

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



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de
Master Académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : **Phytoprotection et environnement**

Présenté par : **BEN YUCEF Salim et NECIB Bachir**

Thème

Recensement des problèmes phytosanitaires (Arthropodes et plantes adventices) dans les exploitations phoenicicoles à caractère familial dans les deux régions du M'zab et du Souf.

Soutenu publiquement le :
21/06/2023

Devant le jury :

M. CHAUCHE	Saïda	Pr	Présidente	U.K.M. Ouargla
M. EDDOUD	Amar	M.A.A.	Promoteur	U.K.M. Ouargla
M. SEKOUR	Makhlouf	Pr	Co-promoteur	U.K.M. Ouargla
M. YUCEF	Mahmoud	M.A.A.	Examinatrice	U.K.M. Ouargla

Année universitaire : 2022/2023

Remerciements

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

On tient à remercier tout particulièrement et vivement notre encadreur monsieur EDDOUD Amar, pour avoir accepté de diriger ce travail, pour la grande patience, ses encouragements, ses orientations et ses conseils précieux

On adresse nos remerciements à :

Monsieur SEKOUR Makhlouf, notre co-promoteur pour ces conseils, et l'aide qu'il nous a donné

On tient à remercier également Madame CHAUCHE Saïda., pour l'honneur qu'elle nous fait de présider le jury de ce mémoire.

Nous remercions aussi à monsieur YUCEF Mahmoud., pour avoir accepté de juger le présent travail.

Tous nos remerciements et notre estime à tous les enseignants du Département des Sciences Agronomiques.

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

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

Grand Merci à tous.

BENYOUCEF & NECIB

Table des matières

Titre	Pages
Liste des tableaux	C
Liste des figures	D
Introduction	2
Chapitre 1 - Matériel et Méthodes	
1.1. - Présentation des régions d'étude	4
1.1.1. - Présentation de la région de M'Zab	5
1.1.2. - Présentation de la région de Souf	5
1.2. - Choix et description des stations d'étude	5
1.2.1 - Choix des stations	5
1.2.2 – Description des stations et leurs sites d'étude	5
1.2.2.1- Station El Attef	5
1.2.2.1.1 - Site 1	6
1.2.2.1.2 - Site 2	7
1.2.2.1.3 - Site 3	8
1.2.2.2 - Station Hassi Khalifa	9
1.2.2.2.1 - Site 4	10
1.2.2.2.2 - Site 5	11
1.2.2.2.3 - Site 6	12
1.3 - Méthodes d'échantillonnage appliquées sur terrain	14
1.3.1 - Chronogramme de sortie	14
1.3.2 - Méthodes d'échantillonnage appliquées sur la faune	14
1.3.2.1 - Protocole adopté pour la strate herbacée	14
1.3.2.1.1 - Méthode de fauchage à l'aide de filet fauchoir	15
1.3.2.1.2 - Méthode piège coloré	16
1.3.2.2 - Protocole adopté pour la strate arborescente	16
1.3.2.2.1 - Méthode de battage des arbres fruitiers	17
1.3.2.2.2 - Méthode de piège alimentaire	17
1.3.3- Méthodes d'échantillonnage appliquées pour la flore malherbologique	19
1.4 - Méthodes utilisées au laboratoire	21
1.4.1 - Méthodes d'analyse et de traitement des échantillons faunistiques	21
1.4.2 – Identification de la flore malherbologique	21
1.5 - Exploitation des résultats	22
1.5.1 - Indices écologiques de composition	22
1.5.1.1 - Richesse totale (S)	22
1.5.1.2 - Richesse moyenne (Sm)	22
1.5.1.3 - Abondance relative (AR %)	22
1.5.1.4 - Fréquence d'occurrence (Fo %)	23
1.5.2- Indices écologiques de structure	23
1.5.2.1- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')	23
1.5.2.2 - Indice d'équitabilité (E)	23

Chapitre 2 - Résultats et discussion	
2.1. Résultats sur les arthropodes inventoriés dans les deux stations	26
2.1.1. - Indices écologiques de composition appliqués aux des arthropodes inventoriés dans les deux stations	26
2.1.1.1. - Richesses (totale et moyenne)	26
2.1.1.2. - Abondance relative (AR%) en fonction des ordres d'arthropodes	27
2.1.1.3. - Fréquence d'occurrence en fonction des ordres d'arthropodes	28
2.1.1.4. - Abondance relative (AR%) en fonction de l'importance agronomique des espèces d'arthropodes dans les deux stations d'étude	30
2.1.1.5. - Abondance relative (AR%) des espèces d'arthropodes à importance agronomique en fonction des stations d'étude	31
2.1.1.6. - Abondance relative (AR%) en fonction des familles d'arthropodes	32
2.1.1.7. - Abondance relative (AR%) en fonction des espèces d'arthropodes	33
2.1.2. - Indices écologiques de structures	36
2.2. Flore malherbologique inventoriée	37
2.2.1.- Analyse de la flore en fonction des classes	46
2.2.2.- Analyse de la flore en fonction des familles	47
2.2.3.- Analyse de flore en fonction de type biologique	50
2.2.4.- Analyse de flore en fonction des Chorotypes en fonction du chorotype	53
Conclusion	57
Références bibliographiques	60
Résumé	

Liste des tableaux

N°	Titres	pages
1	Richesses totales et moyennes des espèces d'arthropodes inventoriés par les quatre méthodes de piégeages en fonction des deux stations	26
2	Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres inventoriés grâce à les méthodes d'échantillonnage dans les deux stations d'étude	27
3	Fréquence d'occurrence (FO%) en fonction des ordres inventoriés grâce à quatre méthodes d'échantillonnage dans les deux stations d'étude	29
4	Catégorie des fréquences d'occurrence (FO%) des ordres inventoriés grâce à quatre méthodes d'échantillonnage dans les deux stations d'étude	29
5	Abondances relatives en fonction des familles d'arthropodes inventoriés grâce à les méthodes d'échantillonnage dans les deux stations d'étude	32
6	Abondances relatives des espèces utiles, espèces nuisibles et espèces indifférentes d'arthropodes inventoriés grâce aux méthodes de capture dans les deux stations d'étude	34
7	Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et d'équitabilité des espèces capturées à l'aide des quatre méthodes dans les deux stations d'étude	36

Liste des figures

N°	Titres	pages
1	Situation géographique des régions d'étude	4
2	Photo satellitaire de la station d'El Attef	6
3	Photo satellitaire de site 1	6
4	Aperçu sur le site 1	7
5	Photo satellitaire de site 2	7
6	Aperçu sur le site 2	8
7	Photo satellitaire de site 3	8
8	Aperçu sur le site 3	9
9	Photo satellitaire de la station de Hassi Kalifa	10
10	Photo satellitaire de site 4	10
11	Aperçu sur le site 4	11
12	Photo satellitaire de site 5	11
13	Aperçu sur le site 5	12
14	Photo satellitaire de site 6	12
15	Aperçu sur le site 6	13
16	Chronogramme de sortie pour les 2 stations	14
17	Filet fauchoir	15
18	Méthode de fauchage	16
19	Mise en place d'un piège coloré	16
20	Positionnement de drap blanc pour la récupération des insectes après le battage	17
21	Mise en place d'un piège alimentaire	18
22	Méthode du Tour de champs	20
23	Abondance relatives (AR%) des espèces utiles, nuisibles et indifférentes dans les deux stations d'étude	30
24	Abondances relatives (AR%) des espèces utiles, nuisibles et indifférentes d'arthropodes inventoriés grâce à quatre méthodes de capture dans les deux stations	31
25	Contribution des classes dans la flore globale	46
26	Contribution des familles botaniques dans la flore totale par régions	48
27	Contribution des types biologiques (classification de Raunkiaer) dans la flore globale en fonction des régions	51
28	Contribution des Chorotypes dans la flore globale en fonction des régions	54

Introduction

Introduction

La production agricole mondiale est confrontée à des problèmes de plus en plus importants liés aux ravageurs et aux maladies des plantes (BARBOSA et *al.* 2012). Ces problèmes phytosanitaires sont souvent à l'origine de pertes de rendements, de qualité et de revenus pour les agriculteurs, ainsi que d'impacts environnementaux négatifs tels que la contamination des sols et des eaux souterraines (BAURES, 2015).

L'inventaire et la connaissance des problèmes phytosanitaires en milieux cultivés sont donc essentiels pour la mise en place de mesures de lutte appropriées et efficaces (IYENGAR, 2014 ; BAURES, 2015). Cela permet de réduire l'utilisation excessive de pesticides et d'autres produits chimiques potentiellement nocifs pour la santé humaine et l'environnement (MCLEOD et *al.*, 2005). En outre, la connaissance des problèmes phytosanitaires peut contribuer à la mise en place de pratiques agricoles durables et à la promotion de l'agriculture biologique.

Par ailleurs, l'agriculture oasienne repose sur la culture du palmier dattiers qui constitue le pivot de l'écosystème oasien en zones sahariennes (MUNIER, 1973 ; ACHOURA, 2013). Ce dernier est confronté à des plusieurs problèmes phytosanitaires, notamment les mauvaises herbes qui causent des pertes d'ordre de 9,5% à 34% de la production agricole (KRAMER et *al.*, 1967 ; ROKEYA et *al.*, 2023) et les bio-agresseurs comme *Parlatoria blanchardi* et *Oligonychus afrasiaticus* (IDDER-IGHILI, 2008 ; IDDER, 2011 ; BENAMEUR-SAGGOU, 2018), la pollution, la résistance aux produits phytosanitaires... (COLIGNON et *al.*, 2003). Cela a causé une diminution sensible de la récolte et parfois la disparition même du palmier (IDDER, 1984).

Plusieurs auteurs se sont intéressés aux ravageurs et aux prédateurs du palmier dattier un peu partout dans le monde, notamment en Tunisie (BEN HALIMA KAMEL, 2009), en Mauritanie (TOURNEUR et LECOUSTRE, 1975), au Maroc (MADKOURI, 1978), (SMIRNOFF, 1957 ; LAUDEHO et BENASSY, 1969) en Afrique du nord et en France (BALACHOWSKY, 1953 ; KIYINDOU, 1990). En Algérie, on cite les travaux sur les ravageurs de ALLAM (2008) à Touggourt, MEHAOUA (2006), ACHOURA (2013) et BARBENDI et *al.* (2000) à Biskra, IDDER-IGHILI et *al.* (2013) sur la cochenille blanche à Ouargla, IDDER (2011), IDDER et PINTEREAU (2008) sur le boufaroua à Ouargla. Pour les études faites sur les prédateurs, il est

à citer, IDDER (1992), MAHMA (2003), SAHARAOUI et *al.* (2010), MAAMRI (2013), MALKI (2015), et BENAMEUR-SAGGOU (2018) sur les coccinelles à Biskra.

Concernant les mauvaises herbes, les études qui ont mentionnées leur importance sont marquées par OERKE et *al.* (1999), ZIMDAHL (2013) et ROKEYA et *al.* (2023) dans le monde alors qu'en Algérie on cite les travaux de EDDOUD et *al.* (2018) et DEGHICHE-DIAB et *al.* (2022) dans les régions sahariennes.

C'est dans cette optique que le présent travail s'insère dans le but de faire un inventaire des problèmes phytosanitaires dans les exploitations phoenicicoles à caractère familial de la région du M'Zab et Souf. Cependant, ce travail s'articule sur deux chapitres. Le premier concerne la présentation de région d'étude et du matériel et aux méthodes employées sur terrain et au laboratoire. Le deuxième chapitre regroupe l'ensemble des résultats et des discussions portant sur les problèmes phytosanitaires des régions étude. Enfin, une conclusion suivie par des perspectives termine ce travail.

Chapitre 1.
Matériel et Méthodes

Chapitre 1 - Matériel et Méthodes

Dans ce chapitre, plusieurs aspects sont abordés. En premier lieu la présentation des deux régions (M'Zab et Souf) d'étude avec leurs sites sont détaillés. Juste après, les procédés adoptés sur terrain et au laboratoire, ainsi que les techniques employées pour l'exploitation des résultats obtenus dans le cadre de cette étude, sont développés.

1.1. - Présentation des régions d'étude

La présente étude concerne deux régions d'étude, à savoir la région de M'Zab et celle de Souf.

1.1.1. - Présentation de la région de M'Zab

La région de M'Zab ($30^{\circ} 25'$ à $30^{\circ} 59'$ N. ; $2^{\circ} 54'$ à $3^{\circ} 41'$ E.) est située au centre de la partie nord du Sahara septentrional, sur 420m d'altitude. Elle est située au sud de la capitale (Figure 1). Elle est limitée au nord par la Daïa, au sud par le Plateau du Tadmaït, au sud-est par le Grand Erg Oriental et à l'ouest par le Grand Erg occidental (HEIM de BALSAC, 1926). Dans cette région, 3 sites (site 1, 2 et 3) sont choisis pour la réalisation de cette étude.

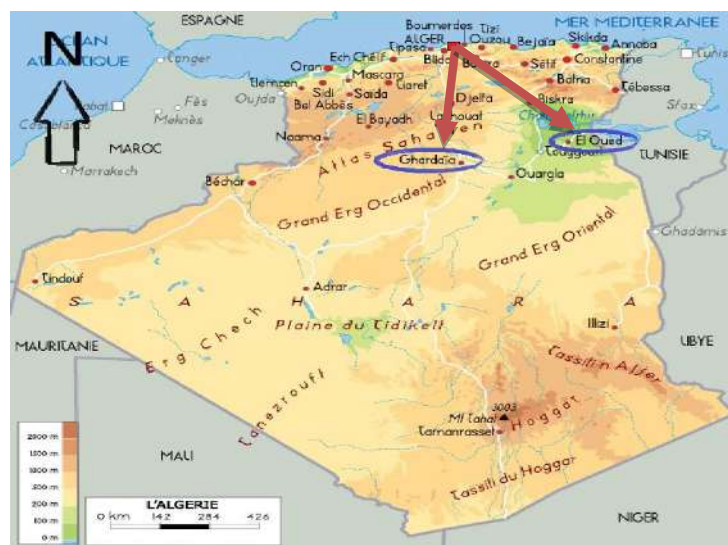


Fig. 1 - Situation géographique des régions d'étude (Référence électronique 1)

1.1.2. - Présentation de la région de Souf

La région du Souf ($33^{\circ}04'$ à $33^{\circ}38'$ N. ; $6^{\circ}37'E.$ à $7^{\circ}10'E.$; altitude =70 m) est positionnée dans la partie nord du Sahara septentrionale de l'Algérie. Elle est située au sud-est

d'Alger (Figure 1). C'est un vaste ensemble de palmeraies entourées par des dunes de sable (BEGGAS, 1992), limitée au nord par les chotts Merouane, Melrhir et Rharsa, au sud par Oued Mya, à l'est par chott El Djerid (Tunisie) et à l'ouest par chotts d'Oued-Righ (DUBOST, 1991). Dans cette région, également 3 sites (site 4, 5 et 6) sont pris en charge.

1.2. - Choix et description des stations d'étude

Dans ce qui suit les stations choisies, ainsi que leurs sites, sont présentés séparément. Il est à mentionner que 2 stations sont choisies, soit 1 station pour chaque région d'étude.

1.2.1 - Choix des stations

Pour mener cette étude et dans le but d'avoir un aperçu général sur les problèmes phytosanitaire dans les 2 stations d'étude, nous avons sélectionné 3 sites dans chaque station. Après quelques sorties de prospections, les critères justifiant le choix des sites sont les suivants :

- Plaintes des agriculteurs dues aux problèmes phytosanitaires ;
- Autorisation accordée par les propriétaires des exploitations phoenicicoles à caractère familial ;
- Accessibilité facile et la sécurité des sites d'étude.

1.2.2 – Description des stations et leurs sites d'étude

Dans ce qui suit, les 2 stations et leurs sites d'étude sont détaillées.

1.2.2.1- Station El Attef

Cette station (32°28'35.94" N. ; 3°44'49.64" E.) est située au côté sud-ouest de la région de Mzab, sur une altitude de 462m. Elle est limitée, au nord par la commune de Guerrara, à l'est par la commune de Zelfana, au sud par la commune de Metlili et à l'ouest par la commune de Bounoura. C'est une zone rocailleuse, caractérisée par de quelques espèces végétales, comme *Stipa retorta* (Var.), *Sonchus oleraceus* (L.) et *Fagonia glutinosa* (Var.) (MEDDOUR, 2019). Les sites choisis dans cette station sont détaillés dans ce qui suit (Figure 2).

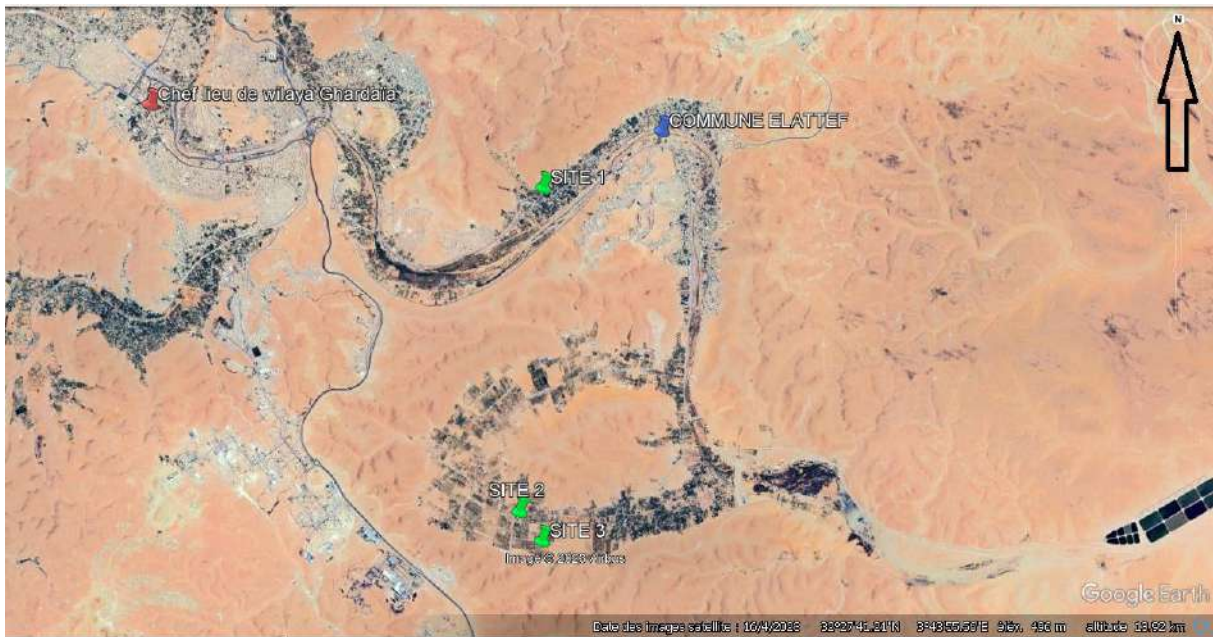


Fig. 2 - Photo satellitaire de la station de El Attef (Référence électronique 2)

1.2.2.1.1 - Site 1

C'est une parcelle ($32^{\circ}28'28.2''$ N. ; $3^{\circ}43'43.3''$ E.) qui se situe à 3km du côté ouest de chef-lieu de la commune d'El Attef (Figure 3). Elle couvre une superficie de 700m².



