

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Agronomiques



**Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
MASTER ACADEMIQUE**

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Agronomie

Spécialité : Phytoprotection et environnement

Présente par : KAHLOUL Saïda

RAÂCHE Arwa

Thème

Importance des Lépidoptères dans une région saharienne

(Cas d'Ouargla)

Soutenu publiquement

Le : 07/06/2015

Devant le jury :

M. IDDER M. A.	M.C. A.	Président	U.K.M Ouargla
M. SEKOUR M.	M.C. A.	Promoteur	U.K.M Ouargla
M. KORICHI R.	M.A. A.	Examineur	U.K.M Ouargla

Année universitaire : 2014/2015

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu de nous avoir donné le courage, la patience et la chance d'étudier et de suivre le chemine de la science

Nous remercions tout particulièrement notre promoteur Mr. SEKOUR M., pour la grande patience, ses conseils précieux et ses orientations

On tient à remercier M. IDDER M. A., pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de ce jury.

On tient également à remercier Mr. KORICHI R. pour avoir accepté la lourde charge d'évaluer ce mémoire et d'en être l'examineur.

Nos vifs remerciements vont à M. EDDOUD O., pour son aides et sa disponibilité

Profonds remerciements aussi des M^{elle}. ZEGHTI S, BEN ABDELLAH S et BOURASSE A, qui nous aidé pendant la période de l'expérimentation et pour ses précieux conseils

Nous remercions nos famille pour leurs aident durant notre étude et soutien

Tous les enseignants de l'I.T.A.S

Tous les étudiants du la promotion

Toutes les personnes qui ont participées de près et de loin à la réalisation de ce modeste travail



**KAHLOUL SAIDA
RAACHE ARWA**

Liste des tableaux

N°	Titre de Tableaux	Page
1	Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales pour l'année 2014 et la période allant de 2005 à 2014 de la région d'Ouargla	8
2	Précipitations mensuelles durant l'année 2014 dans la région d'Ouargla et durant dix ans (2005 à 2014)	9
3	Vitesses moyennes mensuelles du vent (m/s) enregistrées durant l'année 2013 dans la région d'Ouargla	9
4	Arthropodes recensés dans la région d'Ouargla	92
5	Liste des espèces aviennes recensées dans la région d'Ouargla	94
6	Liste systématique des espèces de reptiles rencontrées dans la d'Ouargla	97
7	Liste des mammifères recensés dans la région d'Ouargla	98
8	Principales espèces végétales recensées dans la région d'Ouargla	100
9	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station 1 (Palmeraie Ba Mendil A)	21
10	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station 2 (Palmeraie Ba Mendil B)	23
11	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station 3 (Palmeraie El Ksar)	23
12	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station 4 (Palmeraie ITAS)	25
13	Liste globale des espèces de lépidoptères recensées dans les quatre stations d'étude	43
14	Illustration de quelques espèces de lépidoptères recensées par les différentes méthodes d'échantillonnages dans les quatre stations d'études à Ouargla	45
15	Matrice de comparaison de somme-rang de Wilcoxon pour les richesses totales des ordres par les différentes méthodes de piégeage ($\alpha = 0,05$)	47
16	Matrice de comparaison de somme-rang de Wilcoxon pour les richesses totales des espèces par les différentes méthodes de piégeage ($\alpha = 0,05$)	48
17	Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres piégés par les pots Barber dans les quatre stations d'étude à Ouargla	56

18	Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres échantillonnés par les pièges lumineux dans les quatre stations d'étude à Ouargla	58
19	Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres échantillonnés par les pièges sucrés dans les quatre stations d'étude à Ouargla	59
20	Analyse de variance ANOVA applique sur pièges colorés (Jaune, Orange et Rouge) en fonction des ordres	103
21	Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres inventoriés par les pièges colorés dans les quatre stations d'étude à Ouargla	61
22	Analyse de variance ANOVA applique sur pièges colorés (Jaune, Orange et Rouge) en fonction des espaces des lépidoptères	103
23	Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres inventoriés par le fauchage dans les quatre stations d'étude à Ouargla	63
24	Valeurs de la diversité de Shannon –Weaver et de l'équitabilité des ordres capturés par les différentes méthodes dans les quatre stations d'étude	70
25	Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité appliquées aux espèces de lépidoptères capturées par les différentes méthodes de piégeages	71

Liste des figures

N°	Titre des figures	Page
1	Situation géographique la région d'Ouargla (COTE, 1992 modifiée)	6
2	Présentation géomorphologique de la région d'Ouargla (NESSON, 1978 modifiée)	6
3	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN appliqué à la région d'Ouargla	11
4	Climagramme d'EMBERGER de la région d'Ouargla (2005/2014)	12
5	Situation des stations d'étude dans la région d'Ouargla (Google earth, 2015)	16
6	Aperçu sur la station 1 (Palmeraie Ba Mendil A)	17
7	Aperçu sur la station 2 (Palmeraie Ba Mendil B)	18
8	Aperçu sur la station 3 (Palmeraie d'El Ksar)	19
9	Aperçu sur la station 4 (Palmeraie ITAS)	20
10	Transect végétal effectué au niveau de la station 1 (Palmeraie Ba Mendil A)	22
11	Transect végétal effectué au niveau de la station 2 (Palmeraie Ba Mendil B)	24
12	Transect végétal effectué au niveau de la station 3 (Palmeraie El Ksar)	26
13	Transect végétal effectué au niveau de la station 4 (Palmeraie ITAS)	27
14	Pot Barber enfoncé à ras de sol	28
15	Mise en place d'un piège lumineux sur un arbre de Citronnier	29
16	Pièges sucrés	30
17	Mis en place d'un piège coloré	31
18	Filet fauchoir	32
19	Papillote	33
20	Etapas de l'étalage d'un lépidoptère	34
21	Pourcentage des classes des arthropodes capturés par les différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations de la région d'Ouargla	40
22	Bar-plot des richesses des ordres en fonction des stations	41

23	Pourcentage des ordres des arthropodes capturés par les différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations à Ouargla	42
24	Bar-plot des richesses des ordres en fonction des méthodes de piégeage	47
25	Bar-plot des richesses des espèces en fonction des méthodes de piégeage	48
26	Richesses totales en fonction des ordres échantillonnés par les pots Barber dans les quatre stations d'étude à Ouargla	49
27	Richesses totales (S) et moyenne (Sm) des espèces de lépidoptères échantillonnées par les pots Barber dans les quatre stations d'étude à Ouargla	50
28	Richesses totales en fonction des ordres échantillonnés par la méthode des pièges lumineux dans les quatre stations d'étude à Ouargla	50
29	Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de lépidoptères échantillonnées par la méthode pièges lumineux dans les quatre stations d'étude à Ouargla	51
30	Richesses totales en fonction des ordres échantillonnés par la méthode des pièges sucrés dans les quatre stations d'étude à Ouargla	52
31	Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de lépidoptères inventoriées par la méthode des pièges sucrés dans les quatre stations d'étude à Ouargla	52
32	Richesses totales en fonction des ordres échantillonnés par la méthode des pièges colorés dans les quatre stations d'étude à Ouargla	53
33	Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de lépidoptères échantillonnées par la méthode pièges colorés dans les quatre stations d'étude	54
34	Richesses totales en fonction des ordres échantillonnés par la méthode du fauchage dans les quatre stations d'étude à Ouargla	54
35	Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de lépidoptères échantillonnées par la méthode du fauchage dans quatre stations d'étude à Ouargla	55
36	Abondances relatives (AR%) des espèces de lépidoptères échantillonnées par les pots Barber dans les quatre stations d'étude à Ouargla	57
37	Abondances relatives (AR%) des espèces de lépidoptères échantillonnées par les pièges lumineux dans les quatre stations d'étude à Ouargla	58

38	Abondances relatives (AR%) des espèces de lépidoptères échantillonnées par des pièges sucrés dans les quatre stations d'étude à Ouargla	60
39	Abondances relatives (AR%) des espèces de lépidoptères échantillonnées par des pièges colorés dans les quatre stations d'étude à Ouargla	62
40	Abondances relatives des espèces de lépidoptères échantillonnées par des pièges fauchage dans les quatre stations d'étude à Ouargla	64
41	Fréquence d'occurrence (Fo%) en fonction des espèces de lépidoptères échantillonnées par des pots Barber dans les quatre stations d'étude	65
42	Fréquence d'occurrence (Fo%) en fonction des espèces de lépidoptères échantillonnées par des piège lumineux dans les quatre stations d'étude	66
43	Fréquence d'occurrence (Fo%) en fonction des espèces de lépidoptères échantillonnées par des piège sucrés dans les quatre stations d'étude	67
44	Fréquence d'occurrence (Fo%) en fonction des espèces de lépidoptères échantillonnées par des pièges colorés dans les quatre stations d'étude	68
45	Fréquence d'occurrence (Fo%) en fonction des espèces de lépidoptères échantillonnées par le fauchage dans les quatre stations d'étude	69

Table des matières

Introduction	2
Chapitre I – Présentation de la région d’Ouargla	5
1.1. – Position géographique de la région d’étude	5
1.2. – Facteurs abiotiques de la région	5
1.2.1. – Caractéristiques édaphiques	5
1.2.1.1. – Pédologie de la région d’Ouargla	7
1.2.1.2. – Hydrologie de la région d’Ouargla	7
1.2.2. – Caractéristiques climatiques de la région d’Ouargla	7
1.2.2.1. – Température	7
1.2.2.2. – Précipitation	8
1.2.2.3. – Vents	9
1.2.2.4. – Synthèse climatique de la région d’Ouargla	9
1.2.3.5. – Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	10
1.2.3.6. – Climagramme d’EMBERGER	10
1.3. – Facteurs biotiques de la région	13
1.3.1. – Données bibliographiques sur la faune	13
1.3.1.1 – Arthropodes de la région d’Ouargla	13
1.3.1.2. – Oiseaux de la région d’Ouargla	13
1.3.1.3. – Reptiles de la région d’Ouargla	13
1.3.1.4. – Mammifères de la région d’Ouargla	13
1.3.2. – Données bibliographiques sur la flore	14
Chapitre II – Matériel et méthodes	16
2.1. - Choix des stations d’étude	16
2.1.1. - Station de Ba-Mendil (Site A)	17
2.1.2. - Station de Ba-Mendil (Site B)	18
2.1.3. - Station 3 (Palmeraie d’El Ksar)	18
2.1.4. - Station 4 (Palmeraie de l’I.T.A.S)	19
2.2. - Transect végétal des stations d’étude	20
2.2.1. - Transect végétal de la station de Ba-Mendil (Site A)	21
2.2.2. - Transect végétal de la station de Ba-Mendil (Site B)	21

2.2.3. - Transect végétal de la station 3 (Palmeraie d'El Ksar)	23
2.2.4. - Transect végétal de la station 4 (Palmeraie de l'I.T.A.S)	25
2.3. - Méthodes d'échantillonnages utilisées sur terrain	28
2.3.1. - Pot Barber	28
2.3.2. - Piège lumineux	29
2.3.3. - Piège sucré (appâté)	29
2.3.4. - Pièges colorés	30
2.3.5. - Filet fauchoir	32
2.4. - Méthode utilisées au laboratoire	32
2.4.1.-Conservation des lépidoptères	32
2.4.2. - Préparation de l'étalage des papillons	33
2.4.3. - Détermination des différentes espèces de lépidoptères	34
2.5. - Exploitation des résultats par les indices écologiques	34
2.5.1. - Indices écologiques de composition	35
2.5.1.1. - Richesse totale (S)	35
2.5.1.2. - Richesse moyenne (Sm)	35
2.5.1.3. - Abondance relative (AR%)	35
2.5.1.4. - Fréquence d'occurrence (Fo%)	36
2.5.2. - Indices écologiques de structure	36
2.5.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')	36
2.5.2.2. - Indice d'équitabilité (E)	37
2.6. – Exploitation des résultats par les indices statistiques	37
2.6.1. – Analyse de variance (ANOVA)	37
2.6.2. - Test de Kruskall-Wallis	38
2.6.3. - Test de Wilcoxon	38
Chapitre III – Résultats	40
3.1.- Importance des différentes classes recensées par les méthodes d'échantillonnage	40
3.2.- Les ordres capturés grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude à Ouargla	40
3.2.- Les ordres capturés grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude à Ouargla	41

3.3. - Liste globale des espèces de lépidoptères capturées grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude	43
3.4. – Importance des lépidoptères au sein de l'arthropodofaune inventoriée dans les quatre stations d'étude à Ouargla	44
3.5.- Indices écologiques de composition	46
3.5.1. – Richesses totales	46
3.5.1.1. – Richesses obtenus grâce à la méthode des pots Barber	49
3.5.1.2. – Richesses obtenues grâce à la méthode des pièges lumineux	50
3.5.1.3. – Richesses obtenus grâce à la méthode des pièges sucrées	51
3.5.1.4. – Richesses obtenus grâce à la méthode des pièges colorés	53
3.5.1.5. – Richesses obtenus grâce à la méthode du fauchage	54
3.5.3. – Abondance relative	55
3.5.3.1. – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pots Barber	56
3.5.3.2. – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges lumineux	57
3.5.3.3. – Abondances relatives obtenus grâce à la méthode des pièges sucées	59
3.5.3.4. – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges colorés	60
3.5.3.5. – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode de fauchage	62
3.5.4. – Fréquence d'occurrence	65
3.5.4.1. - Fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pots Barber	65
3.5.4.2. - Fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges lumineux	66
3.5.4.3. - Fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges sucrés	66
3.5.4.4. - Fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges colorés	67
3.5.4.5. - Fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode de fauchage	68
3.6. - Indices écologiques de structures	70
3.6.1. - Indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqués aux ordres de l'arthropodofaune inventoriée dans les stations d'étude	70
3.6.2. - Indices de diversité de Shannon-Weaver (H'), et d'équitabilité appliqués aux des espèces de lépidoptères	71
Chapitre IX – Discussion	74
4.1. - Discussions sur les résultats des classes et des ordres d'arthropodes inventoriés grâce aux différentes méthodes de piégeages dans les quatre stations d'étude à	

Ouargla	74
4.2. - Discussions sur les résultats des espèces des lépidoptères recensés grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude à Ouargla	74
4.3. - Discussions sur la composition et la structure des ordres d'arthropodes et des espèces de lépidoptères inventoriés dans les quatre stations d'étude à Ouargla	75
4.3.1. - Richesses totales	75
4.3.1.1. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode des pots Barber	75
4.3.1.2. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode des pièges lumineux	75
4.3.1.3. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode des pièges sucrés	76
4.3.1.4. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode des colorés	76
4.3.1.5. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode du fauchage	76
4.3.2. - Abondance relative	77
4.3.2.1. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pots Barber	77
4.3.2.2. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges lumineux	77
4.3.2.3. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges sucrés	78
4.3.2.4. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges colorés	78
4.3.2.5. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode du fauchage	79
4.3.3. - Fréquence d'occurrence	79
4.3.3.1. - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pots Barber	79
4.3.3.2. - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges lumineux	80
4.3.3.3. - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges sucrés	80
4.3.3.4. - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges colorés	80

4.3.3.5. - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode du fauchage	80
4.3.4. - Indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqué aux des espèces de lépidoptères dans les stations d'étude	81
Conclusion	83
Références bibliographiques	86
Annexe	92

Introduction

Introduction

La biodiversité planétaire laisse toujours songeur 200 000 espèces de papillons déjà décrites, soit un taux d'environ 10% des espèces animales recensées sur terre (**PHILIPPE, 2005**). En effet, ils ont évolué parallèlement aux plantes à fleur depuis le début du tertiaire, il y a tout de même une 65 MA (**ANTOINE, 2007**). Terme "Lepidoptera" vient du grec : *Lepis* (lepidos) qui veut dire "écaille" et *Pteron* qui signifie "aile", ce qui donne "aile recouverte d'écailles".

Les papillons sont classés en deux grands groupes. Les Rhopalocères ont des antennes en forme de massue et sont actives le jour. Alors que les Hétérocères ont des antennes aux formes variées et volent en principe la nuit, mais aussi parfois au crépuscule et même le jour (**COLLEC, 2008**). Cependant, ils sont considérés comme de bons indicateurs de l'état écologique des milieux naturels, car ils fournissent des informations précieuses sur le degré et le type des perturbations d'un milieu forestier notamment (morcellement, homogénéité du type de gestion, assèchement...) (**ALEXIS et PHILIPPE, 2011**).

D'une manière générale, les adultes présentent un appareil buccal en trompe lécheur et/ou suceur. Alors que celui des larves (chenilles) est broyeur. C'est à l'état de larve qu'ils se montrent nuisibles en mangeant, le feuillage, des fruits ou des tiges ou en évoluant entre deux épidermes comme le cas de la mineuse de la tomate, qui cause des dégâts un peu partout dans le monde, on cite **SALVO et VALLADARES (2007)** et même en Algérie (**GUENAOUI, 2008**). Par ailleurs, certaines espèces sont redoutées des forestiers, surtout les défoliateurs et pour quelques-uns, anthophages, cléthrophages ou xylophages (**ALEXIS et PHILIPPES, 2011**). Ils sont capables, en cas de fortes pullulations, de perturber gravement la vie des boisements. En dehors de ces attaques, les lépidoptères jouent plusieurs autres rôles importants au sein des forêts et des boisements. Consommateurs de matière végétale à l'état de chenille, ils interviennent dans la dynamique des populations des plantes, l'organisation des communautés végétales, les cycles biogéochimiques. Par contre, les adultes contribuent beaucoup à la pollinisation des plantes à fleurs. En effet, à tous les stades, ils représentent une ressource alimentaire importante ou nécessaire à de nombreux animaux vertébrés et invertébrés prédateurs et parasites (**ALEXIS et PHILIPPES, 2011**).

Par ailleurs, plusieurs auteurs se sont intéressés aux lépidoptères un peu partout dans le monde. Parmi ces derniers, on peut citer **LAFRANCHIS (2000)** qui a travaillé sur les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles, **GRETH (2012)** qui a travaillé sur papillons et jardin en France. **COLLEC (2008)** qui a travaillé sur les papillons en Bretagne (France). **MANIL (2010)** qui a réalisé un guide des papillons de jour des milieux agricoles et prairiaux. Cependant, il faut souligner la rareté de ce genre de travaux en Algérie d'une manière générale et dans les zones sahariennes d'une manière particulières, à l'exception de ceux réalisés par **IDDER (1984)** qui a travaillé sur inventaire des parasites d'*Ectomyelois ceratonia* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) à Ouargla et les lâcheter de *Trichogramma embryophagum* Hartig (Hymenoptera, Trichogrammatidae) pour la lutte contre cette Pyrale. Il est à citer aussi **SAGGOU (2001)** qui a travaillé sur les relations entre les taux d'infestation de la pyrale des dattes et les différentes variétés de datte à Ouargla. **ALLACHE et al. (2012)** et **BOUTA (2012)** qui ont travaillé sur le suivi et les fluctuations de *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera, Gelichiidae) sur tomate sous abris serre dans la région de Biskra. **ZEGHTI (2014)** qui a réalisé une étude sur l'importance des lépidoptères dans quelques palmeraies de la région d'Ouargla.

C'est pour enrichir les données concernant les lépidoptères des zones sahariennes et surtout combler les lacunes, que ce présent travail vient se griffer, tout en ayant pour objectifs dans un premier temps, l'inventorier des espèces de lépidoptères présentes dans les palmeraies de la région d'Ouargla, pour nuancer la place des lépidoptères au sein de l'arthropodofaune, suite à l'utilisation de 5 méthodes d'échantillonnages (pots Barber, pièges lumineux, pièges sucrés, pièges colorés et le fauchage). Dans un deuxième temps préciser et compléter la liste des espèces de ces milieux et déterminer la méthode la plus efficace pour l'échantillonnage de ces espèces en, palmeraie dans notre cas.

Dans la présente étude, le premier chapitre traite la présentation de la région d'étude. La méthodologie est développée dans le deuxième chapitre. Le troisième chapitre regroupe les résultats obtenus. Les discussions sont présentées à part dans le quatrième chapitre. A la fin, ce travail est clôturé par une conclusion et des perspectives.

Chapitre 1

Présentation

de la région

d'Quargla

Chapitre I – Présentation de la région d'Ouargla

Plusieurs aspects concernant la région d'Ouargla, sont développés dans ce chapitre. Après la position géographique viennent, les caractéristiques édaphiques et climatiques, qui sont suivies par les particularités faunistiques et floristiques.

1.1. - Position géographique de la région d'étude

La wilaya d'Ouargla est située au Sud-Est de l'Algérie (29° 13' à 33° 42' N.; 3° 06' à 5° 20' E.) à une distance de 800 km de la capitale Alger (Fig. 1). Elle occupe une superficie de 163.230 km², et une altitude 164 m (**ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975**). Elle est limitée administrativement :

- Au Nord par les wilayas de Djelfa et d'El Oued ;
- Au Sud par les wilayas de Tamanrasset et d'Illizi ;
- A l'Est par la frontière tunisienne ;
- A l'Ouest par la wilaya de Ghardaïa.

En termes de relief, la région d'Ouargla se trouve incrustée au fond d'une cuvette très large, dans la basse vallée d'Oued Mya (Fig. 2), dont les extrémités sont représentées (**ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975**):

- Au sud par les ruines de Sedrata ;
- Au nord par Hassi El Khefif ;
- A l'ouest par le plateau du M'Zab;
- A l'est par les Ergs El Touil, Bou Khezana et Arifidji.

1.2. - Facteurs abiotiques de la région

Dans cette partie, les caractéristiques édaphiques (pédologies, hydrologies) et climatiques (température, précipitation, vents) sont présentées.

1.2.1. - Caractéristiques édaphiques

Selon **DREUX (1980)**, les propriétés édaphiques d'une région sont constituées par la pente, la profondeur, la granulométrie et la composition chimique du sol. C'est à la lumière de ces paramètres que les données pédologiques et hydrologiques de la région d'étude sont abordées.



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

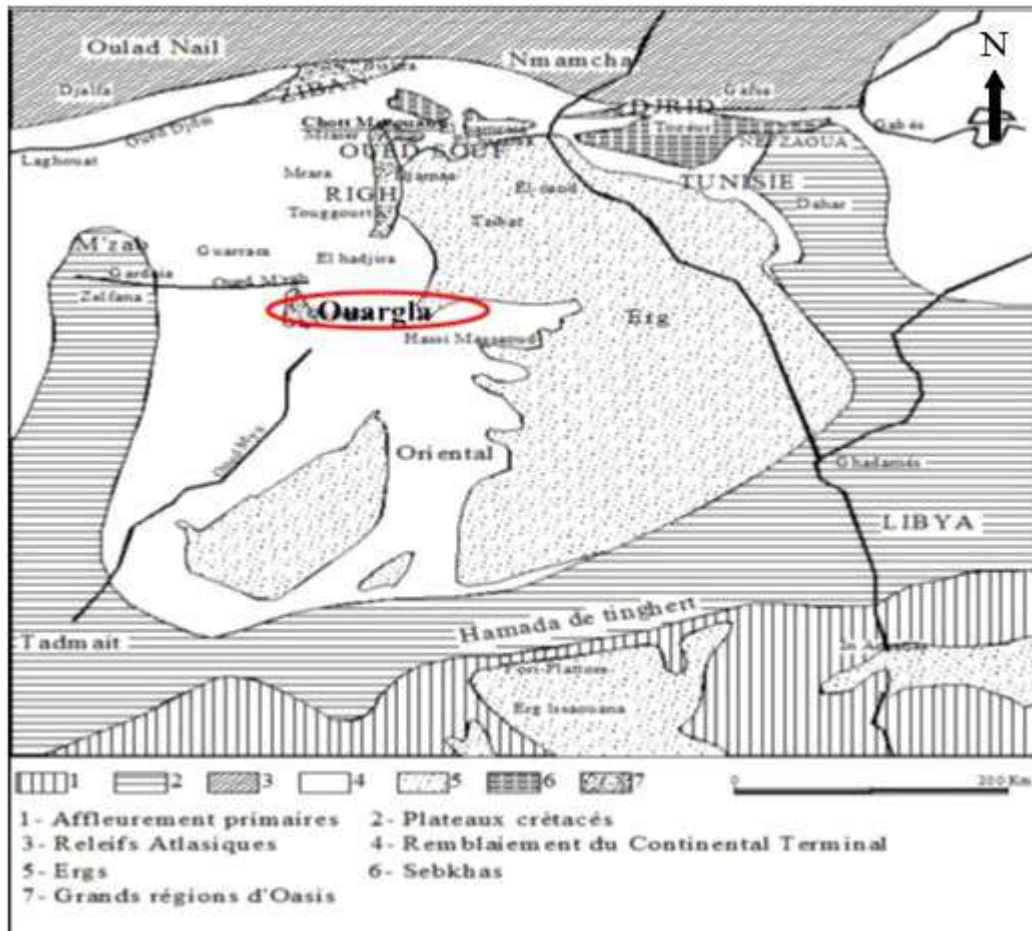


Fig. 2 –Présentation géomorphologique de la région d’Ouargla (NESSON, 1978 modifiée)

1.2.1.1. - Pédologie de la région d'Ouargla

La région d'Ouargla correspond à la basse vallée fossile d'Oued Mya qui descend en pente douce (1%) du plateau de Tadmaït et se termine à 20 km au nord d'Ouargla (**HAMDI-AISSA et GIRARD, 2000**). Les sols de la vallée sont squelettiques, de texture sableuse, de structure particulière et de pH alcalin. Le taux de salinité est très important à cause de la remonté des eaux de la nappe phréatique (**KAFI A, 1977**). Sur le plateau, les sols présentent une surface graveleuse, reg à graviers ou pierreuse et reg à pierres. Par contre au niveau des sebkhas, les sols se caractérisent par une salure extrêmement élevée de l'horizon de surface et des croûtes et efflorescences salines continues (**HAMDI-AISSA et GIRARD, 2000**).

1.2.1.2. - Hydrologie de la région d'Ouargla

Les eaux souterraines constituent la principale source hydrique dans la région d'Ouargla. **ROUVILLOIS-BRIGOL (1975)**, distingue plusieurs types de nappes, à savoir la nappe phréatique qui se trouve à une profondeur faible qui varie entre 1 à 8 m selon les zones et les saisons. Elle circule dans les sables dunaires et les alluvions d'Oued Mya. La nappe Mio-pliocène incrustée dans les sables grossiers et qui atteint 30 à 65 m de profondeur. La nappe du sénonien qui se trouve à une profondeur d'environ 200 m et en dernier la nappe albienne qui se situe entre 1100 et 1200 m de profondeur. Elle couvre une superficie de 600.000 km² (**LEGER, 2003**).

1.2.2. - Caractéristiques climatiques de la région d'Ouargla

Le climat d'Ouargla est particulièrement contrasté malgré la latitude relativement septentrionale. L'aridité s'exprime non seulement par les températures élevées en été et par la faiblesse des précipitations, mais surtout par l'importance de l'évaporation due à la sécheresse de l'air (**ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975**). Quelques paramètres climatiques (températures, précipitations, vents et la synthèse climatique) sont détaillés.

1.2.2.1. - Température

La température est l'un des éléments les plus importants du climat étant donné que tous les processus métaboliques en dépendent (**DAJOZ, 2006**). De même, **DREUX, (1980)** considère que la température est un facteur écologique capital car elle agit sur la répartition géographique des espèces animales. Les valeurs des températures mensuelles

maximales et minimales et moyennes de la région d'Ouargla (2005-2014) sont mentionnées dans le tableau 1.

Tableau 1 - Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales pour l'année 2014 et la période allant de 2005 à 2014 de la région d'Ouargla

Années	T (°C)	Mois											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2014	M	19,3	22,9	23,9	31,2	35,3	39,8	44,4	44,2	40,7	33	25,9	19
	m	6,3	8,3	10,2	15	20,4	23,7	28,5	28,2	25,8	16,9	11,9	6,2
	(M + m)/2	12,5	15,6	17,5	23,8	28,5	32,2	37,1	36,4	33,3	24,9	18,5	12
2005	M	19	21,3	25,9	30,6	35,1	40,5	43,8	42,8	38,1	31,8	24,6	20
	M	5,3	7,1	10,8	15,3	19,9	24,8	28,3	27,6	23,8	17,2	10,4	6,4
2014	(M + m)/2	11,9	14,1	18,6	23,4	28,1	33,4	36,9	35,7	31,2	24,5	17,2	12,8

T (°C): températures en °C ;

(O.N.M. Ouargla, 2015)

M: moyenne mensuelle des températures maximales en °C ;

m: moyenne mensuelle des températures minimales en °C ;

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

D'après le tableau 1, la température moyenne du mois le plus chaud pour l'année 2014 est notée en juillet avec 37,1° C. Par contre celle du mois le plus froid revient au mois de décembre avec 12° C. Durant la dernière décennie (2005 jusqu'à 2014), le mois le plus chaud est juillet avec une température moyenne de 36,9° C., par contre le mois le plus froid est janvier avec moyenne des températures moyennes égales à 11,9° C. (Tab. 1).

1.2.2.2. - Précipitation

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale (RAMADE, 1984). Dans la cuvette d'Ouargla, les pluies sont rares et irrégulières d'un mois à un autre et suivant les années (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Les quantités pluviométriques enregistrées durant l'année 2014 et la période de 2005 à 2014 au niveau d'Ouargla sont placées dans le tableau 2.

La région d'Ouargla a connue durant l'année 2014 un cumul de précipitation égal à 31,7 mm (Tab. 2). Le mois le plus pluvieux durant cette année est mai (14 mm). Par contre plusieurs mois s'avèrent très secs (janvier, février, avril, juillet, août et septembre) avec 0 mm de précipitation. Durant la période allant de 2005 jusqu'à 2014, le mois le plus pluvieux est avril 33 mm. Cette période a connue une moyenne annuelle qui atteint 72,1 mm (Tab. 2).

Tableau 2 – Précipitations mensuelles durant l'année 2014 dans la région d'Ouargla et durant dix ans (2005 à 2014)

Années		Mois												Cumul
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
P (m m)	2014	0	0	0,5	0	14	2	0	0	0	2	7,1	6,1	31,7
	2005 à 2014	14,5	0,6	3,6	33	1,6	0,9	0,2	0,5	6,3	3	2,9	5	72,1

P (mm): est précipitations mensuelles.

