau 7** - Liste des espèces de reptiles rencontrées dans la de Ouargla

Familles	Nom scientifique	Nom commun
Agamidae	<i>Agama mutabilis</i> (Merrem, 1820)	Agame variable
	<i>Agama impallearis</i> (Boettger, 1874)	Agame de bibron
	<i>Agama savignu</i> (Dumeril et Bibron, 1837)	Agame de tourneville
	<i>Uromastix acanthinurus</i> (Bell, 1825)	Fouette queue
Geckonidae	<i>Stenodactylus petrii</i> (Anderson, 1896)	Gecko de pétrie
	<i>Stenodactylus sthenodactylus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sténodactyles elegant
	<i>Tarentola deserti</i> (Boulenger, 1891)	Tarente de desert
	<i>Tarentola neglecta</i> (Strauch, 1895)	Tarente dédaignée
	<i>Saurodactylus mauritanicus</i> (Dumeril et Bibron, 1836)	Saurodactyle de Mauritanie
Lacertidae	<i>Acanthodactylus scutellatus</i> (Audouin, 1827)	Acanthodactyle doré
	<i>Acanthodactylus pardalis</i> (Lichtenstien, 1823)	Lézard leopard
	<i>Mesalinarubro punctata</i> (Lichtenstein, 1823)	Erémias à point rouge
Scincidae	<i>Scincus scincus</i> (Linnaeus, 1758)	Poisson de sable
	<i>Scincus fasciatus</i> (Boulenger, 1887)	Scinque fascié
Varanidae	<i>Varanus griseus</i> (Daudin, 1803)	Varan de desert
Colubridae	<i>Spaleroso phisdiagema</i> (Schlegel, 1837)	Couleuvre diadème
Viperidae	<i>Cerastes cerastes</i> (Linnaeus, 1758)	Vipère à corne
Boidae	<i>Eryx jaculus</i> (Linnaeus, 1758)	Dassas

(LE BERRE, 1989)

**Tableau 8** - Liste des mammifères inventoriés dans la région d'Ouargla

Ordres	Familles	Nom scientifique
Insectivores	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i> (Ehrenberg, 1833)
Chiroptères	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)
		<i>Otonycteris hemprichii</i> (Peters, 1859)
Carnivores	Canidae	<i>Fennecus zerda</i> (Zimmermann, 1780)
		<i>Canis aureus</i> (Linnaeus, 1758)
	Felidae	<i>Felis margarita</i> (Loche, 1858)
Artiodactyles	Suidae	<i>Sus scrofa</i> (Linnaeus, 1758)
	Bovidae	<i>Ovis aries</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Bos indicus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Gazella dorcas</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Addax nasomaculatus</i> (Blainville, 1816)
	<i>Capro hircus</i> (Linnaeus, 1758)	
Tylopodes	Camelidae	<i>Camelus dromedarius</i> (Linnaeus, 1758)
Rongeurs	Muridae	<i>Gerbillus campestris</i> (Loche, 1867)
		<i>Gerbillus tarabuli</i> (Thomas, 1902)
		<i>Gerbillus nanus</i> (Blanford, 1875)
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (Olivier, 1801)
		<i>Gerbillus pyramidum</i> (Geoffroy, 1803)
		<i>Pachyuromys duprasi</i> (Lataste, 1880)
		<i>Meriones crassus</i> (Sundevall, 1842)
		<i>Meriones libycus</i> (Lichtenstein, 1823)
		<i>Psammomys obesus</i> (Cretzschmar, 1828)
		<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Mus spretus</i> (Lataste, 1883)
		<i>Mus musculus</i> (Linnaeus, 1758)
	Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i> (Linnaeus, 1758)
Lagomorphes	Leporidae	<i>Lepus capensis</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Linnaeus, 1758)

(LE BERRE, 1990 ; SOUNOUCI, 2011 ; BELHOCINE et al., 2009 ; KHECHEKHOUCHE et al., 2011).