Fig. 3 - Photo satellitaire de site 1 (Référence électronique 2)

Le couvert végétal est très riche. La strate arbustive est représentée par 23 pieds de palmier dattier, 13 orangers et 2 citerniers. L'irrigation est assurée par submersion. Cette

station est caractérisée par les cultures vivrières telles que la pomme de terre, la carotte, l'oignon et l'aubergine (Figure 4).



Fig. 4- Aperçu sur le site 1

1.2.2.1.2 - Site 2

C'est une parcelle ($32^{\circ}26'23.5''$ N. ; $3^{\circ}43'33.0''$ E) qui se situe à 6km du côté sud de chef-lieu de la commune d'El Attef (Figure 5). Elle couvre une superficie de 5000m².



Fig. 5 - Photo satellitaire de site 2 (Référence électronique 2)

Les arbres qui sont notés sont : palmier dattier (24 pieds), orangers (70 pieds) et citerniers (5 pieds). L'irrigation est assurée par submersion. La strate herbacée est représentée par différentes espèces parmi lesquelles la menthe et le Basilic menthe (Figure 6).



Fig. 6- Aperçu sur le site 2

1.2.2.1.3 - Site 3

C'est une parcelle ($32^{\circ}26'11.5''N$. ; $3^{\circ}43'45.7''E$) qui se situe à presque 7km du côté sud de chef-lieu de la commune d'El Attef et 1km de Site 2 (Figure 7).



Fig. 7- Photo satellitaire de site 3 (Référence électronique 2)

Elle couvre une superficie de 2,5 ha. Les arbres sont notés par : palmier dattier (50 pieds), orangers (34 pieds) et 200 olivier prise vent. L'irrigation est assurée par goutte à goutte. La strate herbacée est représentée par la menthe et l'oignon, et la luzerne (Figure. 8).



Fig. 8- Aperçu sur le site 3

1.2.2.2 - Station Hassi Khalifa

Cette station (33°33'44" N. ; 6°59'25" E.) est située au côté nord-est de la région du Souf, sur une altitude de 32m. Elle est limitée, au nord par la commune de Taleb Larbi, à l'est par le prolongement de l'Erg orientale, au sud par la commune de Trifaoui et celle de Debila et à l'ouest par la commune de Magrane. Elle est caractérisée par un sol sableux, ayant un couvert végétal ouvert, avec une densité faible avec une diversité faible, il contient environ 120 espèces de plantes spontanées (BAHRI et AGGAB, 2020) Les sites choisis dans cette station sont détaillés dans ce qui suit (Figure 9).

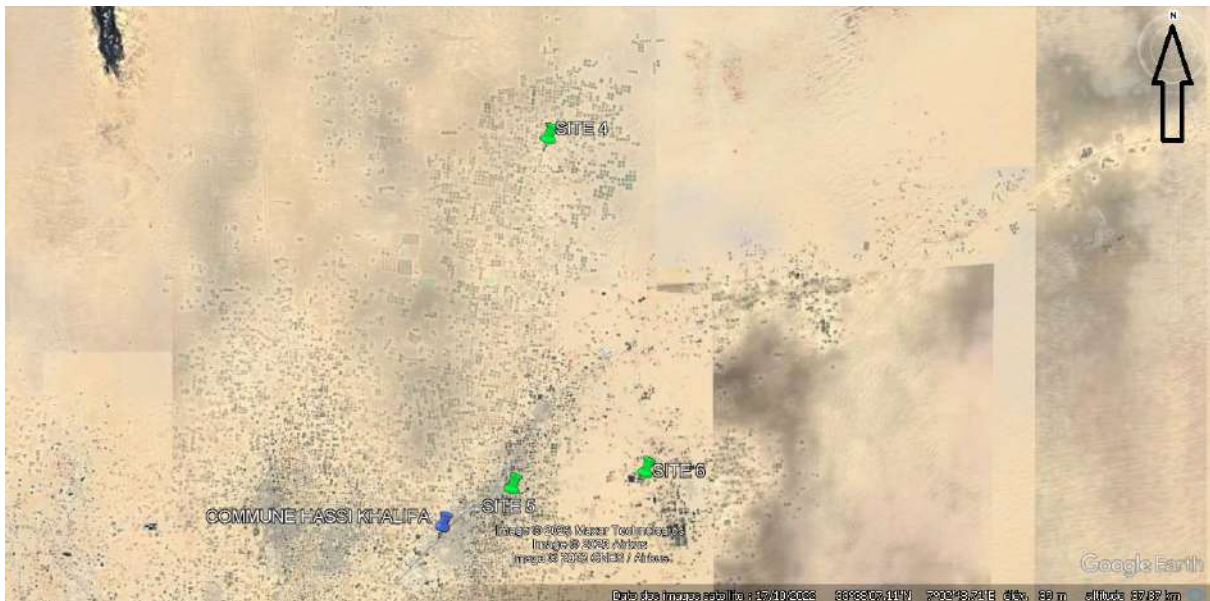


Fig. 9- Photo satellitaire de la station de Hassi Khalifa (Référence électronique 2)

1.2.2.2.1 - Site 4

C'est une parcelle ($33^{\circ}41'0.56''$ N. ; $7^{\circ}1'46.3''$ E.) qui se situe à 17km du côté nord de chef-lieu de la commune de Hassi Khalifa (Figure 10).



Fig 10- Photo satellitaire de site 4 (Référence électronique 2)

Elle couvre une superficie de 4800m². Le couvert végétal est très riche. La strate arbustive est représentée par 30 pieds de palmier dattier comme culture principale et 4 grenadiers et 5 vignes et 1 seul figuier et 2 olivier. L'irrigation se fait par submersion. Cette

station est caractérisée par la culture vivrière telles que la pomme de terre, la carotte, l'oignon, l'aubergine, ail, courgette, blette verte, menthe (Figure 11).



Fig. 11- Aperçu sur le site 4

1.2.2.2.2 - Site 5

C'est une parcelle ($33^{\circ}34'26.05''$ N. ; $7^{\circ}0'57.2''$ E.) qui se situe à 4km du côté nord-est de chef-lieu de la commune de Hassi Khalifa (Figure 12).



Fig. 12 - Photo satellitaire de site 5 (Référence électronique 2)

Elle couvre une superficie de 2275m. La strate arbustive est représentée par 32 pieds de palmier dattier comme culture principale et 12 grenadiers et 16 vignes. L'irrigation se fait par submersion et gout à gout. Cette station est caractérisée par la culture vivrière telles que la carotte, l'oignon, l'aubergine, poivre, blette verte, menthe (Figure 13).



Fig. 13- Aperçu sur le site 5

1.2.2.2.3 - Site 6

C'est une parcelle ($33^{\circ}34'43.86''$ N. ; $7^{\circ}3'59.2''$ E.) qui se situe à 8,5km du côté est de chef-lieu de la commune de Hassi Khalifa (Figure 14).



Fig. 14 - Photo satellitaire de site 6 (Référence électronique 2)

Elle couvre une superficie de 22000m². La strate arbustive est représentée par 98 pieds de palmier dattier comme culture principale (Figure 15) et 20 grenadiers et 29 vignes et 1 seul olivier et 2 figuier. L'irrigation se fait par submersion et gout à gout. Cette station est caractérisée par les cultures vivrières telles que l'oignon, l'aubergine, poivre, blette verte, menthe et l'ail.



Fig. 15- Aperçu sur le site 6

1.3 - Méthodes d'échantillonnage appliquées sur terrain

L'ensemble des méthodes utilisées sur terrain est développé dans la partie suivante.

1.3.1 - Chronogramme de sortie

Dans le cadre de cette étude, des sorties fréquentielles sur le terrain ont été entreprises à des intervalles réguliers d'environ 15 jours, s'étendant d'octobre 2022 à mai 2023, pour les deux stations d'étude (Figure 16).

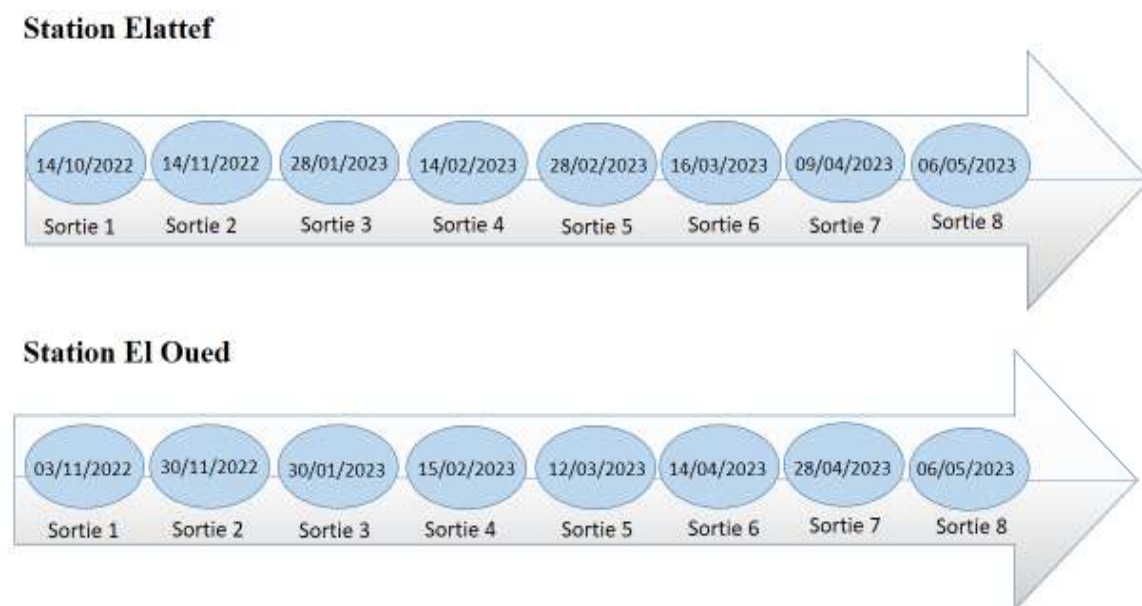


Fig.16- Chronogramme de sortie pour les 2 stations

1.3.2 - Méthodes d'échantillonnage appliquées sur le faune

Il est adopté la méthode utilisée par IPERTI (1965), qui consiste à un échantillonnage stratifié. Les méthodes appliquées sur terrain pour la capture des arthropodes dans la présente étude (Fauchage, battage, piège alimentaire, piège coloré) sont qualifiées comme des techniques actives.

1.3.2.1 - Protocole adopté pour la strate herbacée

La strate herbacée constitue le milieu le plus fréquenté par la faune entomologique (FAURIE et *al*, 2003). Les prélèvements au niveau de la strate herbacée concernent spécialement les végétaux dont la hauteur ne dépasse pas 50cm (SAHARAOU, 2003).

2017). Deux méthodes utilisées sont le fauchage à l'aide du filet fauchoir et les pièges colorés.

1.3.2.1.1 - Méthode de fauchage à l'aide de filet fauchoir

Le filet fauchoir sert à faucher particulièrement la strate herbacée (COLAS, 1948), afin de capturer les insectes qui volent à proximité des branchages ou qui sont accrochées au sommet des herbes (SIRE, 1967 ; FRANCK, 2008). Il est composé d'un manche d'environ 120cm de long, auquel est attaché un cercle métallique d'un diamètre de 45cm connecté à un filet de tissu popeline (Figure 17).



Fig. 17- Filet fauchoir

La récolte des arthropodes se fait grâce à des mouvements de fauchage de va et vient bien dosés (10 coups répétés 3 fois ; Figure. 18). Il faut souligner que la rapidité du coup de fauchoir est un facteur capital de la réussite du fauchage, surtout lorsqu'il s'agit des espèces très agile comme les coccinelles (SAHARAOUI et *al*, 2014). Après le fauchage, il faut fermer la poche et anesthésier les captures afin de les récupérer dans une boîte de Pétri (ROTH, 1963).



Fig. 18- Méthode de fauchage (FRANCK, 2008)

1.3.2.1.2 - Méthode piège coloré

C'est un piège d'attraction visuelle particulièrement efficace à l'égard des insectes héliophiles et floricoles (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). En effet, ce sont des pièges très simples constitués par des récipients remplis d'eau, mélangée avec un produit mouillant (détergeant) qui contribue à l'immobilisation des insectes (VILLIERS, 1977). Dans la présente étude 3 pièges jaunes sont placés au sol, pendant 48 heures. Le contenu de chaque assiette est versé et les espèces capturées sont filtrées et mises dans des boîtes de Pétri portant des indications de date et de lieu. Par la suite, les échantillons sont transportés au laboratoire pour identification (Figure 19)



Fig.19- Mise en place d'un piège coloré

1.3.2.2 - Protocole adopté pour la strate arborescente

Sur la strate arborescente, plusieurs méthodes sont utilisées pour la collecte des arthropodes (battage, piège alimentaire).

1.3.2.2.1 - Méthode de battage des arbres fruitiers

Un parapluie est un simple carré de tissu clair tendu par deux tiges solides en croisillon (COPPÉE, 2000). Dans notre cas, un drap blanc de 1,5m² est utilisé (Figure 20). La technique consiste à frapper de quelques coups secs, de haut en bas, des branches d'arbre pour faire tomber les arthropodes qui s'y trouvent (FRANCK, 2008). Dans notre cas, le battage est réalisé sur 6 arbres/station en fonction des quatre directions, à raison de 10 coups/direction.



Fig. 20- Positionnement de drap blanc pour la récupération des insectes après le battage

1.3.2.2.2 - Méthode de piège alimentaire

Ce type de piège est utilisé pour la capture des insectes, qui sont attirés par l'odeur de l'eau sucrée, captée par les cellules sensibles situées généralement sur les antennes (ROBERT, 2001). Ce piège est très simple, constitué 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 (3/site) à eau sucrée sont fixées par un fil sur un pied de palmier dattiers ou un arbre fruitier (Figure 21). Après 48h, le contenu de chaque bouteille est récupéré dans une boîte de Pétri afin d'être analysé au laboratoire (BEDDIAF et *al.*, 2022).



Fig. 21- Mise en place d'un piège alimentaire sur un oranger

1.3.3- Méthodes d'échantillonnage appliquées pour la flore malherbologique

La caractérisation de la flore malherbologique est essentielle pour comprendre la biodiversité des communautés végétales dans les agroécosystèmes sur une campagne agricole.

Cette étude a pour objectif de caractériser la flore malherbologique sur le plan qualitatif, en analysant l'évolution de la composition floristique durant la campagne agricole 2022/2023.

L'analyse qualitative permettra de déterminer la présence ou l'absence des espèces de mauvaises herbes et la répartition des espèces sur la campagne agricole. Enfin, les différentes sorties effectuées périodiquement dans les sites retenus permettront d'évaluer la richesse floristique de chaque station.

La caractérisation de la flore malherbologique a été menée dans deux régions différentes pour assurer une bonne couverture de chacune d'elles. Et afin d'atteindre nos objectifs, nous avons structuré notre travail sur la caractérisation stationnelle. On a réalisé un inventaire de la flore malherbologique dans plusieurs exploitations choisies aléatoirement dans chaque région. Il a été réalisé tout au long de la période d'étude, avec une fréquence plus élevée durant la période de février à avril, où la flore est plus importante (ALM *et al.*, 1993 ; BENECH-ARNOLD et SANCHEZ, 1995 ; LEBLANC *et al.*, 1998 ; GIBSON et LIEBMAN, 2003 ; PANETTA, 2015 ; AMBA *et al.*, 2002 ; FRIED, 2010). La méthode des relevés floristiques adoptée a été « le tour du champ » pour les inventaires des mauvaises herbes dans les exploitations visitées. Cette méthode consiste à parcourir le champ (l'exploitation familiale) dans toutes les directions afin de recenser de façon systématique, toutes les espèces de mauvaises herbes présentes (MAILLET, 1981). Cette approche nous a permis d'obtenir une description qualitative détaillée de la flore malherbologique présente dans chaque région.

Il est important de noter que nous avons réalisé un inventaire de chaque site, en utilisant la méthode du tour du champ pour déterminer la présence ou l'absence de chaque espèce, en se concentrant sur l'aspect qualitatif de notre étude.

La méthode du "tour du champ" est l'une des techniques les plus couramment utilisées pour réaliser des inventaires de mauvaises herbes dans les cultures. Utilisée pour recenser les espèces présentes dans une parcelle, elle a été décrite par MAILLET (1981). Elle consiste à

parcourir la parcelle prédéterminée dans différentes directions à pied, en observant et en notant toutes les espèces jusqu'à ce qu'aucune nouvelle espèce ne soit découverte (Figure 22).

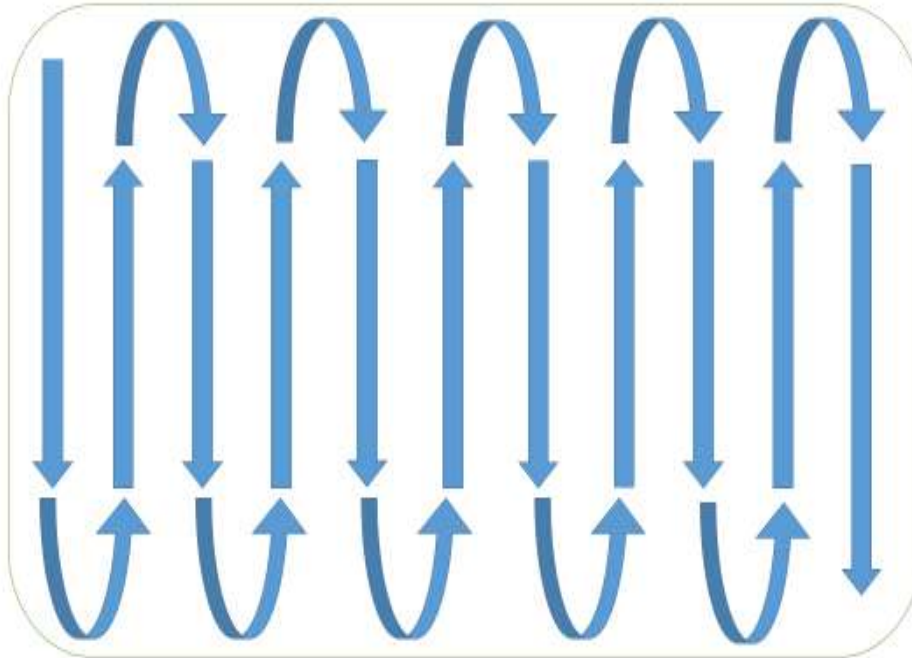


Fig. 22- Méthode du Tour de champs

Cette méthode a l'avantage de prendre en considération l'hétérogénéité de la parcelle, en prenant en compte les différences écologiques et floristiques mineures. Les espèces peuvent se comporter de manière à former des agrégats à certains endroits, créant des "taches" de recouvrement maximal par une espèce alors qu'elle est absente ailleurs. Le tour de champs permet d'apprécier la fréquence de ces agrégats et la surface qu'ils recouvrent par rapport à l'ensemble de la parcelle, ce qui n'est pas possible avec les méthodes ponctuelles. De plus, le tour de champs permet de tenir compte d'espèces rares mais importantes d'un point de vue agronomique, telles que les espèces à extensions rapides ou les espèces indicatrices de certaines caractéristiques du milieu (MAILLET, 1981 ; MAILLET, 1992 ; LE BOURGEOIS, 1993 ; LEBRETON et LE BOURGEOIS, 2005).