(O.N.M. Ouargla, 2015)

1.2.2.3. - Vent

Le vent est un élément caractérisé par sa vitesse, sa direction et sa fréquence, il exerce une grande influence sur les êtres vivants (**FAURIE et al., 1980**). C'est un facteur écologique qui est souvent sous-estimé dans l'étude de fonctionnement des écosystèmes (**LÉVÊQUE, 2001**). Les vents les plus forts d'Ouargla soufflent du nord-est au sud (**ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975**). Les valeurs mensuelles du vent exprimées en m/s sont placées dans tableau 3.

Tableau 3 – Vitesses moyennes mensuelles du vent (m/s) enregistrées durant l'année 2014 dans la région d'Ouargla

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne
V (m/s)	10,4	12,9	15,2	16,1	17,7	17,4	13,9	14,5	14,9	11,7	10,2	9,7	13,7

V (m/s): est vitesse moyenne mensuelle du vent.

(O.N.M Ouargla, 2015)

La vitesse moyenne du vent enregistrée au cours de l'année 2014 pour la région d'Ouargla varie entre 9,7 m/s (décembre) et 17,7 m/s (mai) avec une moyenne égale à 13,7 m/s (Tab. 3).

1.2.2.4. - Synthèse bioclimatique de la région d'Ouargla

RAMADE (2003), montre que les facteurs écologiques n'agissent jamais de façon isolée mais simultanément. En effet, la température et les précipitations sont considérés comme les facteurs les plus importants du climat (**FAURIE et al., 1980**). De ce fait, la synthèse des données climatiques de la région d'étude est représentée par le diagramme ombrothermique de **BAGNOULS** et **GAUSSEN** et d'autre part le Climagramme d'**EMBERGER**.

1.2.2.4.1. - Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

GAUSSEN considère le climat d'un mois comme sec si les précipitations exprimées en millimètre y sont inférieures au double des températures moyennes en °C. Ces auteurs préconisent l'usage d'un diagramme ombrothermique tracé pour un lieu donné en portant en abscisse les mois de l'année et, en ordonnée les précipitations et les températures, ce dernier avec une échelle double des premiers. Le diagramme ombrothermique de la région d'Ouargla pour l'année 2014 et la période de 10 ans (2005-2014) montre qu'il y a une seule période sèche qui s'étale durant toute l'année (Fig. 3).

1.2.2.4.2. - Climagramme d'EMBERGER

Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (DAJOZ, 1971). Le quotient pluviométrique d'Emberger est déterminé selon la formule suivante (STEWART, 1969) :

$$Q_3 = \frac{3,43 \times P}{(Mm - mm)}$$

Q₃ : Le quotient pluviométrique;

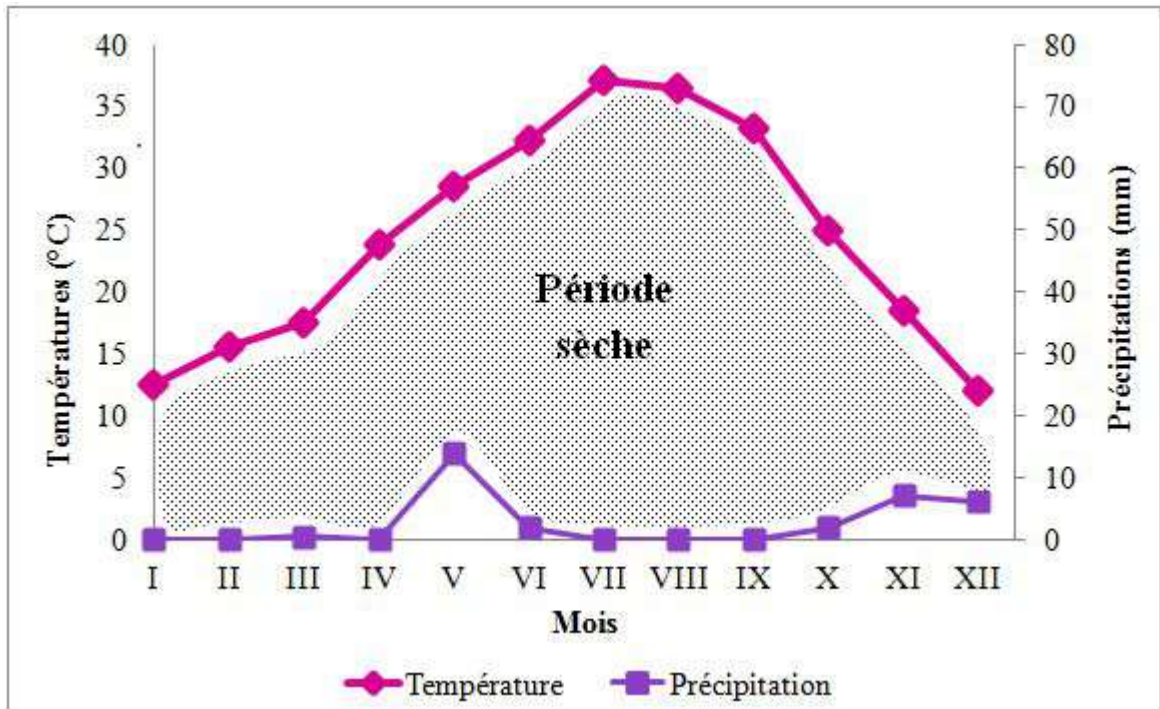
P: Précipitations moyennes annuelles exprimées en mm ;

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

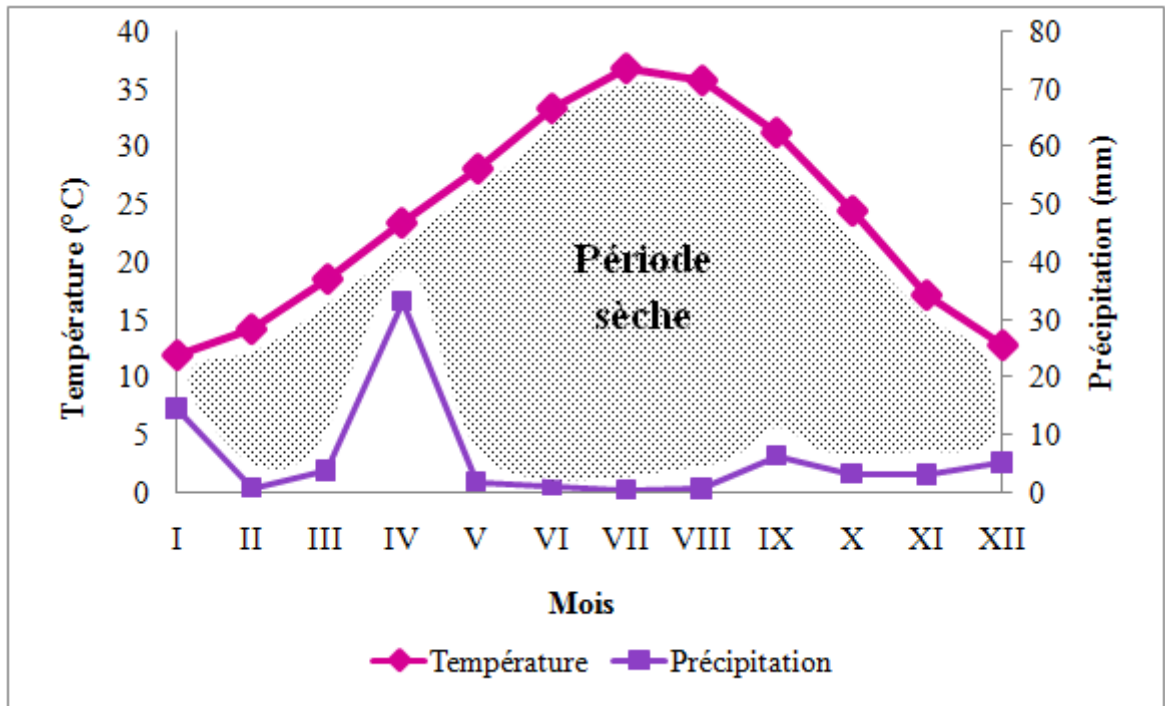
mm : Moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimée en °C. ;

3,43 : Coefficient de Stewart.

Le climat est d'autant plus sec que le quotient pluviométrique Q_3 est plus petit. Après les l'application de la formule, il est à constater que la région d'Ouargla présente un $Q_3 = 6,4$ et $m = 5,3^\circ\text{C}$, en conséquence, cette région appartient à l'étage bioclimatique saharien à hiver doux. En rapportant ces valeurs sur le Climagramme d'EMBERGER (Fig. 4).



A - Durant (2014)



B - Durant la période de 2005 à 2014

Fig. 3 - Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN appliqué à la région d'Ouargla

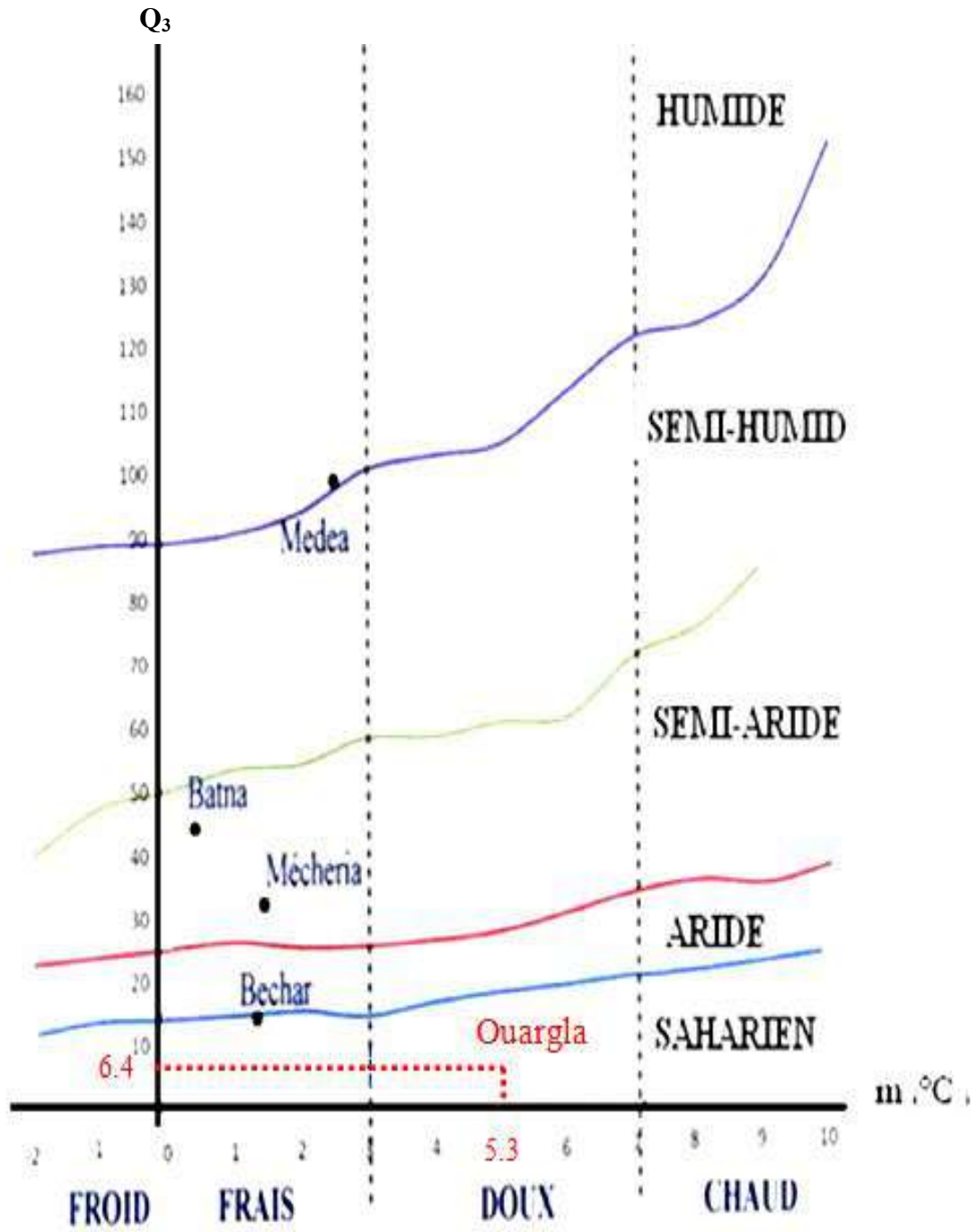


Fig. 4 - Climagramme d'EMBERGER de la région d'Ouargla (2005/2014)

1.3. - Facteurs biotiques de la région

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

1.3.1. - Données bibliographiques sur la faune

L'adaptation animale au milieu est toujours moins parfaite que l'adaptation végétale au Sahara (ILLIASSOU, 2004).

1.3.1.1. - Arthropodes de la région d'Ouargla

D'après IDDER (1992), BOUKHTIR (1999), CHENNOUF (2008), HERROUZE (2008), LAHMAR (2008), IDDER (2011), IDDER-IGHILI (2008), ZEGHTI (2014), et BENABDELLAH (2014), il existe environ 85 espèces d'arthropodes dans la région d'Ouargla, qui sont réparties en 43 familles, 16 ordres et 3 classes (Tab. 4, Annexe 1). Les insectes représentent la classe la plus riche en espèces, avec 74 espèces réparties en 11 ordres et 36 familles. L'ordre le plus abondant est celui des coléoptères notamment *Coccinella algerica* et *Cicindela hybrida* (Tab. 4, Annexe I).

1.3.1.2. - Oiseaux de la région d'Ouargla

D'après GUEZOUL et DOUMANDJ (1995), HADJAJIDI-BENSEGHIR (2000), ABABSA et al. (2005), et BOUZID et HANNI (2008), la région d'Ouargla renferme près de 104 espèces aviennes appartenant à 37 familles, réparties dans les différents milieux, notamment les palmeraies (Tab. 5 ; Annexe I). Parmi ces oiseaux il est à citer le traquet du désert *Oenanthe deserti* et la Pie grièche grise *Lanius excubitor elegans*.

1.3.1.3. - Reptiles de la région d'Ouargla

La faune reptilienne de la zone d'Ouargla est regroupée dans tableau 6 (Annexe I). Les familles les plus riches en espèces sont les Agamidae comme *Agama mutabilis* et les Gekkonidae comme *Tarentula deserti* (LE BERRE, 1989).

1.3.1.4. - Mammifères de la région d'Ouargla

Dans la région d'Ouargla, la classe des Mammalia renferme 7 ordres répartis en 10 familles et 28 espèces (LE BERRE, 1990). D'après le même auteur les mammifères rencontrés sont : les artiodactyles comme le sanglier *Sus scrofa*, les insectivores comme

l'hérisson du désert *Paraechinus aethiopicus*, les chiroptères tels que l'oreillard *Otonycteris hemprichii*, les carnivores tels que le fennec *Fennecus zerda* et le chacal commun *Canis aureus*, les rongeurs (l'ordre le plus important) tels que la petite gerbille *Gerbillus gerbillus* et la mérione de désert *Meriones crassus* et les lagomorphes tels que le lièvre de cap *Lepus capensis* (Tab. 7, Annexe I).

1.3.2. - Données bibliographiques sur la flore

La flore saharienne est considérée comme très pauvre en se basant sur la densité des espèces végétales par unité de surface (OZENDA, 1983). CHEHMA (2006) montre que la répartition des espèces végétales est très irrégulière. Elle est en fonction de différentes zones géomorphologique, de la nature des sols et du climat. Selon OULD EL HADJ (1991), les familles les plus représentatives de la région d'Ouargla sont les Poaceae, les Fabaceae, les Asteraceae et les Zygophyllaceae. D'après QUEZEL et SANTA (1963), ZERROUKI (1996), CHEHMA (2006), BISSATI et al. (2005), EDDOUD et ABDELKRIM (2006) et GUEDIRI (2007), BENDANIA (2012), BOULIFA et NAKES (2014), la flore spontanée regroupe une gamme d'espèces réparties entre plusieurs familles (Tab. 8, Annexe II). Elle compte près de 172 espèces végétales appartenant à 40 familles. La famille la plus riche en espèces végétales 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*.

Chapitre 2

Matériel

et méthodes

Chapitre II – Matériel et méthodes

Le présent chapitre est consacré à plusieurs aspects. Ce sont en premier lieu, le choix et la description des stations choisies, puis le matériel et les méthodes utilisées soit sur terrain ou au laboratoire et à la fin, les méthodes utilisées pour l'exploitation des résultats.

2.1. - Choix et description des stations d'étude

Dans le but d'avoir un aperçu général sur la place des lépidoptères au sein de l'arthropodofaune de la région d'Ouargla, quatre stations sont choisies, deux au niveau de Ba Mendil, une à El Ksar et une autre au niveau de la palmeraie de l'Université de Kasdi Merbah Ouargla (Fig. 5). Le choix des stations est basé sur plusieurs critères, notamment l'accessibilité, la sécurité, permission accordée et surtout la disponibilité du matériel biologique ainsi que l'originalité.



Fig. 5 – Situation des stations d'étude dans la région d'Ouargla (Google earth, 2015)

2.1.1. - Station 1 (Palmeraie Ba Mendil A)

C'est une palmeraie (31°58'43.67''N. ; 5°17'10.87''E.) qui est située au Sud de Ba Mendil, elle occupe une surface de 0,4 ha. C'est une ancienne exploitation à plantation non organisée (traditionnelle) et irrégulière (Fig. 6), avec une irrigation par submersion. Le nombre de palmiers dattier est 49 pieds, dont la variété Ghars est dominante (80 %), suivie par un faible nombre de pieds de Deglet-Nour, Tamsrit et autres. L'écartement entre les palmiers vari entre 7 et 8m. On note également la présence de quelques arbres fruitiers comme le Figuier (*Ficus carica*) et l'Abricotier (*Prunus armenica*). D'autres cultures associées sont à déclarer notamment la Menthe (*Mentha aquatica*), l'Oignon (*Allium cepa*) et la Luzerne (*Medicago sativa*). Pour ce qui est des plantes spontanées, il est à citer *Cynodon dactylon*, *Polypogon monspeliensis*, *Anagalis arvensis*, *Sonchus maritimus* et *Sonchus oleraceus*. Il est à mentionner que la palmeraie est délimitée par des palmes sèches (settour) qui jouent le rôle de brise vent. Par ailleurs, les traitements phytosanitaires ne sont pas pratiqués dans cette palmeraie, ce qui élimine le facteur pollution dans l'évaluation de la biodiversité.



Fig. 6 - Aperçu sur la station 1 (Palmeraie Ba Mendil A)

2.1.2. - Station 2 (Palmeraie Ba Mendil B)

La palmeraie (31°58'651''N. ; 5°17'182''E.) est située dans le coté Nord de Ba Mendil. C'est une nouvelle exploitation à plantation organisée et bien entretenue (Fig. 7), qui couvre une superficie de 0,64 ha. Le nombre total des palmiers dattier est 70 pieds, avec une prédominance de la variété Ghars (70%), suivie par Deglet-Nour (16%) et d'autres cultivars faiblement représentés. L'écartement entre les pieds est de 6 m. Par ailleurs, quelques arbres fruitiers sont cultivées comme le Grenadier, le Citronnier (*Citrus limon*), et la Vigne, (*Vitis vinifera*). Sous les palmiers en intercalaire, il y a le Poivron (*Capsicum annuum*), l'épinard (*Spinacia oleracea*), le Chou fourrager (*Brassica oleracea*) et la Menthe. Les plantes spontanées observées de part et d'autre la station sont *Anagalys arvensis*, *Sonchus oleraceus*, *Chenopodium murale*, *Cynodon dactylon*, *Conyza canadensis* et *Polypogon monspeliensis*. Il existe deux types d'irrigations: goutte à goutte et par submersion, avec la présence d'un système de drainage non fonctionnel. Il est à préciser que la palmeraie est bien entretenue et non traité par les produits chimiques.



Fig. 7 - Aperçu sur la station 2 (Palmeraie Ba Mendil B)

2.1.3. - Station 3 (Palmeraie El Ksar)

Cette station (32° 03' 041''N. ; 5°20'143'' E.) est située au Sud-Est de la ville d'Ouargla. C'est une exploitation traditionnelle caractérisée par une hétérogénéité de

plantation (Fig. 8), qui s'étend sur une superficie de 0,88 ha. Elle est entourée par des brises vents sous formes des palmes sèches et délimitée par des palmeraies voisines. Elle compte 150 pieds de palmiers dattiers (20% Deglet, 20% Ghars, 20% Tafzouin et d'autres) distant de 6 à 8 m entre les pieds. L'arboriculture fruitière est représentée par quelques pieds de Grenadier, des Figuier et d'Olivier. Quelques cultures sous jacentes sont présentes comme le Chou fourrager, la Luzerne, la Tomate, l'Aubergine et le Piment. Cette station est fortement agressée par les plantes spontanées comme le cas de *Cynodon dactylon*, *Solanum nigrum*, *Sonchus oleraceus*, *Anagalis arvensis*, *Phragmites communis*, et *Chenopodium murale*. L'irrigation ce fait par submersion et la palmeraie n'est pas bien entretenue et n'est pas traitée par les produits phytosanitaires.



Fig. 8 - Aperçu sur la station 3 (Palmeraie d'El Ksar)

2.1.4. - Station 4 (Palmeraie ITAS)

La palmeraie de l'Université Kasdi Merbah (31°40'03'' N. ; 5°29'15' E.) est positionnée au côté Sud-Ouest de la ville d'Ouargla, à 6km du centre ville, sur une altitude de 136m. C'est une exploitation à plantation régulière et organisée (Fig. 9), qui compte 7,2 ha sont aménagés et bien exploités. Divisée en 2 secteurs (A, C), occupant chacune une superficie de 3,6 ha, où on note la présence de 4 serres expérimentales. Le nombre de pieds de palmiers dattiers est 800 pieds dans les 2 secteurs cités ci dessus, dont Deglet-Nour est

dominante représente 58%. La distance entre les pieds varie entre 8 à 10m. Quelques cultures associées sont présentes, comme le Chou fourrager, la Luzerne, et l'Orge ainsi que les plantes spontanées telles que *Cynodon dactylon*, *Phragmites communis*, *Lavatera cretica*, *Polypogon monspeliensis*, *Suaeda fruticosa* et *Frankenia pulverulenta*. On note la présence d'un système de drainage au niveau des 2 secteurs. L'irrigation est par submersion et les traitements phytosanitaires ne sont pas pratiqués. Il est à rappeler que la réalisation de notre protocole expérimental est effectuée dans le sous secteur A1 et C1.



Fig. 9 - Aperçu sur la station 4 (Palmeraie ITAS)

2.2. - Transect végétal des stations d'étude

Cette méthode consiste à délimiter rectangle d'une surface de 500 m² (10m X 50m), afin de recenser toutes les espèces végétales qui s'y trouvent à l'intérieur et de les représenter graphiquement suivant deux figures (MORDJI, 1988). La première est une représentation en projection verticale sur un plan, elle permet de préciser la structure du peuplement végétal et le taux de recouvrement. Par contre, la deuxième est une représentation de profile qui donne des indication sur la physionomie du milieu (type de milieu : ouvert, semi-ouvert ou fermé) (DURANTON et al., 1982). Le taux de recouvrement végétal est calculé pour chaque espèce présente dans l'aire d'échantillon par la formule suivante:

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

T: taux de recouvrement (%) d'une espèce végétale donnée;

d: Diamètre moyen de la plante en projection orthogonale exprimé en mètre (m);

S: Surface du transect végétal soit 500 m²;

N: Nombre de pieds de l'espèce végétale donnée.

- Végétation herbeuse claire → $R \leq 5\%$
- 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 → $R > 95\%$

Des transects végétaux sont réalisés durant la période printanière de l'année 2015, qui mentionnent les espèces végétales présentes dans chaque station. Ces dernières sont identifiées grâce à la clé d' **OZENDA (1983)** et de **QUEZEL et SANTA (1963)**.

2.2.1. - Transect végétal de la station 1 (Palmeraie Ba Mendil A)

Le tableau 9 regroupe le taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station 1.

Tableau 9 - Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station 1 (Palmeraie Ba Mendil A)

Familles	Espèces	Taux de recouvrement (%)
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifira</i>	29,47
Fabaceae	<i>Vicia faba</i>	2,37
	<i>Medicago sativa</i>	7,06
Poaceae	<i>Hordeum vulgares</i>	0,09
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	1,76
Taux de recouvrement global (%)		40,75

D'après le tableau 9, le taux de recouvrement global calculé pour le transect réalisé dans la station 1 est de 40,8%. L'espèce la plus importante est *Phoenix dactylifera* (29,5%), suivie par *Medicago sativa* (7,1%), *Vicia faba* (2,4%), *Fucus carica* (1,8%) et *Hordeum vulgare* avec (0,1%). La physionomie de cette parcelle est de type ouvert (Fig. 10).

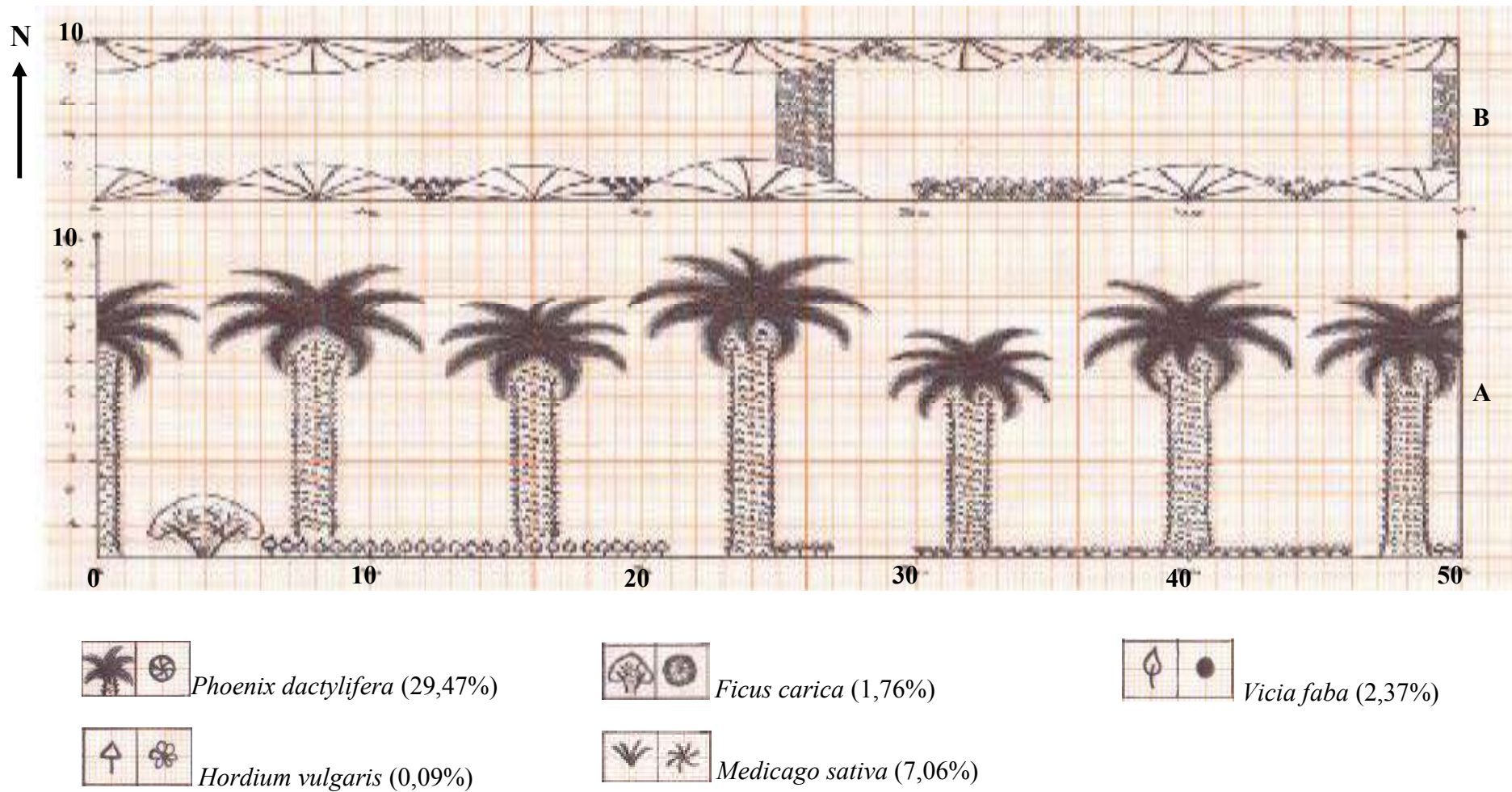


Fig. 10 - Transect végétal effectué au niveau de la station 1 (Palmeraie Ba Mendil A)

2.2.2. - Transect végétal de station 2 (Palmeraie Ba Mendil B)

Dans le tableau 10 sont mentionnés les taux de recouvrement calculés pour les espèces végétales recensées dans la station 2.