## Contribution à l'étude des Cicadellidae dans quelques agro-écosystème sahariens. Cas de la région d'Ouargla

### Résumé :

Le présent travail porte sur une contribution à l'étude des homoptères et plus précisément les Cicadellidae dans quelques agro-écosystèmes sahariens à Ouargla. Au sein de cette région, un inventaire des arthropodes en fonction des ordres et des espèces de Cicadellidae est réalisé sur une période de 8 mois (depuis Septembre 2016 jusqu'à avril 2017) tout en utilisant trois méthodes de piégeages (pièges colorés, fauchage et pièges lumineux). Ces dernières méthodes sont appliquées dans quatre stations, ce qui a permis de recenser 16 ordres (Isopoda, Collembola, Araneae, Scorpionida, Thysanoptera, Mantoptera, Orthoptera, Homoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera, Neuroptera, Lepidoptera, Diptera, Embioptera et Neuroptera). L'ordre des homoptères est le plus inventorié avec 17 espèces réparties en 7 sous familles. La richesse totale la plus élevée ( $S = 25$  espèces) est notée pour la méthode de pièges colorés. La sous famille Agalliinae ( $AR = 23,9\%$ ) est la plus capturée grâce à cette dernière méthode. La quatrième station est la plus riche en sous famille de Cicadellidae ( $S = 6$  sous familles). L'espèce la plus capturée dans cette station est *Recilla coronifera* ( $AR = 10,1\%$ ). Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver varient entre 1,81(bits) et 3,16 (bits). Alors que les valeurs de l'équitabilité tendent vers 1 ( $E > 0,75$ ), ce qui reflète une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des Cicadellidae piégées dans les différentes stations d'étude à Ouargla.

**Mots clés :** Inventaire, Cicadellidae, Homoptères, agro-écosystème, Ouargla.

## Contribution to the study of Cicadellidae in some agro-ecosystem Saharan. Case of the area of Ouargla

### Summary :

This work concerns a contribution to the study of Homoptères and more precisely Cicadellidae in some Saharan agro-ecosystems to Ouargla. Within this area, an inventory of the arthropods according to the orders and species of Cicadellidae are carried out over one 8 months period (since September 2016 until April 2017) while using three methods of trappings (colored traps, mowing, luminous traps). These last methods are applied in four stations, which made it possible to count 16 orders (Isopoda, Collembola, Araneae, Scorpionida, Thysanoptera, Mantoptera, Orthoptera, Homoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera, Neuroptera, Lepidoptera, Diptera, Embioptera and Neuroptera). The order of Homoptères is inventoried the most with 17 species divided into 7 pennies families. The total richness highest ( $S = 25$  species) is noted for the method of colored traps. Under family Agalliinae ( $AR = 23,9\%$ ) is captured thanks to this last method. The fourth station is richest in under family of Cicadellidae ( $S = 6$  pennies families). The species most captured in this station is *Recilla coronifera* ( $AR = 10,1\%$ ). The values of the diversity of Shannon-Weaver vary between 1,81(bits) and 3,16 (bits). Whereas the values of the equitability tend towards 1 ( $E > 0,75$ ), which reflects a tendency towards balance between manpower of Cicadellidae trapped in the various stations of study in Ouargla.

**Key words:** Inventedire, Cicadellidae, Homoptères, agro-ecosystem, Ouargla.

## مساهمة لدراسة قفازات الوراق في بعض النظم البيئية الزراعية الصحراوية. في منطقة ورقلة

### المخلص

هذه الدراسة تركز على مساهمة متشابهات الأجنحة (قفازات الوراق) في المنطقة الصحراوية (ورقلة). يتم تنفيذ جرد المفصليات الأرجل وأنواع قفازات الوراق لفترة مدتها 8 أشهر (سبتمبر 2016 إلى إبريل 2017)، باستخدام ثلاث أساليب صيد (الشبكة الصيادية، الفخوخ الملونة والفخوخ الضوئية) مطبقة في أربع مناطق (مستثمرة الجامعة، القصر، المخادمة والقارة). وقد حققت هذه الدراسة اصطياد 16 رتبة من مفصليات الأرجل بحيث تأتي متشابهات الأجنحة في المركز الأول بامتلاكها 17 نوع مقسمة إلى 7 تحت العائلة. ويلاحظ أن أكبر عدد من متشابهات الأجنحة (25 %) هي الأكثر التقاطها بواسطة  $AR = 23.9$  (نوع Agalliinae) تم اصطيادها بواسطة الفخوخ الملونة. وأكثر الأنواع اصطيادا هي الأسرة تحت عائلات. الأنواع الأكثر المأسورة في هذه المحطة هي  $S = 6$  Cicadellidae الأسلوب الأخير. المحطة الرابعة هي الأغنى في الأسرة  $E < 1$  (%). تختلف قيم التنوع شانون-ويفر بين 1.81 (بت) و 3.16 (بت). في حين أن قيم العدالة تميل نحو 1 ( $AR = 10.1$ ) *Recilla coronifera* المحاصرين في مختلف المحطات الدراسة في ورقلة  $Cicadellidae$  (0.75)، مما يعكس اتجاهها نحو التوازن بين أعداد

الكلمات الرئيسية: الجرد، قفازات الوراق، متشابهات الأجنحة، النظم البيئية، ورقلة.