CHICOUENE (1999, 2000) a également souligné les avantages du tour de champs, notamment sa capacité à prendre en compte l'aspect qualitatif de la flore malherbologique. Le BOURGEOIS (1993) a souligné la nécessité d'un parcours important pour que la méthode soit efficace.

La méthode du tour du champ est souvent utilisée en complément d'autres méthodes d'inventaire de la flore malherbologique, telles que la méthode des quadrats ou la méthode des points, qui permettent une évaluation plus quantitative de la densité de la flore (MAILLET, 1981 ; FONTANEL, 1987 ; TRAORE, 1991 et 1992 ; LOUDYI, 1985).

1.4 - Méthodes utilisées au laboratoire

Une fois au laboratoire, les échantillons collectés dans les différents sites d'étude sont déballés pour les analyser.

1.4.1 - Méthodes d'analyse et de traitement des échantillons faunistiques

Une fois au laboratoire, l'identification des arthropodes et leur comptage ainsi que la densité de quelques ravageurs sont prises en charge. Les espèces d'arthropodes collectées dans les stations d'étude sont observées sous la loupe pour les identifications. Les clés de détermination utilisées sont : WOLFGANG (2009), BERNARD (2011) et LECLANT (1978).

L'identification des ordres arthropode est faite pour toutes les sorties, alors que pour les familles et les espèces, juste les relevés de janvier et février sont exploités.

1.4.2 – Identification de la flore malherbologique

Plusieurs flores ont été utilisées pour l'identification des mauvaises herbes rencontrées dans nos stations :

- Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales (QUEZEL et SANTA, 1962 et 1963)
- Flore et végétation du Sahara (OZENDA, 2004) ;
- Flore des champs cultivés (JAUZEIN, 2011).

1.5 - Exploitation des résultats

Pour l'exploitation des résultats, des indices écologiques de composition et de structure, ainsi que des analyses statistiques sont utilisés.

1.5.1 - Indices écologiques de composition

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

1.5.1.1 - Richesse totale (S)

Elle concerne le nombre total des ordres qui existent dans un biotope ou une station ou un site échantillonné (RAMADE, 2003).

1.5.1.2 - Richesse moyenne (Sm)

Elle correspond au nombre moyen des ordres existants dans un biotope ou une station ou un site (BLONDEL, 1979 ; RAMADE, 2003). Elle est donnée par la formule suivante :

$$Sm = \Sigma S / Nr$$

ΣS : Somme des richesses totale obtenue de chaque relevé ;
Nr : Nombre total de relèves.

1.5.1.3 - Abondance relative (AR %)

C'est le nombre d'individus (Ni) d'un ordre par rapport à l'ensemble des effectifs de toutes espèce confondues (N) exprimé en % (FAURIE et *al.* 2003). Elle est calculée comme suit :

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

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

1.5.1.4 - Fréquence d'occurrence (Fo %)

C'est le rapport du nombre des relevés contenant l'ordre prise en charge (Pi) par rapport au nombre total des relevés exprimé en % (DAJOZ, 1982). D'après FAURIE et *al.* (2003), elle est donnée par la formule suivante suit :

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

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

En fonction des valeurs de Fo %, il est distingué les catégories suivantes (DAJOZ, 1971 ;

BACHELIER, 1978 ; MULLEUR, 1985) :

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

1.5.2- Indices écologiques de structure

Ceux qui sont utilisés pour l'exploitation des résultats obtenus dans le cadre de cette étude sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité.

1.5.2.1- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Il est très intéressant de combiner l'abondance relative des espèces à la richesse totale afin d'obtenir une expression mathématique de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver. Elle est donnée la formule suivante :

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

$q_i = n_i / N$;

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

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

n_i : Nombre total des individus d'un ordre (i) ;

N : Nombre total des individus de tous les ordres ;

Log₂ : Logarithme à base de 2.

1.5.2.2 - Indice d'équitabilité (E)

L'équitabilité est le rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (H' max) (BARBAULT, 1981 ; WEESIE et BELEMSOBGO, 1997). Il est calculé par la formule suivante :

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

E : Indice d'équitabilité ;

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver ;

H max : Indice de diversité maximale.

Où

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

S : Nombre total des ordres d'arthropodes déterminés ;

Log₂ : Logarithmes à base de 2.

Les valeurs de E varient entre 0 dans le cas où la majeure partie des effectifs appartient à un ou deux ordres et 1 lorsque tous les ordres sont représentés par presque le même nombre d'individus (RAMADE, 2003).

Chapitre 2.
Résultats et discussion

Chapitre 2 - Résultats et discussion

Le présent chapitre est subdivisé en 2 parties, à savoir première partie sur la faune et la deuxième partie sur la flore.

2.1. Résultats sur les arthropodes inventoriés dans les deux stations

Dans ce suit les résultats portant sur les arthropodes inventoriés dans les différentes stations d'étude (El Attef, Hassi Khalifa), traités par des indices écologiques et statistiques.

2.1.1. - Indices écologiques de composition appliqués aux des arthropodes inventoriés dans les deux stations

Afin de bien exploiter les résultats portant sur les arthropodes inventoriés dans les jardins familiaux de la station de El Attef et Hassi Khalifa, des indices écologiques sont utilisés, à savoir la richesse totale (S), la richesse moyenne (Sm), l'abondance relative (AR%) et la fréquence d'occurrence (FO%).

2.1.1.1. - Richesses (totale et moyenne)

Les valeurs de la richesse totale et moyenne, en fonction des espèces d'arthropodes, sont affichées en fonction des méthodes d'échantillonnage dans ce qui suit (Tab. 1).

Tableau 1- Richesses totales et moyennes des espèces d'arthropodes inventoriés par les quatre méthodes de piégeages en fonction des deux stations

Stations	Richesses	Méthodes de piégeages			
		Piège coloré	Piège alimentaire	Fauchage	Battage
Station 1	S	20	7	7	10
	Sm	9,67	-	-	3,67
	SD	2,89	-	-	2,08
Station 2	S	9	9	9	8
	Sm	3,67	5	4,67	-
	SD	2,52	4,24	0,58	-

S : richesse totale ; Sm : richesse moyenne ; SD : écartype ; Station 1 : El Attef ; Station 2 : Hassi Khalifa.

D'une manière générale, la richesse totale la plus élevée en espèces d'arthropodes dans la station 1 est enregistrée par le piège coloré (S = 20 espèces ; Sm = 9,6 ± 2,8 espèces ; Tab. 1),

alors que dans la station 2 le min des espèces est observé grâce à la méthode de battage ($S = 8$ espèces ; $S_m = 3,6 \pm 2,5$). Par ailleurs, le piège qui affiche les valeurs de la richesse la plus faibles est le piège alimentaire et fauchage dans la station 1 avec seulement 7 espèces ($S_m = 5$; Tab. 1).

FEREDJ (2009) de son côté a Ouargla mentionne 20 espèces dans la palmeraie organisée de l'ITAS, 13 espèces dans la palmeraie traditionnelle d'El-Hadeb et 17 espèces dans la palmeraie délaissée d'El-Ksar. Alors que CHENNOUF (2008), déclare 18 espèces d'arthropodes dans la plantation phoenicicole à Ouargla. Des valeurs un peu plus élevées sont observées par DERKI (2010), qui signale dans la région du Souf une richesse totale de 27 espèces dans la palmeraie traditionnelle Robbah, de 26 espèces dans la palmeraie moderne Dhaouia et de 17 espèces dans la palmeraie abandonnée. Quant à la richesse moyenne (S_m), FEREDJ (2009) annonce des valeurs variantes entre 2,3 espèces dans la palmeraie traditionnelle d'El-Hadeb et 3,5 espèces dans la palmeraie organisée de l'ITAS.

2.1.1.2. - Abondance relative (AR%) en fonction des ordres d'arthropodes

Les valeurs des abondances relatives, en fonction des ordres d'arthropodes sont affichées en fonction des méthodes d'échantillonnage et des stations dans la partie ci-dessous (Tab. 2).

Tableau 2 – Effectifs et abondances relatives en fonction des **ordres** inventoriés grâce à les méthodes d'échantillonnage dans les deux stations d'étude

Station	Ordre	Piège coloré		Piège alimentaire		Fauchage		Battage	
		NI	AR%	NI	AR%	NI	AR%	NI	AR%
Station 1	Araneae	5	0,63	-	-	-	-	8	12,31
	Acari	1	0,13	-	-	-	-	-	-
	Entomobryomorpha	2	0,25	-	-	-	-	-	-
	Orthoptera	1	0,13	-	-	-	-	1	1,54
	Nevroptera	21	2,64	2	0,66	2	1,21	2	3,08
	Homoptera	247	31,03	1	0,33	4	2,42	-	-
	Heteroptera	50	6,28	5	1,64	13	7,88	26	40
	Hymenoptera	58	7,29	32	10,49	12	7,27	11	16,92
	Lepidoptera	9	1,13	7	2,30	-	-	1	1,54
	Diptera	368	46,23	252	82,62	134	81,21	5	7,69
Coleoptera	34	4,27	6	1,97	-	-	11	16,92	
Station 2	Araneae	-	-	-	-	-	-	19	24,36
	Acari	-	-	-	-	-	-	-	-
	Entomobryomorpha	-	-	-	-	-	-	-	-
	Orthoptera	4	0,92	-	-	1	1,25	-	-

Nevroptera	1	0,23	1	0,76	-	-	5	6,41
Homoptera	152	35,10	9	6,82	9	11,25	9	11,54
Heteroptera	25	5,77	-	-	-	-	4	5,13
Hymenoptera	26	6	45	34,09	2	2,5	11	14,10
Lepidoptera	9	2,08	3	2,27	7	8,75	3	3,85
Diptera	194	44,80	67	50,76	59	73,75	21	26,92
Coleoptera	22	5,08	7	5,30	2	2,5	6	7,69

NI : effectifs ; AR% : abondances relatives ; - : Absence ; Station 1 : El Attef ; Station 2 : Hassi Khalifa.

D'après le tableau 2, les Diptera sont très capturés par les différentes méthodes dans la station 1 (46,2 en piège coloré \leq AR% \leq 82,6 en piège alimentaire) et dans la station 2 (26,9 en battage \leq AR% \leq 73,8% en piège alimentaire). Cet ordre est suivi par les Homoptera (31,0 station 1 \leq AR% \leq 35,1 en station 2). Juste après vient les Heteroptera (AR = 40%) qui sont également très capturés dans la station 1 par le battage, alors que dans la station 2, c'est plutôt les Araneae (AR= 24,4%) qui occupent la 3^{ème} place par la même méthode (Tab. 2).

L'inventaire en fonction des ordres d'arthropodes par l'utilisation de quatre méthodes d'échantillonnages permet de recenser 11 ordres répartis en 3 classes, dont les Insecta (S = 8 ordres) sont les plus riches en ordres. Cette dominance est également citée par KHERBOUCHE *et al.* (2015) et ZELACI et REHIM (2017). Nos résultats sont semblables de ceux notés par BENAMEUR-SAGGOU (2018) qui mentionne 15 ordres d'invertébrés. De même ZELACI et REHIM (2017) à la région d'Ouargla et suite à l'utilisation de trois méthodes d'échantillonnage (fauchage, piège coloré et piège lumineux) à Ouargla déclarent 16 ordres. BOURAGA (2015), recensée 14 ordres à la région d'Ouargla et Souf. Par ailleurs, d'autres auteurs déclarent des valeurs pour les ordres un peu plus élevés, c'est le cas de ZEGHTI (2014) avec 17 ordres, GASMI (2014) avec 19 ordres, KAHLOUL et RAACHE (2015) et BENSALÉM et BOUGUENNOUR (2016) avec 22 ordres. Il est à mentionner que ces deux derniers auteurs ont utilisés respectivement 5 et 4 méthodes d'échantillonnage, ce qui explique un peu ce nombre élevé en ordres d'arthropodes recensés. De même pour la période et la durée d'échantillonnage, qui sont très corrélées avec la richesse (RAMADE, 1994).

2.1.1.3. - Fréquence d'occurrence en fonction des ordres d'arthropodes

Les fréquences d'occurrences accompagnées avec le nombre d'apparition des espèces, en fonction des ordres inventoriés grâce à 4 méthodes d'échantillonnage dans les deux stations d'étude dans ce qui va ci-dessous (Tab. 3).

Tableau 3- Fréquence d'occurrence (FO%) en fonction des ordres inventoriés grâce à quatre méthodes d'échantillonnage dans les deux stations d'étude

Station	Ordre	Piège coloré		Piège alimentaire		Fauchage		Battage	
		Na	FO%	Na	FO%	Na	FO%	Na	FO%
Station 1	Araneae	2	4,44	-	-	-	-	8	4,44
	Acari	1	2,22	-	-	-	-	-	-
	Entomobryomorpha	2	4,44	-	-	-	-	-	-
	Orthoptera	1	2,22	-	-	-	-	1	0,56
	Nevroptera	6	13,33	2	4,44	1	2,22	1	0,56
	Homoptera	26	57,78	1	2,22	4	8,89	-	-
	Heteroptera	18	40	4	8,89	7	15,56	10	5,56
	Hymenoptera	23	51,11	7	15,56	8	17,78	8	4,44
	Lepidoptera	8	17,78	5	11,11	-	-	1	0,56
	Diptera	33	73,33	27	60	20	44,44	5	2,78
Coleoptera	13	28,89	4	8,89	-	-	6	3,33	
Station 2	Araneae	-	-	-	-	-	-	12	6,67
	Acari	-	-	-	-	-	-	-	-
	Entomobryomorpha	-	-	-	-	1	2,22	-	-
	Orthoptera	4	8,89	-	-	-	-	-	-
	Nevroptera	1	2,22	1	2,22	4	8,89	4	2,22
	Homoptera	30	66,67	5	11,11	-	-	6	3,33
	Heteroptera	10	22,22	-	-	2	4,44	4	2,22
	Hymenoptera	18	40	13	28,89	3	6,67	7	3,89
	Lepidoptera	6	13,33	3	6,67	21	46,67	3	1,67
	Diptera	37	82,22	22	48,89	1	2,22	10	5,56
Coleoptera	12	26,67	5	11,11	2	2,5	6	3,33	

Na : nombre d'apparition ; FO% : Fréquence d'occurrence ; Station 1 : El Attef ; Station 2 : Hassi Khalifa ; - Absence

D'après le tableau 3, les Diptera (FO = 82,2%) et le Homoptera (FO = 66,7%) appartiennent à la catégorie des espèces régulière en piège coloré. Ils sont suivis par la catégorie de espèces accessoire, représentée par les Hymenoptera (FO = 28,9%) notés dans les pièges alimentaires. En fonction des classes, 4 classes de fréquences d'occurrences existent au niveau de la station 1 et 2. Pour le piège coloré, les espèces régulières (FO = 30% ; Tab. 3) et rares (FO = 30%) sont les plus notées dans la station 1, alors que c'est les espèces accidentelles (FO = 38%) qui sont les plus représentées au niveau de la station 2.

Tableau 4- Catégorie des fréquences d'occurrence (FO%) des ordres inventoriés grâce à quatre méthodes d'échantillonnage dans les deux stations d'étude

Station	Catégories FO%	Piège coloré	Piège alimentaire	Fauchage	Battage
Station 1	Rare	30%	29%	20%	88%
	Accidentelles	20%	57%	60%	12%
	Accessoire	20%	-	20%	-
	Régulière	30%	14%	-	-
Station 2	Rare	12%	17%	57%	75%
	Accidentelles	38%	50%	29%	25%
	Accessoire	25%	33%	14%	-
	Régulière	25%	-	-	-

FO% : Fréquence d'occurrence ; Station 1 : El Attef ; Station2 : Hassi Khalifa ; - Absence

D'après tableau 4, la catégorie des espèces rares est très notée par la méthode de battage dans station 1 (FO = 88% chacune), de même pour la station 2 en méthode de battage (FO = 75% chacune). Alors que les espèces de la catégorie accidentelle sont très fréquentes dans station 1 par le fauchage (FO = 60% chacune) et la station 2 par les pièges alimentaires (FO = 50%). Les catégories accessoires dans station 1 présente le même taux avec la méthode des pièges colorés (FO = 20%) et fauchage (FO = 20%), alors que dans la station 2 elles sont le plus par les pièges alimentaires (FO = 33% ; Tab. 4).

Les présents résultats sont presque les mêmes que MOUCHACHE (2006) qui mentionne que le nombre de cette catégorie d'espèces accidentelles est le plus élevé dans le pâturage avec 11 espèces sur 13, soit 84,6 %. Par contre CHOUHET (2013) signale dans la région de M'Zab l'importance de la catégorie des espèces accidentelles.

2.1.1.4. - Abondance relative (AR%) en fonction de l'importance agronomique des espèces d'arthropodes dans les deux stations d'étude

Dans la figure 23 sont classées les espèces inventoriées dans les deux stations d'études en fonction de leur importance agronomique.