Tableau 10 - Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station 2 (Palmeraie Ba Mendil B)

Familles	Espèces	Taux de recouvrement (%)
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifira</i>	25,78
Convulvulaceae	<i>Convulvulus arvensis</i>	0,07
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	0,3
Lamiaceae	<i>Mentha aquatica</i>	31,65
Poaceae	<i>Polygon monspeliensis</i>	0,01
Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	3,76
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	5,02
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i>	2,88
Taux de recouvrement global (%)		67,62

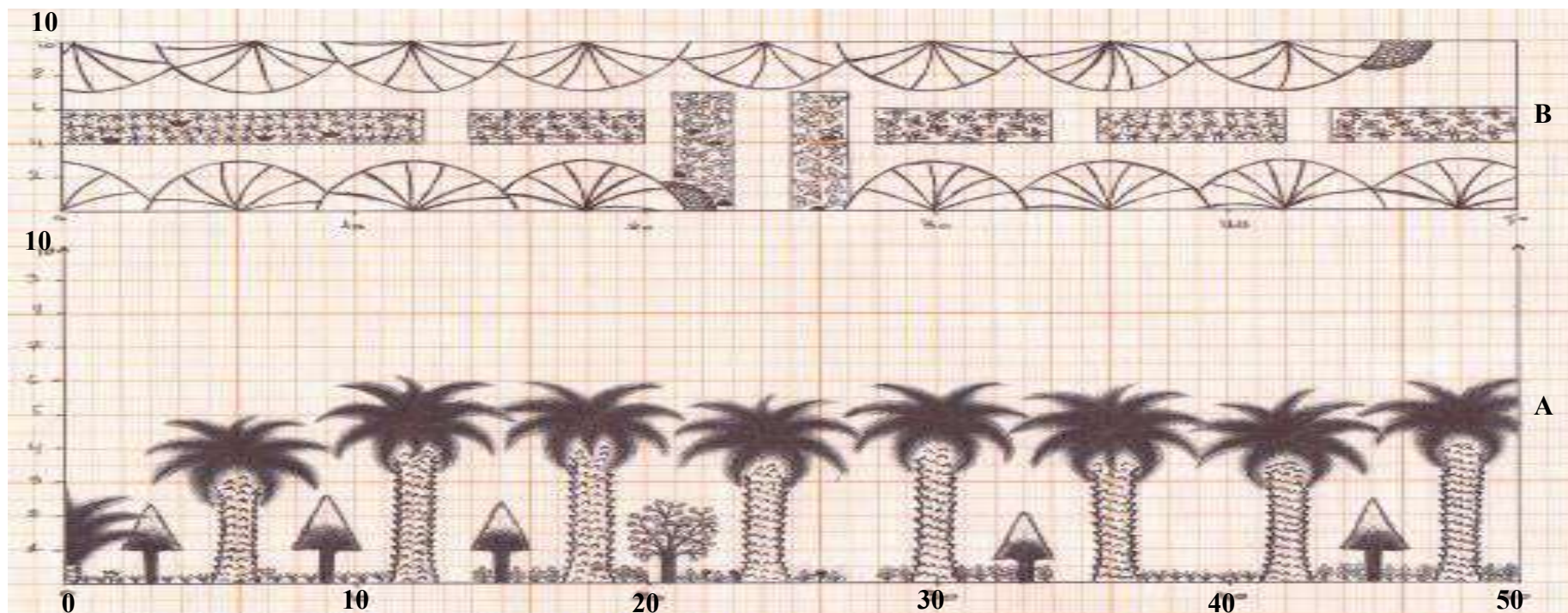
Selon le tableau 10, le taux de recouvrement global calculé pour le transect sélectionné au niveau de la station 2 est égal à 67,6%. *Mentha aquatica* (31,7%) constitue l'espèce la plus dominante, suivi par *Phoenix dactylifira* (25,8%). Cependant, les valeurs les plus faibles sont celles des espèces, *Medicago sativa* (0,3%), *Convulvulus arvensis* (0,1%) et *Polygon monspeliensis* (0,01%). La physionomie de cette parcelle est de type dense (Fig. 11).


2.2.3. - Transect végétal de station 3 (Palmeraie El Ksar)

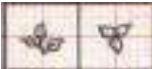
Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station 3 sont mentionnés dans le tableau 11.


Tableau 11 - Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station 3 (Palmeraie El Ksar)

Familles	Espèces	Taux de recouvrement (%)
Amarantaceae	<i>Spinacia oleracea</i>	1,9
Apiaceae	<i>Petroselinum crispum</i>	3,01
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifira</i>	23,87
Asteraceae	<i>Chrysanthemum segetum</i>	1,18
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	4,78
Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	0,02
Poaceae	<i>Hordium vulgare</i>	3,14
	<i>Polygon monspeliensis</i>	0,02
Taux de recouvrement global (%)		37,92




 *Phoenix dactylifera* (25,78%)


 *Mentha aquatica* (31,65%)

 *Polygonum monpeiensis* (0,01%)

 *Medicago sativa* (0,3%)

 *Capsicum annum* (2,88%)

 *Convulvulus arvensis* (0,07%)

 *Punica granatum* (3,76%)

 *Citrus limon* (5,02%)

Fig. 11 - Transect végétal effectué au niveau de la station 2 (Palmeraie Ba Mendil B)

A partir de tableau 11, on constate que le taux de recouvrement global calculé pour le transect réalisé dans la station 3 est de 37,9%. L'espèce végétale la plus importante est *Phoenix dactylifera* (23,9%), suivie par *Medicago sativa* (4,8%), *Hordeum vulgare* (3,1%) et *Peroselinum crispum* avec (3,01%). Les valeurs les plus faibles sont celles des espèces, *Allium cepa* (0,02%) et *Polygonum monspeliensis* (0,02%). La physionomie de cette parcelle est de type très ouvert (Fig. 12).

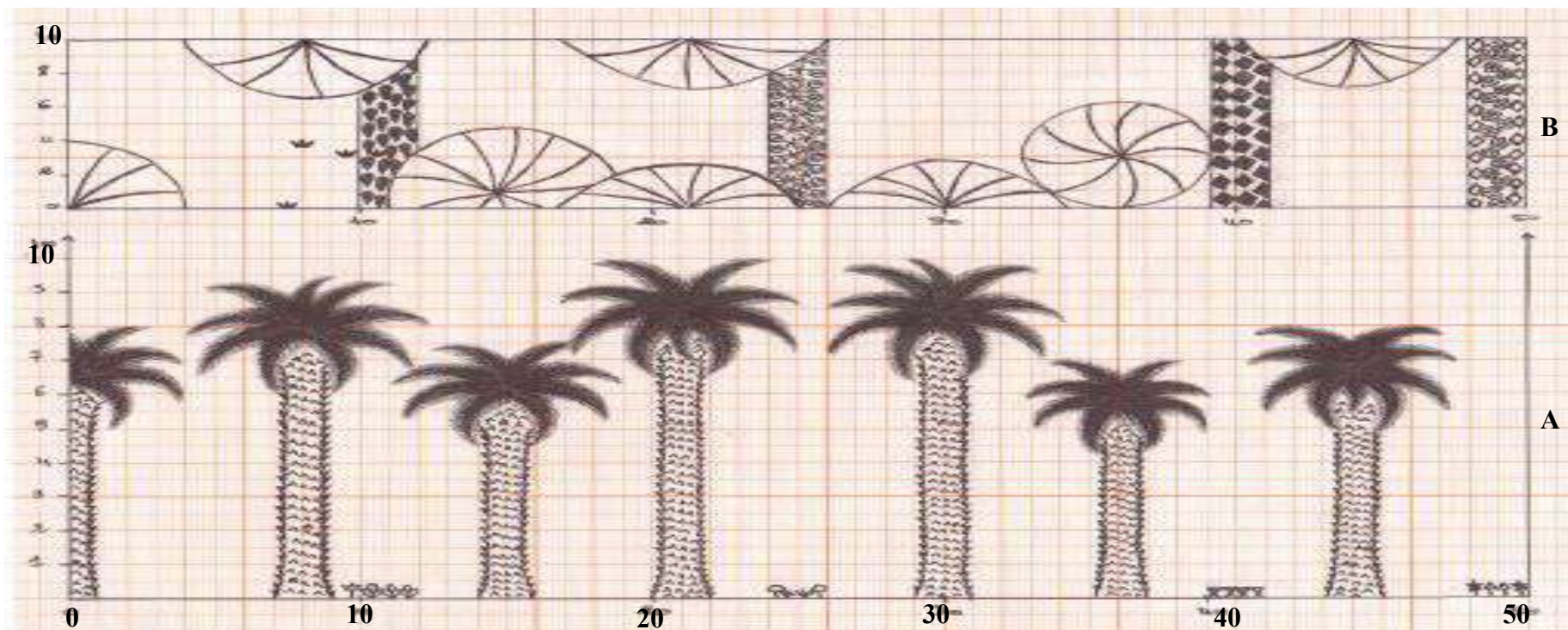
2.2.4. - Transect végétal de station 4 (Palmeraie ITAS)


Le tableau 12 regroupe le taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station 4.


Tableau 12 - Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station 4 (Palmeraie ITAS)

Familles	Espèces	Taux de recouvrement (%)
Amaranthaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	38,15
Brassicaceae	<i>Brassica oleraceae</i>	3,14
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	0,08
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	0,89
Poaceae	<i>Phragmites communis</i>	0,35
	<i>Polygon monspeliensis</i>	0,01
Taux de recouvrement global (%)		42,61

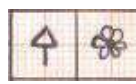
Le taux de recouvrement global calculé pour la parcelle de la station 4 est de 42,6%. L'espèce la plus dominante est *Phoenix dactylifera* (38,2%), suivie de loin par *Brassica oleraceae* (3,1%) et *Medicago sativa* (0,9%). Les valeurs ne dépassent pas les 0,1%, cas de *Convolvulus arvensis* (0,9%) (Tab. 12). La physionomie de cette parcelle est de type ouvert (Fig. 13).





 *Phoenix dactylifera* (1,18%)

 *Spinacia deracea* (1,9%)

 *Chrysanthemum segetum* (1,18%)

 *Hordium vulgare* (3,14%)

 *Allium cepa* (0,02%)

 *Polygonum monpeliensis* (0,02%)

 *Medicago sativa* (4,78%)

 *Percillium crispum* (3,01%)

Fig. 12 - Transect végétal effectué au niveau de la station 3 (Palmeraie El Ksar)

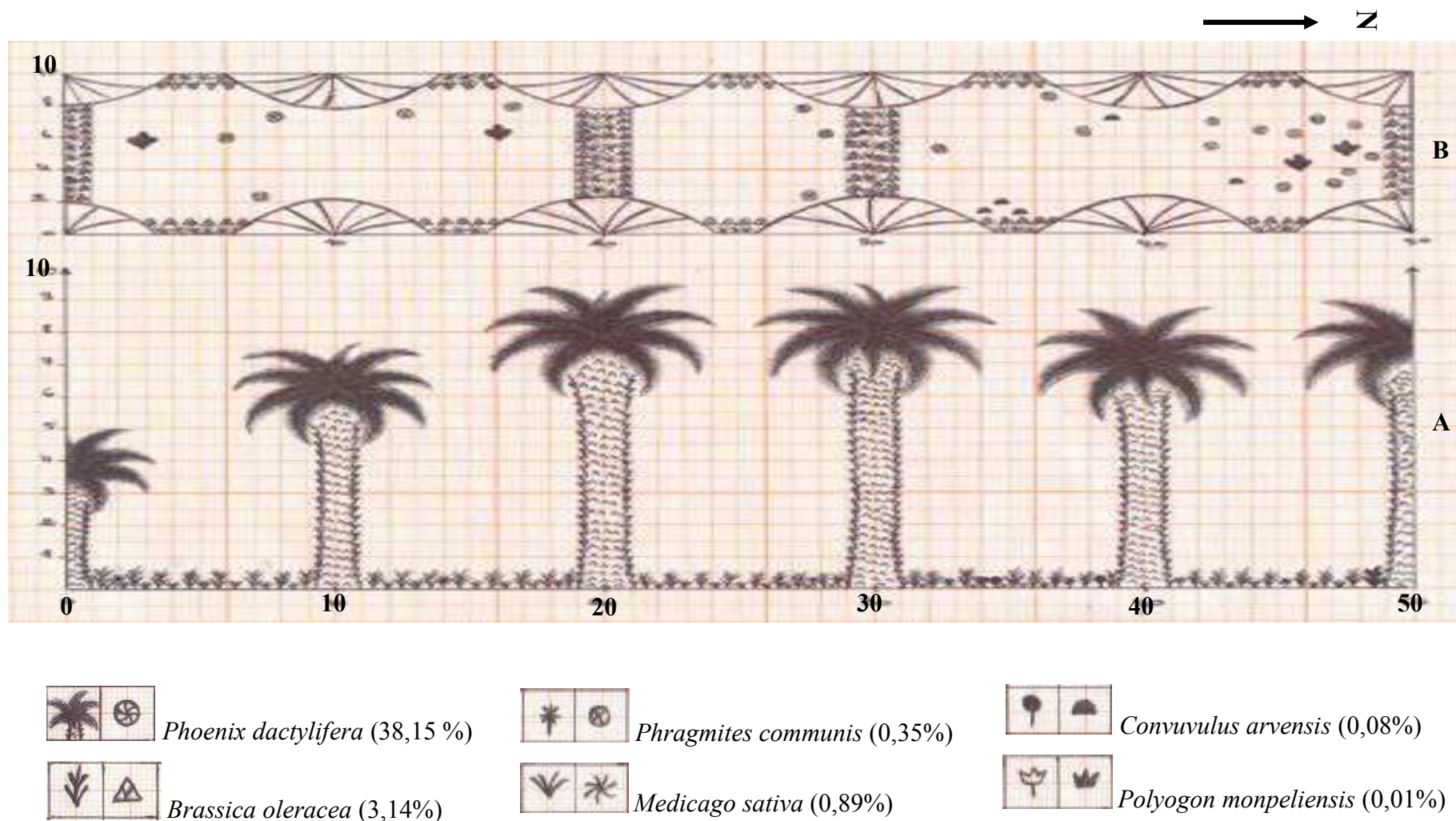


Fig. 13 - Transect végétal effectué au niveau de la station 4 (Palmeraie ITAS) (sous secteur A1)

2.3. - Méthodes d'échantillonnages utilisées sur terrain

2.3.1. - Pot Barber

Connus aussi sous le nom « piège d'interception », ils occupent une grande place dans l'étude quantitative des caractéristiques d'un peuplement animal, notamment les insectes (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). Les insectes volants peuvent aussi être capturés en grand nombre, probablement attirés par l'humidité provenant de la vapeur d'eau de l'atmosphère des pots sous l'effet de température (BLONDEL, 1979). Les pots sont placés en ligne droite à ras de sol (Fig. 14). Chaque pot Barber est rempli au tiers de sa hauteur avec de l'eau savonnée jouant le rôle de mouillant et permettant la rétention des arthropodes (BENKHELIL, 1992). Les contenus des pots sont récupérés après 24 h, afin de conserver les invertébrés qui y tombent dans des boîtes de Pétri sur lesquelles sont mentionnés, le nom de la station, le numéro de piège et la date. On mentionne l'utilisation de 8 pots dans chaque station, avec un écartement de 6m entre les pots. La méthode est manipulée une fois par mois durant toute la période expérimentale (10 mois), puis on récupère les spécimens dans des boîtes de Pétri afin de faire l'identification au niveaux du laboratoire.



Fig. 14 - Pot Barber enfoncé à ras de sol

2.3.2. - Piège lumineux

Il se base sur l'effet attractif de la lumière sur les insectes nocturnes. C'est la façon la plus simple pour chasser la nuit. Il est très efficace pour la capture des insectes lourds qui frappent à la lumière et tombent comme les noctuidés ou bien les insectes légers qui pénètrent accidentellement à la lumière au cours de leur vol irrégulier (BENKHELIL, 1992). Dans le présent travail, trois pièges lumineux dans chaque station, sont placés depuis le crépuscule jusqu'au matin pour la récupération des contenus. Les pièges sont suspendus sur des arbres à une hauteur de 1,2m de sol (Fig. 15).



Fig. 15 – Mise en place d'un piège lumineux sur un arbre de Citronnier

2.3.3. - Piège sucré (appâté)

Ce type de piège est utilisé pour la capture des insectes, qui sont attirés par l'odeur de l'eau sucrée ou du miel, captée grâce à la présence des antennes qui constituent le siège de l'odorat (ROBERT, 2001). Le matériel constituant ce piège est très simple, il s'agit d'une simple bouteille en plastique coupée de part et d'autre pour la rentrée des insectes, à l'intérieur de laquelle on trouve 1/3 d'eau avec une cuillère à soupe de sucre. Les bouteilles à eau sucrée sont fixées par un fil sur un pied de palmier dattiers ou un arbre fruitier (Fig. 16) et laissées ainsi durant 2 à 4 jours puis on récupérer le contenu. Trois pièges sucrés sont utilisés dans chaque station d'étude.



Fig. 16 - Piège sucré

2.3.4. - Pièges colorés

Les pièges colorés sont employés pour capturer les représentants de l'entomofaune ailée, leur attractivité est double grâce leur couleur (jaune, rouge et orange) (Fig. 17) et au scintillement de l'eau sous l'effet de la lumière qui par ailleurs est l'élément vitale pour les insectes (LAMOTTE et BOURLIERE, 1977). Ce sont des pièges très simples constitués par des récipients remplis d'eau à laquelle il est bon d'ajouter un produit mouillant qui contribue à l'immobilisation des insectes (VILLIERS, 1977). Les récipients sont placés près de la végétation, soit au sol en herbe rase, soit sur des plateaux fixés à des piquets ou directement suspendus aux branches (ROTH et LE BERRE 1963). Dans notre expérimentation, on a utilisé trois pièges à différentes couleurs (jaune, rouge, orange), installés au sol, proche à la végétation (Fig.17). Les contenus des pièges sont récupérés au bout de 48 h dans des boîtes de Pétri portant le numéro du piège, la couleur, le nom du site et la date du piégeage.



A - Piège jaune



B - Piège rouge



C- Piège orange

Fig. 17 - Mis en place d'un piège coloré

2.3.5. - Filet fauchoir

Le filet fauchoir permet la capture des insectes peu mobiles ou volants, existant dans les herbes et les buissons (LIMOGES, 2003). Il se compose d'un manche de 1 à 1,5m de longueur, portant à l'une de ses deux extrémités, une monture circulaire de 0,4 m de diamètre sur lequel est monté un filet en toile forte d'une profondeur de 0,4 m (Fig. 18). Cet instrument est utilisé pour la capture des insectes, comme des lépidoptères, des acridiens, des hémiptères et des hyménoptères, repérés soit à l'œil nu, soit au vol, ou pendant un bref instant de repos sur un support végétal (BENKHELIL, 1991). La méthode est réalisée plusieurs fois chaque mois dans les différentes stations d'étude. On conserve les éléments capturés dans des papillotes pour les lépidoptères et dans des boites de Pétri pour les autres groupes, sur lesquelles on note les données nécessaires (date, lieu...).



Fig. 18 - Filet fauchoir

2.4. - Méthode utilisées au laboratoire

Au laboratoire, on a réalisé plusieurs manipulations entre autre la conservation, l'étalage et la détermination des différentes espèces des lépidoptères capturées grâce aux différentes techniques d'échantillonnage. Ce qui suit développe les méthodes utilisées au labo.

2.4.1. - Conservation des lépidoptères

Une fois au laboratoire, la conservation est assurée par différentes méthodes notamment celle de la congélation, où les papillotes sont placées dans un contenant

hermétique si on veut conserver les spécimens souples afin de les étaler plus tard (Fig. 19) La méthode de séchage peut être utilisée et qui consiste faire sécher directement les papillons dans les papillotes si on veut les conserver déshydratés (SYLVAIN, 2007). Il est à rappeler que seule la méthode de congélation est utilisée dans le cadre de ce présent travail.



Fig. 19 – Papillote

2.4.2. - Préparation de l'étalage des papillons

Le montage exige l'utilisation des étaloirs, formés d'une rainure limitée par deux plans droits ou inclinés, de dimensions diverses, correspondant aux tailles de papillons à préparer (ZEGHTI, 2014). L'essentiel de l'étalage consiste, après avoir piqué l'animal avec une épingle à insecte de grosseur adéquate, à disposer les deux paires d'ailes de façon symétrique, de telle sorte que leurs plans fassent entre eux un angle très ouvert et que l'aile postérieure soit très largement découverte. Une fois les ailes étalées, sont maintenues en place par des bandes de papier tendu (papier cristal) (Fig. 20). Il est nécessaire de laisser sécher au moins deux semaines. Une fois secs et après les avoir pourvus d'une étiquette individuelle précisant le lieu exact, la date et les détails de capture, les papillons doivent être rangés en collection (PAULIAN, 1951).



Fig. 20 – Etapes de l'étalage d'un lépidoptère

2.4.3. - Détermination des différentes espèces de lépidoptères

La détermination des espèces de lépidoptères capturés est faite suite à la consultation de plusieurs fascicules, guides et clés de systématique comme **LERAUT (1997)** et **ROBERT(2001)**. Dans le but d'utiliser les nouvelles appellations, la classification des espèces est faite d'après la nomenclature de **LAFRANCHIS (2000)** pour les Rhopalocères et **KARSHOLT (1996)** pour les Hétérocères.

2.5. - Exploitation des résultats par les indices écologiques

Les diverses espèces qui sont récoltées peuvent se définir qualitativement et quantitativement, par un ensemble de descripteur qui prennent en considération leur importance numérique et la possibilité de décrire la composition et la structure de la biocénose toute entière (**RAMADE, 2003**). Ce qui va suivre va détailler les méthodes et les analyses utilisées pour l'exploitation.

2.5.1. - Indices écologiques de composition

Pour l'exploitation des résultats obtenus dans l'étude de la place des lépidoptères au sein de l'arthropodofaune de la région d'Ouargla, quelques indices écologiques sont appliqués.

2.5.1.1. - Richesse totale (S)

Elle représente en définitive l'un des paramètres fondamentaux qui caractérisent un peuplement. Elle correspond à la totalité des espèces qui compose la biocénose d'un écosystème pris en considération (RAMADE, 2003).

2.5.1.2. - Richesse moyenne (Sm)

Elle correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un ensemble d'échantillon collecté dans un biotope dont la surface est fixée arbitrairement. Elle s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements (RAMADE, 2003). Elle donne à chaque espèce un poids proportionnel à sa probabilité d'apparition le long de la séquence des relevés et autorise la comparaison statistique des richesses de plusieurs peuplements (BLONDEL, 1979). Elle est donnée par la formule suivante:

$$S_m = \Sigma S / N_r$$

Sm : Richesse moyenne ;
S : Somme des richesses totale obtenue à chaque relevé ;
Nr : Nombre de relevés.

2.5.1.3. - Abondance relative (AR%)

L'abondance relative (AR%) est une notion qui permet d'évaluer une espèce, une catégorie, une classe ou un ordre (ni) par rapport à l'ensemble des peuplements animales présents confondus (N) dans un inventaire, exprimé en pourcentage (FAURIE et al., 2003). Elle est calculée avec la formule suivante :

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

AR%: Abondance relative des espèces d'un peuplement;
Ni : Nombre total des individus de l'espèce (i) prise en considération;
N: Nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

2.5.1.4. - Fréquence d'occurrence (Fo%)

La fréquence d'occurrence (Fo%) est le rapport, exprimé en pourcentage, du nombre de relevés contenant l'espèce (i) prise en considération au nombre total de relevés effectués (P) (DAJOZ, 1982). Elle est calculée par la formule suivante:

$$Fo\% = (Pi \times 100) / P$$

Pi: Nombre de relevés contenant l'espèce i prise en considération;
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) :

- Si $Fo\% = 100\%$, l'espèce est dite omniprésente ;
- Si $75\% \leq Fo\% < 100\%$, l'espèce est dite constante;
- Si $50\% \leq Fo\% < 75\%$, l'espèce est dite régulière;
- Si $25\% \leq Fo\% < 50\%$, l'espèce est dite accessoire;
- Si $5\% \leq Fo\% < 25\%$, l'espèce est dite accidentelle;
- Si $0 < Fo\% < 5\%$, l'espèce est dite rare.

2.5.2. - Indices écologiques de structure

Pour l'exploitation des résultats par les indices écologiques de structures, il est utilisé, l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'indice d'équitabilité.

2.5.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

C'est la quantité d'informations, apportée par un échantillon sur la structure du peuplement dont il provient et sur la façon dont les individus sont répartis entre diverses espèces (DAGET, 1976). Il est exprimé par l'équation suivante :

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

Où $qi = ni / N$

H': Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en unité bits;
qi: Probabilité de rencontrer de l'espèce i;
ni : Nombre total des individus de l'espèce i ;
N : Nombre total de tous les individus.

2.5.2.2. - Indice d'équitabilité (E)

L'indice d'équitabilité correspond au rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (H'max) (WEESIE et BELEMASOBGO, 1997). Il est calculé à l'aide de la formule suivante:

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

E: Indice d'équitabilité;

H': Indice de diversité de Shannon-Weaver ;

H max: Indice de diversité maximale.

La diversité maximale (H max) est donnée par la formule suivant (MULLER, 1985; WEESIE et BELEMASOBGO, 1997) :

$$H' \text{ max} = \log_2 S$$

S: Richesse totale.

Les valeurs de l'équitabilité (E) varient entre 0 et 1. Elles tendent vers 0 lorsque la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et elles se rapprochent de 1 lorsque toutes les espèces présentes sont représentées par presque le même effectif (RAMADE, 2003).

2.6. - Exploitation des résultats par des méthodes statistiques

2.6.1. - Analyse de variance (ANOVA)

L'analyse de variance est un test statistique permettant de vérifier que plusieurs échantillons sont issus d'une même population ou pas (DAGNILLIE, 1975). Ce test s'applique lorsque l'on mesure une ou plusieurs variables explicatives catégorielles, appelées facteurs de variabilité, qui ont de l'influence sur la distribution d'une variable continue à expliquer. On parle d'analyse à un facteur, lorsque l'analyse porte sur un modèle décrit par un facteur de variabilité (DAGNILLIE, 1975).

2.6.2. - Test de Kruskal-Wallis

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

2.6.3. - Test de Wilcoxon

Test d'hypothèse non paramétrique utilisé pour comparer les distributions de deux échantillons statistiques. Aussi appelé « test de la somme des rangs », il fonctionne, non pas à partir des valeurs précises observées, mais à partir des rangs de ces valeurs interclassées (**DRESS, 2007**).

Chapitre 3

Résultats

Chapitre 3 - Résultats concernant les espèces de lépidoptères capturées dans la région d'Ouargla

Dans ce chapitre sont mentionnés les résultats obtenus suite à l'application de cinq méthodes de piégeages qui concernent les lépidoptères de quatre stations situées à la région d'Ouargla.

3.1.- Importance des différentes classes recensées par les méthodes d'échantillonnage

La figure 21 représente les classes inventoriées par les différentes techniques d'échantillonnages dans les quatre stations de la région d'Ouargla.

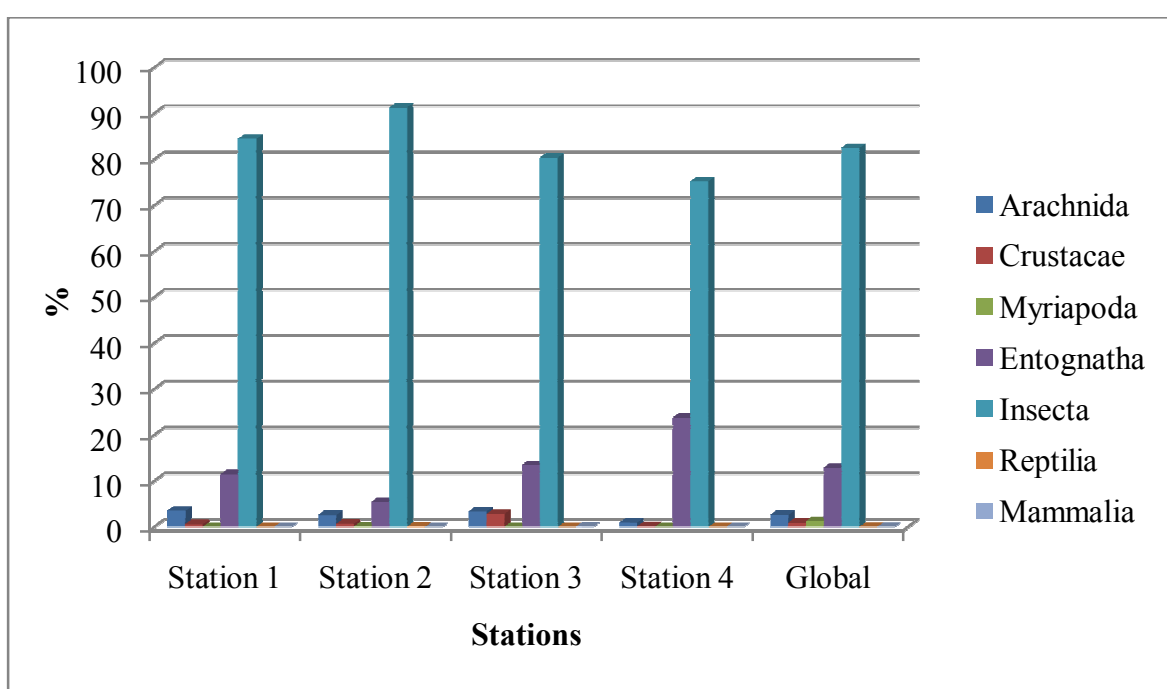


Fig. 21 – Pourcentage des classes des faunes capturés par les différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations de la région d'Ouargla

D'après la figure 21, on remarque que la station 2 est la plus riche en arthropodofaune avec 6 classes (Insecta, Arachnida, Entognatha, Crustaceae, Myriapoda et Reptilia), suivie par la station 3 représenté par 5 classes (Arachnida, Entognatha, Crustaceae, Insecta et Mammalia). Cependant, la station 1 et 4 affiche 4 classes chacune (Fig.21). D'une manière globale, les insectes dominent les autres classes en, ordres, familles, espèces et même en nombre d'individus.

3.2.- Les ordres capturés grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude à Ouargla

La figure 22 regroupe les comparaisons entre les différents type des riches en termes d'ordres en fonctions des différentes méthodes de piégeages, alors que dans la figure 23 sont mentionnés les ordres recensés par les différentes méthodes d'échantillonnages dans les quatre stations d'étude.

L'application de test de Kruskal-Wallis aux richesses totales des ordres en fonction des stations, il est à constater qu'il n'ya pas de différence significative ($p = 0,5607$; $\alpha = 0,05$). Ces dernières laissent apparaître un seul groupement pour tous les sites (Fig. 22).

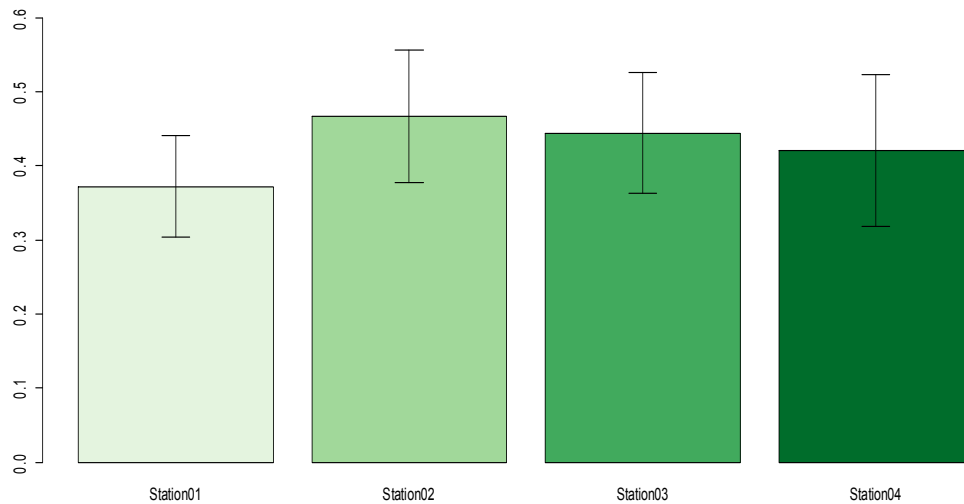


Fig. 22 - Bar-plot des richesses des ordres en fonction des stations

L'échantillonnage faunistique réalisé par l'utilisation des différentes méthodes dans les stations d'étude, nous a permis de recenser 22 ordres répartis en 7 classes (Fig. 23).