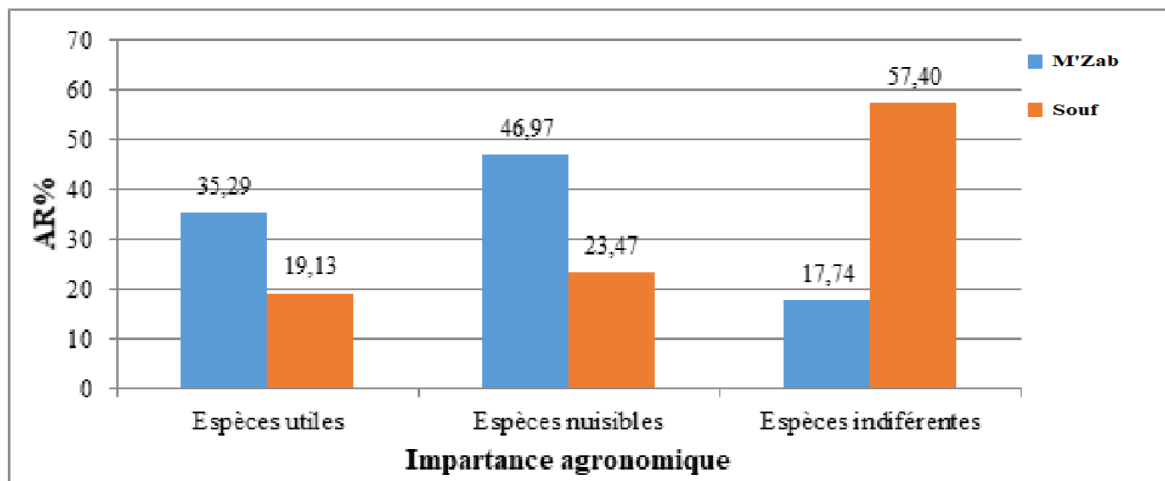


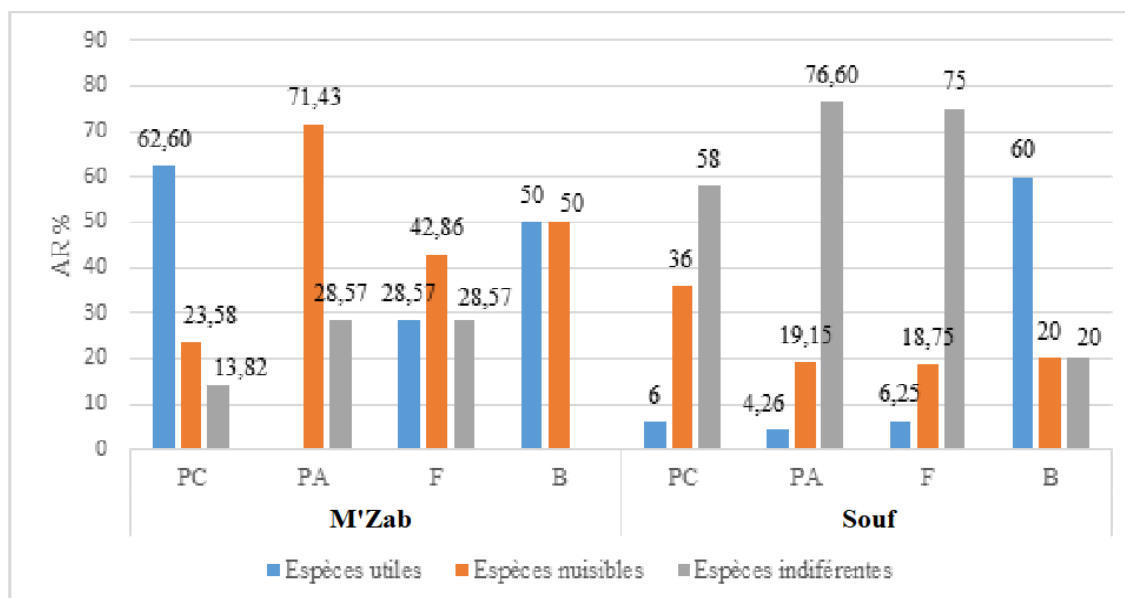
Fig. 23 - Abondance relatives (AR%) des espèces utiles, nuisibles et indifférentes dans les deux stations d'étude

Dans les jardins agricoles de la station de El Attef, la classe des espèces nuisibles (AR=47,0% ; Fig. 23) est la plus enregistrée, suivie par celle des espèces utiles (AR= 35,29%) et les espèces indifférentes (AR=17,74%). Par contre dans la station du Hassi Khalifa, c'est plutôt les espèces indifférentes qui sont les plus notées (AR=57,40%), suivie par celles des espèces nuisibles (AR=23,47%) et enfin les espèces utiles (AR=19,13% ; Fig. 23).

Nos résultats sont relativement plus faibles que ceux notés par KHERBOUCHE (2015) qui suite à l'utilisation de 3 méthodes de capture (pot Barber, fauchage et piège jaune) sur luzerne dans région de Souf signale plusieurs espèces indifférentes *Musca domestica* (AR=4,2%). HADJOU DJ et al. (2018) dans la région d'Oued Righ signale près de 99 espèces d'arthropodes inventoriées dont les espèces indifférentes occupent une bonne part.

2.1.1.5. - Abondance relative (AR%) des espèces d'arthropodes à importance agronomique en fonction des stations d'étude

Dans la figure 24 sont mentionnées les abondances des espèces inventoriées dans les deux stations d'études en fonction de leur importance agronomique.



Fauchage ; B : Battage ; PC : Piège coloré ; PA : Piège alimentaire.

Fig. 24 - Abondances relatives (AR%) des espèces utiles, nuisibles et indifférentes d'arthropodes inventoriés grâce à quatre méthodes de capture dans les deux stations d'étude

Dans les jardins agricoles de la station du El Attef on a enregistré que la classe d'espèces nuisibles est très importante, dans les pièges alimentaires (AR=71,43% ; Fig. 24), la méthode

de battage (AR=50%), et celle des pièges colorés (AR=36%) de la station du Hassi Khalifa. La classe des espèces utiles est plus abondantes dans, les pièges colorés (AR=62,60%) dans la station de l'El Attef, en suite la méthode de battage (AR=50%) dans la station de Hassi Khalifa. Enfin, la classe des espèces indifférentes, est bien représentée en pièges alimentaires (AR=28,57%) et fauchage (AR=28,57%) dans la station du El Attef, l'abondance relative la plus élevée dans la station de Hassi Khalifa est notée en pièges alimentaires (AR=76,60%) le fauchage (AR=75%).

BOUDJRADA (2004) en utilisant la méthode battage a recensé 18 espèces, dont la punaise *Nysius* sp (AR = 0,1%) dans la région de Djamaa. Dans région de Souf, KHERBOUCHE (2015) mentionne 245 espèces d'arthropodes, avec la présence de plusieurs espèces nuisibles comme le cas de *Pyralidae* sp.ind capturée avec le fauchage (AR=1,0%) et les piège jaune ($0,5\% \leq AR \leq 0,8\%$). ZELACI M et RAHIM K (2017) en appliquant trois méthodes de piégeages (pièges colorés, fauchage et pièges lumineux) dans la région d'Ouargla déclare l'importance de l'ordre des homoptères représentés par 17 espèces réparties en 7 sous familles. La richesse totale la plus élevée (S = 25 espèces) est notée pour la méthode de pièges colorés.

2.1.1.6. - Abondance relative (AR%) en fonction des familles d'arthropodes

Les valeurs des abondances relatives, en fonction des familles d'arthropodes sont affichées en fonction des méthodes d'échantillonnage et des stations dans la partie ci-dessous (Tab. 5).

Tableau 5 - Abondances relatives en fonction des familles d'arthropodes inventoriés grâce à les méthodes d'échantillonnage dans les deux stations d'étude

AR%	Station 1				Station 2			
	Piège coloré	Piège alimentaire	Fauchage	Battage	Piège coloré	Piège alimentaire	Fauchage	Battage
Salticidae	-	-	-	6,25	-	-	-	10
Theridiidae	-	-	-	6,25	-	-	-	-
Thomisidae	-	-	-	25	-	-	6,25	-
Entomobridae	1,63	-	-	-	-	-	-	-
Chrysopidae	-	-	-	-	-	2,13	-	20
Aphididae	11,38	-	-	-	28	2,13	-	-
Cicadellidae	1,63	-	-	6,25	2	-	-	-
Coreidae	-	-	-	6,25	-	-	3,13	-
Lygaeidae	-	-	14,28	6,25	-	-	3,13	10
Pentatomidae	5,69	-	14,28	-	-	-	-	-
Cybocephalidae	0,81	-	-	6,25	-	-	-	-
Coccinellidae	-	-	14,28	-	-	-	-	-

Apidae	7,32	-	-	-	-	-	-	-
Braconidae	-	-	-	6,25	-	-	-	-
Halictidae	4,07	-	14,28	-	-	-	-	-
Ichneumonidae	0,81	-	-	-	-	-	-	-
Andrenidae	-	-	-	-	2	-	-	-
Formicidae	1,63	28,57	-	31,25	6	19,15	-	10
Pteromalidae	0,81	-	-	-	-	-	-	20
Pieridae	0,81	-	-	-	-	-	3,13	-
Muscidae	1,63	-	-	-	46	76,60	6,25	10
Fanniidae	-	-	-	-	12	-	59,38	-
Syrphidae	47,15	-	-	-	-	-	-	-
Agromuzidae	3,25	-	-	-	-	-	-	-
Anthomyzidae	-	-	14,28	-	-	-	3,13	10
Calliphoridae	1,63	14,28	-	-	-	-	-	-
Chamaeyiidae	-	-	14,28	-	-	-	-	-
Drosophilidae	-	42,86	-	-	-	-	9,38	-
Empididae	2,44	-	-	-	-	-	6,25	-
Tachinidae	7,32	14,29	-	-	-	-	-	-
Phoridae	-	-	14,28	-	-	-	-	-
Culicidae	-	-	-	-	-	-	-	10
Bombyliidae	-	-	-	-	4	-	-	-

AR% : abondances relatives ; - : Absence ; Station 1 : El Attef ; Station 2 : Hassi Khalifa.

D'après le tableau 5, la station d'El Attef compte un total de 28 familles d'arthropodes, l'abondance relative de la famille Syrphidae (AR=47,2%) est la plus inventoriée à l'aide des pièges colorés, suivi par la famille Drosophilidae (AR=42,86%) en piège alimentaire, après la famille Formicidae (AR=31,25%) en battage. Concernant la station 2, près de 18 familles sont enregistrées, où l'abondance relative la plus élevée revient aux mouches, cas des Muscidae (46,2 en piège coloré \leq AR% \leq 76,6 en piège alimentaire) et des Fanniidae (AR=59,38%) en méthode de fauchage (Tab. 5).

Les résultats de la présente étude concordent avec ceux notés par BOUHOERIERA (2013) au niveau de Hassi Ben Abdallah, où près de 59 espèces appartenant à 4 classes, 12 ordres et 34 familles, sont recensées. CHENNOUF (2008), au niveau du périmètre de Hassi Ben Abdallah signale 72 espèces, réparties 47 familles. FEGUIR (2012) grâce aux pots Barber et dans les trois stations d'étude au Souf signale 3 classes et 13 ordres, 51 familles et 97 espèces. BENZAOUÏ et BOUZID (2021) au niveau des palmeraies à Touggourt, mentionnent grâce aux 3 méthodes d'échantillonnage (battage, collectes des folioles et des dattes tombées au sol) 54 familles.

2.1.1.7. - Abondance relative (AR%) en fonction des espèces d'arthropodes

Les valeurs des abondances relatives, en fonction d'importance agronomique sont affichées en fonction des méthodes d'échantillonnage et des stations (Tab. 6).

Tableau 6 - Abondances relatives des espèces utiles, espèces nuisibles et espèces indifférentes d'arthropodes inventoriés grâce aux méthodes de capture dans les deux stations d'étude

AR%	Station 1				Station 2			
	PC	PA	F	B	PC	PA	F	B
<i>Salticidae</i> sp.ind.	-	-	-	6,25	-	-	-	10
<i>Theridiidae</i> sp.ind.	-	-	-	6,25	-	-	-	-
<i>Thomisidae</i> sp.ind.	-	-	-	25	-	-	6,25	-
<i>Entomobridae</i> sp.ind.	1,63	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crysopa vulgaris</i>	-	-	-	-	-	2,13	-	20
<i>Cybocephalus</i> sp	0,81	-	-	6,25	-	-	-	-
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	-	-	14,29	-	-	-	-	-
<i>Apis mievifera</i>	7,32	-	-	-	-	-	-	-
<i>Braconidae</i> sp.ind.	-	-	-	6,25	-	-	-	-
<i>Halictidae</i> sp	4,07	-	14,29	-	-	-	-	-
<i>Ichneumonidae</i> sp.ind.	0,81	-	-	-	-	-	-	-
<i>Andrenidae</i> sp.ind.	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Lepisiota frauenfeldi</i>	0,81	-	-	-	-	2,13	-	-
<i>Cardiocondyla batisi</i>	-	-	-	-	-	-	-	10
<i>Pteromalidae</i> sp.ind.	-	-	-	-	-	-	-	20
<i>Eristalinus</i> sp	46,34	-	-	-	-	-	-	-
<i>Syrphus</i> sp.	0,81	-	-	-	-	-	-	-
<i>Conophorus fenestratus</i>	-	-	-	-	4	-	-	-
<i>Aphis fabae</i>	11,38	-	-	-	28	2,13	-	-
<i>Cicadellidae</i> sp	1,63	-	-	6,25	2	-	-	-
<i>Corizus</i> sp	-	-	-	6,25	-	-	3,12	-
<i>Lygeus</i> sp	-	-	-	6,25	-	-	-	-
<i>Nysius</i> sp	-	-	14,29	-	-	-	3,12	10
<i>Eurymma</i> sp	5,69	-	14,29	-	-	-	-	-
<i>Messorforteli</i>	-	-	-	25	-	4,26	-	-
<i>Pheiddepallidula</i>	0,81	14,29	-	-	-	4,26	-	-

<i>Plageo lepiis</i> sp	-	14,29	-	-	-	4,26	-	-
<i>Tapinomanyrrimum</i>	-	-	-	6,25	6	4,26	-	-
<i>Napomyza lateralis</i>	3,25	-	-	-	-	-	-	-
<i>Drosophilidae</i> sp	-	42,86	-	-	-	-	9,37	-
<i>Pierisbrassicacae</i>	0,81	-	-	-	-	-	3,12	-
<i>Phoridae</i> sp.ind.	-	-	14,29	-	-	-	-	-
<i>Culex</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	10
<i>Musca domestica</i>	0,81	-	-	-	24	12,77	6,25	-
<i>Musinia</i> sp	0,81	-	-	-	10	63,83	-	10
<i>Neomyia cornicina</i>	-	-	-	-	12	-	-	-
<i>Fannia</i> sp	0,81	-	-	-	-	-	59,37	-
<i>Euryomma peregrinum</i>	-	-	-	-	12	-	-	-
<i>Anthomyzidae</i> sp.ind.	-	-	14,29	-	-	-	3,12	10
<i>Calliphora carnacia</i>	1,63	14,29	-	-	-	-	-	-
<i>Chamaeyiidae</i> sp.ind.	-	-	14,29	-	-	-	-	-
<i>Empididae</i>	2,44	-	-	-	-	-	6,25	-
<i>Lucilia carnaciae</i>	7,32	14,29	-	-	-	-	-	-

Espèces utile, espèces nuisible, espèces indifférentes ; Station 1 : El Attef ; Station 2 : Hassi Khalifa ; Fauchage ; B : Battage ; PC : Piège coloré ; PA : Piège alimentaire.

D'après le tableau 6, il existe 18 espèces utiles, 15 espèces nuisibles et 10 espèces indifférentes d'arthropodes inventoriés à l'aide des méthodes d'échantillonnages dans les deux stations d'étude. Dans la station d'El Attef, ont enregistré 14 espèces nuisibles, les plus abondantes relatives dans cette classe *Drosophilidae* sp (AR=42,86%) en piège alimentaire. Cependant, un total de 13 espèces utiles est noté, dont *Eristalinus* sp la plus enregistrée (AR=46,34%) en piège coloré et 8 espèces indifférentes, dont 4 espèces (*Anthomyzidae* sp.ind. *Calliphora carnacia*, *Chamaeyiidae* sp.ind. *Lucilia carnaciae*) sont très notées avec un pourcentage de AR=14,29% chacune. Pour la station Hassi Khalifa, il existe 11 espèces nuisibles, les plus abondantes sont *Aphis fabae* (AR=28%) en piège coloré, alors qu'il existe 8 espèces utiles, les plus notées sont *Chrysopa vulgaris* et *Pteromalidae* sp.ind. (AR=20%) capturées à l'aide du battage, pour les espèces indifférentes, on compte 7 espèces, dont *Musinia* sp (AR=63,83%), et *Fannia* sp (AR=59,73%) sont les plus piégées (Tab 6).

Nos résultats sont relativement plus faibles que ceux notés KHERBOUCHE (2015) qui a déjà marqué avec son étude réalisée dans plusieurs régions au Sahara algérien la présence d'un cocktail d'espèces nuisibles, utiles et indifférentes dans les milieux agricoles. Parmi les espèces

utiles trouvées en palmeraie, ce même auteur signale la fourmi prédatrice *Cataglyphis bicolor* et la coccinelle à 7 points *Coccinella algerica*. De même, BENAMEUR-SAGGOU (2009) a inventorié dans la région d'Ouargla 142 espèces, dont la plupart ne sont pas nuisibles au palmier. BENAMEUR-SAGGOU (2015) par l'utilisation de méthode de battage, signale 16 espèces dont 5 espèces utiles (*P. ovoideus*, *P. numidicus*, *Stethorus punctillum*, *Cybocephalus seminillum* et *Chrysopa vulgaris*) au niveau des palmeraies d'Ouargla. BOUDJRADA (2004) note que la richesse totale de la méthode de battage est de 18 espèces inventoriées sur palmier dont 4 espèces utiles des capturé dans notre station (*P. ovoideus*, *Cybocephalus* sp, *P. numidicus* et Salticidae sp.ind.) dans la région de Djamaa. RAHMOUNI (2019) dans la région de Biskra, trouve une richesse totale de 25 espèces d'auxiliaires dont 3 sont des espèces communes (*Coccinella undecimpunctata*, *Hippodamia* sp et Braconidae sp.ind.).

2.1.2. - Indices écologiques de structures

Parmi les indices écologiques de structures utilisés dans la présente étude, il est à citer l'indice de diversité de Shannon Weaver (H'), la diversité maximale (H'max) et l'indice d'équitabilité (E). Les résultats concernant les indices de diversité de Shannon-Weaver et de diversité maximale et d'équitabilité sont affichés dans le tableau 7.

Tableau 7 - Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et d'équitabilité des espèces capturées à l'aide des quatre méthodes dans les deux stations d'étude

Indices	El Attéf				Hassi Khalifa			
	PC	PA	F	B	PC	PA	F	B
S	20	5	7	10	8	9	9	8
H'	2,94	2,13	2,81	3	2,59	1,92	2,14	2,92
H' Max	4,32	2,32	2,81	3,32	3	3,17	3,17	3
E	0,68	0,92	1	0,9	0,86	0,61	0,68	0,97

S : richesse totale ; H max : Indice de diversité maximale ; H' : diversité de Shannon-Weaver (bit) ; E : équitabilité ; F : Fauchage ; B : Battage ; PC : Piège coloré ; PA : Piège alimentaire.

Les valeurs de la diversité maximale sont relativement élevées variant entre H max = 2,32bit (en piège alimentaire station 1) et 4,32 bit (en piège coloré station 1 ; Tab. 7). Alors que celles de la diversité Shannon-Weaver sont un peu plus faibles où elles varient entre H' = 1,92 bit (en piège alimentaire station 2) et 3 bit (en battage station 1).

Nos résultats concordent avec ceux de FEREDJ (2009), qui signale une valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver de l'ordre de 3,42 bits enregistrée dans la palmeraie d'El- Hadeb. Il en est de même pour CHENNOUF (2008), qui dans une palmeraie à Hassi ben Abdelah,

mentionne une valeur de $H' = 3,11$ bit. Nos résultats sont un peu plus proches de ceux notés par ce dernier auteur.

Concernant les valeurs de l'équitabilité ($0,61$ en piège alimentaire la station $2 \leq E \leq 1$ en méthode de fauchage station 1) se rapproche de 1, cela veut dire que les effectifs des espèces recensées tendent à être en équilibre entre eux (Tab. 7). Nos résultats confirment ceux notés par les différents auteurs aillant travaillé dans des milieux similaires. FEREDJ (2009) mentionne une valeur de l'équitabilité E égale à $0,87$ notée dans l'ITAS, $E = 0,92$ à El-Hadeb et $E = 0,89$ à El-Ksar. CHENNOUF (2008) déclare une valeur de $E = 0,74$ dans une palmeraie à Hassi Ben Abdellah.

2.2. La flore malherbologique inventoriée

L'ensemble des relevés effectués dans nos stations d'étude a permis d'identifier un total de 111 espèces floristiques. Ces espèces sont réparties en deux classes botaniques distinctes, à savoir les Monocotylédones et les Dicotylédones. Parmi ces espèces, on recense 30 familles et 80 genres différents (Tab 8).

Le tableau 8 fournit ainsi une vue détaillée des espèces floristiques identifiées, de leurs classifications taxonomiques et de leur répartition dans les classes botaniques, les familles et les genres.

Tableau 8 – Liste de Flore globale des espèces inventoriées dans les deux régions d'étude

Classe	Famille	Especies	Genre	Synonyme(s)	M'Zab	Souf
Monocotyledoneae	Asphodelaceae	<i>Asphodelus refractus</i> Boiss.	<i>Asphodelus</i>	////////////////////	+	+
		<i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.	<i>Asphodelus</i>	////////////////////	+	+
	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	<i>Cyperus</i>	////////////////////	+	-
		<i>Cyperus conglomeratus</i> Rottb.	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus macrorrhizus</i> Nees	+	-
	Juncaceae	<i>Juncus bufonius</i> L.	<i>Juncus</i>	////////////////////	+	-
		<i>Juncus rigidus</i> Desf.	<i>Juncus</i>	<i>Juncus arabicus</i> (Asch. & Buchenau) Adamson	+	-
	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	<i>Cynodon</i>	////////////////////	+	+
		<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	<i>Dactyloctenium</i>	////////////////////	+	+
		<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	<i>Phragmites</i>	<i>Phragmites communis</i> Trin.	+	+
		<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	<i>Polypogon</i>	////////////////////	+	+
		<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	<i>Setaria</i>	////////////////////	+	-
		<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.Beauv.	<i>Setaria</i>	////////////////////	+	-
		<i>Pholiurus incurvus</i> (L.) Schinz & Thell.	<i>Pholiurus</i>	<i>Parapholis incurva</i> (L.) C.E.Hubb.	+	-
		<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	<i>Cenchrus</i>	<i>Pennisetum ciliare</i> (L.) Link	+	-
		<i>Cenchrus longispinus</i> (Hack.) Fernald	<i>Cenchrus</i>	<i>Cenchrus incertus</i> M.A.Curtis	+	-
	Poaceae	<i>Sphenopus divaricatus</i> (Gouan) Rchb.	<i>Sphenopus</i>	////////////////////	-	+
		<i>Cutandia dichotoma</i> (Forssk.) Trab.	<i>Cutandia</i>	////////////////////	-	+
		<i>Schismus barbatus</i> (L.) Thell.	<i>Schismus</i>	////////////////////	+	+
		<i>Schismus arabicus</i> Nees	<i>Schismus</i>	////////////////////	+	-
		<i>Poa trivialis</i> L.	<i>Poa</i>	////////////////////	+	+
		<i>Poa annua</i> L.	<i>Poa</i>	////////////////////	-	+
<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl.		<i>Aeluropus</i>	////////////////////	-	+	

		<i>Hordeum murinum</i> L.	<i>Hordeum</i>	<i>Hordeum glaucum</i> Steud./ <i>Hordeum leporinum</i> Link	+	+
		<i>Phalaris brachystachys</i> Link	<i>Phalaris</i>	////////////////////	+	-
		<i>Crypsis aculeata</i> (L.) Ait.	<i>Crypsis</i>	////////////////////	+	-
Dicotyledoneae	Amaranthaceae	<i>Amaranthus albus</i> L	<i>Amaranthus</i>	////////////////////	+	-
		<i>Amaranthus cruentus</i> L.	<i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	+	+
		<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	<i>Amaranthus</i>	////////////////////	+	-
		<i>Amaranthus graecizans</i> L.	<i>Amaranthus</i>	////////////////////	+	-
	Asclepiadaceae	<i>Cynanchum acutum</i> L.	<i>Cynanchum</i>	////////////////////	+	-
		<i>Pergularia tomentosa</i> L.	<i>Pergularia</i>	<i>Daemia tomentosa</i> (L.) Pomel	+	-
	Asteraceae	<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.	<i>Aster</i>	<i>Symphyotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	+	+
		<i>Carduncellus eriocephalus</i> Boiss.	<i>Carduncellus</i>	////////////////////	+	-
		<i>Erigeron canadensis</i> L.	<i>Erigeron</i>	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	+	+
		<i>Launaea fragilis</i> (Asso) Pau	<i>Launaea</i>	<i>Launaea resedifolia</i> (L.) Kuntze	+	+
		<i>Launaea glomerata</i> (Cass.) Hook.f.	<i>Launaea</i>	<i>Launaea capitata</i> (Spreng.) Dandy	+	-
	Asteraceae	<i>Launaea mucronata</i> (Forssk.) Muschl.	<i>Launaea</i>	////////////////////	+	-
		<i>Launaea nudicaulis</i> (L.) Hook.f.	<i>Launaea</i>	////////////////////	+	-
		<i>Senecio vulgaris</i> L.	<i>Senecio</i>	////////////////////	+	-
		<i>Sonchus maritimus</i> L.	<i>Sonchus</i>	////////////////////	+	-
<i>Sonchus oleraceus</i> L.		<i>Sonchus</i>	////////////////////	+	+	

	<i>Xanthium italicum</i> Moretti	<i>Xanthium</i>	<i>Xanthium orientale</i> subsp. <i>italicum</i> (Moretti) Greuter	+	+
	<i>Atractylis delicatula</i> Batt. ex L. Chevall.	<i>Atractylis</i>	////////////////////	+	-
	<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.	<i>Pallenis</i>	<i>Asteriscus spinosus</i> (L.) Sch.Bip.	+	-
	<i>Asteriscus graveolens</i> (Forssk.) Less.	<i>Asteriscus</i>	<i>Nauplius graveolens</i> (Forssk.) Wikl.	+	-
Boraginaceae	<i>Ogastemma pusillum</i> (Coss. & Durand ex Bonnet & Barratte) Brummitt	<i>Ogastemma</i>	<i>Megastoma pusillum</i> Coss. & Durand ex Bonnett & Barratte	+	+
	<i>Trichodesma africana</i> (L.) Lehm.	<i>Trichodesma</i>	////////////////////	+	-
Brassicaceae	<i>Pseuderucaria clavata</i> (Boiss. & Reut.) O.E.Schulz	<i>Pseuderucaria</i>	////////////////////	+	-
Brassicaceae	<i>Erucaria pinnata</i> (Viv.) Taeckh. & Boulos	<i>Erucaria</i>	<i>Erucaria uncata</i> (Boiss.) Asch. & Schweinf.	+	-
Brassicaceae	<i>Erucaria erucarioides</i> (Coss. & Durieu) Müll.Berol.	<i>Erucaria</i>	<i>Reboudia erucarioides</i> Coss. & Durieu	+	-
Brassicaceae	<i>Diploaxis hara</i> (Forsk.) Boiss.	<i>Diploaxis</i>	////////////////////	+	-
Brassicaceae	<i>Sisymbrium irio</i> L.	<i>Sisymbrium</i>	////////////////////	+	-
Brassicaceae	<i>Sisymbrium reboudianum</i> Verl.	<i>Sisymbrium</i>	////////////////////	+	-
Brassicaceae	<i>Moricandia spinosa</i> Pomel	<i>Moricandia</i>	////////////////////	+	-
Brassicaceae	<i>Zilla spinosa</i> subsp. <i>macroptera</i> (Coss.) Maire & Weiller	<i>Zilla</i>	////////////////////	+	-
Brassicaceae	<i>Oudneya africana</i> R.Br.	<i>Oudneya</i>	////////////////////	+	-
Brassicaceae	<i>Diploaxis acris</i> (Forssk.) Boiss.	<i>Diploaxis</i>	////////////////////	+	-
Brassicaceae	<i>Moricandia suffruticosa</i> (Desf.) Coss. & Durieu	<i>Moricandia</i>	////////////////////	+	+
Capparaceae	<i>Cleome arabica</i> L.	<i>Cleome</i>	<i>Cleome trinervia</i> Fresen.	+	+

Caryophyllaceae	<i>Spergularia salina</i> J. & C.Presl	<i>Spergularia</i>	<i>Spergularia marina</i> (L.) Griseb.	+	-
Caryophyllaceae	<i>Polycarpha repens</i> (Forssk.) Asch. & Schweinf.	<i>Polycarpha</i>	////////////////////	+	-
Caryophyllaceae	<i>Vaccaria pyramidata</i> Medik.	<i>Vaccaria</i>	<i>Vaccaria hispanica</i> (Mill.) Rauschert	+	-
Chenopodiaceae	<i>Bassia muricata</i> (L.) Asch.	<i>Bassia</i>	////////////////////	+	-
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	<i>Chenopodium</i>	////////////////////	+	-
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.	<i>Chenopodium</i>	<i>Chenopodiastrum murale</i> (L.) Fuentes, Uotila & Borsch	+	-
Chenopodiaceae	<i>Suaeda fruticosa</i> Forssk. ex J.F.Gmel.	<i>Suaeda</i>	////////////////////	+	+
Chenopodiaceae	<i>Atriplex dimorphostegia</i> Kar. & Kir.	<i>Atriplex</i>	////////////////////	+	+
Chenopodiaceae	<i>Agathophora alopecuroides</i> (Delile)Fenzl ex Bunge	<i>Agathophora</i>	<i>Halogeton alopecuroides</i> (Delile) Moq.	+	-
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	<i>Convolvulus</i>	////////////////////	+	-
Convolvulaceae	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	<i>Convolvulus</i>	////////////////////	+	-
Convolvulaceae	<i>Convolvulus supinus</i> Coss. & Kralik	<i>Convolvulus</i>	////////////////////	+	-
Convolvulaceae	<i>Convolvulus lineatus</i> L.	<i>Convolvulus</i>	////////////////////	+	-
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	<i>Ricinus</i>	////////////////////	+	-
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	<i>Euphorbia</i>	////////////////////	+	-
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i> Boiss. & Reut.	<i>Euphorbia</i>	////////////////////	+	-
Fabaceae	<i>Genista saharae</i> Coss. & Durieu	<i>Genista</i>	<i>Calobota saharae</i> (Coss. & Dur.) Boatwr. & B.-E. van Wyk	+	-
Fabaceae	<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	<i>Melilotus</i>	////////////////////	+	+
Fabaceae	<i>Melilotus infestus</i> Guss.	<i>Melilotus</i>	////////////////////	+	-
Fabaceae	<i>Astragalus boeticus</i> L.	<i>Astragalus</i>	////////////////////	+	+

Fabaceae	<i>Argyrolobium uniflorum</i> (Decne.) Jaub. & Spach	<i>Argyrolobium</i>	////////////////////	+	+
Frankeniaceae	<i>Frankenia pulverulenta</i> L.	<i>Frankenia</i>	////////////////////	+	-
Gentianaceae	<i>Centaurium pulchellum</i> (Swartz) Druce	<i>Centaurium</i>	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn	+	-
Geraniaceae	<i>Erodium glaucophyllum</i> (L.) L'Her.	<i>Erodium</i>	////////////////////	+	-
Geraniaceae	<i>Monsonia heliotropioides</i> (Cav.) Boiss.	<i>Monsonia</i>	////////////////////	+	+
Geraniaceae	<i>Monsonia nivea</i> (Decne.) Decne. ex Webb	<i>Monsonia</i>	////////////////////	+	+
Labiaceae	<i>Salvia aegyptiaca</i> L.	<i>Salvia</i>	////////////////////	+	-
Malvaceae	<i>Lavatera cretica</i> L.	<i>Lavatera</i>	////////////////////	-	+
Malvaceae	<i>Lavatera trimestris</i> L.	<i>Lavatera</i>	<i>Malva trimestris</i> (L.) Salisb.	+	+
Malvaceae	<i>Malva aegyptia</i> L.	<i>Malva</i>	////////////////////	+	+
Plumbaginaceae	<i>Limonium bonduellei</i> (T.Lestib.) Kuntze	<i>Limonium</i>	////////////////////	+	-
Poaceae	<i>Bromus madritensis</i> L.	<i>Bromus</i>	////////////////////	+	-
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	<i>Polygonum</i>	////////////////////	+	+
Polygonaceae	<i>Polygonum argyrocoleon</i> Steud. ex Kunze	<i>Polygonum</i>	////////////////////	+	-
Polygonaceae	<i>Rumex vesicarius</i> L.	<i>Rumex</i>	////////////////////	+	-
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	<i>Anagallis</i>	////////////////////	+	-
Primulaceae	<i>Samolus valerandi</i> L.	<i>Samolus</i>	////////////////////	+	-
Resedaceae	<i>Reseda Alphonсии</i> (Coss.) Müll. Arg.	<i>Reseda</i>	////////////////////	+	-
Resedaceae	<i>Reseda duriaeaana</i> J.Gay	<i>Reseda</i>	////////////////////	+	-
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	<i>Datura</i>	////////////////////	+	+
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	<i>Solanum</i>	////////////////////	+	+
Solanaceae	<i>Solanum villosum</i> (L.) Mill.	<i>Solanum</i>	<i>Solanum luteum</i> Mill.	+	-

Tamaricaceae	<i>Tamarix aphylla</i> (L.) Karsten	<i>Tamarix</i>	<i>Tamarix articulata</i> Vahl	+	-
Urticaceae	<i>Urtica membranacea</i> Poir.	<i>Urtica</i>	<i>Urtica caudata</i> Vahl	+	-
Urticaceae	<i>Forsskaolea tenacissima</i> L.	<i>Forsskaolea</i>	////////////////////	+	-
Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	<i>Phyla</i>	<i>Lippia nodiflora</i> (L.) Michx.	-	+
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i> L.	<i>Peganum</i>	////////////////////	+	-
Zygophyllaceae	<i>Tribulus bimucronatus</i> Viv.	<i>Tribulus</i>	////////////////////	-	+
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	<i>Tribulus</i>	////////////////////	+	+
Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i> L f.	<i>Zygophyllum</i>	////////////////////	+	+
Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i> Delile	<i>Fagonia</i>	////////////////////	+	-
Zygophyllaceae	<i>Fagonia arabica</i> L	<i>Fagonia</i>	////////////////////	+	-
Nombre Total des espèces		111 espèces		104	39

(+) présence, (-) absence

L'analyse des données présentées dans le tableau 8 révèle de manière significative que la région de M'Zab présente une richesse spécifique nettement supérieure, avec un total de 104 espèces, par rapport à celle de Souf, qui ne compte que 39 espèces. Cette disparité peut être expliquée par le niveau d'activité agricole, notamment la diversité des cultures, observées dans les jardins de M'Zab, qui est plus élevé que celui constaté dans la région du Souf.

Il est important de souligner que la richesse spécifique est un indicateur clé de la diversité biologique d'un écosystème. Elle se réfère au nombre total d'espèces présentes dans un lieu donné. Dans ce contexte, le fait que la région de M'Zab présente un nombre beaucoup plus élevé d'espèces suggère une plus grande variété d'organismes vivants coexistant dans cet environnement spécifique.

La disparité observée peut être attribuée à plusieurs facteurs. Tout d'abord, l'activité agricole dans les jardins de M'Zab semble être plus diversifiée en termes de cultures pratiquées. Une plus grande variété de plantes cultivées offre un habitat et des ressources plus favorables à différents organismes, favorisant ainsi une plus grande diversité spécifique.

En revanche, le Ghout de Souf semble présenter une activité agricole moins intense ou moins diversifiée, ce qui se traduit par un nombre d'espèces plus restreint. Cette situation peut être aussi influencée par des facteurs tels que la nature des sols, les contraintes environnementales spécifiques à la région, ainsi que d'autres variables biotiques et abiotiques.

Il convient également de noter que les jardins de M'Zab bénéficient d'une gestion plus attentive et de pratiques agricoles plus durables, favorisant ainsi la conservation de la biodiversité et l'attraction d'une plus grande variété d'espèces. Cela peut inclure des techniques telles que la rotation des cultures, l'utilisation de pratiques agroécologiques et la promotion de la biodiversité fonctionnelle. De même, il est signalé que la plupart des jardins de cette région sont sujettes à des apports alluviaux (Oued M'Zab) qui peut aussi être à l'origine d'un enrichissement floristique.

En effet, les mauvaises herbes ou adventices peuvent se propager de deux manières au sein d'une parcelle cultivée : de manière isolée ou en agrégats. Ces modes de propagation dépendent fortement des travaux agricoles effectués sur la parcelle, ainsi que du mode de reproduction des plantes, qu'il soit sexué ou végétatif CARDINA et *al.* (1997). De même, JONES et *al.* (2009) rapportent que les plantes vivaces, qui peuvent se reproduire à partir d'un simple fragment

végétal, ont une répartition spatiale plus aléatoire en raison des différents travaux agricoles réalisés sur la parcelle qui les disséminent.