A partir de la figure 22, on constate que l'ordre des Lepidoptera est classé en cinquième position derrière les Hymenoptera, Diptera, Homoptera et Collumbola. Alors que les Rodontia et les Reptilia sont les derniers. La plupart des ordres (22 ordres) sont enregistrés dans les quatre stations, notamment Hymenoptera, Diptera et Lepidoptera. D'autre part, les Chilopoda et les Rodentia ne sont présentes que dans les stations 2 et 3 (Fig. 23).

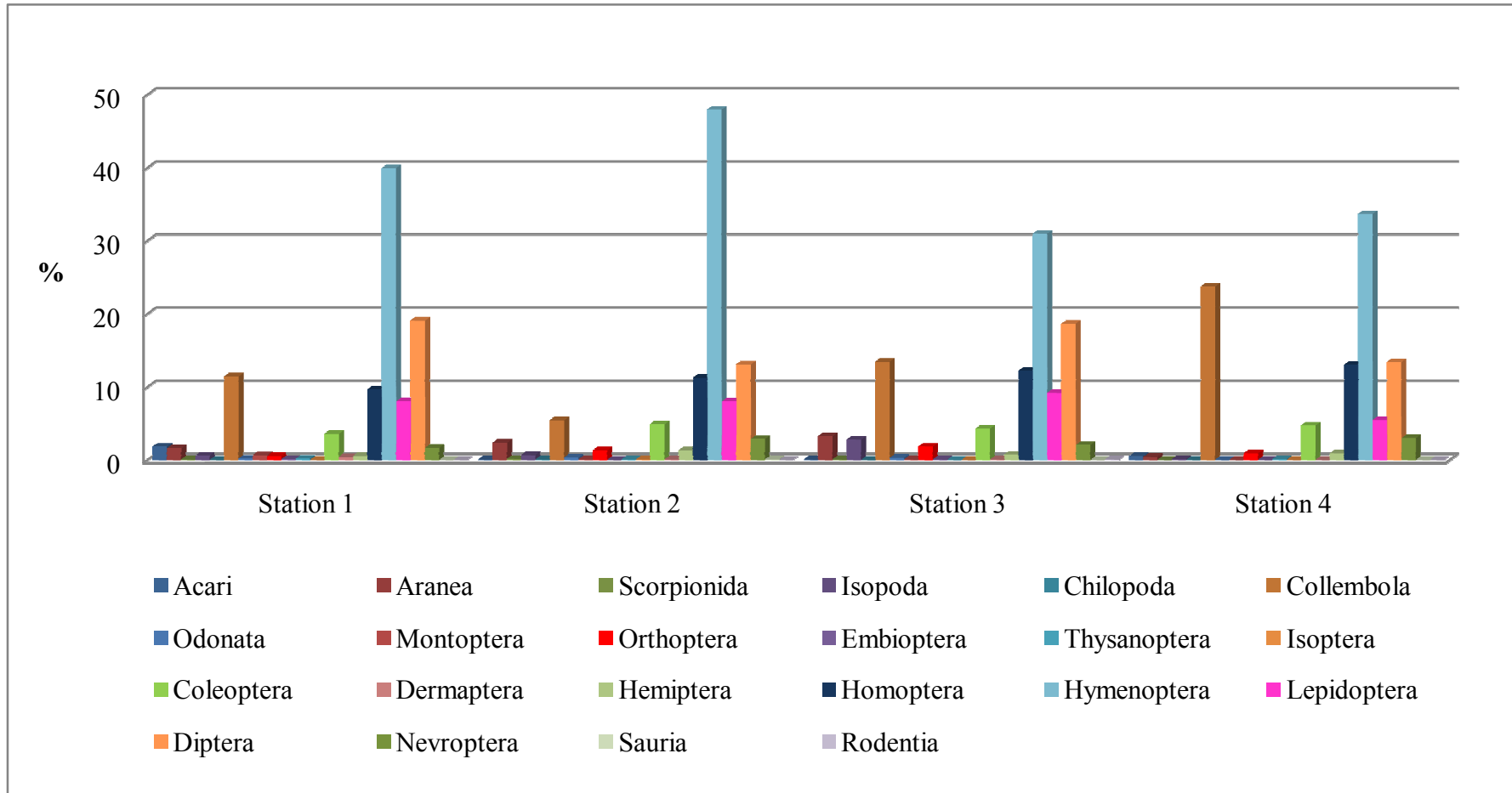


Fig. 23 – Pourcentage des ordres des faunes capturés par les différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations à Ouargla

3.3. - Liste globale des espèces de lépidoptères capturées grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude

Le tableau 13 regroupe toutes les espèces de lépidoptères capturées par les différentes méthodes d'échantillonnages dans les quatre stations d'étude.

Tableau 13 - Liste globale des espèces de lépidoptères recensées dans les quatre stations d'étude

Sous ordres	Familles	Espèces	station 1	station 2	station 3	station 4
Rhopalocera	Hesperiidae	<i>Gegenes nostradamus</i>	-	+	-	-
		<i>Gegenes pumilio</i>	+	+	+	+
	Lycaenidae	<i>Lampides boeticus</i>	+	+	-	+
		<i>Zizeeria knysna</i>	+	+	+	+
	Nymphalidae	<i>Cynthia cardui</i>	+	+	+	+
		<i>Danaus chrysippus</i>	+	+	+	+
		<i>Vanessa atalanta</i>	-	+	+	+
	Pieridae	<i>Colias croceus</i>	+	+	-	+
		<i>Pieris rapae</i>	+	+	+	+
		<i>Pontia daplidice</i>	+	+	+	-
Heterocera	Arctiidae	<i>Utetheisa pulchella</i>	+	+	+	+
	Coleophoridae	<i>Coleophora clypeiferella</i>	-	-	-	+
		<i>Coleophora salicorniae</i>	-	-	+	+
	Crambidae	<i>Cornifrons ulceratalis</i>	+	+	+	+
		Crambidae sp.ind	-	+	+	-
		<i>Duponchelia fovealis</i>	-	+	+	-
		<i>Euchromius ocella</i>	-	-	+	-
		<i>Hodebertia testalis</i>	-	+	+	-
		<i>Pyrausta purpuralis</i>	-	+	+	-
		<i>Udea ferrugalis</i>	+	+	-	-
	Erebidae	<i>Crorema adspersa</i>	-	+	-	-
	Gelechiidae	<i>Monochroa arundinetella</i>	-	-	-	+
		<i>Tuta absoluta</i>	+	+	+	+
	Geometridae	<i>Eupithecia</i> sp	-	+	+	-
		Geometridae sp.ind	-	+	+	-
		<i>Idaea fuscovenosa</i>	-	+	-	+
		<i>Scopula deserta</i>	-	+	+	-
	Momphidae	<i>Mompha langiella</i>	-	-	-	+
	Notodontidea	<i>Antheua</i> sp	-	+	-	-
	Noctuidae	<i>Athetis hospes</i>	-	-	+	-
<i>Autographa gamma</i>		-	+	+	-	
<i>Cerocala rothschildi</i>		-	+	-	-	

		<i>Heliothes peltigera</i>	-	+	+	+
		<i>Mythimna obsoleta</i>	-	+	-	-
		Noctuidae sp.ind.	-	+	-	-
		<i>Trichoplusia ni</i>	-	-	+	-
		<i>Thysanoplusia daubei</i>	+	+	+	-
	Plutellidae	<i>Plutella cf. maculipennis</i>	-	-	+	-
	Pterophoridae	<i>Emmelina monodactyla</i>	-	+	-	-
		<i>Stenoptilia zophodactylus</i>	-	+	+	-
	Pyrilidae	<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	+	+	+	-
		<i>Nomophila noctuella</i>	-	-	-	+
		<i>Spoladea recuvalis</i>	+	+	+	+
	Sphingidae	<i>Hyles livornica</i>	+	+	+	+
		<i>Macroglossum stellarum</i>	-	+	-	+
	Tineidae	<i>Tineola sp</i>	+	+	+	+
	Tortricidae	<i>Tortrix sp.</i>	-	-	+	-
Total			17	37	31	21

+ : présence ; - : absence










D'après le tableau 13, les espèces de lépidoptères rencontrées dans les quatre stations sont égales à 47 espèces réparties en 19 familles. Celle des Crambidae (8 espèces) et Noctuidae (8 espèces) sont les plus abondantes, suivies par les Geometridae (5 espèces), Pieridae (3 espèces) et Nymphalidae (3 espèces) et pour les Gelechiida, Hesperidae, Nymphalidae, et Pyralidae sont représentées par 2 espèces chacune. Les autres familles (Arctiidae, Erebidae, Momphidae, Plutellidae et Notodontidae) sont représentées seulement par 1 espèce.




En termes de stations, la plus riche en espèces est la station 2 (S = 37 espèces), suivie par la station 3 (S = 31), la station 4 (S = 21 espèces) et enfin la station 1 (S = 17 espèces) (Tab. 13).

3.4. – Importance des lépidoptères au sein de l'arthropodofaune inventoriée dans les quatre stations d'étude à Ouargla

Les résultats concernant la place des lépidoptères au sein de l'arthropodofaune échantillonnée dans les quatre stations d'étude, durant toute la période expérimentale (10 mois), sont exploités par les indices écologiques de composition et de structure. Il est à signaler que ces résultats sont développés en fonction des méthodes d'échantillonnage afin de montrer l'efficacité des types de piégeage.

Tableau 14 - Illustration de quelques espèces de lépidoptères recensées par les différentes méthodes d'échantillonnages dans les quatre stations d'études à Ouargla

Rhopalocera	 <p><i>Pieris rapae</i> (Pieridae)</p>	 <p><i>Pontia daplidice</i> (Pieridae)</p>	 <p><i>Colias croceuse</i> (Pieridae)</p>
	 <p><i>Danaus chrysippus</i> (Nymphalidae)</p>	 <p><i>Cynthia cardui</i> (Nymphalidae)</p>	 <p><i>Gegeres pumilio</i> (Hesperiidae)</p>
Heterocera	 <p><i>Utethiesa pulchella</i> (Arctiidae)</p>	 <p><i>Hyles livornica</i> (Sphigidae)</p>	 <p><i>Macroglossum stellarum</i> (Sphingidae)</p>

 <p>KAHLOUL et RAACHE, 2015</p> <p><i>Tricoplusia ni</i> (Noctuidae)</p>	 <p>KAHLOUL et RAACHE, 2015</p> <p><i>Mythimna obsoleta</i> (Noctuidae)</p>	 <p>KAHLOUL et RAACHE, 2015</p> <p><i>Cerocala rothschildi</i> (Noctuidae)</p>
 <p>KAHLOUL et RAACHE, 2015</p> <p><i>Autographa gamma</i> (Noctuidae)</p>	 <p>KAHLOUL et RAACHE, 2015</p> <p><i>Heliothes peltigera</i> (Noctuidae)</p>	 <p>KAHLOUL et RAACHE, 2015</p> <p><i>Thysanoplusia daubei</i> (Noctuidae)</p>
 <p>KAHLOUL et RAACHE, 2015</p> <p><i>Nomophila noctuella</i> (Crambidae)</p>	 <p>KAHLOUL et RAACHE, 2015</p> <p><i>Mompha langiella</i> (Momphidae)</p>	 <p>KAHLOUL et RAACHE, 2015</p> <p><i>Spoladea recivalis</i> (Pyralidae)</p>

3.5.- Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés sont la richesse totale (S), la richesse moyenne (Sm), l'abondance relative (AR%) et la fréquence d'occurrence (Fo%).

3.5.1. – Richesses totales

L'application du test de Kruskal-Wallis aux richesses totales des ordres en fonction des méthodes de piégeage montre l'existence d'une différence très hautement significative ($p = 2,2e-16$). Le tableau 14 représente la matrice de comparaison de Wilcoxon qui compare les ordres capturés en fonction des pièges.

Tableau 15 - Matrice de comparaison de somme-rang de Wilcoxon pour les richesses totales des ordres par les différentes méthodes de piégeage ($\alpha = 0,05$)

	Fauchage	P-Coloré	P-Lumineux	P-sucré
P-Coloré	2,3e-10	-	-	-
P-Lumineux	0,15	9,5e-0,8	-	-
P-sucré	0,22	2,1e-0,7	1,00	
Pots-Barber	8,1e-12	1,00	1,3e-11	3,9e-11

En gras valeurs significatives ; P : piège ; e : exponentiel.

D'une manière globale, les richesses en ordres des arthropodes inventoriés par le fauchage présentent une différence très hautement significative avec les autres richesses obtenues par les autres méthodes de piégeages, notamment piège colorés ($p = 2,3e-10$) et les pots Barber ($p = 8,1e-12$) (Tab. 15). De même pour les pièges colorés avec les pièges lumineux ($p = 9,5e-0,8$) et les pièges sucrés ($p = 2,1e-0,7$). Par contre, il n'y a pas de différence entre les richesses du fauchage et les pièges lumineux ainsi que les pièges sucrés car ils capturent presque la même faune. C'est la même remarque entre les pièges colorés et les pots Barber ainsi que les pièges lumineux et les pièges sucrés (Fig. 24).

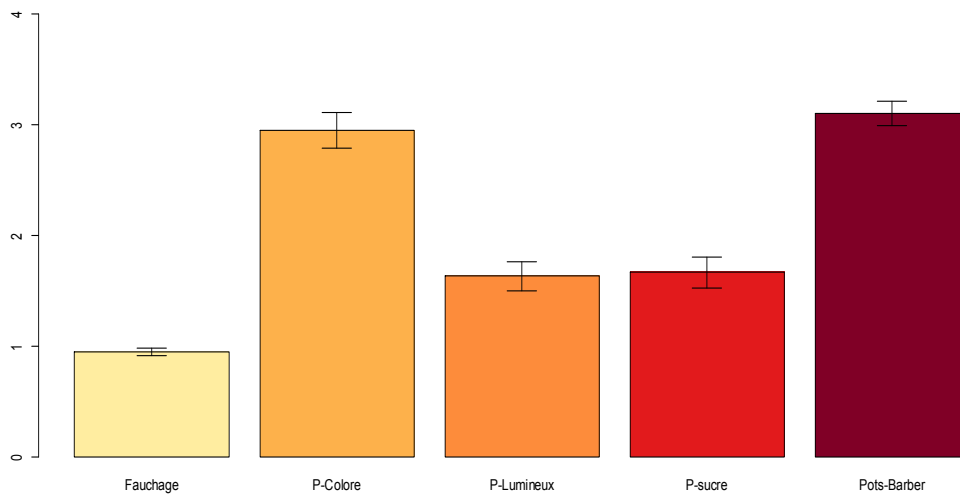


Fig. 24 - Bar-plot des richesses des ordres en fonction des méthodes de piégeage

Le tableau 16 représente la matrice de comparaison de Wilcoxon qui compare les espèces de lépidoptères capturées en fonction des pièges.

Tableau 16 - Matrice de comparaison de somme-rang de Wilcoxon pour les richesses totales des espèces par les différentes méthodes de piégeage ($\alpha = 0,05$)

	Fauchage	P-Coloré	P-Lumineux	P-sucré
P-Coloré	2e-16	-	-	-
P-Lumineux	2e-16	0,046	-	-
P-sucré	2e-16	1,00	1,00	-
Pots-Barber	2e-16	0,003	3,3e-12	6,8e-07

En gras valeurs significatives ; P : piège ; e : exponentiel.

Les richesses en espèces des lépidoptères inventoriés par le fauchage présentent une différence très hautement significative avec les autres richesses obtenues par les autres méthodes de piégeages, notamment les pots Barber ($p = 2e-16$), les pièges colorés ($p = 2e-16$), les pièges lumineux ($p = 2e-16$) et les pièges sucrés ($p = 2e-16$) (Tab. 16). Par contre il n'y a pas de différence entre les richesses des pièges colorés et les pots Barber. De ce fait, les richesses en espèces constituent un groupement à part entre les pièges colorés et les pièges sucrés (Fig. 25).

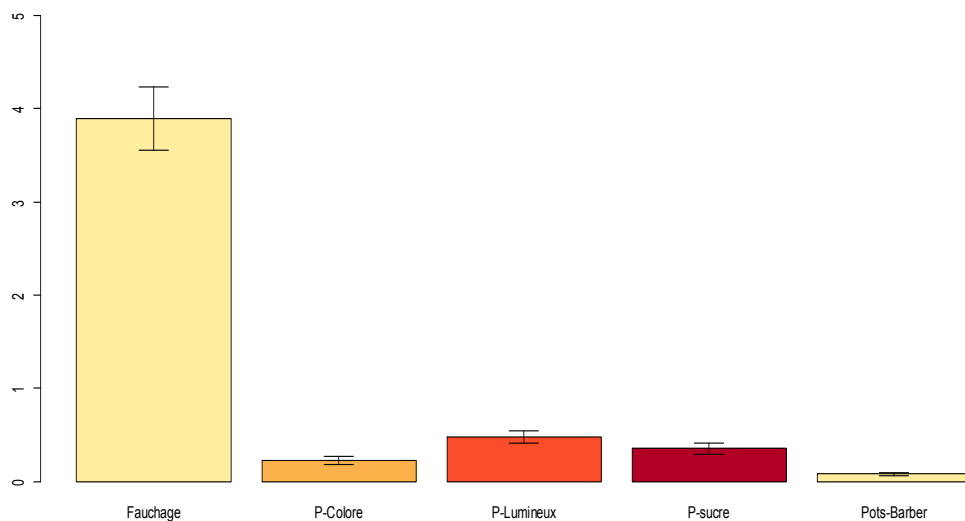


Fig. 25 - Bar-plot des richesses des espèces en fonction des méthodes de piégeage

Les valeurs des richesses totales en fonction des ordres et des espèces de lépidoptères, sont développées par méthodes d'échantillonnage dans ce qui va suivre.

3.5.1.1. – Richesses obtenus grâce à la méthode des pots Barber

Les résultats portant sur la richesse totale des ordres (Fig. 26) et des espèces (Fig. 27) de lépidoptères capturées grâce à la méthode des pots Barber dans les stations d'étude sont notés dans ce qui suit.

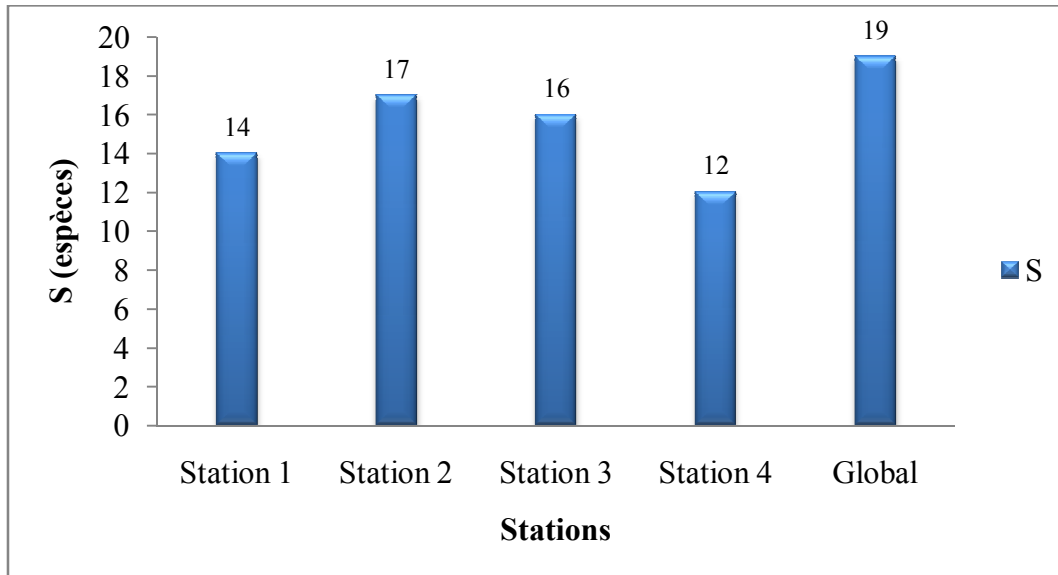


Fig. 26 - Richesses totales en fonction des ordres échantillonnés par les pots Barber dans les quatre stations d'étude à Ouargla

Les valeurs de la richesse totale en fonction des ordres varient entre 12 (station 4) et 17 ordres (station 2), avec un total de 19 ordres enregistré dans les quatre stations d'étude (Fig. 26).

La figure 27, montre que 6 espèces sont enregistrées dans la station 3 ($S_m = 0,1 \pm 0,4$). Juste après vient la station 2 avec 3 espèces ($S_m = 0,1 \pm 0,3$), alors que les deux stations qui restent (1 et 4) affichent le même score (2 espèces chacune).

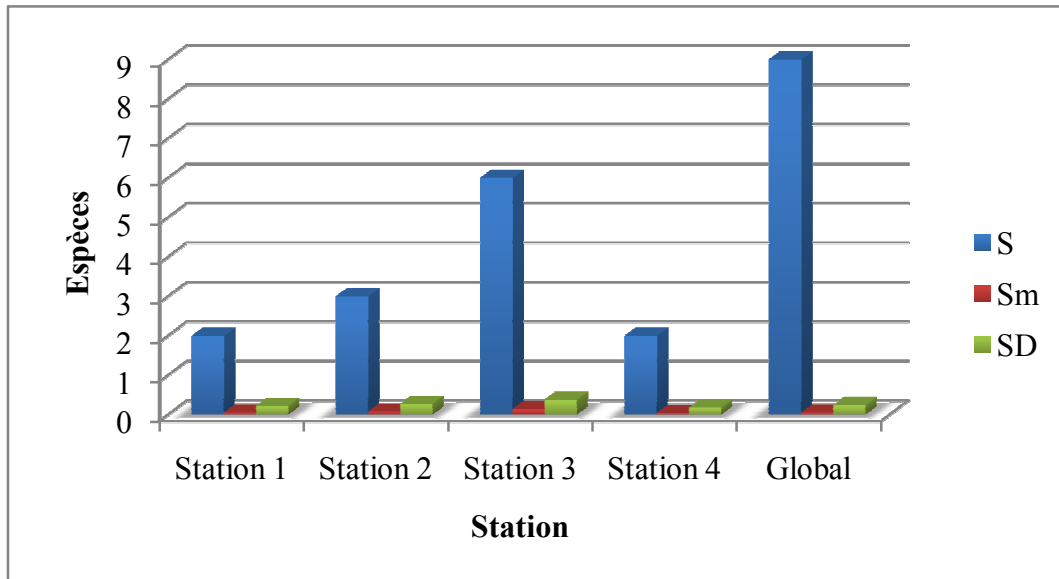


Fig. 27 - Richesses totales (S) et moyenne (Sm) des espèces de lépidoptères échantillonnées par les pots Barber dans les quatre stations d'étude à Ouargla

3.5.1.2. – Richesses obtenues grâce à la méthode des pièges lumineux

Les résultats portant sur la richesse totale des ordres (Fig. 28) et des espèces (Fig. 29) de lépidoptères capturées grâce à la méthode des pièges lumineux apposés dans les stations d'étude sont mentionnés dans la partie ci-dessous.

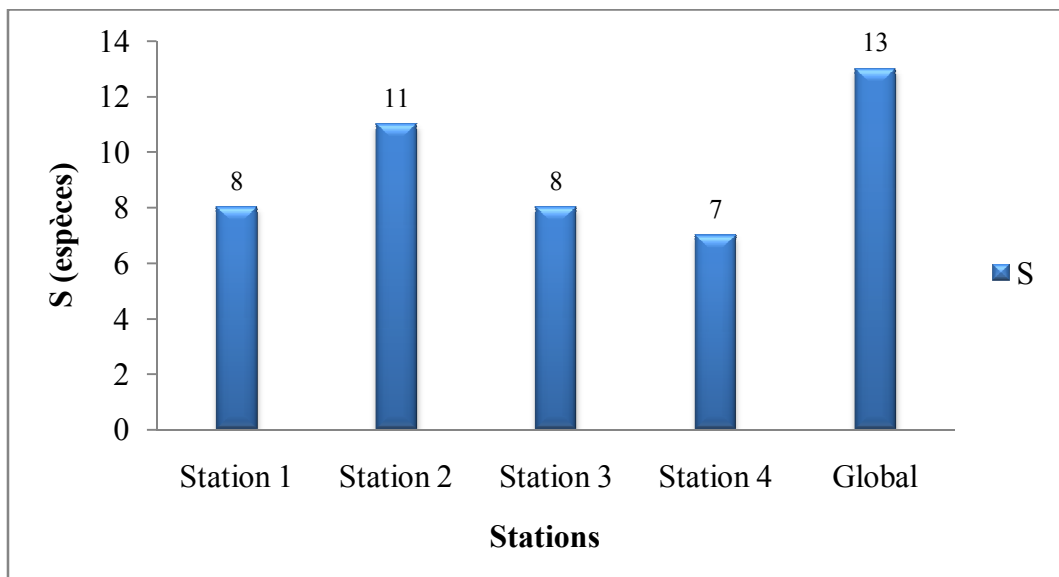


Fig. 28 - Richesses totales en fonction des ordres échantillonnés par la méthode des pièges lumineux dans les quatre stations d'étude à Ouargla

D'après la figure 28, les valeurs de la richesse totale en fonction des ordres varient entre 7 (station 4) et 11 ordres (station 2). Cependant, les deux stations restantes (1 et 3) sont représentées chacune par 8 ordres. Concernant la richesse totale globale enregistrée dans les quatre stations, elle est de 13 ordres (Fig. 28)

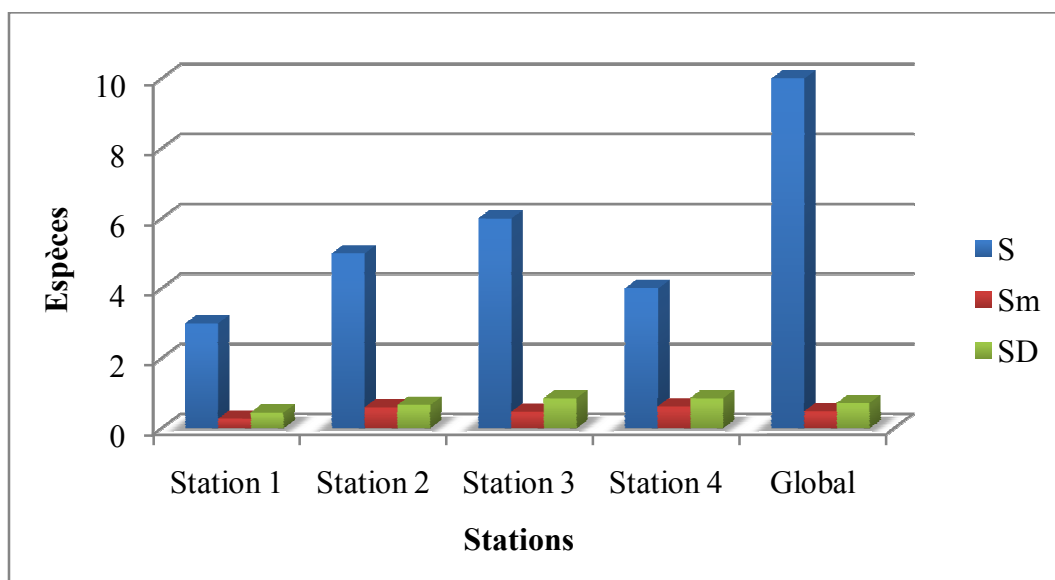


Fig. 29 - Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de lépidoptères échantillonnées par la méthode pièges lumineux dans les quatre stations d'étude à Ouargla

D'après la figure 29, la station 3 ($Sm = 0,7 \pm 0,9$) est celle qui affiche la valeur de la richesse la plus élevée en espèces de lépidoptères, soit un total de 6 espèces, suivie par la station 2 avec 5 espèces ($Sm = 0,6 \pm 0,7$) et 4 espèces pour la troisième station ($Sm = 0,6 \pm 0,7$), alors la station 1 referme que 3 espèces ($Sm = 0,3 \pm 0,5$).

3.5.1.3. – Richesses obtenus grâce à la méthode des pièges sucrés

Les résultats portant sur la richesse totale des ordres (Fig. 30) et des espèces (Fig. 31) de lépidoptères, capturées par la méthode des pièges sucrés, appliquée dans les différentes stations d'étude, sont notés dans ce qui va suivre.

La richesse totale des ordres au niveau des 4 stations est très proche (Fig. 30). La première station affiche 9 ordres, 8 ordres dans la deuxième station et seulement 7 ordres dans les stations 3 et 4. Pour l'ensemble des stations, la richesse totale enregistrée est égale à 11 ordres (Fig. 30).