Plusieurs travaux sur les mauvaises herbes ont rapporté que leur distribution est particulièrement liée aux pratiques agricoles, notamment la diversité des cultures et le travail du sol (MARSHALL, 1988 ; WILES *et al.*, 1992 ; MORTENSEN *et al.*, 1993 ; CARDINA *et al.*, 1995 ; JOHNSON *et al.*, 1996 ; HUGHES, 1996).

MAILLET (1981) signale que la grande diversité de la flore malherbologique est essentiellement liée au mode de conduite et le passage d'une pratique culturale à une autre, bouleversant ainsi la composition floristique de ces communautés adventices.

Les agroécosystèmes par leurs caractéristiques permettent à la flore adventice de coloniser différents milieux et d'évoluer en concordance avec les techniques appliquées, d'où une richesse spécifique importante dans ces milieux (ZANIN *et al.*, 1997 ; BLACKSHAW *et al.*, 2001 ; TSCHARNTKE *et al.*, 2005 ; BOHAN *et al.*, 2011).

2.2.1. Analyse de la flore en fonction des classes

L'analyse de la flore adventice dans les deux stations de recherche a révélé une différence significative entre les dicotylédones et les monocotylédones (Figure 25).

Dans nos relevés, nous avons constaté une prédominance des dicotylédones par rapport aux monocotylédones. Cela indique que les espèces dicotylédones sont plus fréquentes et représentées dans la flore adventice des deux stations.

La Figure référencée (Figure 25) présente de manière visuelle la répartition des espèces dicotylédones et monocotylédones dans les deux stations. Elle met en évidence la prédominance des dicotylédones et souligne l'importance de cette classe dans la flore adventice inventoriée.

Cette analyse des classes botaniques de la flore adventice nous permet de mieux comprendre la composition et la structure de la végétation présente dans les stations de recherche. Elle fournit des informations utiles pour les études sur la diversité végétale, l'écologie des plantes et la gestion des adventices dans ces environnements spécifiques.

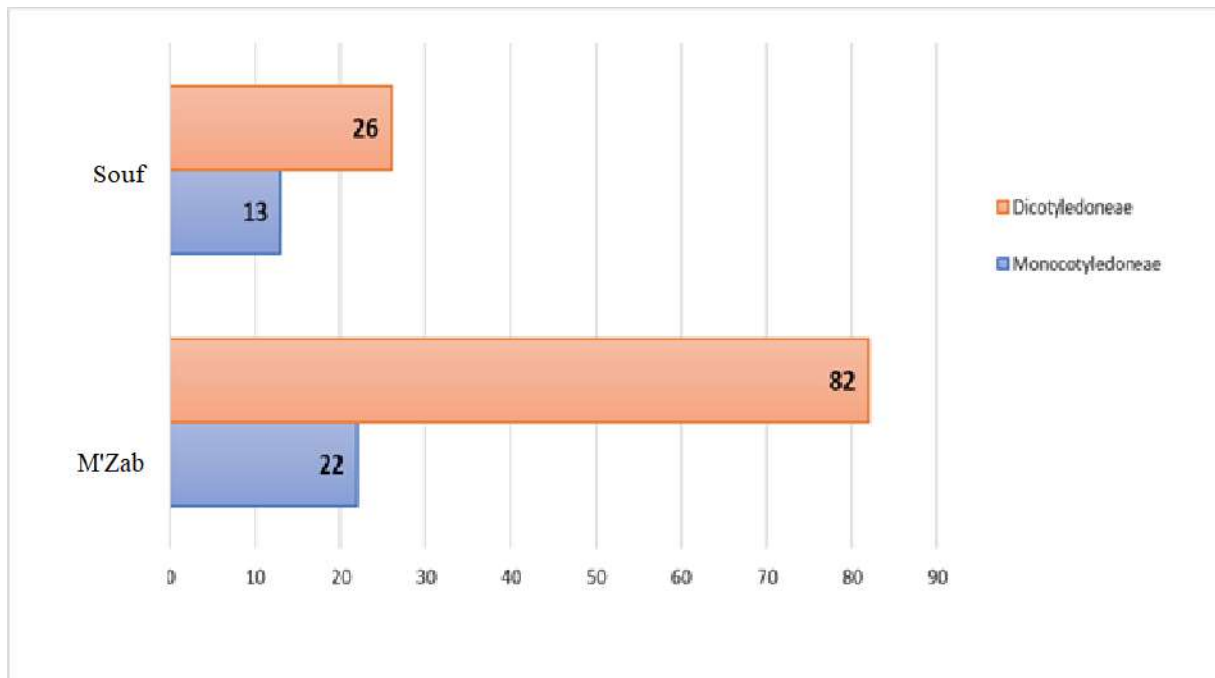


Fig. 25 - Contribution des classes dans la flore globale

L'analyse comparative du rapport entre le nombre d'espèces monocotylédones et le nombre d'espèces dicotylédones (M/D) dans les stations de M'Zab et de Souf révèle des valeurs distinctes, à savoir 0,27 pour M'Zab et 0,5 pour Souf (Figure 25). Ces résultats soulignent la prédominance des dicotylédones dans ces deux stations.

Cette prédominance des dicotylédones par rapport aux monocotylédones est en accord avec les travaux antérieurs menés par TARTOURA (1996), BOUTITEL (2021) et MOULAY (2021) dans la région de M'Zab. Ces auteurs ont également observé une proportion plus élevée d'espèces dicotylédones par rapport aux monocotylédones dans leurs études sur la flore adventice.

De plus, des études réalisées par EDDOUD *et al.* (2018) et TEGUIG-MEDJBER (2020) dans les palmeraies de Ouargla ont également corroboré cette tendance, montrant une dominance des dicotylédones parmi les espèces végétales inventoriées.

La prédominance des dicotylédones par rapport aux monocotylédones dans les agroécosystèmes a été largement documentée par de nombreux auteurs. Les études menées par TALEB et MAILLET (1994a et 1994b), SAFFOUR *et al.* (1998), TALEB *et al.* (1998, 2004), MANGARA *et al.* (2010), ZIDANE *et al.* (2010), CHAFIK *et al.* (2010, 2012), ont mis en évidence cette tendance marquée dans divers agrosystèmes.

2.2.2 – Analyse de la flore en fonction des familles

L'analyse de la flore en fonction des familles botaniques met en évidence des différences significatives entre les deux stations, notamment en termes de richesses. En effet, la région de M'Zab présente une plus grande diversité avec un total de 30 familles recensées, tandis que Souf ne compte que 16 familles (Figure 26).

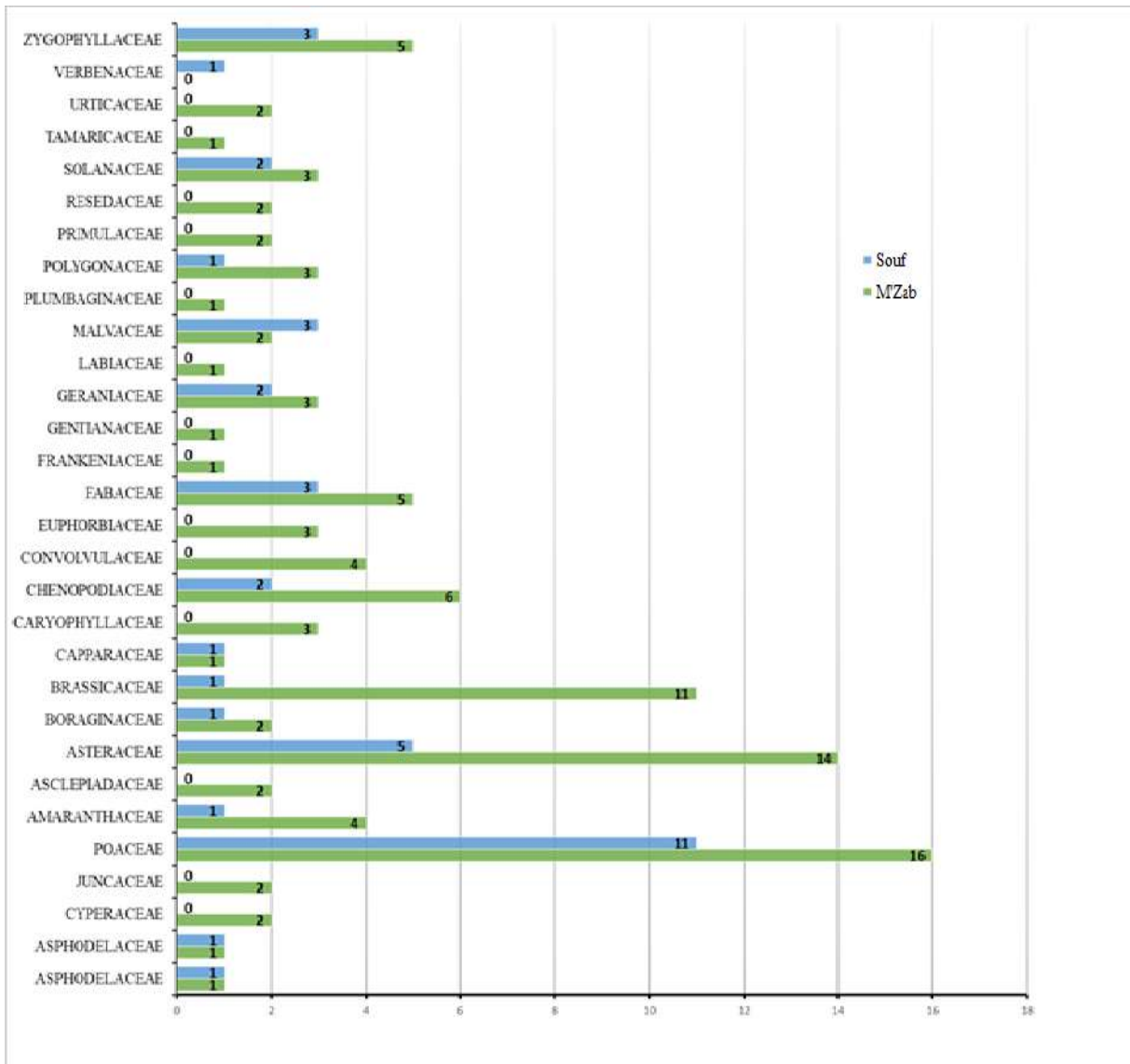


Fig. 26 - Contribution des familles botaniques dans la flore totale par régions

Cette disparité dans la répartition des familles botaniques entre les deux régions peut être attribuée à plusieurs facteurs. Parmi eux, on peut mentionner les variations climatiques, les différences dans les pratiques agricoles et d'autres caractéristiques environnementales propres à chaque région.

Il convient de souligner que la diversité des familles botaniques est un indicateur important de la biodiversité d'une région. Une plus grande diversité de familles botaniques peut offrir un large éventail d'écosystèmes, de services écosystémiques et d'habitats pour la faune et la flore locale.

Dans la région de M'Zab, cinq familles se distinguent par leur contribution élevée en termes de nombre d'espèces végétales. Il s'agit des Poaceae, des Asteraceae, des Brassicaceae, des

Chenopodiaceae, des Fabaceae et des Amaranthaceae, avec respectivement 16, 14, 11, 6, 5 et 4 espèces. Dans la région de Souf, les cinq familles les plus représentées sont les Poaceae, les Asteraceae, les Fabaceae, les Malvaceae et les Zygophyllaceae, avec respectivement 11, 5, 3, 3 et 3 espèces.

Ces chiffres mettent en évidence l'importance de ces familles de plantes dans les deux régions étudiées. Les Poaceae, les Asteraceae et les Fabaceae sont des familles couramment observées dans de nombreux écosystèmes, y compris les agroécosystèmes, en raison de leur adaptabilité et de leur capacité à se propager efficacement. Les Brassicaceae, les Chenopodiaceae, les Amaranthaceae, les Malvaceae et les Zygophyllaceae sont également bien représentées dans la flore des deux régions.

Ces données sont en accord avec des études antérieures menées dans les agroécosystèmes en Algérie par KAZI TANI *et al.* (2010), HANNACHI et FENNI (2013), FERTOUT MOURI (2018) et EDDOUD *et al.* (2018), qui ont également identifié ces familles comme étant importantes en termes de richesse spécifique dans les agroécosystèmes. Des études similaires menées par ZIDANE *et al.* (2010) et CHAFIK *et al.* (2012) dans la région marocaine ont également confirmé l'importance de ces familles.

Dans l'ensemble, ces familles occupent des positions de premier plan dans la flore nationale (QUEZEL & SANTA, 1962-1963) et maghrébine (CHAFIK *et al.*, 2012). La connaissance de la composition spécifique des familles de plantes dans ces régions revêt une grande importance pour la conservation de la biodiversité, la planification de la gestion des écosystèmes et le développement de stratégies agricoles durables.

Comprendre la répartition et l'abondance de ces familles permet d'appréhender les interactions entre les espèces et d'identifier les éventuels enjeux de conservation ou de gestion. Ces informations peuvent être utilisées pour orienter les efforts de préservation, promouvoir la diversité végétale et soutenir des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement.

Les références citées, telles que KAZI TANI *et al.* (2010), ZIDANE *et al.* (2010), HANNACHI ET FENNI (2011), Chafik *et al.* (2012), FERTOUT MOURI (2018), EDDOUD *et al.* (2018), et confirment la pertinence des résultats obtenus et soulignent l'importance de ces familles de plantes dans les agroécosystèmes et les écosystèmes du Maghreb.

2.2.3. Analyse de flore en fonction de type biologique

L'analyse de la flore adventice dans les deux stations a été réalisée en prenant en compte les types biologiques des espèces, selon la classification de Raunkiaer. Cette approche a permis d'identifier 10 types biologiques différents, dont 6 sont considérés comme stricts et 5 sont des combinaisons de plusieurs types (voir Figure 27).

La classification de Raunkiaer, développée par le botaniste danois Christen C. Raunkiaer, est largement utilisée dans l'étude des plantes pour catégoriser les espèces en fonction de leurs traits biologiques. Les types biologiques fournissent des informations sur les stratégies de vie des plantes, telles que la forme de leurs bourgeons, la persistance de leurs organes aériens ou souterrains et leur adaptation à différents habitats.

Dans cette étude, les 6 types biologiques stricts identifiés sont les suivants : les phanérophytes (plantes ligneuses avec des bourgeons situés au-dessus du sol), les chamaephytes (plantes ligneuses ou herbacées avec des bourgeons situés près du sol), les hémicryptophytes (plantes herbacées avec des bourgeons situés au niveau du sol), les géophytes (plantes avec des organes souterrains de réserve), les therophytes (plantes annuelles) et les épiphytes (plantes qui poussent sur d'autres plantes sans les parasiter).

En outre, 5 types biologiques combinés ont été recensés, ce qui signifie que ces espèces présentent des caractéristiques biologiques qui ne correspondent pas exclusivement à un seul type strict. Ces combinaisons peuvent inclure des traits tels que des hémicryptophytes-therophytes (plantes herbacées vivaces avec des traits des deux types) ou des chamaephytes-hémicryptophytes (plantes ligneuses ou herbacées avec des bourgeons près du sol et des traits des deux types).

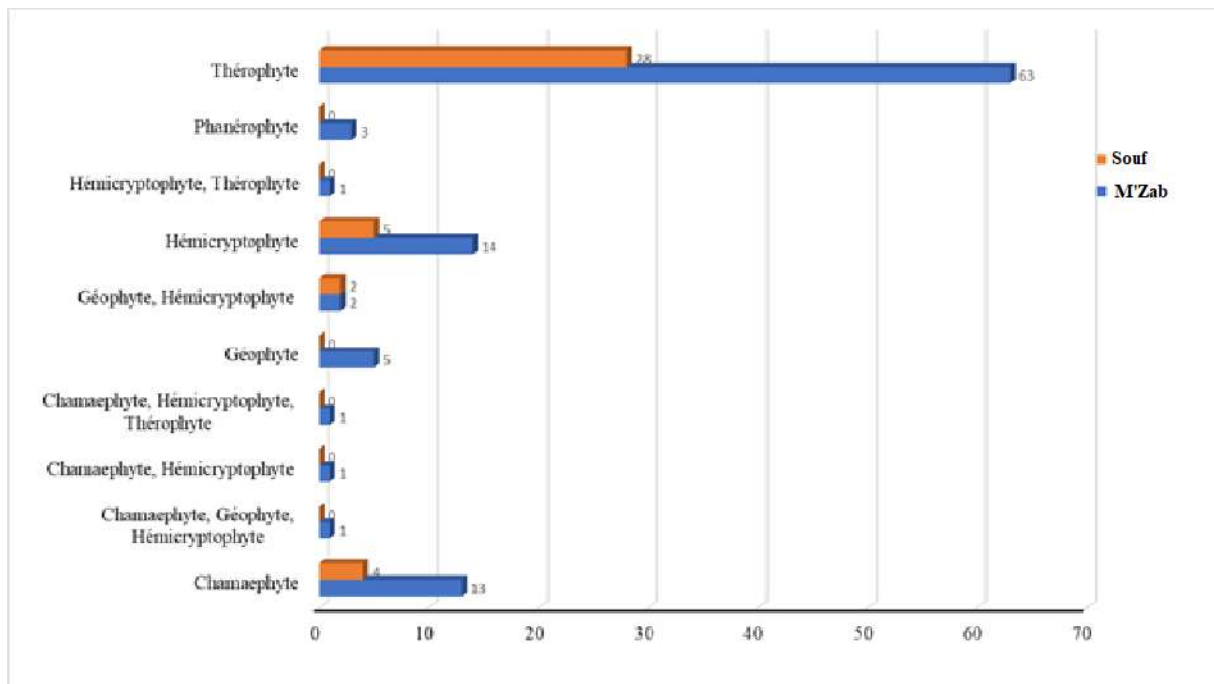


Fig. 27 - Contribution des type biologiques (classification de Raunkiaer) dans la flore globale en fonction des régions

L'examen de la Figure 27 met en évidence que les thérophytes strictes, qui correspondent aux plantes annuelles ou aux plantes de la bonne saison, sont les plus représentées avec respectivement 63 et 28 espèces dans les régions de M'Zab et Souf. Ces plantes se développent entièrement au cours d'une seule saison favorable et ne survivent à la mauvaise saison qu'à l'état de graines.

Les deux autres types stricts, les hémicryptophytes et les chamaephytes, ont également une contribution significative en termes d'abondance. Les hémicryptophytes sont des plantes dont les bourgeons persistants se trouvent au niveau du sol, protégés par la couche de terre environnante et les débris végétaux qui les recouvrent. Leurs parties aériennes ne vivent qu'une seule période végétative, produisant des feuilles et des fleurs, avant de mourir en automne jusqu'à la surface du sol où se trouvent leurs bourgeons persistants. Dans la région de M'Zab, on dénombre 14 espèces d'hémicryptophytes, tandis que dans la région de Souf, on en compte 5 espèces.