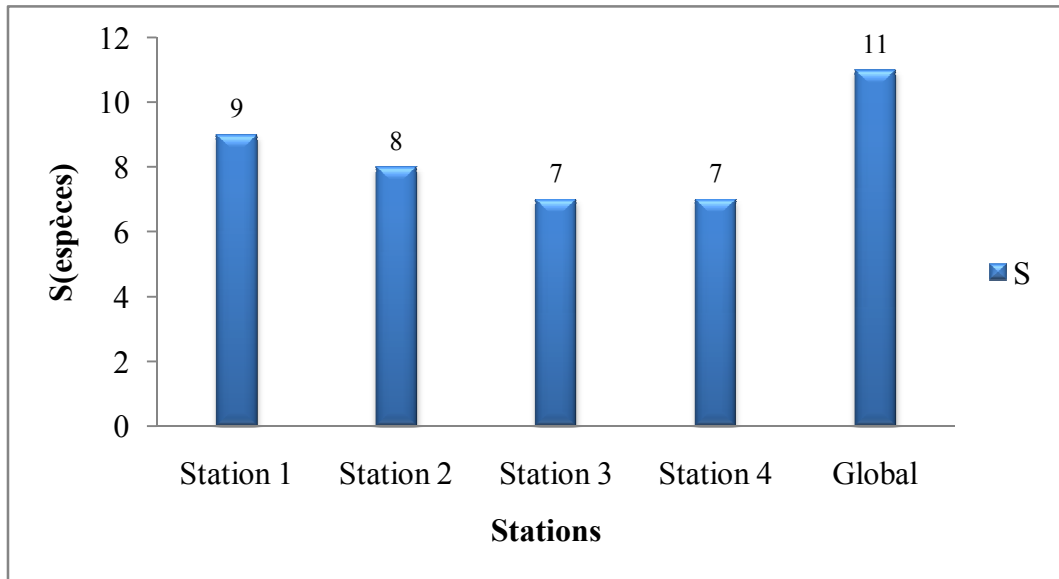


Fig. 30 - Richesses totales en fonction des ordres échantillonnés par la méthode des pièges sucrés dans les quatre stations d'étude à Ouargla

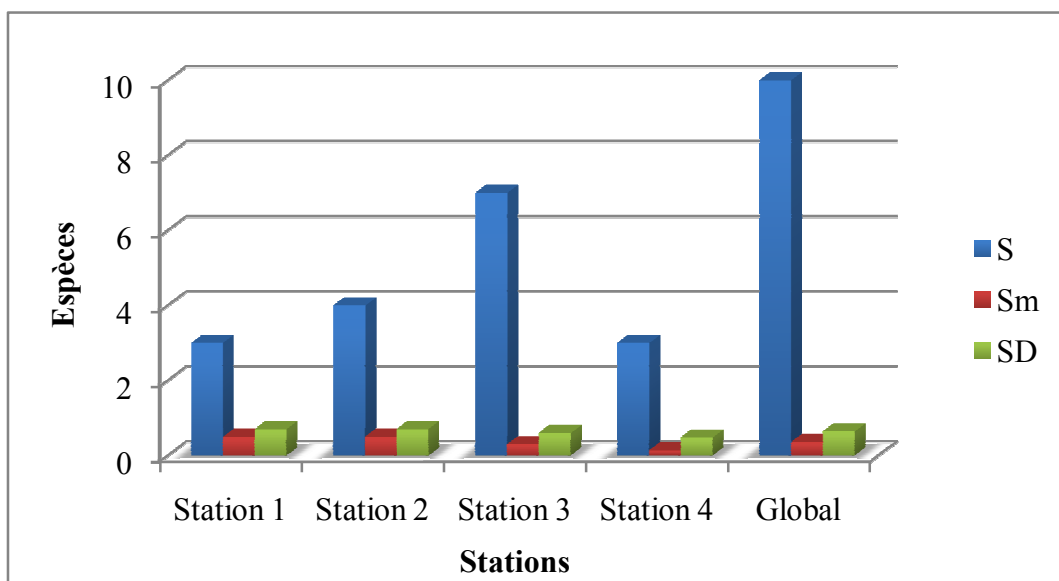


Fig. 31 - Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de lépidoptères inventoriées par la méthode des pièges sucrés dans les quatre stations d'étude à Ouargla

La valeur de la richesse totale en espèces la plus élevée est enregistrée au niveau de la station 3 avec 7 espèces ($Sm = 0,3 \pm 0,6$) (Fig. 31). Elle est suivie par la station 2 avec 4 espèces ($Sm = 0,5 \pm 0,7$), alors que la station 1 ($Sm = 0,5 \pm 0,7$) et la station 4 ($Sm = 0,1 \pm 0,5$) présentent la même richesse (3 espèces) (Fig. 31).

3.5.1.4. – Richesses obtenus grâce à la méthode des pièges colorés

Les résultats portant sur la richesse totale des ordres (Fig. 32) et des espèces (Fig. 33) de lépidoptères, capturées par la méthode des pièges colorés, appliquée dans les différentes stations d'étude, sont notés dans la partie suivante.

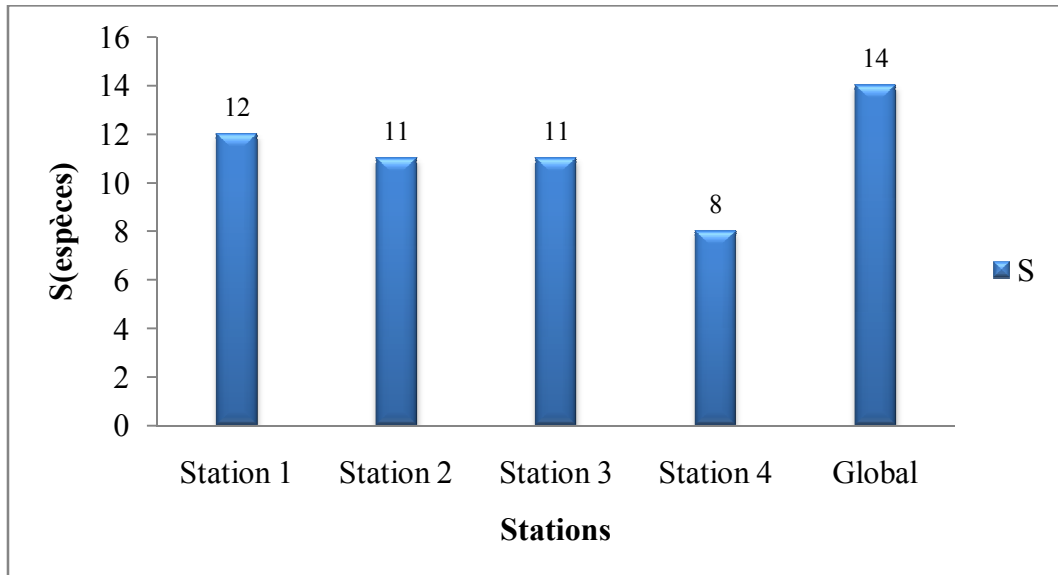


Fig. 32 - Richesses totales en fonction des ordres échantillonnés par la méthode des pièges colorés dans les quatre stations d'étude à Ouargla

La richesse totale globale marquée dans l'ensemble des stations est égale à 14 ordres (Fig. 32), dont 12 ordres enregistré dans la station 1, suivie les deux stations (1 et 2) avec 11 ordres chacune. Alors que la dernière station 4 représenté par 8 ordres (Fig. 32).

La figure 33 montre que la valeur de la richesse totale la plus élevée est enregistrée dans la station 3 avec 4 espèces de lépidoptères ($S_m = 0,3 \pm 0,6$), alors que la station 1 ($S_m = 0,2 \pm 0,2$), la station 2 ($S_m = 0,1 \pm 0,4$) et la station 4 ($S_m = 0,2 \pm 0,5$) sont représentées toutes par le même score (3 espèces chacune).

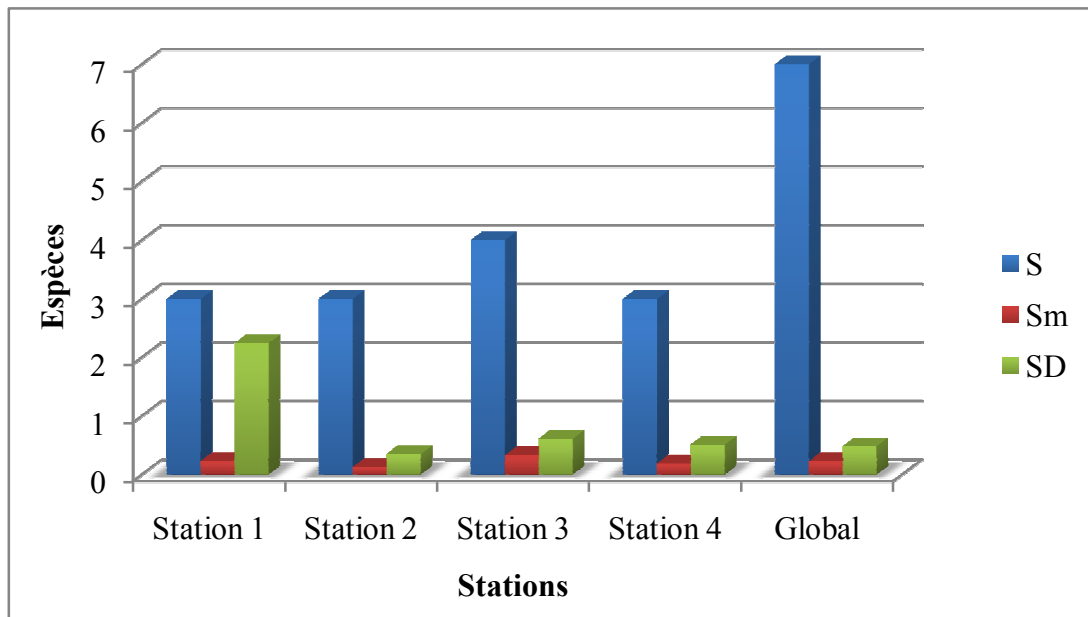


Fig. 33 - Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de lépidoptères échantillonnées par la méthode pièges colorés dans les quatre stations d'étude

3.5.1.5. – Richesses obtenus grâce à la méthode du fauchage

La richesse totale et moyenne des ordres (Fig. 34) et des espèces (Fig. 35) de lépidoptères capturées grâce au fauchage à l'aide du filet fauchoir en fonction des stations est notée dans la partie suivante.

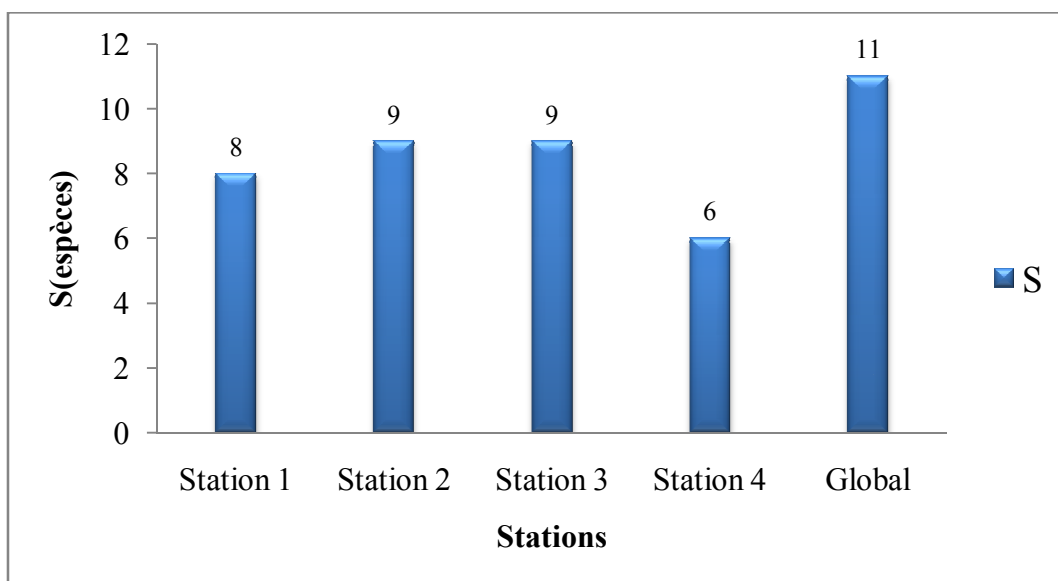


Fig. 34 - Richesses totales en fonction des ordres échantillonnés par la méthode du fauchage dans les quatre stations d'étude à Ouargla

La valeur de la richesse totale la plus élevée est enregistrée dans les stations 2 et 3 avec 9 ordres pour chaque station (Fig. 34). La station 1 est représentée par 8 ordres et la station 4 compte seulement 6 ordres. Concernant la richesse globale enregistrée dans l'ensemble des stations, elle est de 11 ordres.

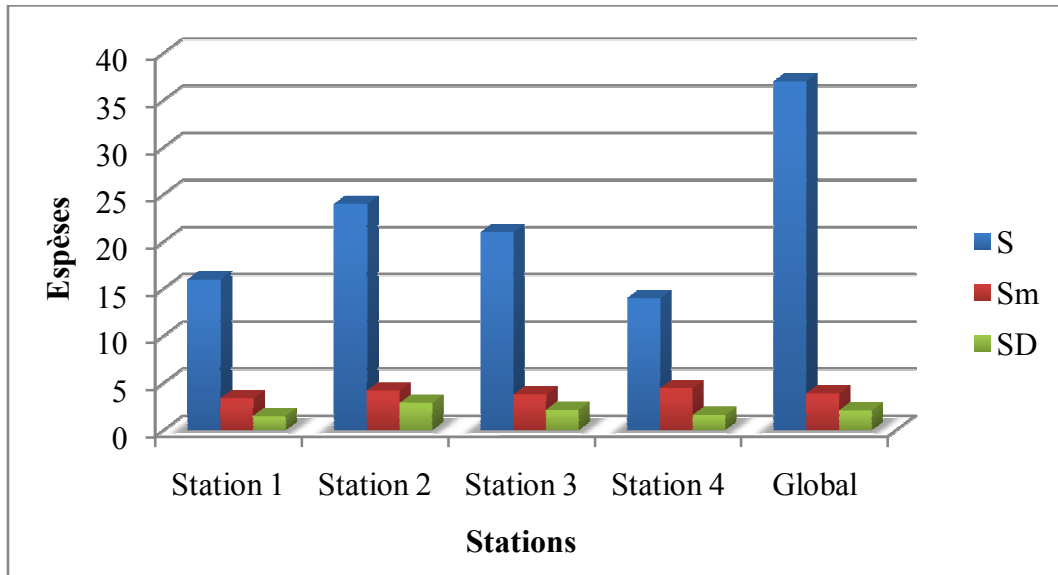


Fig. 35 - Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de lépidoptères échantillonnées par la méthode du fauchage dans quatre stations d'étude à Ouargla

La figure 35 montre que la valeur de la richesse totale la plus élevée est enregistrée dans la station 2 avec 24 espèces de lépidoptères ($Sm = 4,2 \pm 2,9$), suivie par la station 3 avec 21 espèces ($Sm = 3,8 \pm 2,2$), alors la station 4 et 1 sont proches (station 1 avec 16 espèces et station 14 espèces). Cependant la richesse globale enregistrée dans les 4 stations est égale à 37 espèces (Fig. 35).

3.5.3. – Abondance relative

Les valeurs des abondances relatives, en fonction des ordres et des espèces de lépidoptères, sont affichées en fonction des méthodes d'échantillonnage dans ce qui va suivre.

3.5.3.1. – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pots Barber

Les résultats portant sur l'abondance relative des ordres (Tab. 17) et des espèces (Fig. 36) de lépidoptères capturées grâce aux pots Barber dans les stations d'étude sont mentionnés dans ce qui suit.

Tableau 17 - Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres piégés par les pots Barber dans les quatre stations d'étude à Ouargla

Classes	Ordre	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4		Global	
		Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Arachnida	Acari	26	2,99	1	0,11	1	0,11	10	0,80	38	0,96
	Aranea	26	2,99	34	3,90	55	5,79	7	0,56	122	3,09
	Scorpionida	1	0,11	2	0,23	1	0,11	-	-	4	0,10
Crustaceae	Isopoda	10	1,15	10	1,15	47	4,95	2	0,16	69	1,75
Myriapoda	Chilopoda	-	-	1	0,11	-	-	-	-	1	0,03
Entognatha	Collumbola	137	15,73	70	8,03	218	22,95	411	32,78	836	21,18
Insecta	Orthoptera	4	0,46	3	0,34	18	1,89	1	0,08	26	0,66
	Embioptera	-	-	-	-	1	0,11	-	-	1	0,03
	Thysanoptera	-	-	1	0,11	-	-	2	0,16	3	0,08
	Coleoptera	40	4,59	54	6,19	44	4,63	53	4,23	191	4,84
	Demaprera	7	0,80	1	0,11	1	0,11	-	-	9	0,23
	Hemiptera	4	0,46	16	1,83	5	0,53	11	0,88	36	0,91
	Homoptera	91	10,45	99	11,35	102	10,74	143	11,40	435	11,02
	Hymenoptera	452	51,89	517	59,29	387	40,74	546	43,54	1902	48,19
	Lepidoptera	4	0,46	7	0,80	20	2,11	5	0,40	36	0,91
	Diptera	68	7,81	54	6,19	46	4,84	63	5,02	231	5,85
Nevroptera	1	0,11	1	0,11	3	0,32	-	-	5	0,13	
Reptilia	Sauria	-	-	1	0,11	-	-	-	-	1	0,03
Mammalia	Rodentia	-	-	-	-	1	0,11	-	-	1	0,03
Total		871	100	872	100	950	100	1254	100	3947	100

Ni : effectifs ; AR : abondances relatives.

Au niveau des stations 1 et 2, l'ordre de Hymenoptera est le plus abondant ($51,9 < AR\% < 59,3\%$) (Tab. 17). Suivie par Collembola ($AR = 32,8\%$) et Homoptera ($AR = 11,4\%$) dans la station 4. Par contre Coleoptera ne dépassent pas $6,2\%$ (station 2). Pour les Lepidoptera, ils sont faiblement représentés ($0,4 < AR\% < 2,1\%$). Pour ce qui concerne l'ensemble des stations, les abondances relatives les plus élevées sont notées pour les Hymenoptera et les Collembola avec respectivement $48,2\%$ et $21,2\%$ (Tab. 17).

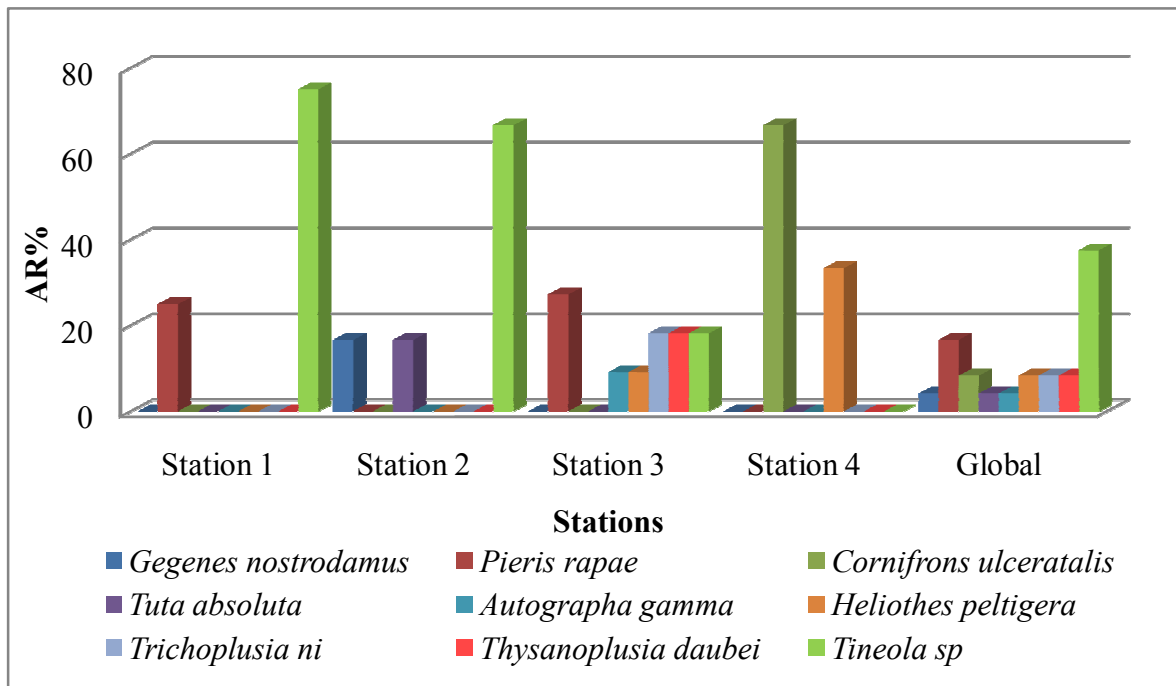


Fig. 36 – Abondances relatives (AR%) des espèces de lépidoptères échantillonnées par les pots Barber dans les quatre stations d'étude à Ouargla

La figure 36 affiche que 9 espèces sont capturées grâce à la méthode des pots Barber, dont la station 3 est la plus riche avec 6 espèces observées. *Tineola sp* est la plus capturée dans la station 1 (AR = 75%), la station 2 (AR = 66,7%) et la station 3 (AR = 16,7%), suivie par l'espèce *Cornifrons ulceratalis* (AR = 66,7%) au niveau de la station 4, alors que *Pieris rapae* est notée dans la station 1 (AR = 25%) et la station 3 (AR = 27,3%).

3.5.3.2. – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges lumineux

Les résultats qui portent sur l'abondance relative des ordres (Tab. 18) et des espèces (Fig. 37) de lépidoptères capturées grâce aux pièges lumineux dans les stations d'étude sont notés au dessous.

D'après le tableau 18, les Lepidoptera sont très capturés par ce type de piège au niveau de la station 3 (AR = 36,6%) et la station 4 (AR = 32,5 %). Suivie par la station 1 (AR = 28,6%) et station 2 (AR = 26,5%). Pour le global, toujours les abondances relatives les plus élevées sont notées pour les Lepidoptera (AR = 30,5%) (Tab. 18).

Tableau 18- Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres échantillonnés par les 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%
Arachnida	Aranea	-	-	1	0,83	-	-	-	-	1	0,22
	Scorpionida	-	-	-	-	1	0,99	-	-	1	0,22
Entognatha	Collumbola	1	0,68	5	4,13	-	-	-	-	6	1,33
Insecta	Montoptera	-	-	1	0,83	-	-	-	-	21	4,65
	Embioptera	19	12,93	4	3,31	-	-	-	-	23	5,09
	Isoptera	5	3,40	-	-	-	-	-	-	5	1,11
	Coleoptera	11	7,48	10	8,26	5	4,95	2	2,41	28	6,19
	Hemiptera	-	-	1	0,83	2	1,98	9	10,84	12	2,65
	Homoptera	28	19,05	9	7,44	15	14,85	15	18,07	67	14,82
	Hymenoptera	21	14,29	24	19,83	-	-	5	6,02	50	11,06
	Lepidoptera	42	28,57	32	26,45	37	36,63	27	32,53	138	30,53
	Diptera	20	13,61	30	24,79	20	19,80	24	28,92	94	20,80
	Nevroptera	-	-	4	3,31	1	0,99	1	1,20	6	1,33
Total		147	100	121	100	81	100	83	100	452	100

Ni : effectifs ; AR : abondances relatives.

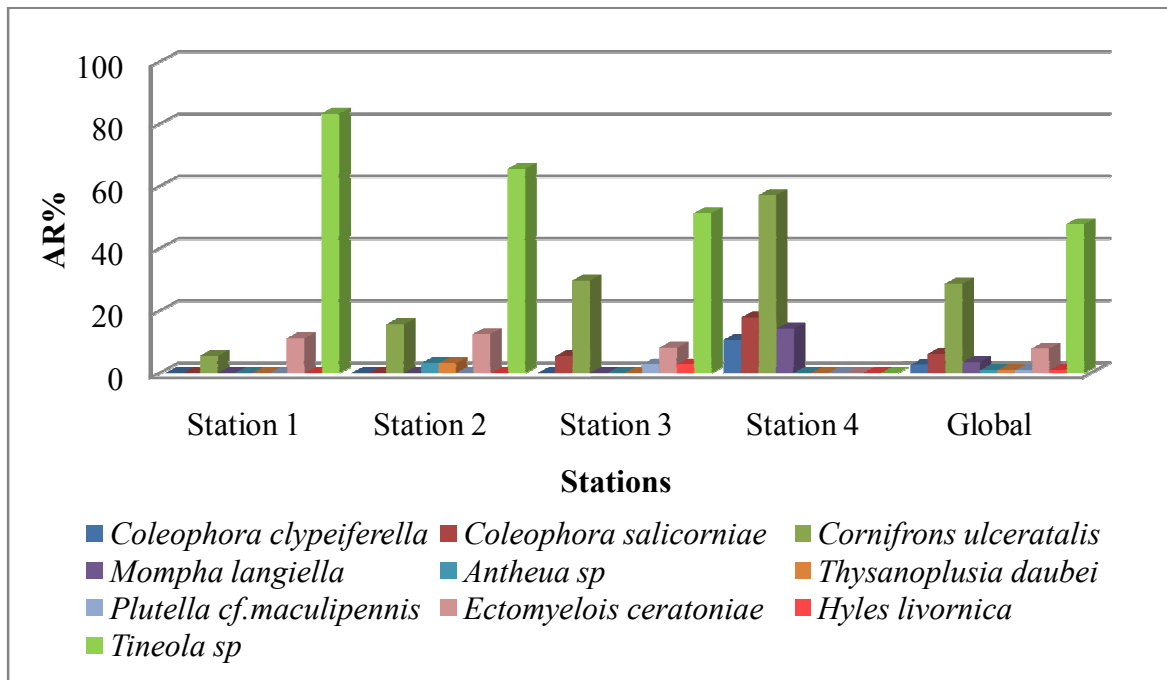


Fig. 37 – Abondances relatives (AR%) des espèces de lépidoptères échantillonnées par les pièges lumineux dans les quatre stations d'étude à Ouargla

D'après la figure 37, l'espèce *Tiniola* sp est la plus abondante au niveau de la station 1 (AR = 80,3%) et la station 2 (AR = 51,4%), par contre dans la station 4, c'est l'espèce *Cornifrons ulceratalis* qui domine par rapport les autres (AR = 57,1%).

3.5.3.3. – Abondances relatives obtenus grâce à la méthode des pièges sucées

Les abondances relatives classées en fonction des ordres (Tab. 19) et des espèces (Fig. 38) de lépidoptères, capturés par à des pièges sucrés dans les stations d'étude sont annoncés dans ce qui suit.

Tableau 19 - Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres échantillonnés par les pièges sucrés 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%
Arachnida	Acari	4	2,33	-	-	-	-	-	-	4	0,76
	Aranea	-	-	1	0,93	1	0,73	-	-	2	0,38
Entognatha	Collumbola	-	-	2	1,85	-	-	1	0,90	3	0,57
Insecta	Embioptera	2	1,16	-	-	-	-	-	-	2	0,38
	Coleoptera	11	6,40	4	3,70	12	8,76	9	8,11	36	6,82
	Hemiptera	1	0,58	-	-	-	-	-	-	1	0,19
	Homoptera	3	1,74	4	3,70	16	11,68	5	4,50	28	5,30
	Hymenoptera	73	42,44	11	10,19	32	23,36	17	15,32	133	25,19
	Lepidoptera	40	23,26	31	28,70	13	9,49	9	8,11	93	17,61
	Diptera	18	10,47	25	23,15	43	31,39	28	25,23	114	21,59
Nevroptera	20	11,63	30	27,78	20	14,60	42	37,84	112	21,21	
Total		172	100	108	100	137	100	111	100	528	100

Ni : effectifs ; AR : abondances relatives.

L'ordre de Hymenoptera est le plus recensé par les pièges sucrés dans la station 1 (AR = 42,4%), suivie par les Nevroptera dans la station 4 (AR = 37,8%) (Tab. 19). Par contre dans la station 3, c'est les Diptera (AR% = 31,4%) sont les plus capturés. Cependant, il est à remarquer que les Lepidoptera sont notés dans toutes les stations, avec une abondance relativement importante (AR = 28,7%) au niveau de station 2 (Tab. 19).

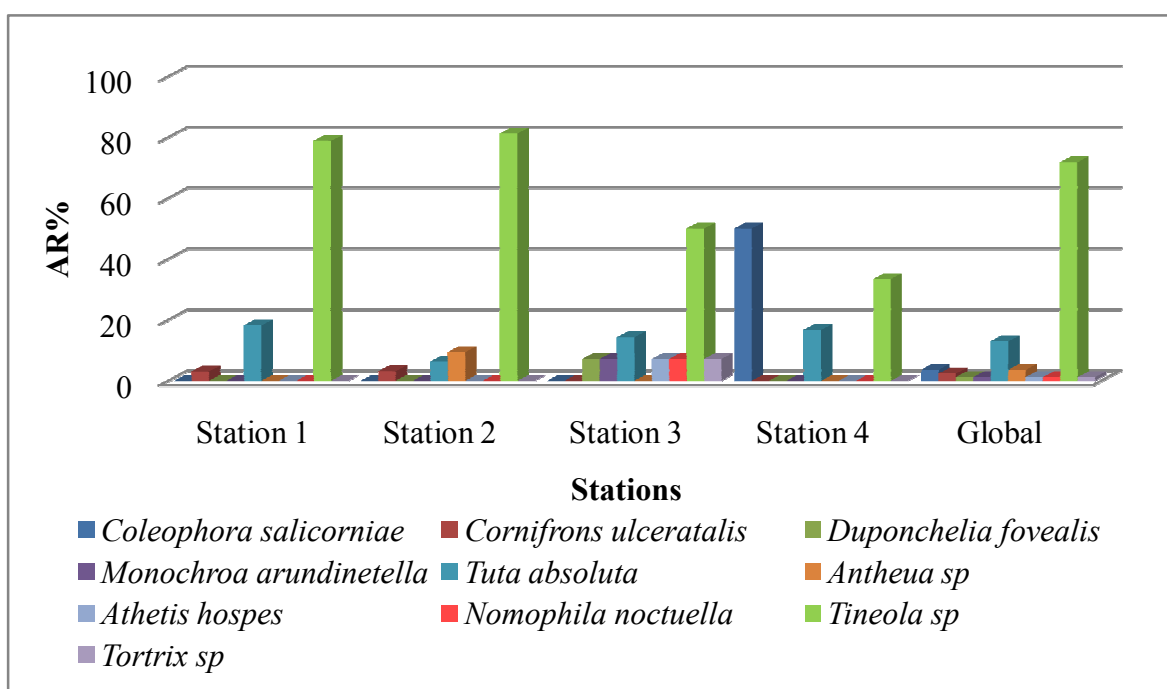


Fig. 38 – Abondances relatives (AR%) des espèces de lépidoptères échantillonnées par des pièges sucrés dans les quatre stations d'étude à Ouargla

Par ailleurs, l'application de la méthode des pièges sucrés a permis la capture de 3 espèces de lépidoptères (Fig. 38). *Tineola sp* est l'espèce la plus capturée avec une abondance de 81,3% dans la station 2 et 78,8% dans la station 1. Elle est suivie par *Tuta absoluta* (AR = 16,7%) dans la station 4 et (AR = 14,3%) dans station 3 (Fig. 38).

3.5.3.4. – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges colorés

L'utilisation d'ANOVA pour tester l'effet de couleur des pièges colorés (Jaune, Orange et Rouge) en fonction des ordres, montre qu'il n'y a pas de différence entre les pièges jaune, orange et rouge ($p = 0,9$; Tab. 20, Annexe III)

Le tableau 21, représente l'abondance relative, des ordres capturés grâce aux pièges colorés sont notés dans ce qui suit.

D'après le tableau 21, les Diptera sont très capturés par les pièges colorés au niveau de la station 3 (AR = 47,2%) et la station 1 (AR = 42,1%), suivie par les Hymenoptera dans la station 2 (AR = 47,1%). Concernant les Lepidoptera, l'abondance relative globale ne dépasse pas les 2,9%. (Tab. 21).

Tableau 21 - Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres inventoriés par les 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%
Arachnida	Acari	2	0,36	-	-	-	-	-	-	2	0,12
	Araneae	2	0,36	1	0,27	1	0,22	1	0,28	5	0,29
Crustacea	Isopoda	-	-	-	-	2	0,45	-	-	2	0,12
Entognatha	Collumbola	62	11,29	11	3,01	18	4,03	31	8,61	122	7,09
Insecta	Orthoptera	5	0,91	8	2,19	5	1,12	-	-	18	1,05
	Thysanoptera	1	0,18	-	-	-	-	-	-	1	0,06
	Isoptera	-	-	1	0,27	-	-	-	-	1	0,06
	Coleoptera	11	2,00	6	1,64	8	1,79	17	4,72	42	2,44
	Hemiptera	4	0,73	4	1,10	8	1,79	6	1,67	22	1,28
	Homoptera	66	12,02	57	15,62	84	18,79	91	25,28	298	17,32
	Hymenoptera	150	27,32	172	47,12	90	20,13	45	12,50	457	26,55
	Lepidoptera	12	2,19	9	2,47	18	4,03	10	2,78	49	2,85
	Diptera	231	42,08	94	25,75	211	47,20	159	44,17	695	40,38
	Nevroptera	3	0,55	2	0,55	2	0,45	-	-	7	0,41
Total		549	100	365	100	447	100	360	100	1721	100

Ni : effectifs ; AR : abondances relatives.

L'utilisation d'ANOVA pour tester l'effet de couleur des pièges colorés (Jaune, Orange et Rouge) en fonction des espèces des lépidoptères, montre qu'il n'y a pas de différence entre les pièges jaune, orange et rouge ($p = 0,6$; Tab. 22, Annexe III).

La figure 39 représente la l'abondance relative des espèces des lépidoptères capturées grâce aux pièges colorés sont notés dans ce qui suit.

La figure 39, mentionne qu'un total de 7 espèces est capturé par les pièges colorés, dont *Teniola* sp (AR = 81,8 %) au niveau de la station 1, suivie par l'espèce *Cornifronce ulceratalsi* (AR = 75 %) dans la station 4.

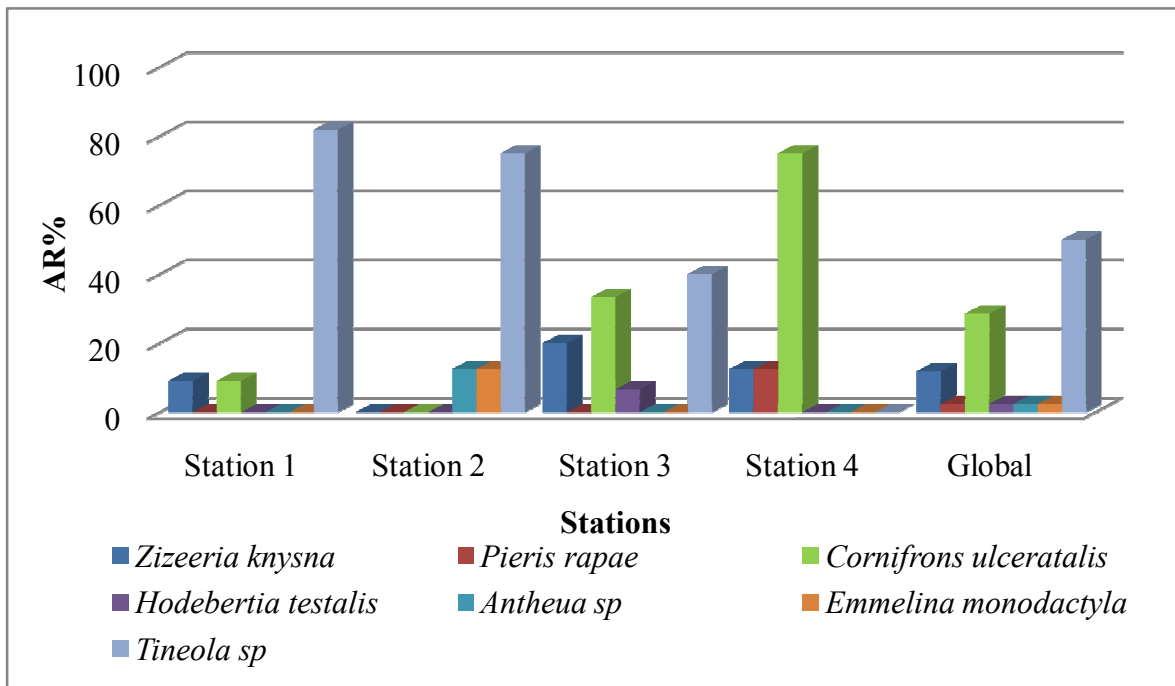


Fig. 39 – Abondances relatives (AR%) des espèces de lépidoptères échantillonnées par des pièges colorés dans les quatre stations d'étude à Ouargla

3.5.3.5. – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode de fauchage

Les résultats portant sur l'abondance relative, des ordres (Tab. 23) et des espèces (Fig. 40) de lépidoptères capturées grâce à la méthode de fauchage sont notés dans ce qui suit.

D'après le tableau 23, les Lepidoptera sont très capturés par le fauchage au niveau des quatre stations, notamment en, station 1 (AR = 56,8%), station 4 (AR = 55,3%), station 3 (AR = 50%) et station 2 (AR = 40,9%). De même en termes de l'ensemble des stations, où les lépidoptères dominent les autres ordres (AR = 50,1%) (Tab. 23).

Tableau 23 - Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres inventoriés par le fauchage 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%
Insecta	Odonata	3	2,03	5	2,69	5	2,27	-	-	13	1,87
	Montoptera	11	7,43	1	0,54	1	0,45	-	-	13	1,87
	Orthoptera	-	-	9	4,84	9	4,09	16	11,35	34	4,89
	Thysanoptera	2	1,35	-	-	-	-	-	-	2	0,29
	Coleoptera	-	-	11	5,91	11	5	9	6,38	31	4,46
	Homoptera	8	5,41	12	6,45	12	5,45	4	2,84	36	5,18
	Hymenoptera	20	13,51	34	18,28	34	15,45	20	14,18	108	15,54
	Lepidoptera	84	56,76	76	40,86	110	50	78	55,32	348	50,07
	Diptera	15	10,14	27	14,52	27	12,27	-	-	69	9,93
Nevroptera	5	3,38	11	5,91	11	5,00	14	9,93	41	5,90	
Total		148	100	186	100	220	100	141	100	695	100

Ni : effectifs ; AR% : abondances relatives.

En termes d'espèces et au niveau de la station 1, on note que parmi celles qui sont très capturées, il y a *Ectomyeloides ceratoniae* (AR = 39,3%) et *Zizeeria knysna* (AR = 15,5%) (Fig. 40). Par contre parmi les espèces les moins abondantes, il faut signaler *Hyles livornica* (AR = 1,3%) et *Spoladea recuvalis* (AR = 1,3%). Au niveau de la station 2, *Ectomeloides ceratoniae* (AR = 16,9) reste la plus représentative, suivie par *Pieris rapae* (AR% = 15,6%). Cependant, les espèces *Cerocala rothschild* (AR = 1,3%), *Heliothes peltigera* (AR = 1,3%) et *Emmelina monodactyla* (AR = 1,3%) sont considérées comme les espèces les moins représentatives (Fig. 40). La troisième station affiche *Zizeeria knysna* (AR = 24,6%) et *Pieris rapae* (AR = 18,9%) comme des espèces distinctives, alors que *Stenoptilia zophodactylus* (AR = 0,9%), *Vanessa atalanta* (AR = 0,9%) et *Pyrausta purpuralis* (AR = 0,9%) sont faiblement remarquable.

On note que parmi les espèces les plus abondantes dans la station 4, il y a *Pieris rapae* (AR = 35,9%), *Cynthia cardui* (AR% = 15,4%) et *Danaus chrysippus* (AR% = 14,1%). Par contre *Nomophila noctuella* (AR% = 1,2%) et *Idea fuscovenosa* (AR% = 1,2%) sont les moins capturées au niveau de cette station. Concernant les abondances relatives globales les plus élevées, elles sont enregistrées *Pieris rapae* (AR = 19,5%), *Zizeeria knysna* (AR = 14,04%) et *Ectomeloides ceratoniae* (AR = 13,2%) (Fig. 40).

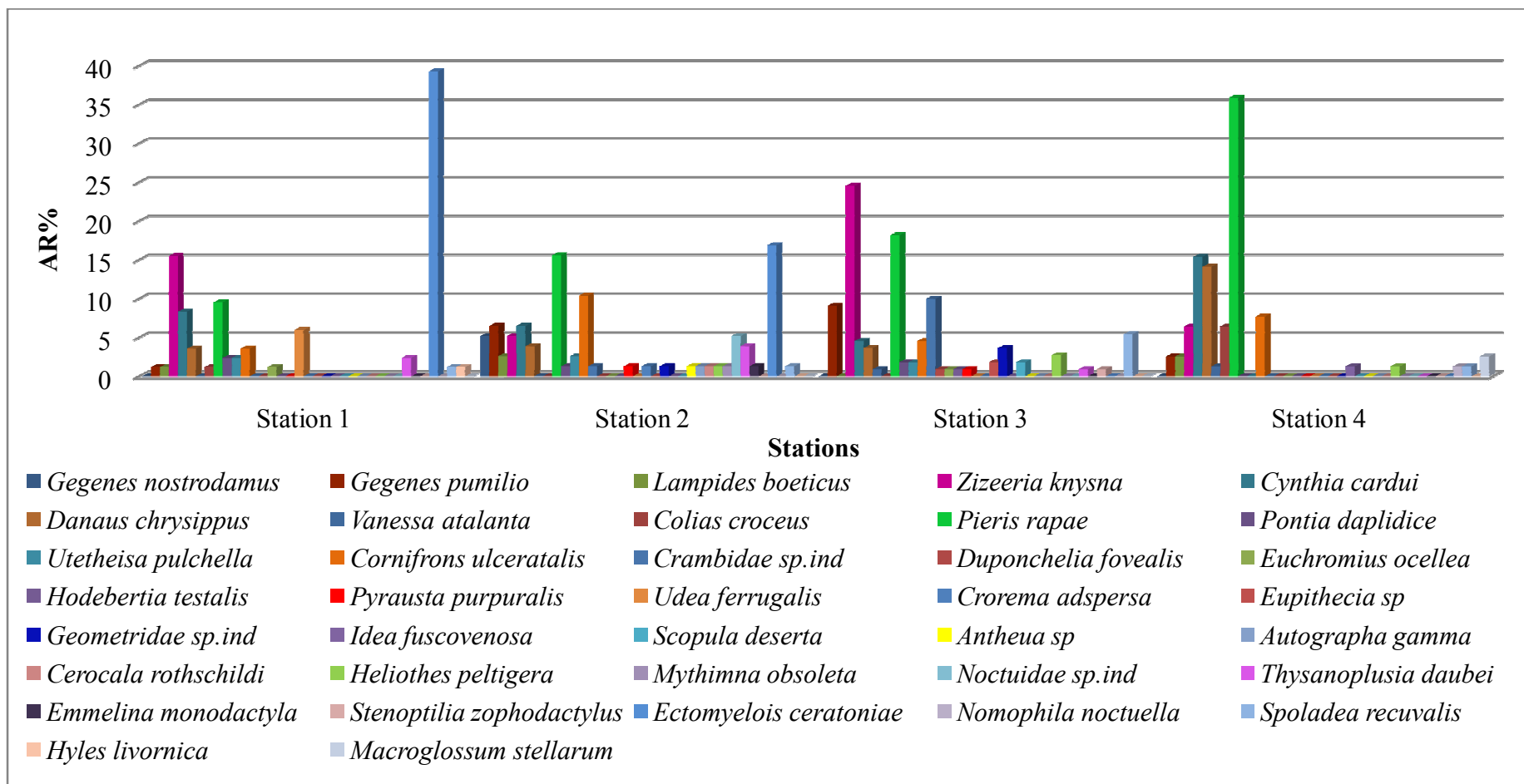


Fig. 40 – Abondances relatives des espèces de lépidoptères échantillonnées par des pièges fauchage dans les quatre stations d’étude à Ouargla

3.5.4. – Fréquence d'occurrence

Les fréquences d'occurrences, en fonction des espèces de lépidoptères, sont développées pour chaque méthode d'échantillonnage dans ce qui va suivre.

3.5.4.1. - Fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pots Barber

Les résultats portant sur la fréquence d'occurrence des espèces de lépidoptères (Fig. 41) capturées grâce à pots Barber dans les stations d'étude sont notés dans ce qui suit.

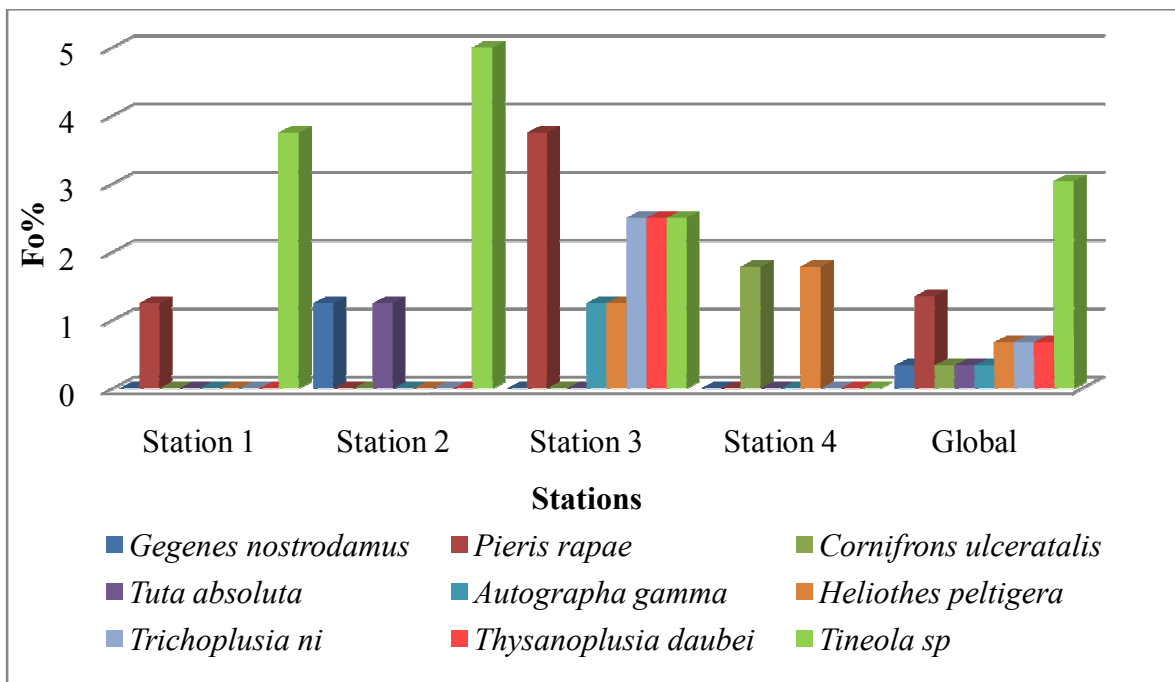


Fig. 41 - Fréquence d'occurrence (Fo%) en fonction des espèces de lépidoptères échantillonnées par des pots Barber dans les quatre stations d'étude

D'après la figure 41, la majorité des catégories appartient à la division rare ($1,3 < Fo\% < 3,8$) telle que *Pieris rapae* ($Fo = 3,8\%$) et *Heliothes peltigera* ($Fo = 1,3\%$), par contre, la catégorie accidentelle est représentée par une seule espèce *Tiniola sp* avec un taux de 5% (station 2) (Fig. 41).

3.5.4.2. - Fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges lumineux

Les résultats portant sur la fréquence d'occurrence des espèces de lépidoptères capturées grâce à la méthode des pièges lumineux dans les stations d'étude sont notés dans la figure suivante (Fig. 42).

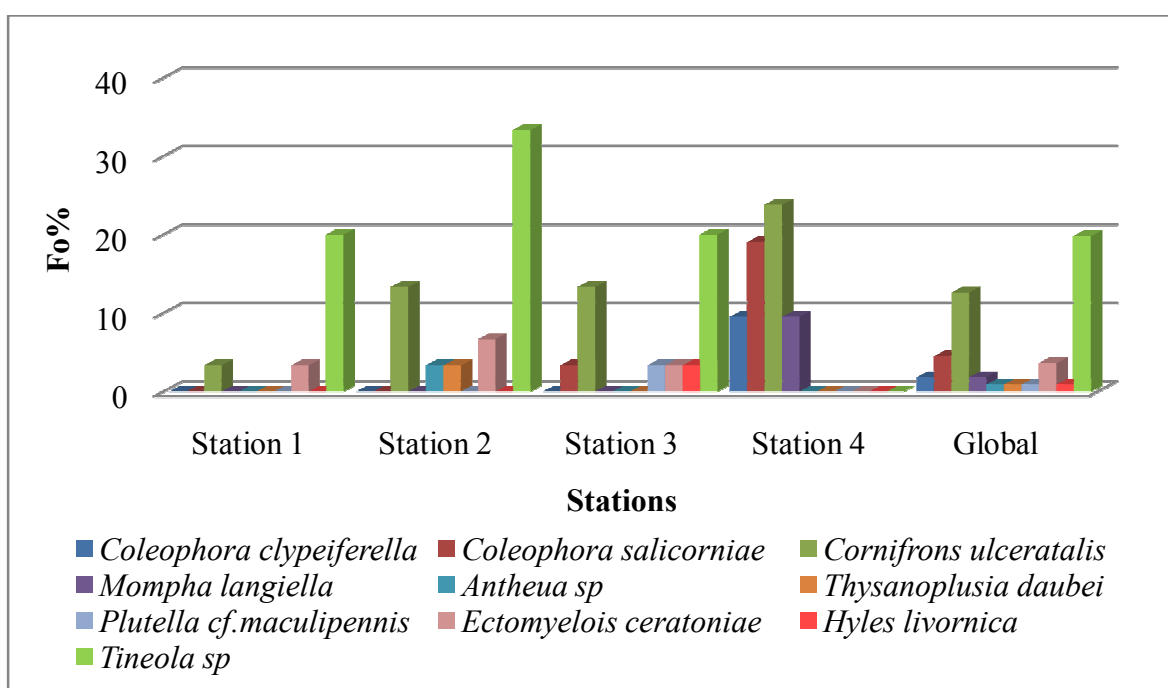


Fig. 42 - Fréquence d'occurrence (Fo%) en fonction des espèces de lépidoptères échantillonnées par des piège lumineux dans les quatre stations d'étude

L'espèce *Tineola sp* reste la plus fréquente (Fo = 33,3 %) dans la station 2, cette dernière est considérée comme une espèce accessoire. Alors qu'au niveau de la station 4, la catégorie dite accidentelle englobe les espèces *Cornifrons ulceratalis* (Fo% = 13,3) au sein des stations 3 et 4 et l'espèce *Coleophora salicorniae* (Fo%= 19,05) (Fig. 42).

3.5.4.3. - Fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges sucrés

Les résultats portant sur la fréquence d'occurrence des espèces de lépidoptères (Fig. 43) capturées grâce à la méthode des pièges sucrés dans les stations d'étude sont notés dans la partie suivante.

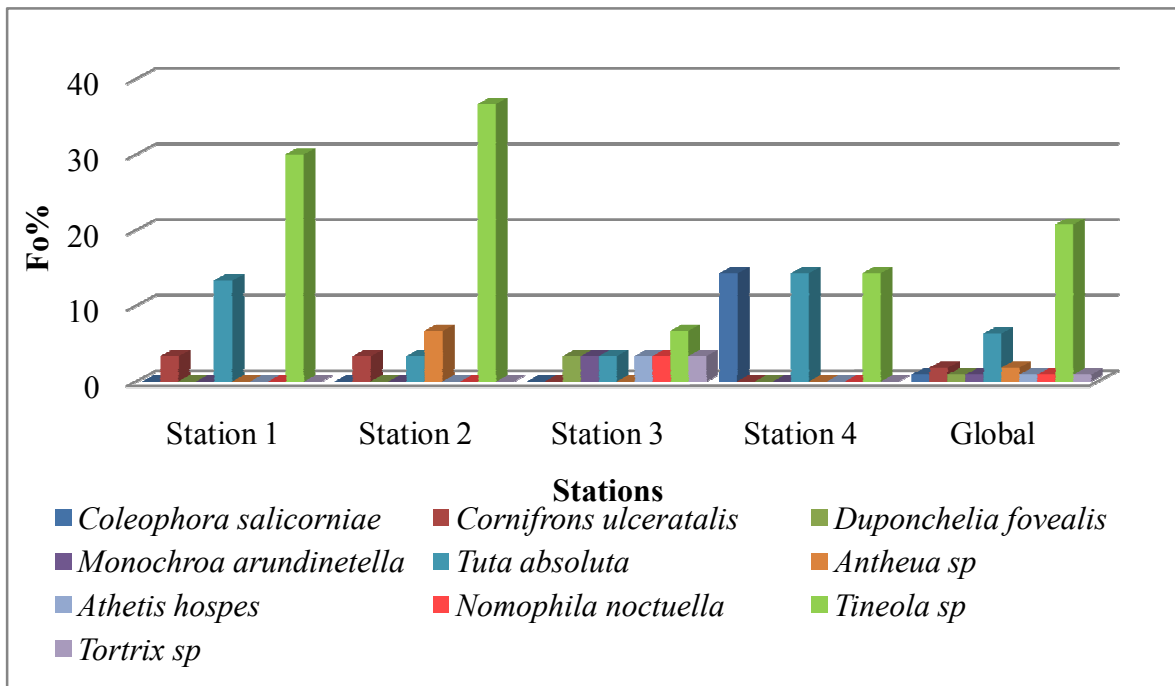


Fig. 43 - Fréquence d'occurrence (Fo%) en fonction des espèces de lépidoptères échantillonnées par des piège sucrés dans les quatre stations d'étude

D'après la figure 43, il y'a 1 espèces qui est considérée somme accessoire dans la station 2 (*Tineola sp* ; Fo = 36,7%). Alors que *Tuta absoluta* (Fo = 14,3%) dans la station 4, *Athetis hospes* (Fo = 3,3%), *Monochroa arundinetella* (Fo = 3,3%) et *Duponchelia fovealis* (Fo = 3,3%) existent dans la station 3 comme étant espèces rares (Fo% = 3,3) (Fig. 43).

3.5.4.4. - Fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges colorés

Les résultats portant sur la fréquence d'occurrence des espèces de lépidoptères (Fig. 44) capturées grâce à la méthode des pièges colorés dans les stations d'étude sont notés dans ce qui suit.

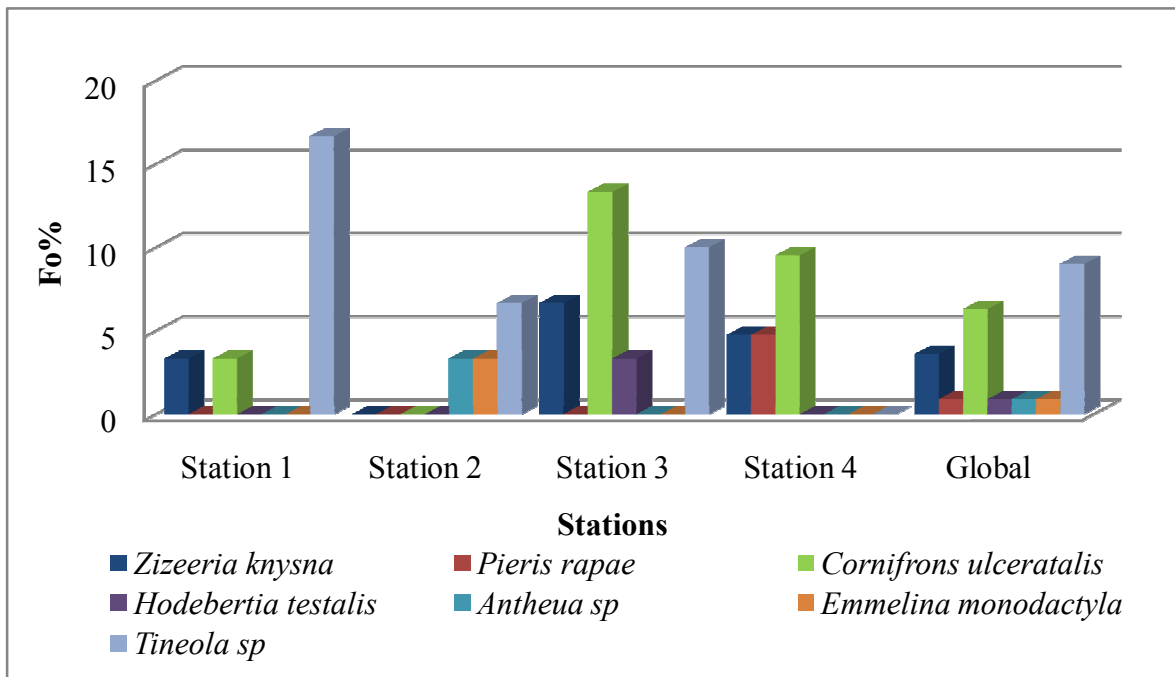


Fig. 44 - Fréquence d'occurrence (Fo%) en fonction des espèces de lépidoptères échantillonnées par des pièges colorés dans les quatre stations d'étude

D'après la figure 44, il existe 2 espèces *Emmelina monodactyla* (Fo = 3,3%) dans la station 2 et *Zizeeria knysna* (Fo = 4,8%) dans la station 4 qui appartient à la catégorie rare, et 1 espèce accessoire *Tineola sp* (Fo = 16,7%) dans la station 1 (Fig. 44). Alors que *Cornifrons ulceratalis* (Fo = 9,5%) comme espèce accidentelle dans station 4 (Fig. 44).

3.5.4.5. - Fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode de fauchage

Les résultats portant sur la fréquence d'occurrence des espèces de lépidoptères (Fig. 45) capturées grâce à la méthode de fauchage dans les stations d'étude sont notés dans ce qui va suivre.

D'après la figure 45, la catégorie la plus notée dans les quatre stations appartient aux espèces soit accessoires représentées par *Gegenes pumilio* (Fo = 30%) et *Cynthia cardui* (Fo = 30%) dans la station 1 et 2, soit aux espèces accidentelles comme le cas de *Pontia daplidice* (Fo = 10%) au niveau des 3 premières stations comme *Utetheisa pulchella* (Fo = 20%) (Fig. 45). Cependant, nous avons enregistré des espèces régulières dans la station 4 comme *Cynthia cardui* (Fo = 71,4%) et *Danaus chrysippus* (Fo = 57,1%), alors que dans la station 4, on cite *Pieris rapae* qui est la seule espèce considérée constante (Fo = 85,7%) (Fig. 45).

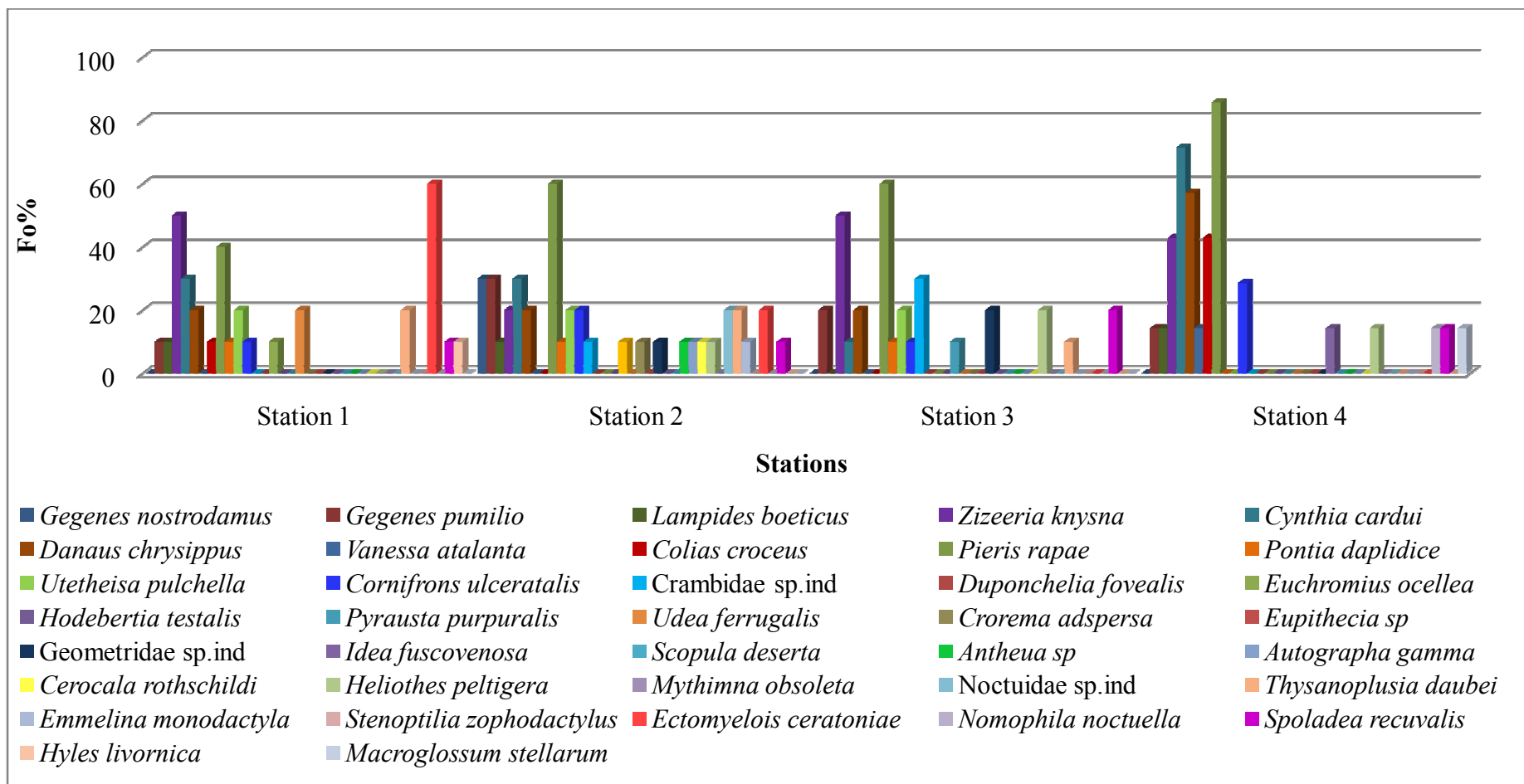


Fig. 45 - Fréquence d'occurrence (Fo%) en fonction des espèces de lépidoptères échantillonnées par le fauchage dans les quatre stations d'étude

3.6. - Indices écologiques de structures

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

3.6.1. - Indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqués aux ordres de l'arthropodofaune inventoriée dans les stations d'étude

Les résultats concernant les indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqués aux ordres échantillonnés grâce aux différentes méthodes sont mentionnés dans le tableau 24.