Les chamaephytes, quant à elles, sont des plantes vivaces dont les bourgeons d'hiver se trouvent près du sol. Plus précisément, ces plantes possèdent des bourgeons à moins de 30 cm du sol, sans en avoir aucun au-delà de 50 cm (beaucoup n'ont aucun bourgeon à plus de 20 cm). La

région de M'Zab compte 13 espèces de chamaephytes, tandis que la région de Souf en compte 4.

Ces résultats mettent en évidence la prédominance des thérophytes strictes dans les deux régions, soulignant leur adaptation aux conditions régnants dans les agroécosystèmes. Les hémicryptophytes et les chamaephytes, bien que moins abondants, jouent également un rôle important dans la composition de la flore adventice.

L'analyse des types biologiques selon la classification de Raunkiaer permet de mieux comprendre la répartition des espèces végétales dans les deux régions. Ces informations sont cruciales pour évaluer la dynamique des populations végétales et leur adaptation aux conditions environnementales locales. Elles peuvent également servir de base à la mise en place de stratégies de gestion de la flore adventice dans les agroécosystèmes, en prenant en compte les caractéristiques biologiques des espèces présentes.

Cependant, dans le spectre éthologique de la flore étudiée, les thérophytes occupent toujours une part importante, suivis des hémicryptophytes, des chamaephytes et des géophytes. Cette tendance est similaire aux recherches menées sur les cultures en Afrique, telles que celles réalisées par ZIDANE *et al.* (2010), MANGARA *et al.* (2010), BOUDJEDJOU et FENNI (2011) et BASSENCE *et al.* (2012).

De plus, TALEB *et al.* (1997) ont signalé que les techniques culturales utilisées favorisent le développement des thérophytes par rapport aux autres types biologiques. Les hémicryptophytes, en tant que groupe diversifié et persistant, peuvent passer d'un type biologique à un autre en fonction des conditions de leur développement, comme l'ont observé KAZI TANI *et al.* (2010).

Les résultats obtenus dans cette étude apportent une contribution significative à la caractérisation et à la gestion de la flore adventice dans les deux stations. En identifiant les types biologiques prédominants, ces résultats permettent d'approfondir notre compréhension de la diversité biologique et de la dynamique des populations de plantes adventices.

La prise en compte des types biologiques dans la gestion des adventices permet d'adopter des approches spécifiques en fonction de leurs caractéristiques écologiques. Par exemple, certains types biologiques, tels que les thérophytes, sont connus pour leur cycle de vie court et leur capacité à produire un grand nombre de graines, ce qui les rend particulièrement prolifiques.

D'autres types biologiques, comme les hémicryptophytes, peuvent présenter une plus grande persistance et une capacité à se reproduire par bourgeonnement ou par rhizomes.

2.2.4. Analyse de flore en fonction du chorotype

L'étude de la flore inventoriée dans les régions de M'Zab et Souf révèle la présence de 17 chorotypes distincts, chacun ayant une contribution différente, comme le montre la Figure 28.

Les chorotypes correspondent aux régions géographiques dans lesquelles une espèce végétale est répartie. Ils reflètent les caractéristiques biogéographiques et les influences environnementales spécifiques sur la distribution des espèces.

La Figure 28 met en évidence la diversité des chorotypes présents dans les régions étudiées. Chaque chorotype se caractérise par un ensemble d'espèces végétales qui partagent une distribution géographique similaire. La contribution de chaque chorotype varie d'un type à un autre, ce qui indique des différences dans la répartition des espèces végétales en fonction des caractéristiques géographiques et environnementales spécifiques de chaque chorotype. Certains chorotypes peuvent être plus abondants dans une région donnée, tandis que d'autres peuvent être plus prédominants dans une autre.

L'analyse des chorotypes permet de mieux comprendre la composition et la diversité de la flore dans les régions de M'Zab et Souf, ainsi que les processus écologiques et biogéographiques qui ont façonné leur distribution. Cette information est essentielle pour la conservation de la biodiversité, la gestion des écosystèmes et la prise de décisions en matière de planification et de développement durable.

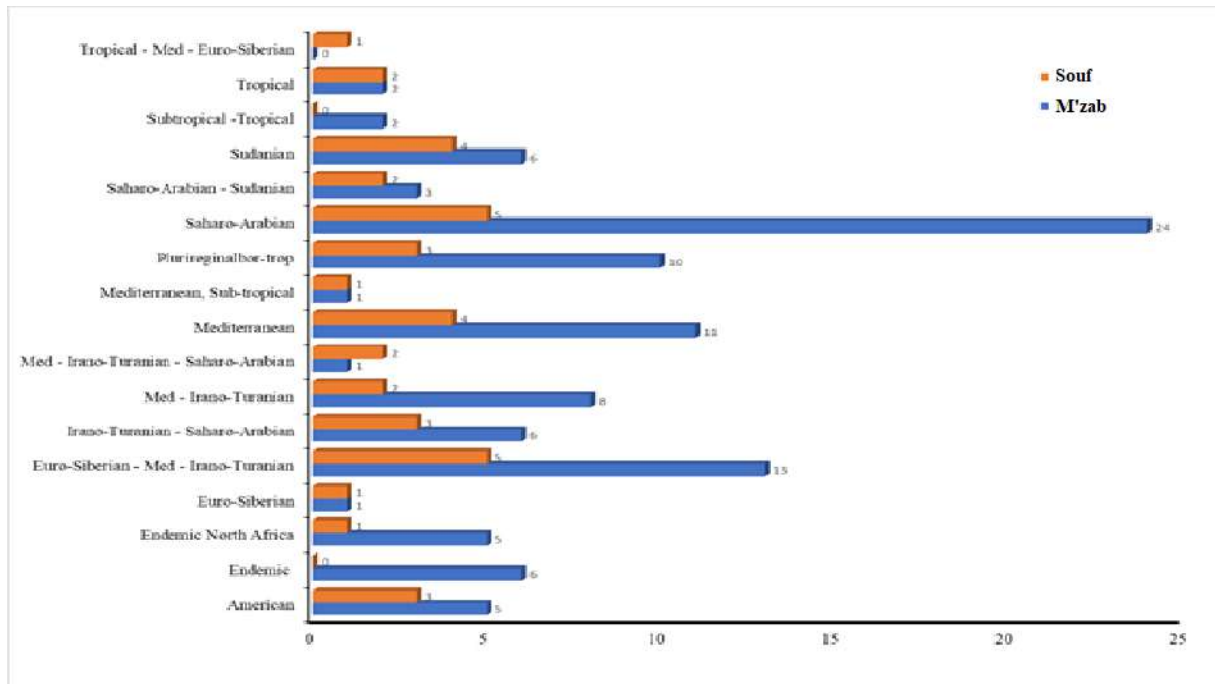


Fig. 28 - Contribution des Chorotypes dans la flore globale en fonction des régions

Selon les résultats obtenus, la Figure 28 présente la répartition de l'ensemble des espèces végétales dans les régions de M'Zab et Souf, avec un total de 17 origines différentes dans la région de M'Zab et 14 origines différentes dans la région de Souf.

L'analyse du chorotype général révèle la prédominance des espèces d'origine Saharo-Arabian, avec respectivement 24 espèces dans la région de M'Zab et 5 espèces dans la région de Souf, représentant une part importante de l'ensemble des espèces inventoriées. Le type complexe Euro-Siberia-Med-irano-Turanian compte également 13 espèces dans la région de M'Zab et 5 espèces dans la région de Souf. On observe également la présence d'espèces d'origine Méditerranéenne, avec 11 espèces dans la région de M'Zab et 4 espèces dans la région de Souf.

D'autres origines sont également représentées, telles que Plurireginalbor-trp avec 10 espèces dans la région de M'Zab et 3 espèces dans la région de Souf, Sudanian avec 6 espèces dans la région de M'Zab et 4 espèces dans la région de Souf, et Irano-Turanian-Saharo-Arabian avec 6 espèces dans la région de M'ab et 3 espèces dans la région de Souf.

Ces résultats démontrent la diversité des origines des espèces végétales présentes dans les régions de M'Zab et Souf, soulignant l'influence de différents facteurs biogéographiques et environnementaux sur leur répartition. La prédominance des espèces d'origine Saharo-Arabian peut être attribuée aux conditions climatiques et environnementales spécifiques de ces régions,

tandis que la présence d'autres types complexes met en évidence l'influence des régions géographiques voisines.

L'analyse du chorotype permet une meilleure compréhension des liens entre l'origine des espèces et leur répartition géographique, ce qui est essentiel pour la conservation de la biodiversité et la compréhension des processus écologiques et biogéographiques. Ces résultats fournissent une base solide pour la planification et la gestion des écosystèmes dans les régions de M'Zab et Souf, en prenant en compte les spécificités biologiques et environnementales de chaque origine.

Conclusion

Conclusion

L'étude des problèmes phytosanitaires dans les exploitations phoenicicoles à caractère familial de la région du M'Zab et Souf, est réalisée sur une période de 7 mois (Octobre 2022 à Mai 2023), à raison de 2 sorties/mois, a fait ressortir les constatations suivantes :

- L'inventaire de la faune réalisé par 4 méthodes montre une richesse importante en espèces d'arthropodes enregistrée dans la région du M'Zab, surtout avec le piège coloré, alors que la région du Souf abrite à peine la moitié où le max d'espèces est observé avec la méthode de battage ;

Les arthropodes inventoriés dans les deux régions sont représentés par une dominance, en richesse et en effectif, de la classe Insecta (S = 8 ordres), suivie de loin par Arachnida et par Collembola

- Les fréquences d'occurrence des ordres inventoriés grâce à quatre méthodes d'échantillonnage montrent l'importance de la catégorie des espèces rares par la méthode de battage dans station El Attef (FO = 88%), de même pour la région du Souf.
- Le classement des arthropodes inventoriés dans les deux régions d'étude en fonction de leur importance agronomique laisse apparaître un groupement des espèces nuisibles, utiles et indifférentes.
- Dans la région du M'Zab, les espèces nuisibles sont plus importantes représentées par *Drosophilidae* sp.ind., suivies par les espèces utiles dont *Eristalinus* sp., alors que les espèces indifférentes sont relativement faibles comme le cas de *Calliphora carnacia* ;
- Dans la région du Souf, également les espèces nuisibles viennent en tête de liste représentées par *Aphis fabae*, suivies par les espèces utiles comme *Chrysopa vulgaris*, alors que les espèces indifférentes sont très faibles comparant des autres catégories cas *Musinia* sp. ;

L'inventaire de la flore réalisé par méthode du tour de champs révèle :

- L'existence de 111 espèces végétales, regroupées en 30 familles et 80 genres différents ;
- La région du M'Zab se distingue par sa richesse spécifique, avec un total de 104 espèces, tandis que la région du Souf ne compte que 39 espèces. Cette disparité peut s'expliquer par le niveau d'activité agricole plus élevé à M'Zab, notamment la diversité des cultures observées dans les exploitations, qui est plus importante que celle constatée dans la région du Souf.

- Parmi les familles les plus riches en espèces dans la région du M'Zab, on retrouve les Poaceae, les Asteraceae et les Brassicaceae, alors que la région du Souf, les trois familles les plus représentées sont les Poaceae, les Asteraceae et les Fabaceae.
- De plus, cette flore présente 10 types biologiques différents, avec une forte représentativité des thérophytes.
- En ce qui concerne les chorotypes, près de 17 types différents dans la région du M'Zab et 14 dans la région du Souf. Le type le plus prédominant est le Saharo-Arabian dans les deux régions.

Dans une perspective future, il serait extrêmement bénéfique d'accroître considérablement l'efforts d'échantillonnage et d'envisager l'adoption d'autres méthodes d'échantillonnage. En parallèle, il est capital d'augmenter le nombre des exploitations phoenicoles à caractère familial pris en compte dans notre étude. Cette approche nous permettrait d'approfondir nos connaissances sur la biodiversité floristique présente dans ces exploitations et d'acquérir une meilleure compréhension des interactions complexes entre l'activité agricole, la diversité des espèces et leur répartition géographique. De plus, cela nous permettrait de mettre en évidence le rôle essentiel de ces exploitations phoenicoles dans le maintien de la biodiversité dans les régions sahariennes. Par conséquent, il est crucial de développer des stratégies de conservation et de gestion adaptées à ces exploitations phoenicoles à caractère familial, en intégrant pleinement leur potentiel en tant que refuges pour la faune et la flore locales. Cette démarche nous permettra de préserver les écosystèmes fragiles de la région tout en favorisant des pratiques agricoles durables et respectueuses de l'environnement. Par ailleurs, l'expansion des efforts d'échantillonnage, l'utilisation de méthodes innovantes et la reconnaissance du rôle important des exploitations phoenicoles à caractère familial sont des aspects clés pour une meilleure préservation de la biodiversité dans les régions sahariennes et pour garantir un avenir durable pour ces écosystèmes uniques.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

- 1- **ACHOURA A., 2013** - Contribution à la connaissance des effets des paramètres écologiques oasiens sur les fluctuations des effectifs chez les populations de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ. 1868 (Homoptera, Diaspididae) dans la région de Biskra. Thèse de Doctorat. Université de Biskra, Algérie, 125 p.
- 2- **AHMID, A. et HABI, A., 2019** - Contribution à l'étude bioécologique des mauvaises herbes d'une culture de pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) dans la région d'EL OUED. Mem. Aca. Sc. Agro., Univ. Echahid Hamma Lakhdar El Oued., 103p.
- 3- **ALLAL M., 2008**. Régime trophique de la Pie grièche grise *Lanius excubitor elegans* Swainson, 1831 dans la palmeraie de Debila (Souf) et L'ex-I.T.A. S (Ouargla). Mém. Ing. Agro. saha. Univ. KASDI Merbah. Ouargla. 122 p.
- 4- **ALM, D.M., E.W. STOLLER et L.W. Wax. 1993** - An index model for predicting seed germination and emergence rates. Weed Technol. 7, pp.560-569.
- 5- **AMBA G.J.A., DIOMANDÉ S., GNAHORÉ E., MANGARA A. et BAKAYOKO A. 2022** - caractéristique et dynamique des mauvaises herbes en cacao culture dans le département d'adzopé, côte d'Ivoire Rev. Ivoir. Sci. Technol., 39, pp.183 – 197
- 6- **BACHELIER G., 1978** - *La faune de sols, écologie et son action*. Ed. Orston, Paris, 391p.
- 7- **BALACHOWSKY A. S., 1953** - Les Cochenilles de France, d'Europe, du Nord de l'Afrique, et du Bassin Méditerranéen. VII Monographic de Coccoidea ; Diaspidinae-IV. Actu. sci. industr. 1202 : 29 p.
- 8- **BARBAULT R., 1981** - *Ecologie des populations et des peuplements des théories aux faits*. Ed. Masson, Paris, 200 p.
- 9- **BARBENDI et al. 2000** - Etude du niveau d'infestation par la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ., 1868 (Homoptera, Diaspididae) sur trois variétés de palmier dattier dans une palmeraie à Biskra. Thèse de magister Sc. Agro., Inst. nat. agro, El-Harrach, 150 p.
- 10- **BARBOSA, P., LETOURNEAU, D.K. ET AGRAWAL, A.A., 2012** - Insect outbreaks revisited. Journal of Animal Ecology, 81(1): 1-6.
- 11- **BASSENCE C., MBAYE M.S., KANE A., DIANGAR S. & NOBA K., 2012** - Flore adventice du maïs (*Zea mays* L.) dans le sud du Bassin arachidier (Sénégal) : structure et nuisibilité des espèces. *Journal of Applied Biosciences*, **59**, 4307-4320.
- 12- **BAURES, E., 2015**. - Les enjeux de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures. *Innovations Agronomiques*, 43 : 229-240.
- 13- **BEDDIAF R., KHERBOUCHE Y , FECIH T., EDDOUD A., SOUTTOU K., ABDOUALI R., SEKOUR M. 2022** - Effect of the host plant on some biological parameters of *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae) in the extreme south-eastern Algeria (Sahara). *Australian Journal of Crop Science*, 1018 p.

- 14- **BEGGAS Y., 1992** - Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région d'El Oued – régime alimentaire d'*Ochrilidia tibilis*. Mémoire Ing. Agro., Insti. nati. Agro. El Harrach, 53p.
- 15- **BEN HALIMA KAMEL., 2009** - Les ennemis naturels de *Coccinella algerica* Kovàr dans la région du Sahel en Tunisie. *Faunistic Entomology*, 62 (3) : 97-101
- 16- **BENAMEUR-SAGGOU H., 2009** - *La faune des palmeraies de Ouargla .Interactions entre les principaux écosystèmes* .Thèse Magister, Agro .Univ .Ouargla ,157p.
- 17- **BENAMEUR-SAGGOU H., 2018** - *Utilisation de *Pharoscyrnus ovoideus* et *Pharoscyrnus numidicus* (Coleoptera, Coccinellidae) dans une tentative de lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Diaspididae) dans les palmeraies à Ouargla (Sud-est algérien)*. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. Uni. Ouargla, 162p.
- 18- **BENAMEUR-SAGGOU H., 2018** - *Utilisation de *Pharoscyrnus ovoideus* et *Pharoscyrnus numidicus* (Coleoptera, Coccinellidae) dans une tentative de lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Diaspididae) dans les palmeraies à Ouargla (Sud-est algérien)*. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. Uni. Ouargla, 162p.
- 19- **BENAMEUR-SAGGOU H., 2018** - *Utilisation de *Pharoscyrnus ovoideus* et *Pharoscyrnus numidicus* (Coleoptera, Coccinellidae) dans une tentative de lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Diaspididae) dans les palmeraies à Ouargla (Sud-est algérien)*. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. Uni. Ouargla, 162p.
- 20- **BENAMEUR-SAGGOU H., IDDER M.A. et CHELOUFI H., 2015**- Inventaire de la faune arthropodologique associée à la cochenille blanche *parlatoria blanchardi* targioni-tozzeti sur deux variétés de dattes (deglel-nour et ghars) à Ouargla, Vol 5 N° 1- 50- 57p
- 21- **BENECH-ARNOLD R.L. ET R.A. SANCHEZ. 1995.** - Modeling weed seed germination. Pp.545-566 in Kigel, J. et G. Galili (eds.), *Seed development and germination*. Marcel Dekker, Inc., New York, N.Y.
- 22- **BENSALEM A. et BOUGUENNOUR I. 2016** - *Place des diptères au sein de l'arthropodofaune de quelques palmeraies dans les régions d'Ouargla et de Touggourt*. Mém. Master. Agro. Univ. Kasdi - Merbah, Ouargla, 123 p.
- 23- **BENZAOUI W., et BOUZID F., 2021** - Mise en évidence du rapport ravageurs/prédateurs du palmier dattier dans la région de Touggourt. Mém. Ing. Agro., Univ. Kasdi - Merbah, Ouargla, 66 p.
- 24- **BERNARD C.P., 2011** - *The Royal Entomological Society Book of British Insects*. Ed. Royal Entomological Society, 383p.
- 25- **BLACKSHAW, R. E., LARNEY, F. J., LINDWALL, C. W., WATSON, P. R. et DERKSEN, D. A., 2001**. Tillage intensity and crop rotation affect weed community dynamics in a winter wheat cropping system. In: *Canadian Journal of Plant Science*. 1 octobre 2001. Vol. 81, n° 4, p. 805-813.