Tableau 24 - Valeurs de la diversité de Shannon –Weaver et de l'équitabilité des ordres capturés par les différentes méthodes dans les quatre stations d'étude

Méthodes	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4		Global	
	H'	E	H'	E	H'	E	H'	E	H'	E
Pots Barber	2,30	0,61	2,13	0,52	2,57	0,64	2,04	0,57	2,34	0,55
Filet fauchoir	2,06	0,69	2,51	0,79	2,30	0,72	1,96	0,76	2,38	0,69
Pièges colorés	2,22	0,62	2,10	0,61	2,17	0,63	2,18	0,73	2,26	0,59
Pièges lumineux	2,64	0,88	2,73	0,79	2,32	0,77	2,29	0,82	2,84	0,77
Pièges sucrés	2,32	0,73	2,38	0,79	2,46	0,88	2,30	0,82	2,56	0,74

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

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenues grâce à la méthode des pots Barber varie entre 2,04 bits (station 4) et 2,6 bits (station 3) avec un global égal à 2,3 bits (Tab. 24). Par contre, la méthode du fauchage affiche des valeurs de (H') faibles qui varient entre 2 bits (station 1) et 2,5 bits (station 2) (Tab. 24). Par ailleurs, la méthode de pièges colorés a permis d'enregistrer des valeurs de H' qui se rapprochent de celles obtenues par les pots Barber ($2,1 \text{ bits} < H' < 2,2 \text{ bits}$) (Tab. 24). Alors que ceux enregistrées par la méthode des pièges lumineux se caractérisent par un large éventail qui varient entre 2,3 bits (station 4) et 2,7 bits (station 2) (Tab. 24). Cependant, la méthode des pièges sucrés affiche des H' limités entre 2,3 bits (station 4) et 2,5 bits (station 3).

Pour les valeurs de l'indice d'équitabilité obtenues grâce à la méthode des pots Barber, elles sont proches dans la station 4 ($E = 0,6$) et dans la station 1 ($E = 0,6$) (Tab. 23). Ce qui laisse dire que les effectifs des ordres tendent à être en équilibre dans ces dernières stations. Par ailleurs, la méthode du fauchage est caractérisée par des valeurs de (E) relativement élevées

($0,7 < E < 0,8$). Ces valeurs tendent vers 1, cela reflète une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des ordres au niveau de ces stations (Tab. 24). Pour la 3^{ème} méthode (pièges colorés), les valeurs de (E) enregistrée dans quatre stations sont supérieures à 0,7, ce qui veut dire qu'il y a une tendance aussi vers l'équilibre entre les effectifs des ordres recensées dans les quatre stations (Tab. 24). De même pour la méthode des pièges lumineux, où les valeurs de (E) se rapprochent de 1, ce qui veut dire que les effectifs des ordres recensés tendent à être en équilibre entre eux. Pour la dernière méthode (pièges sucrés), les valeurs de E sont très élevés au niveau de station 3 ($E = 0,9$) et la station 4 ($E = 0,8$) (Tab. 24).

3.6.2. - Indices de diversité de Shannon-Weaver (H'), et d'équitabilité appliqués aux des espèces de lépidoptères

Les résultats concernant les indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité, appliqués aux des espèces de lépidoptères échantillonnées grâce aux différentes méthodes sont mentionnés dans le tableau 25.

Tableau 25 - Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité appliquées aux espèces de lépidoptères capturées par les différentes méthodes de piégeages

Méthodes	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4		Global	
	H'	E	H'	E	H'	E	H'	E	H'	E
Pots Barber	0,81	0,81	1,25	0,79	2,48	0,96	0,92	0,92	2,73	0,86
Filet fauchoir	3,00	0,75	3,98	0,87	3,57	0,81	2,95	0,77	4,00	0,77
Pièges colorés	0,87	0,55	1,06	0,67	1,78	0,89	1,06	0,67	1,90	0,68
Pièges lumineux	0,80	0,51	1,50	0,65	1,82	0,70	1,65	0,83	2,10	0,63
Pièges sucrés	0,87	0,55	0,97	0,48	2,26	0,81	1,46	0,92	1,57	0,47

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

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenues pour les espèces de lépidoptères capturées grâce à la méthode du fauchage varient entre 2,9 bits (station 4) et 3,9 bits (station 1) (Tab. 25). Il est à mentionner que ces valeurs sont plus au moins moyennes, ce qui laisse dire que les milieux échantillonnés sont moyennement diversifiés (Tab. 25). Par contre les résultats obtenus par la méthode des pièges colorés montre les valeurs de (H') varient entre 0,8 bits (station 1) et 1,7 bits (station 3) (Tab. 25).

Concernant la méthode des pièges lumineux, Les valeurs de (H') sont varié entre 0,8 bits (station 1) et 1,8 bits (station 3) avec un global égal à 2,1 bits (Tab. 25). Par ailleurs la

méthode des pièges sucrés affiche des valeurs de (H') variant entre 0,9 bits (station 1) et 2,3 bits (station 3) (Tab. 25).

Concernent les valeurs de l'indice d'équitabilité obtenues grâce à la méthode des pots Barber, elles sont proches dans la station 1 ($E = 0,8$) et dans la station 4 ($E = 1$) (Tab. 25). Ce qui laisse dire que les effectifs des espèces tendent à être en équilibre dans ces dernières stations. Par ailleurs, la méthode du fauchage est caractérisée par des valeurs de (E) relativement élevées ($0,8 < E < 0,9$). Ces valeurs tendent vers 1, cela reflète une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des espèces au niveau de ces stations (Tab. 25). Pour la 3^{ème} méthode (pièges colorés), les valeurs de (E) enregistrée dans quatre stations sont supérieures à 0,9, ce qui veut dire qu'il y a une tendance aussi vers l'équilibre entre les effectifs des espèces recensées dans les stations d'études (Tab. 25). De même pour la méthode des pièges lumineux, où les valeurs de (E) se limitent entre $0,5 < E < 0,8$ ce qui veut dire que les effectifs des espèces recensés tendent vers l'équilibre entre eux. Pour la dernière méthode (pièges sucrés), les valeurs de E sont très élevés au niveau de station 3 ($E = 0,8$) et la station 4 ($E = 0,9$) (Tab. 25).

Chapitre 4

Discussions

Chapitre 4 - Discussions sur les résultats de l'inventaire des classes, des ordres d'arthropodes et des espèces de lépidoptères capturés grâce aux différentes méthodes d'échantillonnages dans la région d'Ouargla

Cette partie regroupe les discussions sur les résultats obtenus grâce à l'application de 5 méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude à Ouargla, afin de déceler l'importance des lépidoptères dans les palmeraies.

4.1. - Discussions sur les résultats des classes et des ordres d'arthropodes inventoriés grâce aux différentes méthodes de piégeages dans les quatre stations d'étude à Ouargla

L'échantillonnage des classes d'arthropodes suite à l'utilisation de 5 méthodes de capture (pots Barber, piège lumineux, pièges sucrés, pièges colorés et fauchage), nous a permis d'inventorier 22 ordres (Fig. 23) répartis en 7 classes à savoir les Insecta (S = 14 ordres), Arachnida (S = 3 ordres) et 1 ordre pour les autres classes, comme le cas des, Crustaceae, Myriapoda et Reptilia (Fig. 21). Ces résultats ne sont pas loin à ceux mentionnés par **SAGGOU (2009)** qui a travaillé sur la faune des palmeraies d'Ouargla et qui a recenser 18 ordres répartie en 5 classes, à savoir, les Insecta (S = 16 ordres), les Arachnida (S = 3 ordres), les Crustaceae (S = 1 ordre), les Gastropoda (S = 1 ordre) et les Oligochètes (S = 1 ordre). En utilisant trois méthodes d'échantillonnages, **CHENINE (2014)** a trouvé 14 ordres réparties en 4 classes, à savoir les Insecta (S = 11 ordres), Arachnida (S = 2 ordres), Crustaceae (S = 1 ordre) et Entognatha (S = 1 ordre). En effet, nos résultats sont un peu plus élevés par rapport à ceux observés par ce dernier auteur.

4.2. - Discussions sur les résultats des espèces des lépidoptères recensés grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude à Ouargla

L'inventaire des espèces de lépidoptères réalisé dans la région d'Ouargla au niveau des 4 stations à l'aide de la méthode des pots Barber, pièges lumineux, pièges sucrés, pièges colorés et le fauchage pendant une période de 10 mois, nous a permis de recenser 47 espèces de lépidoptères réparties en 19 familles (Tab. 13), dont les Crambidae (S = 8 espèces), les Noctuidae (S = 8 espèces) et les Geometridae (S = 5 espèces) sont les plus riches (Tab. 13). Ces résultats sont supérieurs à ceux enregistrés par **ZEGHTI (2014)** qui a travaillé sur les lépidoptères dans 3 palmeraies de la région d'Ouargla, qui en utilisant presque les mêmes techniques d'échantillonnages, a recensé 27 espèces de lépidoptères

réparties en 12 familles, dont Noctuidae (S = 4 espèces), HesperIIDae (S = 3 espèces), Lycaenidae (S = 3 espèces). Par contre, **MEBARKI (2008)** qui travail sur les principaux prédateurs du palmier dattier et leurs auxiliaires à Ouargla a recensé juste 6 espèces de la famille Pyralidae et 1 espèce de la famille Tienidae. De ce fait, on peut dire que nos résultats sont plus élevés que ceux obtenus par ce dernier auteur.

4.3. - Discussions sur la composition et la structure des ordres d'arthropodes et des espèces de lépidoptères inventoriés dans les quater stations d'étude à Ouargla

Dans cette partie sont placées les discussions portant sur les résultats des indices écologiques de composition et de structures.

4.3.1. - Richesses totales

4.3.1.1. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode des pots Barber

Les valeurs de la richesse totale en fonction des ordres arthropodes, obtenues suite à l'utilisation de la méthode pots Barber (Fig. 26), varient entre 12 ordres (station 4) et 17 ordres (station 2). Ces résultats sont élevés à ceux notés par **GASMI (2011)** qui enregistre une richesse que 11 ordres à Hassi Ben Abdellah. Par contre **LACHRAF (2005)** signale une richesse faible égale à 5 ordres dans à Oued N'sa à Ouargla.

Concernant les richesses totales en fonction des espèces de lépidoptères, seulement 6 espèces sont enregistrées dans la station 3 dont *Tineola* sp est la plus capturée (Fig. 27), 3 espèces dans la station 2, pour la station 1 (2 espèces) et la station 4 (2 espèces). Alors que **GASMI (2014)** qui a travaillé dans trois zones (Ouargla, Oued Souf, Touggourt) mentionne une richesse totale élevée de l'ordre de 9 espèces, dont *Plusia* sp. Domine par rapport les autres espèces capturées par ce type de piège. Par contre, **LABBI (2009)** signal la capture 4 espèces au niveau des trois palmeraies dans la région du Souf.

4.3.1.2. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode des pièges lumineux

Les valeurs de la richesse totale des ordres varient entre 7 ordres (station 4) et 11 ordres (station 2), les deux stations restantes (1 et 3) sont représentées chacune par 8 ordres (Fig. 28). Par ailleurs, la richesse totale obtenue par **ZEGHTI (2014)** varie entre 1 et 6 ordres. En ce qui concerne les espèces de lépidoptères, la valeur enregistrée dans la station 3 (6 espèces) est la plus élevée (Fig. 29), suivie par la station 2 (5 espèces). Ces

résultats sont plus élevés que celles obtenus par **ZEGHTI (2014)** qui affiche seulement 2 espèces capturées par le même type de piège.

4.3.1.3. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode des pièges sucrés

La richesse totale en ordres enregistrée dans les quatre stations est égale à 11 ordres (Fig. 30). La première station affiche 9 ordres et seulement 7 ordres dans les stations 3 et 4. Alors, **SAGGOU (2009)** a utilisé la même méthode mais pour un inventaire qui concerne plusieurs taxons notamment les invertébrés.

En fonction des espèces, ce genre de piège nous a permis de capturer 7 espèces enregistrées au niveau de la station 3, suivie par la station 2 avec 4 espèces (Fig. 31). Par contre, **SAGGOU (2009)** n'a signalé aucune espèce de lépidoptères par ce type de piège.

4.3.1.4. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode des pièges colorés

La richesse totale la plus élevée concernant les ordres d'arthropodes est enregistrée dans la station 1 (12 ordres), suivie par la station 2 (11 ordres) et la station 3 (11 ordres). Alors que la dernière station 4 est représentée par 8 ordres (Fig. 32). Cependant, **BOUHALI (2013)** montre après l'application de la méthode des pièges colorés 7 ordres à l'exploitation de l'ITAS. De ce fait on peut dire que nos résultats sont supérieurs à ceux notés par ce dernier auteur.

En ce qui concerne la richesse totale des espèces de lépidoptères, la plus élevée est enregistrée dans la station 3 (4 espèces) telle que *Hodebertia testalis* et *Zizeeria knysna*, alors que la station 1, 2 et 4 sont représentées toutes par le même score (3 espèces chacune) (Fig. 33). De même, **BOUDJRADA (2014)** trouve 4 espèces suite à l'utilisation de ce type de piège représenté surtout par *Agrotis ipsilon* et *Autographa gamma*.

4.3.1.5. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode du fauchage

La valeur de la richesse totale la plus élevée fonction des ordres arthropodes est enregistrée dans les stations 2 (9 ordres) et même station 3 (9 ordres) (Fig. 34), et la station 4 compte seulement 6 ordres. En réalisant une étude sur le peuplement entomologique dans la région de Zelfana, **GERBI (2013)** signale la capture de 6 ordres. Ces résultats sont faibles à celles de **ZERIG (2008)**, qui réalise un inventaire des arthropodes associés aux cultures maraîchères dans deux stations au Souf grâce à la même

méthode, signale 9 ordres à la station de Taghzout et 6 ordres à la station de Dhaouia, donc nos résultats confirment ceux de ce dernier auteur.

Pour ce qui concerne les valeurs de la richesse totale en fonction des espèces de lépidoptères, la plus élevée est enregistrée dans la station 2 avec 24 espèces, suivie par la station 3 avec 21 espèces, alors que la station 4 et 1 sont proches (station 1 avec 16 espèces et station 14 espèces) (Fig. 35). Nos résultats sont très élevés par rapport à ceux notés par **ZEGHTI (2014)**. Ce dernier auteur a recensé 15 espèces par la même méthode de piégeage.

4.3.2. - Abondance relative

4.3.2.1. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pots Barber

Au niveau des stations 1 et 2, l'ordre de Hymenoptera est le plus abondant ($51,9 < AR\% < 59,3$) (Tab. 16). Suivie par Collembola ($AR = 32,8\%$) dans la station 4. Pour les Lepidoptera, ils sont faiblement représentés ($0,4 < AR\% < 2,1$). Cependant, nos résultats confirment ceux de **CHENNOUF (2008)**, qui montre que l'ordre des Hymenoptera ($AR = 35\%$) est le plus capturé par les pots Barber au niveau de périmètre de Hassi Ben Abdellah.

Pour ce qui est des espèces des lépidoptères, 9 espèces sont capturées grâce à la méthode des pots Barber (Fig. 36), dont la station 3 est la plus riche avec 6 espèces observées. *Tineola* sp est la plus capturée dans les stations 1 ($AR = 75\%$) et station 2 ($AR = 66,7\%$), suivie par l'espèce *Cornifrons ulceratalis* ($AR = 66,7\%$) au niveau de la station 4 (Fig. 36). Par ailleurs, **GASMI (2014)** cite une abondance pour les lépidoptères qui sont représentées par 2 espèces, à savoir *Authographa gamma* (50%) et *Utetheisa pulchella* (50%) à Oued Souf.

4.3.2.2. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges lumineux

Les Lepidoptera sont très capturés par les pièges lumineux au niveau de la station 3 ($AR = 36,6\%$) et la station 4 ($AR = 32,5\%$) (Tab. 17). Suivie par les Diptera avec une abondance qui ne dépasse pas les 30,5%. Il faut rappeler que les pièges lumineux sont spécifiques pour les lépidoptères nocturnes (Hétérocères), où ils sont capturés par attraction à cause de leur affinité à la lumière (**HANDFIELD, 2011**).

Pour ce qui est des espèces, *Tineola* sp (AR = 51,4%) est la plus abondante au niveau des 3 stations, notamment dans la station 1 (AR = 83,3%) et la station 2 (AR = 65,6%), Par contre dans la station 4, c'est *Cornifrons ulceratalis* (AR = 57,1%) qui est la plus capturée (Fig. 37). Cependant, **ZEGHTI (2014)** a trouvé que *Ectomyeloides ceratoniae* est la plus capturée par ce type de piège dans les palmeraies d'Ouargla.

4.3.2.3. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges sucrés

L'ordre de Hymenoptera est le plus recensé par les pièges sucrés dans la station 1 (AR = 42,4%), suivie par les Neuroptera dans la station 4 (AR = 37,8%) (Tab. 18). Alors que dans la station 3, c'est les Diptera (AR% = 31,4%) qui sont les plus capturés. Cependant, il est à remarquer que les Lepidoptera sont notés dans toutes les stations, avec une abondance relativement importante (AR = 28,7%) au niveau de station 2. Ce type de piège peut capturer une vaste gamme des invertébrés (**SAGGOU, 2009**). En ce qui concerne les espèces de lépidoptères, l'application de la méthode des pièges sucrés a permis la capture de 3 espèces de lépidoptères (Fig. 38). *Tiniola* sp est l'espèce la plus capturée avec une abondance dans la station 2 (AR = 81,3%) et dans la station 1 (AR = 78,8%). **SAGGOU (2009)** a utilisé la méthode des pièges sucrés pour un inventaire des invertébrés autre catégories.

4.3.2.4. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges colorés

Dans les quatre stations, les Diptera sont très capturés par les pièges colorés au niveau de la station 3 (AR = 47,2%), suivie par les Hymenoptera dans la station 2 (AR = 47,1%). Concernant les Lepidoptera, l'abondance relative globale ne dépasse pas les 2,9%. De sa part, **GERBI (2013)** dans la région de Ghardaia, a remarqué que l'ordre des Hymenoptera (AR= 61,4%) est le même type de piège. Concernant les espèces de lépidoptères, l'application de la méthode des pièges colorés a permis la capture de 7 espèces, dont *Teniola* sp (AR = 81,8 %) au niveau de la station 1, suivie par l'espèce *Cornifrons ulceratalis* dans la station 4 avec AR = 75 %. Par ailleurs **GASMI (2014)** qui en utilisant la méthode des pièges colorés, montre que l'espèce la plus dominante est *Tuta absoluta* (60% < AR% < 100%). Par contre **ZEGHTI (2014)** signale que *Ectomyeloides ceratoniae* est l'espèce la plus capturée par cette méthode avec une abondance égale à 75%. Il est à mentionner que l'utilisation de l'ANOVA pour tester

l'effet de couleur des pièges en fonction des ordres et des espèces des lépidoptères ne montre aucune différence entre les pièges jaune, orange et rouge. En effet ni **GASMI (2014)**, ni **ZEGHTI (2014)** ne mentionnent l'utilisation de ces différentes couleurs.

4.3.2.5. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode du fauchage

Au niveau des quatre stations, les Lepidoptera sont très capturés par le fauchage, notamment dans la station 1 (AR = 56,8%) et la station 4 (AR = 55,3%) (Tab.20). De même en termes de l'ensemble des stations, les lépidoptères dominent les autres ordres (AR = 50,1%). Par contre, **CHENNOUF (2008)** mentionne de sa part l'importance des Coleoptera (AR = 52,3%) et les Lepidoptera (AR = 26,15%).

Au niveau de la station 1, on note que parmi les espèces de lépidoptères les plus abondantes, il y a *Ectomelois ceratoniae* (AR = 39,3%) et *Zizeeria knysna* (AR = 15,5%) (Fig. 40). Au niveau de la station 2, *Ectomelois ceratoniae* reste la plus représentative (AR = 16,9%), suivie par *Pieris rapae* (AR% = 15,6%). La troisième station affiche *Zizeeria knysna* (AR = 24,6%) et *Pieris rapae* (AR = 18,9%) comme des espèces distinctives, alors que *Stenoptilia zophodactylus* (AR=0,9%) et *Vanessa atalanta* (AR=0,9%) sont faiblement remarquable. Par contre parmi les espèces les plus abondantes dans la station 4, il y a *Pieris rapae* (AR = 35,9%), *Cynthia cardui* (AR% = 15,4%) et *Danaus chrysippus* (AR% = 14,1). On constate que nos résultats concordent avec ceux trouvé par **ZEGHTI (2014)** qui marque la dominance de *Cynthia cardui* (AR = 24,8%) et *Utetheisa pulchella* (AR = 23,9%).

4.3.3. - Fréquence d'occurrence

4.3.3.1. - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pots Barber

Les résultats concernant les fréquences d'occurrence des espèces de lépidoptères capturées dans les quatre stations à Ouargla grâce à l'utilisation de la méthode de pots Barber montre que la majorité des catégories appartient à la division rare ($1,3\% < Fo\% < 3,8\%$) telle que *Pieris rapae* (Fo = 3,8%) et *Heliothes peltigera* (Fo = 1,3%). Par ailleurs, la catégorie accidentelle est représentée par une seule espèce qui est *Tiniola* sp (Fo = 5%) dans la station 2 (Fig. 41). Au contraire, **LABBI (2009)** a signalé 1 seul catégorie d'espèce de lépidoptères qui est la catégorie des espèces accidentelles représentée par *Pieris rapae* (Fo = 10%) et Sphingidae sp (Fo = 10%).

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

Tineola sp (Fo = 33,3 %) dans la station 2 est considérée comme une espèce accessoire (Fig. 42). Alors qu'au niveau de la station 4, la catégorie dite accidentelle englobe *Cornifronce ulceratalis* (Fo% = 13,3) au sein des stations 3 et l'espèce *Coleophora salicorniae* (Fo%= 19,1) dans la station 4. Par contre, il existe seulement 2 espèces qui sont capturées par les pièges lumineux enregistré par ZEGHTI (2014), l'une appartient à la catégorie accidentelle (*Ectomyeloides ceratoniae* ; Fo = 10%) et l'autre appartient à la catégorie régulière (*Gelechinae* sp. ind ; Fo = 50%)

4.3.3.3. - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges sucrés

Parmi les 10 espèces capturées, il y'a 1 espèces qui est considérée comme accessoire dans la station 2 (*Tineola* sp ; Fo = 36,7%). Alors que la catégorie accidentelle est représentée par *Tuta absoluta* (Fo = 14,3%) dans la station 4, et dans la station 3 *Athetis hospes* (Fo = 3,3%) et *Duponchelia fovealisil* (Fo = 3,3%) existent comme étant une espèce rare (Fig. 43). D'autre part, SAGGOU (2009) à utilisé la méthode des pièges sucrés mais pour un inventaire plus vaste qui concerne plusieurs taxons animales notamment les invertébrés.

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

Parmi les 7 espèces capturées par ce type de piège, il existe 2 espèces, à savoir *Emmelina monodactyla* (Fo = 3,3%) dans la station 2, *Zizeeria knyna* (Fo = 3,3%) dans la station 4 qui appartiennent à la catégorie rare, et *Tineola* sp (Fo = 16.7%) dans la station 1, *Cornifrons ulceratalis* (Fo = 13%) dans la station 3 se présente comme des espèces accidentelle (Fig. 44). Par contre, GASMI (2014) n'a noté qu'une seule espèce représentative de la catégorie des espèces accidentelles.

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

Pour les espèces de lépidoptères, la catégorie la plus notée dans les quatre stations appartient aux espèces soit accessoires représentées par *Cynthia cardui* (Fo = 30%) dans la station 1 et 2, *Gegenes nostradamus* (Fo = 30%) et *Gegenes pumilio* (Fo = 30%)

au niveau de stations 2 et *Zizeeria knysna* (Fo = 42,9%) dans la station 4. Soit représentée par la catégorie accidentelle comme *Lampides boeticus* (Fo = 10%) station 1 et 2, *Pontia daplidice* (Fo = 10%) dans la station 3 (Fig. 45). Cependant, nous avons enregistré des espèces régulières dans les stations 4 comme *Danaus chrysippus* (Fo = 57,1%), et on cite *Pieris rapae* (Fo = 85,7%) comme la seule espèce constante (Fig. 45). ZEGHTI (2014), qui a utilisé la méthode du fauchage pour l'étude des lépidoptères de la région d'Ouargla, signale 3 espèces *Carcharodus tripolinus* (Fo = 10%), *Lampides boeticus* (Fo = 20%) et *Vanessa atalanta* (Fo = 14,3%) comme espèces accidentelles, de même concernant nos résultats, où *Cynthia cardui* (Fo = 40%) est considérée comme accessoires.

4.3.4. - Indices de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité appliqués aux différentes espèces de lépidoptères dans les stations d'étude

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver que obtenus grâce à différentes méthodes (fauchage, pièges colorés, pièges sucrés, pièges lumineux et pot Barber) dans les quatre stations varient entre 0.8 bits (pièges lumineux) dans la station 1 et 3,9 bits (fauchage) dans la station 2 (Tab. 21). Il est à mentionner que ces valeurs sont relativement faibles si l'on compare cette diversité des milieux sahariens par la grandeur de la superficie de ces vastes étendues, qui sont les zones sahariennes dans notre cas (RAMADE, 2003). Nos résultats sont un peu plus faible que ceux noté par LABBI (2009) qui enregistre une valeur de H' de l'ordre de 4,4 bits au niveau d'une palmeraie de Hassi Khalifa dans la région du Souf, suite à l'utilisation des méthodes pots Barber, fauchage et quadrats. Concernant les valeurs de l'équitabilité obtenues grâce aux méthodes, du fauchage, pièges colorés, pièges lumineux et piège sucrés, appliqués dans les stations d'étude tendent vers 1 (E = 0,8) ce qui veut dire qu'il y a une tendance vers l'équilibre entre les espèces de lépidoptères qui sont piégées par les différentes méthodes déjà citées. Dans ce même concept, ZEGHTI (2014) a noté une valeur d'équitabilité (E = 0,57) relativement faible par rapport à celles notées dans la présente étude.

Conclusion

Conclusion

L'étude de la place des lépidoptères et leur importance au sein de l'arthropodofaune de la région d'Ouargla, au niveau des quatre stations, durant la période allant de juillet 2014 jusqu'à avril 2015 et grâce à l'utilisation de cinq méthodes de piégeages (pots Barber, pièges lumineux, pièges sucrés, pièges colorés et le fauchage), nous a permis de faire les constatations suivantes:

- ✓ Les prélèvements des ordres d'arthropodes effectués à l'aide des 5 méthodes ont permis de recenser 22 ordres d'arthropodes réparties en 7 classes ;
- ✓ L'ordre des lépidoptères est rencontré dans tous les stations et les méthodes de piégeage ;
- ✓ Un total de 47 espèces de lépidoptères réparties en 19 familles est inventorié dans les quatre stations est qui sont :
 - Les Hétérocères sont les plus abondants en nombre d'individus ($N_i = 397$) et les plus riches d'espèces ($S = 37$), représentées le plus souvent par les Crambidae ($S = 8$) et Noctuidae ($S = 8$) ;
 - Les Rhopalocères sont présentées par 10 espèces réparties en 4 familles ;
- ✓ En termes de stations, la plus riche en espèces est station 2 ($S = 37$ espèces), suivie par la station 3 ($S = 31$), la station 4 ($S = 21$) et enfin la station 1 ($S = 17$).
- ✓ La méthode de pots Barber a révélé 9 espèces recensées dans l'ensemble des stations, 6 espèces dans la station 3 (*Thysanoplusia daubei* : AR = 18,2%), 3 espèces dans la station 2 (*Tineola* sp : AR = 66,7%) et 2 espèces affichées dans la station 1 (*Pieris rapae* : AR = 25%) et 2 espèces dans la station 4 (*Heliothes peltigera* : AR = 33,3%) ;
- ✓ L'utilisation des pièges lumineux enregistre 10 espèces de lépidoptères, 6 espèces dans la station 3 (*Cornifrons ulceratalis* : AR = 29,7%), 5 espèces dans la station 2 et (*Ectomyelois ceratoniae* : AR = 12,5%), espèces dans la station (*Coleophora salicorniae* : AR = 17,9%) et enfin 3 espèces dans la station 1 (*Tineola* sp : AR = 83,3%) ;
- ✓ L'emploi des pièges sucrés marque l'existante de 10 espèces dans les stations d'études, 7 espèces dans la station 3 (*Tuta absoluta* : AR = 14,3%), 4 espèces dans la station 2 (*Tineola* sp : AR = 81,3%), 3 espèces dans la station 1 et 4 dans la station 4 ;
- ✓ L'utilisation des pièges colorés à montré l'existante de 7 espèces dans les stations d'étude, 3 espèces chacune ;

- ✓ L'emploi du fauchage dans les quatre stations a révélé 37 espèces de lépidoptères, dont 24 espèces à la station 2 (*Gegenes pumilio* : AR = 6,5%), 21 espèces dans la station 3 (*Zizeeria knysna* : AR = 24,5%) et 16 espèces à la station 1 (*Pieris rapae* AR = 9,5%) et 14 espèces dans la station 4 (*Danaus chrysippus* : AR = 14,1%) ;
- ✓ La méthode la plus idéale pour l'échantillonnage des lépidoptères, notamment les Rhopalocères et les Hétérocères dans les milieux sahariens est celle du fauchage, à laquelle doit se griffer d'autres méthodes pour une meilleur connaissance de la diversité des milieux en lépidoptères.

En perspectives, le présent travail est considéré comme une contribution à l'étude des lépidoptères des milieux palmeraies (agrosystèmes). Un faible nombre de station adossé de quelques méthodes d'échantillonnage ne peuvent refléter la situation réelle de la diversité ainsi que ses enjeux, vue l'étendu de la région d'étude et les interactions des conditions écologiques qui nécessitent un plan d'étude plus adéquat. Pour cela, il faudrait renforcer les techniques d'échantillonnage, par l'utilisation des autres types des pièges, notamment les pièges à phéromones et augmenté leur nombre telle que les pièges lumineux et les pièges sucrées pour avoir un plus grand nombre d'espèces. Par ailleurs, la manipulation des pièges à différente couleurs ne donne pas vraiment une image claire sur l'effet d'une couleur précise sur les espèces capturées, de ce fait, d'autres couleurs sont à tester. Pour la plupart des temps, les spécimens de lépidoptères perdent leur couleur, juste après la capture ce qui rend l'identification délicate, ce qui nécessite l'emploi des méthodes génétiques pour la confirmation de l'espèce.

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. **ANTOINE C., 2007** - *L'observation des papillons des jardins*. Noé conservation, France, 16 p.
3. **ALEXIS B et PHILIPPE M 2011** - Lépidoptères des forêts. *Insecte*, n°162 : 34 – 36 p.
4. **ALLACHE F., HOUHOU M., OSMANE I., NAILI L et DEMNATI F., 2012** - Suivi de l'évolution de la population de *Tuta absoluta* Meyrick (Gelichiidae), un nouveau ravageur de la tomate sous serre à Biskra (sud-est d'Algérie). *Entomologie faunistique*, 65 : 149 - 155 p.
5. **BACHELIER G., 1978** – *La faune de sols, écologie et son action*. Ed. Orston, Paris, 391 p.
6. **BAGNOULS F. et GAUSSEN G., 1957**- Climats biologiques et leur classification. *Annales de Géographie*. 355 : 193-220 p.
7. **BENABDALLA S., 2014** - *Inventaire et quelques aspects bioécologiques des fourmis associées aux cultures dans la région d'Ouargla (Cas de Bamendil)*. Mém. Master Agro., Univ. Ouargla., 112 p.
8. **BENKHELIL M., 1992** - *Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 68 p.
9. **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.
10. **BOUDGRADA A., 2014** – *Etudes de l'entomofaune inféodée au palmier dattier dans une région saharienne*. Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla., 103 p.
11. **BOUHALI L., 2013** – *Diversité arthropodologique de quelques cultivars de dattes dans la vallée d'Ouargla*. Mémoire Ing. Agro., Univ. Kasdi - Merbah. Ouargla 91 p.

12. **BOUKHTIR O., 1999** – *Aperçu bioécologique de l'Apatemonachus (Coleoptera, Bostrychidae) et étude de l'entomofaune dans quelques stations à Ouargla*. Thèse Ing. Agr. Inst. nat. agro., El-Harrach, 90 p.
13. **BOUTA Y., 2012** - *Suivi de la population de Tuta absoluta Meyrick (Lepidoptera, Gelichiidae) sur tomate sous abris serre dans la région de Biskra. Recherche d'éventuels ennemis*. Mém. Ing. Agro. Univ. Biskra, 81 p.
14. **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.
15. **BLONDEL J., 1979** – *Bibliographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
16. **CHEHMA A., 2006** - *Catalogues des plantes spontanées du Sahara septentrional algériens*. Labo. Eco. Sys., Univ. Ouargla, 140 p.
17. **CHENINE A., 2014** - *Place des orthoptères au sein de l'arthropodofaune dans la région d'Ouargla (cas de Bamendil)*. Mém. Master. Agro., Univ. Ouargla., 96 p.
18. **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.
19. **COLLEC F., 2008** – *Connaitre et accueillir les papillons*. ED. Bretagne, 20 p.
20. **COTE M., 1992** - *Espoir et menace sur le Sahara : les formes récentes de mise en valeur agricole*. 8^{ème} session, du 11 au 20 Avril, Ghardaïa, 17 p.
21. **COTE M., 1998** – *Des oasis malades de trop d'eau. Sécheresse*, 9 (02) : 127 – 132 p.
22. **DAJOZ R., 1971**- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod., Paris, 434 p.
23. **DAJOZ R., 1982** - *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
24. **DAJOZ R, 2006**- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod., Paris, 631 p.
25. **DAGET P.H., 1976** – *Les modèles mathématiques en Algérie*. Ed. Masson, Paris, 172 p.
26. **DAGNELI P., 1975** – *Analyse statistique à plusieurs variables*. Presse Agron., GEMLOUX, pp. 286 – 306 p.
27. **DOUMANDJI SE., 1981** - *Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans le Nord de*
28. *l'Algérie Ectomyelois ceratoniae Zeller (lepidoptera-Pyralidae)*. Thèse doctorat es, Scie, Univ. Pierre et Marie Curie, Paris, 138 p.

29. 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.
30. DRESS F., 2007 - *Les probabilités et la statistique de A à Z: 500 définitions, formules et tests d'hypothèse*. Ed Paris, Dunod, 519.03 D7735p.
31. DREUX P., 1980 – *Précis d'écologie*. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231 p.
32. FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., 1980 - *Ecologie*, Ed., Baillière, Paris, 168 p.
33. 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.
34. GRETH A, 2012. *Papillons et jardin*. Ed. : Gutenberg On Line, Paris, 30 p.
35. GUEDIRI K., 2007 – *Biodiversité messicole dans la région d'Ouargla, inventaire et caractérisation*. Mémo. Ing. Agro., Kasdi - Merbah., Ouargla, 135 p.
36. GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 1995 – Inventaire ornithologique préliminaire dans les palmeraies de Oued M'ya (Ouargla). *Séminaire sur la réhabilitation de la faune et de la flore*. 13 – 14 juin 1995, Agence nati. conserv. Natu. Mila, 12 p.
37. GUNAOUI Y., 2008 – *Paramètre observation de la mineuse de la tomate invasive, dans la région de Mostaganem, au printemps 2008*. *Phytoma*, 671 : 18 – 19.
38. HADJAIDJI – BENSEGHIER F., 2000 – Bioécologie des peuplements d'oiseaux de la palmeraie d'Ouargla. *5^{ème} journée Ornithologie*, 18 avril 2000, *Labo. Ornith. appl., Dép. Zool. Agri. For.*, Inst. nati. agro., El-Harrach, 41 p.
39. HANDFIELD L., 2011 - *Guide d'identification des papillons du Québec*. Ed. Broquet. 672 p.
40. HAMDI AISSA B. et GIRARD M.C., 2000 - Utilisation de la télédétection en région sahariennes, pour l'analyse et l'extrapolation spatiale des pédopayésage. *Sécheresse*, Vol.11, N° 03 : 179-188 p.
41. HERROUZ N., 2008 - *Entomofaune de la région d'Ouargla*. Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla, 184p
42. IDDER M.A., 1984 - *Inventaire des parasites d'Ectomyeloides ceratoniae Zeller dans les palmeraies d'Ouargla et lâchers de Trichogramma embryophagum Hartig contre cette pyrale*. Mem. Ing. Agr., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 70p.

43. **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.
44. **IDDER M.A., 1992** - *Aperçu bioécologie sur *Parlatoria blanchardi* TARG. 1905 (Homoptera - Diaspididae) en palmeraie à Ouargla et utilisation de son ennemi *Pharoscygnus semiglobosus* KARSCH (Coleoptera - Coccinellidae) dans le cadre d'un essai de lutte biologique*. Thèse. Magister. Inst. Nat. Agro. El Harrach, Alger, 177 p.
45. **IDDER-IGHILI., 2008** - *Interactions entre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) et quelques cultivars de dattes dans les palmeraies de Ouargla (Sud-Est algérien)*. Thèse Magister. Agro. Univ. Ouargla, 103p.
46. **ILLIASSOU A., 2004** : *Bioécologie des sauterelles et des sauteriaux de quatre stations d'études dans la cuvette d'Ouargla*. Mém. Ing. Agro. Saha. Ins. Nat. For. Sup. Agro. Sah. Ouargla., 68 p.
47. **KAFI A., 1977** - *Politique d'intervention pour réaménagement de Beni Thour*. I. N. A., Alger, 3-25 p.
48. **KERMADI, 2009** - *Etude morphologique et craniométrique des rongeurs dans la région d'Ouargla*. Mémoire Ing. Agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 171 p.
49. **LABBI Y., 2009** – *Place des arthropodes dans trois types de palmeraie dans la région du Souf*. Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla., 112 p.
50. **LAHMAR R., 2008** – *Entomofaune des cultures maraichères – Inventaire et caractérisation (Hassi Ben Abdallah – Ouargla)*. Mém. Ing. Agro., Univ. KASDI - MERBAH. Ouargla, 157 p.
51. **LACHRAF B., 2005** – *Contribution à l'inventaire de la faune dans le Sahara septentrionale. Le cas d'Oued N'sa Ouargla*. Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla., 89 p.
52. **LAFRANCHIS T., 2000**. – *Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leur chenille*. Ed : Biotope édit, France 448 p.
53. **LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969** – *Problèmes d'écologie – L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.

54. **LE BERRE M., 1969** - *Les méthodes de piégeage des invertébrés, Problème d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres.* pp. 55 – 96. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
55. **LE BERRE M., 1989** - *Faune du Sahara. Poissons – Amphibiens et reptiles.* Ed. Raymond Chabaud, T.1, Paris, 332 p.
56. **LE BERRE M., 1990** - *Faune du Sahara. Mammifères.* Ed. Raymond Chabaud, T. 2, Paris, 359 p.
57. **LEGER C., 2003** - *Etudes d'assainissement des eaux résiduaires pluviales et d'irrigation. Mésure de la lutte contre la remontée de la nappe phréatique de la vallée de Ouargla : Mission III A collecte et analyse des données, A.N.E.P.I.A (BG),* 32 p
58. **LEVEQUE C., 2001** - *Ecologie de l'écosystème à la biosphère.* Ed. Dunod, Paris, 484 p.
59. **LIMOGES R., 2003** – *Methode de captures I.ED.* Insectarium de Montréal.
60. **MANIL L 2010** - *Guide des papillons de jour des milieux agricoles et prairiaux.*
61. **MEBARKI M T., 2008** – *Les principaux déprédateurs du palmier dattier Inventaire de leur auxiliaires dans la région d'Ouargla.* Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 91 p.
62. **MORDJI D., 1988** – *Etude faunistique dans la réserve naturelle du Mont Babor.* Thèse Ing. Agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 100 p.
63. **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
64. **NESSON C., 1978** - *Recherche sur l'Algérie.* Mémoire et document, Vol.17, 291 p.
65. **O.N.M., 2014** - *Bulletin d'information climatique et agronomique.* Ed. Office. Nati.
66. *Météo. Cent. clim. Nati. Ouargla,* 12 p.
67. **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.
68. **OZENDA P., 1983** - *Flore du Sahara.* ED .Centre Nati. Rech .sc. Paris, 622 p.
69. **PAULIAN, 1951** – *Papillons commun de Madagacsar.* 100 p.
70. **QUEZEL P. et SANTA S., 1963** – *Nouvelle flore de l'Afrique et des régions désertiques méridionales.* Ed. Masson, Paris, 296 p.
71. **PHILIPPE B., 2005** - *Diversité et structure des communautés de Lépidoptères nocturnes en chênaie de plaine dans un contexte de conversion vers la futaie régulière.* Paris, 235 p.

72. RAMADE F., 1984 – Eléments d'écologie - *Ecologie fondamentale*-. Ed. McGraw-Hill, Paris, 397 p.
73. RAMADE F., 2003 - *Eléments d'écologie appliquée*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
74. ROBERT P. A., 2001 - *Les insectes*. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 461 p.
75. ROTH M. et LE BERRE M., 1963 - *Méthode de piégeage des invertébrés*. Ed. Masson et Cie, Paris, 68-72 p.
76. ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975 – *Le pays de Ouargla (Sahara algérienne) variation et organisation*. Ed. Pub. Univ. Sorbonne, Paris., 361 p.
77. SAGGOU H., 2001 - *Relations entre les taux d'infestation par la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) et différentes variétés de datte dans la région d'Ouargla*. Mémoire Ing. Agr., I.A.S., Ouargla, 70 p.
78. SAGGOU H., 2012 - *La faune des palmeraies de Ouargla .Interactions entre les principaux écosystèmes*. Thèse Magister, Agro .Univ .Ouargla., 157 p.
79. STEWART P., 1969 – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. Soc. Hist. Natu., Afr. Nord, New York and London, T. 59*, pp. 23 – 36 p.
80. SYLVAIN C., 2007 - Commencer sa collection d'insecte. *Fabriques* 16 (1). p 1-21.
81. SALVO A.et VALLADARES G. R., 2007. Leaf miner parasitoids and pest management CIEN. *Inv. Agr.*, 34(3): 125-142 p.
82. VILLIERS, 1977 - *L'entomologiste amateur*. Ed. Le chevalier, S.A.R.L., Paris, 248 p.
83. ZERIG H., 2012 – *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.
84. ZEGHTI S., 2014 – *Contribution a l'étude des lépidoptères et leur place dans une région saharienne cas d'Ouargla*. Mém. Master. Agro., Univ. Ouargla., 97 p.
85. 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.

86. Références électroniques

87. www.africanmoths.com

Annece

Annexe I

Tableau 4- Arthropodes recensés 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	Araneae	Lycosidae	<i>Alopecosa albofasciata</i> (BRULLE, 1832)	
		Gnaphosidae	<i>Trachyzelotes mutabilis</i> (SIMON, 1978)	
			<i>Zelotes aeneus</i> (SIMON, 1937)	
	Acariens	Tetranychidae	<i>Oligonychus afrasiaticus</i> (MCGREGOR, 1939)	
	Scorpionida	Buthidae	Scorpionidae	<i>Microbotus vagei</i> (VACHON, 1949)
			<i>Androctonus amoreuxi</i> (AUDOUIN, 1826)	
			<i>Androctonus australis hector</i> (C.L. KOCH, 1839)	
			<i>Buthus occitanus</i> (AMOREUX, 1789)	
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Crocothemis erythraea</i> (BRULLE, 1832)	
		Ashnidae	<i>Anax parthenope</i> (SELYS, 1839)	
			<i>Anax inipirinla</i> (LEACH.)	
	Dictyoptera	Mantidae	<i>Iris oratoria</i> (LINNE, 1758)	
	Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllotalpa africana</i> (PALISOT de BEAUVOIS, 1805)	
			<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (LINNAEUS, 1758)	
			<i>Gryllus bimaculatus</i> (GEER, 1773)	
			<i>Gryllulus palmatorum</i> (KROSS, 1902)	
		Acrididae	<i>Acrotylus patruelis</i> (HERRICH-SCHÄFFER, 1838)	
			<i>Duroneilla lucasei</i> (BOLIVAR, 1881)	
			<i>Eyprepocnemis plorans</i> (CHARPENTIER, 1825)	
			<i>Sphingonotus carinata</i> (SAUSSURE, 1888)	
			<i>Sphingonotus rubescens</i> (WALKER, 1870)	
			<i>Thisiocetrus annulosus</i> (WALKER, 1870)	
			<i>Thisiocetrus harterti</i> (BOLIVAR, 1973)	
			<i>Pyrgomorpha conica</i> (OLIVIER, 1791)	
Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (KRAUSS, 1877)			
Nevroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> (STEPHENS, 1836)		

		<i>Chrysoperla</i> sp.
	Myrmelionidae	Myrmelionidae sp. ind.
Dermaptera	Forficulidae	<i>Anisolabis mauritanicus</i> (LINNE, 1758)
		<i>Forficula auricularia</i> (LINNAEUS, 1758)
Homoptera	Diaspididae	<i>Parlatoria blanchardi</i> (TARGIONI TOZZETTI, 1892)
Hemiptera	Coreidae	<i>Pyrrhocoris aegyptius</i> (LINNE, 1758)
	Pentatomidae	<i>Strachia picta</i> (LINNE, 1758)
	Reduviidae	<i>Reduviidae</i> sp. (LATREILLE, 1807)
Coleoptera	Cicendillidae	<i>Cicendella flexuosa</i> (LINNE, 1758)
	Carabidae	<i>Campalita maderae</i> (FABRICIUS, 1775)
		<i>Platysma</i> sp. (JEANNEL, 1941)
		<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> (LINNE, 1758)
		Scarabaeidae sp. ind.
	Coccinellidae	<i>Adonia variegata</i> (GOEZE, 1777)
		<i>Coccinella algerica</i> (KOVAR, 1977)
	Tenebrionidae	<i>Asida</i> sp.
		<i>Litoborus</i> sp.
		<i>Pimelia</i> sp.
		<i>Prionothea coronata</i> (OLIVIER, 1795)
		Tenebrionidae sp. ind.
		<i>Tentyria bipunctata</i> (FABRICIUS, 1781)
		<i>Tentyria</i> sp.
		<i>Tribolium</i> sp.
<i>Zophosis zyberi</i> (LOCKY, 1984)		
Curculionidae	<i>Plagiographus hieroglyphicus</i> (LINNE, 1758)	
Bostrychidae	<i>Enneadesmus trispinosus</i> (OLIVIER, 1975)	
Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus</i> sp.
		<i>Cataglyphis bombycina</i> (ROGER, 1859)
		<i>Cataglyphis</i> sp. (FOERSTER, 1850)
		<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 brassicae</i> (LINNAEUS, 1758)
			<i>Pieris rapae</i> (LINNAEUS, 1758)
		Pyralidae	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> (ZELLER, 1839)
			Pyralidae sp.ind
		Sphingidae	<i>Deilephila lineata</i> (GODMAN et SALVIN, 1881)
			<i>Sphinx</i> sp.
	Arctiidae	<i>Utetheisa pulchella</i> (LINNE, 1758)	
	Lycaenidae	<i>Pseudophilotes abencerragus</i> (PIERRET, 1837)	
	Diptera	Calliphoridae	Calliphoridae sp. ind.
		Bombylidae	Bombylidae sp. ind.
Cecidomyiidae		Cecidomyiidae sp. ind.	
Culicidae		Culicidae sp. ind.	

BEKKARI et BENZAOUÏ (1991) ; BOUKTIR (1999) ; CHENNOUF (2008) ; HERROUZ (2008); LAHMAR (2008) et FREDJ (2009), ZEGHTI (2014), BENABDELLAH (2014).

Tableau 5 - Liste des espèces aviennes recensées 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
	<i>Podiceps cristatus</i> (LINNAEUS, 1758)	Grèbe huppé
Ardeidae	<i>Ardea alba</i> (LINNAEUS, 1758)	Grande aigrette
	<i>Ardea cinerea</i> (LINNAEUS, 1758)	Héron cendré
	<i>Ardea purpurea</i> (LINNAEUS, 1766)	Héron pourpré
	<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>Phoenicopiterus 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> (LINNEAUS, 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 rousse
	<i>Aythya ferina</i> (LINNAEUS, 1758)	Fuligule milouin
	<i>Aythya nyroca</i> (GÜLDENSTÄDT, 1770)	Fuligule nyroca
Accipitridae	<i>Elanus caeruleus</i> (DEFONTAINES, 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
Charadriidae	<i>Charadrius alexandrinus</i> (LINNAEUS, 1758)	Gravelot à collier interrompu
	<i>Vanellus vanellus</i> (LINNAEUS, 1758)	Vanneau huppé
Scolopacidae	<i>Calidris ferruginea</i> (PONTOPPIDAN, 1763)	Bécasseau cocorli
	<i>Calidris alpina</i> (LINNAEUS, 1758)	Bécasseau 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
Laridae	<i>Tringa nebularia</i> (GUNNERUS, 1767)	Chevalier aboyeur
	<i>Larus ridibundus</i> (LINNAEUS, 1766)	Mouette rieuse
Sternidae	<i>Larus genei</i> (BREME, 1839)	Goéland railleur
	<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
Turdidae	<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)	Puillot véloce
	<i>Phylloscopus fuscatus</i> (BLYTH, 1842)	Puillot brun
Corvidae	<i>Corvus corax</i> (LINNAEUS, 1758)	Grand corbeau
	<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
	<i>Carduelis carduelis</i> (LINNAEUS, 1758)	Chardonneret
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), HADJAIDJI-BENSEGHIR (2000), ABABSA *et al.* (2005) et BOUZID et HANNI (2008)

Tableau 6 – Liste systématique des espèces de reptiles rencontrées dans la d'Ouargla

Classe	Ordre	Familles	Nom scientifique	Nom commun	
Reptilia	Squamata	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>Uromastyxa canthinurus</i> (BELL, 1825)	Fouette queue	
		Geckonidae	<i>Stenodactylus petrii</i> (ANDERSON, 1896)	Gecko de pétrie	
			<i>Stenodactylus sthenodactylus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Sténodactyles élégant	
			<i>Tarentola deserti</i> (BOULENGER, 1891)	Tarente de désert	
			<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 léopard	
			<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 désert	
		Ophidia	Colubridae	<i>Spaleroso phisdiagema</i> (SCHLEGEL, 1837)	Couleuvre diadème
			Viperidae	<i>Cerastes cerastes</i> (LINNAEUS, 1758)	Vipère à corne
			Boidae	<i>Eryx jaculus</i> (L., 1758)	Dassas

(LE BERRE, 1989)

Tableau 7 - Liste des mammifères recensés dans la région d'Ouargla

Ordres	Familles	Espèces	Nom commun
Insectivores	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i> (EHRENBERG, 1833)	Hérisson de désert
Chiroptères	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (KUHL, 1817)	Pipistrelle de kuhl
		<i>Otonycteris hemprichii</i> (PETERS, 1859)	Oreillard d'Hemprich
Carnivores	Canidae	<i>Fennecus zerda</i> (ZIMMERMANN, 1780)	Fennec
		<i>Canis aureus</i> (LINNAEUS, 1758)	Chacal commun
	Felidae	<i>Felis margarita</i> (LOCHE, 1858)	Chat de sable
Artiodactyles	Suidae	<i>Sus scrofa</i> (LINNAEUS, 1758)	Sanglier
	Bovidae	<i>Ovis aries</i> (LINNAEUS, 1758)	Moutons
		<i>Bos indicus</i> (LINNAEUS, 1758)	Vache
		<i>Gazella dorcas</i> (LINNEAUS, 1758)	Gazelle dorcas
		<i>Addax nasomaculatus</i> (BLAINVILLE, 1816)	Addax
		<i>Capro hircus</i> (LINNAEUS, 1758)	Chèvre bédouine
Tylopodes	Camelidae	<i>Camelus dromedarius</i> (LINNAEUS, 1758)	Dromadaire
Rongeurs	Muridae	<i>Gerbillus campestris</i> (LOCHE, 1867)	Gerbille champêtre
		<i>Gerbillus tarabuli</i> (THOMAS, 1902)	Gerbille de Lybie
		<i>Gerbillus nanus</i> (BLANFORD, 1875)	Gerbille naine
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (OLIVIER, 1801)	Petite gerbille
		<i>Gerbillus pyramidum</i> (GEOFFROY, 1803)	Grand gerbille
		<i>Pachyuromys duprasi</i> (LATASTE, 1880)	Gerbille à queue en massue
		<i>Meriones crassus</i> (SUNDEVALL, 1842)	Mérione de désert
		<i>Meriones libycus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Mérione de Libye
<i>Psammomys obesus</i> (CRETZSCHMAR, 1828)	Rat de sable		

		<i>Rattus rattus</i> (LINNAEUS, 1758)	Rat noir
		<i>Mus spretus</i> (LATASTE, 1883)	Souris sauvage
		<i>Mus musculus</i> (LINNAEUS, 1758)	Souris domestique
	Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i> (LINNAEUS, 1758)	Petite gerboise d'Egypte
Lagomorphes	Leporidae	<i>Lepus capensis</i> (LINNAEUS, 1758)	Lièvre de cap
		<i>Oryctolagus cuniculus</i> (LINNAEUS, 1758)	Lapin de garenne

(LE BERRE, 1990 ; KERMADI, 2009)

Annexe II

Tableau 8 - 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. (SPRENG.) HIERON.
	<i>Carduncellus devauxii</i> L.
	<i>Carduncellus eriocephalus</i> BOIS.
	<i>Catananctie marinara</i> COSS et DUR.
	<i>Centaurea furfuracea</i> L. COSS. & DURIEU.
	<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.) C.H. SCHULTZ
	<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>Polycarphaea 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 trabutianus</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 heliotrioides</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>Andocymbium 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>Cutandia 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>Thesum humile</i> L.
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.
Tamarixaceae	<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>Forskahahelea 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 (2006).

Annexe III

Tableau 20 - Analyse de variance ANOVA applique sur pièges colorés (Jaune, Orange et Rouge) en fonction des ordres

Analyse de variance: un facteur
RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
P. Jaune	14	13,35	0,95	0,79
P. Orange	14	12,82	0,92	0,77
P. Rouge	14	11,35	0,81	0,63

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	0,15	2	0,08	0,10	0,90	3,24
A l'intérieur des groupes	28,54	39	0,73			
Total	28,69	41				

Tableau 21 - Analyse de variance ANOVA applique sur pièges colorés (Jaune, Orange et Rouge) en fonction des espaces des lépidoptères

Analyse de variance: un facteur
RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
P. Jaune	8	15	1,88	24,13
P. Orange	8	20	2,5	9,71
P. Rouge	8	7	0,88	0,70

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	10,75	2	5,38	0,47	0,63	3,47
A l'intérieur des groupes	241,75	21	11,51			
Total	252,5	23				

Importance des lépidoptères dans une région saharienne (Cas d'Ouargla)

Résumé :

Le présent travail porte sur l'étude de l'importance des lépidoptères de la région d'Ouargla suite à l'utilisation de 5 méthodes d'échantillonnages (pots Barber, pièges lumineux, pièges sucrés, pièges colorés, fauchage), appliquées dans 4 stations d'étude (Ba Mendil A, Ba Mendil B, El Ksar et l'ITAS). Au sein de ces dernières, un inventaire des arthropodes en fonction des ordres et des espèces de lépidoptères est réalisé sur une période de 10 mois, depuis juillet 2014 jusqu'à avril 2015.

Cette étude a permis le recensement de 22 ordres, dont l'ordre des lépidoptères (AR = 8,8%) est positionné en cinquième position en termes d'abondances relatives. Un total de 47 espèces est identifié, qui sont réparties en 19 familles. La richesse totale la plus élevée en lépidoptères (S = 37 espèces) est notée par la méthode du fauchage, dont *Pieris rapae* est l'espèce la plus abondante (AR = 19,5%). La station 2 (Ba Mendil B) est la plus riche en espèce de lépidoptères (S = 37 espèces), dont *Tineola* sp (AR = 23,7%) constitue l'espèce la plus capturée dans cette station.

Mots clés : Inventaire, Lépidoptères, Méthodes d'échantillonnages, Palmeraie, Ouargla.

Importance of Lepidoptera in a Saharan region: Case of the region of Ouargla

Abstract:

The present work focuses on the study of the importance of Lepidoptera in the region of Ouargla following the use of methods 5 (Barber pots, light traps, traps sweet, colored traps, mowing), applied in 4 Study stations (Ba Mendil A, Ba Mendil B, El Ksar and ITAS). In the past, an inventory of arthropods based orders and Lepidoptera species is carried out on a 10-month period from July 2014 until April 2015.

This study allowed the identification of 22 orders, including the order Lepidoptera (AR = 8.8%) is positioned in fifth place in terms of relative abundances. A total of 47 species is identified, which are divided into 19 families. The highest total wealth in Lepidoptera (S = 37 species) is denoted by mowing method, *Pieris rapae* which is the most abundant species (AR = 19.5%). Station 2 (Ba Mendil B) is the richest in species of Lepidoptera (S = 37 species), which *Tineola* sp (AR = 23.7%) is the species most captured in this station.

Keywords: Inventory, Lepidoptera, Sampling methods, Palm, Ouargla.

أهمية حرشفيات الجناح في منطقة صحراوية (ورقلة) ملخص:

يركز هذا العمل على دراسة أهمية حرشفيات الأجنحة في منطقة ورقلة حيث يتم جرد مفصليات الأرجل و حرشفيات الأجنحة بعد استخدام 5 أساليب محاصرة (إناء باربر ، الفخاخ الضوئية، الفخاخ السكرية، الفخاخ الملونة، والشبكة الصيادية)، وتطبق في 4 محطات (بامنديل ا بامنديل ب القصر و المستثمرة الفلاحية لجامعة قاصدي مرباح ورقلة) في فترة مدتها 10 أشهر من يوليو 2014 حتى ابريل 2015.

سمحت هذه الدراسة بالتعرف على 22 رتبة من مفصليات الأرجل، بما في ذلك حرشفيات الأجنحة بنسبة =8,8% وتأتي في المركز الخامس من حيث الوفرة النسبية. بمجموع 47 نوع، وتنقسم إلى 19 عائلة. كما أن أكبر عدد من حرشفيات الأجنحة تم اصطياده بواسطة الشبكة الصيادية (37 نوع) والأكثر الأنواع اصطيادا هي *Pieris rapae* بنسبة قدرها 19,5%. والمحطة بامندل ب هي الأغنى في أنواع حرشفيات الأجنحة (24 نوع). *Tineola* sp هو أكثر الأنواع المتحصل عليها في هذه المحطة بنسبة = 23,7%.

كلمات البحث: الجرد، حرشفيات الأجنحة، أساليب محاصرة، النخيل، ورقلة.