- 26- **BLONDEL J., 1979** - *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- 27- **BOHAN, D. A., POWERS, S. J., CHAMPION, G., HAUGHTON, A. J., HAWES, C., SQUIRE, G., CUSSANS, J. et MERTENS, S. K., 2011**. Modelling rotations: can crop sequences explain arable weed seedbank abundance? In: *Weed Research*. 1 août 2011. Vol. 51, n° 4, p. 422-432.
- 28- **BOUDJEDJOU, L. & FENNI, M., 2011**. - Caractérisation de la flore adventice des cultures maraichères de la région de Jijel (Algérie). *Agriculture*, **2**, pp.24-32.
- 29- **BOUDJRADA A., 2014** - *Etude de l'entomofaune inféodée au palmier dattier dans une région saharienne (Cas de Djamâa)*. Mém. Ing., Univ. Ouargla, 123P.
- 30- **BOUHOERIERA W., 2013** - *Biodiversité des arthropodes dans la région d'Ouargla (cas de Hassi Ben Abdallah)*. Mém. Ing. Agro, Univ. Kasdi - Merbah, Ouargla, 79 p.
- 31- **BOUROGA I., 2016** - *Identification, importance et rôles des Coccinellidae dans quelques palmeraies du Sahara septentrional*. Thèse. Mag. Agr. Ouargla, 57 p.
- 32- **BOUTITEL, H., 2021**. - Diversité floristique des mauvaises herbes dans quelques périmètres céréaliers de la région de Ghardaïa. Mem. Master Acad., Univ. Ghardaïa. 73p.
- 33- **CARDINA, J.; SPARROW, D. H. AND MCCOY, E. L., 1995**. - Analysis of spatial distribution of common lambsquarters (*Chenopodium album*) in no-till soybean (*Glycine max*). *Weed Sci.* 43, pp. 258-268.
- 34- **CARDINA, JOHN; JOHNSON, GREGG A.; SPARROW, DENISE H., 1997**. - The nature and consequence of weed spatial distribution. *Weed Science*, 45(3), pp. 364–373.
- 35- **CHAFIK Z., BEKKOUCH I., KOUDDANE N., BERRICHI A. & TALEB A., 2010**. - Diversité et importance des mauvaises herbes des espaces verts de la ville de Berkane. *Revue Marocaine de Protection des Plantes* 1, pp 21-27.
- 36- **CHAFIK Z., BOUHACHE M., BERRICHI A. & TALEB A. 2013**. - État de l'infestation par la morelle jaune *Solanum elaeagnifolium* Cav. dans la région de l'orientale du Maroc. *Revue Marocaine de Protection de Plantes*, 4, pp.59-66.
- 37- **CHAFIK, Z. ; BERRICHI, A. et ALEB, A., 2012**. - Étude des mauvaises herbes des céréales dans la plaine de la Moulouya (Maroc). *Revue Marocaine de Protection des Plantes*, N° 3, pp. 1-12.
- 38- **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.
- 39- **CHOUIHET N., 2013** - *Biodiversité des invertébrés notamment des arthropodes des oasis de la vallée des M'zab*. Mag. Agro., ENSA. El Harrach Alger, 250 p.
- 40- **COLIGNON P., HAUBRUGE É., GASPARD C., et FRANCIS F., 2003** - Effets de la réduction de doses de formulations d'insecticides et de fongicides sur l'insecte auxiliaire non ciblé *Episyrphus balteatus* [Diptera: Syrphidae]. *Phytoprotection*, 84(3) : 141-148.

- 41- **COPPÉE MD. 2000** - Towards a model of safety culture. *Safety Sci*, 32:
- 42- **DAJOZ R., 1971** - *Précis d'écologie*. Ed. Bordas, Paris, 434 p.
- 43- **DAJOZ R., 1982** - *Précis d'écologie*. Ed. Bordas, Paris, 503 p. 689 p.
- 44- **DEGHICHE-DIAB, N.; KA-ROUNE S., DEGHICHE, T., 2022**- Weed plants diversity under Ziban palm groves ecosystem. Biskra, Algerian Sahara. *Journal Algérien des Régions Arides.*, 14 (2): 94–102.
- 45- **DERKI D., 2010** – *Inventaire de la faune arthropodologique dans trois différents types de palmeraies dans la région du Souf*. Mém. Ing. Univ. Ouargla, 79-81p.
- 46- **DUBOST D., 1991** - *Ecologie, aménagement et d'ulpent agricole des oasis algériennes*. Thèse doctorat, université de Tours, 545 p
- 47- **EDDOUD, A.; BUISSON, E.; ACHOUR, L.; GUEDIRI, K, BISSATI, S. & ABDELKRIM, H., 2018.** - Changes in weed species composition in irrigated agriculture in Saharan Algeria. *Weed Research* 58, pp.424– 436.
- 48- **FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J L., 2003** - *Ecologie approche scientifique et pratique*. Ed. Lavoisier, Paris, 407 p.
- 49- **FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J L., 2003** - *Ecologie approche scientifique et pratique*. Ed. Lavoisier, Paris, 407 p.
- 50- **FEGUIR N., 2012** - *Essaie de quelque méthodes d'échantillonnages des invertébrés dans les régions sahariennes*. Mém. Ing. Univ. Ouargla, 95p.
- 51- **FEREDJ A., 2009** - *Analyse écologique des arthropodes dans les trois types de palmeraies de la cuvette d'Ouargla*, Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 122 p.
- 52- **FERTOOUT-MOURI, N., 2018.** - Étude phytoécologique de la flore adventice des agrosystèmes céréaliers de la région de Tessala (Algérie nord-occidentale), *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège* [En ligne], Volume 87 - Année 2018, Articles, 70 - 99 URL : <https://popups.uliege.be/0037-9565/index.php?id=8051>.
- 53- **FRANCK A., 2008** - Capture conditionnement expédition mise en collection des insectes et de coccinelles *Semia*. *Kinll nofufu SCHN (Coleoptera, Coccinellidae) ann ZOO Ecol Anim* 9(4), 665-691.
- 54- **FRIED G. 2010** - Variations spatiales et temporelles des communautés adventices des cultures annuelles en France. *Acta Botanica Gallica*, 157(1)., pp.183-192.
- 55- **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.
- 56- **GIBSON, L., & LIEBMAN, M., 2003.** - A Laboratory Exercise for Teaching Critical Period for Weed Control Concepts. *Weed Technology*, 17(2), pp.403-411

- 57- **HADJOUJ M., SOUTOU K. et DOUMENDJI S. 2018** - The diversity of arthropods community in dunes and a palm grove (*Phoenix dactylifera*) in the Tougourt region (Septentrionale Sahara). *International Journal of Tropical Insect Science*, (10) 1-11.
- 58- **HANNACHI A. ET FENNI M. 2013.** - Etude floristique et écologique des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna (Algérie). *Revue Agriculture*, (05)1, pp. 24 – 36.
- 59- **HANNACHI, A. ET FENNI, M., 2011.** - Étude floristique et écologique des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna (Algérie). *Revue Agriculture*, 5, pp. 24-364.
- 60- **HEIM de BALSAC H., 1926** – Contribution à l’ornithologie du Sahara central et du Sud algérien. *Mém. Soc. Hist. natu. Afr. du Nord*, (1) : 1 - 127.
- 61- **HUGHES, G. 1996.** - Incorporating spatial pattern of harmful organisms into crop loss models. *Crop Prot.* 15, pp. 407-421.
- 62- **IDDER M. A., 1984** - Inventaire des parasites d’*Ectomyelois ceratoniae* Zeller dans les palmeraies d’Ouargla et lâchers de *Trichogramma embryophagum* Hartig contre cette pyrale. *Mémoire Ing. Agr., INA El Harrach, Alger*, 70 p.
- 63- **IDDER M.A. et PINTUREAU B., 2008** - Efficacité de la coccinelle *Stethorus punctillum* Weise comme prédateur de l’acarien *Oligonychus afrasiaticus* Mc Gregor dans les palmeraies de la région de Ouargla en Algérie. *Revue Fruit*, Vol. 63 (1) : 85-92.
- 64- **IDDER M.A., 1992** - Aperçu bioécologique sur *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Diaspididae) en palmeraies de Ouargla et utilisation de son ennemi *Pharoscymnus semiglobosus* Karsh. (Coleoptera, Coccinellidae) dans le cadre d’un essai de lutte biologique. *Mém. Magister, I.N.A., El-Harrach*, 102 p.
- 65- **IDDER M.A., 2011** - Lutte biologique en palmeraies algérienne : cas de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi*, de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* et du boufaroua *Oligonychus afrasiaticus*. *Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, ENSA, El-Harrach, Alger*, 152 p
- 66- **IDDER M.A., 2011** - Lutte biologique en palmeraies algériennes : cas de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi*, de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* et du boufaroua *Oligonychus afrasiaticus*. *Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, ENSA, El-Harrach, Alger*, 152 p.
- 67- **IDDER-IGHILI H., 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). *Mémoire Mag. Agr. Sah. U. K. M. Ouargla*. 103 p.
- 68- **IDDER-IGHILI H., BOUGHEZALA HAMAD M. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2013-** Relations entre la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targiono-Tozzetti (Homoptera-Diaspididae) et quelques variétés de dattes à Ouargla (Sud-Est Algerien). *Revue des BioRessources*, Vol 3 N 1 juin 2013, 32-40
- 69- **IPERTI G., 1965** - Contribution à l’étude de la spécificité chez les principales

- 70- **IYENGAR, G., 2014.** Pest management in agriculture: An overview. *In-Integrated Pest Management: Principles and Practice*: 1-22.
- 71- **JOHNSON. G. A.; MORTENSEN, D. A. AND GOTWAY, C. A., 1996** - Spatial and temporal analysis of weed seedling populations using geostatistics. *Weed Sci.* 44, pp.704-710.
- 72- **JONES, G. ; GEE, C. AND TRUCHETET, F., 2009.** - Assessment of an inter-row weed infestation rate on simulated agronomic images. *Computers and Electronics in Agriculture* 67(1-2), pp. 43-50.
- 73- **KAZI TANI, C. ; LE BOURGEOIS, T. ET MUNOZ, F., 2010.** - Aspects floristiques de la flore des champs du domaine phytogéographique oranais (Nord-Ouest algérien) et persistance d'espèces rares et endémiques. *Flora Mediterranea*, 20. pp.5-22.
- 74- **KHERBOUCHE Y., SEKOUR M., GASMI D., CHAABNA A., CHAKALI G.,KIYINDOU A, 1990** - etude biologique de *Diomus hennesseyi* Fürsch (Coleoptera, Coccinellidae) détermination de ses aptitudes predatrices pour lutter contre la cochenille du manioc *Phenacoccus manihoti* Mat. Ferr. (Homoptera, Pseudococcidae). Thèse de Doctorat en Sciences : Biologie animale. Uni. NICE.
- 75- **KRAMER H. H, 1967.** - La protection des plantes et des récoltes dans le monde. Département de la protection des plantes Farbenfabriken bayer AG. Leverkusen, p523
- 76- **LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969** – Problèmes d'écologie – l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p
- 77- **LASSERRE-JOULIN F. AND DOUMANDJI S. 2015** - Diversity and distribution of arthropod community in the lucerne fields in Northern Sahara of Algeria. *Pakistan Journal of Zoology* 47, 505–514.
- 78- **LAUDEHO Y. et BENASSY C., 1969** – Contribution à l'étude de l'écologie de *Parlatoria blanchardi* Targ. En Adrar mauritanien. *Fruits*, 22 (5), pp. 273-287.
- 79- **LE BOURGEOIS T., 1993** - Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au Nord-Cameroun Afrique) : amplitude d'habitat et degré d'infestation, phénologie. Thèse de doctorat : Evolution et Ecologie : Université Montpellier 2 (Montpellier : UM2), 249 p.
- 80- **LEBLANC, M., CLOUTIER, D., LEROUX, G. & HAMEL, C., 1998.** - Facteurs impliqués dans la levée des mauvaises herbes au champ. *Phytoprotection*, 79(3),. pp. 111–127.
- 81- **LEBRETON G., LE BOURGEOIS T., 2005** - Analyse de la flore adventice de la lentille à Cilaos-Réunion. Rapport CIRAD, 19p.
- 82- **LECLANT. F., 1978** - *Les pucerons des plantes cultivées, clef d'identification I, grandes cultures.* Ed. Association coord. Tech. Agri. (A.C.T.A), Paris, 63p.
- 83- **MAAMRI F., 2013** - Contribution à l'étude de la bioécologie de deux coccinelles coccidiphage *Pharoscymnus ovoideus* et *Pharoscymnus numidicus* dans l'exploitation agricole de l'Université d'Ouargla. Mém. Ing. D'Eta. Agro. Univ. Kasdi-Merbah, Ouargla, 98 p.

- 84- **MADKOURI M., 1978** - Etude bio-écologique de *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera- Coccoidae- Diaspididae) et d'un prédateur *Chilocorus cacti* Scop. (Coleoptera- Coccinellidae) en vue de ses éventuelles utilisations dans les palmeraies de Sud Marocain. Les cahiers de la recherche agronomique, 34 : 148 p.
- 85- **MAHMA M., 2003** - Elevage des coccinelles coccidiphages (Coleoptera- Coccinellidae) et leurs utilisations dans un essai de lutte biologique contre la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera- Diaspididae) du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région de Ouargla. Mém. Ing. D'état. Agr. Sah. U. K. M. Ouargla. 120 p
- 86- **MAILLET J., 1981** - Evolution de la flore adventice dans le Montpellierais sous la pression des techniques culturales. Thèse Doct.Ing., U.S.T.L, Montpellier, France, 200 p.
- 87- **MAILLET J., 1992** - Constitution et dynamique des communautés de mauvaises herbes de France et des Rizières de Camargue. Thèse Dot. Etat, Univ. Montpellier II, France, 163 p.
- 88- **MALKI F., 2015** - Influence de quelques facteurs biotiques sur l'alimentation de deux espèces de coccinelles *Pharoscyrnus ovoïdeus* et *Pharoscyrnus numidicus* mise en cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. Mém. Master. Agr. Ouargla, 100p
- 89- **MANGARA A., N'DAADOPO ACHILLE A., TRAORE K., KEHE M., SORO K. & TOURE M., 2010.** - Etude phytoécologique des adventices en cultures d'ananas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) dans les localités de Bonoua et N'douci en Basse Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, **36**, 2367-2382.
- 90- **MARSHALL, E.J.P., 1988.** - Field-scale estimates of grass weed populations in arable land. *Weed Res.* 28, pp.191-198.
- 91- **MCLEOD, P., KOGAN, M., HILL, S.B. ET METZ, M., 2005.** - Agricultural insecticides threaten surface waters at the global scale. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 105(4) : 161-175.
- 92- **MEDDOUR S, 2019** - Bio-écologie de deux espèces de Goundi (*Ctenodactylus gundi* et *Massoutiera mzabi*) dans les régions des Aurès et du M'Zab. These, Agro., Univ. Ouargla 23p
- 93- **MEHAOUA M., 2006** - Etude du niveau d'infestation par la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ., 1868 (Homoptera, Diaspididae) sur trois variétés de palmier dattier dans une palmeraie à Biskra, Thèse Magister. Institut National Agronomique El- Harrach – Alger.173p.
- 94- **MORTENSEN, D. A.; JOHNSON, G. A. AND. YOUNG. 1. J., 1993.** - Weed distribution in agricultural fields. In Robert, P. C.; Rust, R. H. and Larson. W. E., eds. *Soil Specific Crop Management*. Madison, WI: ASA. CSSA, SSSA, pp. 113-123.
- 95- **MOUCHACHE K., 2006** – Biosystematique des carabiques du pourtour du Marais de Regghaia. Thèse Magister 131p.
- 96- **MOULAY, T., 2021.** - Diversité floristique des mauvaises herbes dans quelques palmeraies de la région de Ghardaïa. Mem. Master Acad., Univ. Ghardaïa. 82p.

- 97- **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.
- 98- **MUNIER Y., 1973** – le palmier dattier. Ed. Maisonneuve et Larousse, Paris. Vémé, 221 p.
- 99- **PANETTA, F. D., 2015**. - Weed eradication feasibility: lessons of the 21st century. *Weed Research*, 55(3), pp.226–238.
- 100- **QUEZEL P. ET SANTA S., 1962** - Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 1, Ed. CNRS Paris. 636 p.
- 101- **QUEZEL P. ET SANTA S., 1963** - Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 2, Ed. CNRS Paris. 603 p.
- 102- **RAACHE A., KAHLOUL S., SEKOUR M. et ZEGHTI S., 2015** - Importance des papillons de nuit et de jour dans la région d'Ouargla. 2ème séminaire international "biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides" 29 et 30 novembre 2015.
- 103- **RAHMOUNI M., 2019** - *Lutte biologique par l'utilisation de la coccinelle *Coccinella algerica* Kovar, 1977, issues d'élevage dans les conditions contrôlées. Contribution à l'évaluation de son efficacité contre les pucerons de la culture des solanacées sous serre à Biskra*. Mém. Doct. Agro., Univ. Batna,
- 104- **RAMADE F., 1994** - *Eléments d'écologie- écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
- 105- *Rev. Pafh. Vdg. et Enf. Agric.*, 42: 177-197.
- 106- **ROBERT P. A., 2001** - Les insectes. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 461 p.
- 107- **ROTH F. X., 1963** - Comparaison de méthodes de capture en écologie entomologique I,
- 108- **SAFFOUR K., BOUHACHE M., TALEB A., ABDERRAHIM M. & ATER M., 1998**. Mauvaises herbes du tournesol de printemps dans le centre nord du Maroc. ANPP, 7ème conférence du COLUMA. Journées Intren. Sur la lutte contre les mauvaises herbes. Dijon, France, pp.871-878.
- 109- **SAHARAOU L., 2017** - Les coccinelles algériennes (Coleoptera, Coccinellidae) : analyse faunistique et structure des communautés. Biodiversité. Université Paul Sabatier - Toulouse III. Français. 194p
- 110- **SAHARAOU L., BICHE M. et HEMPTINNE J.L., 2010** - Dynamique des communautés des coccinelles (Coleoptera, Coccinellidae) et interaction avec leurs proies sur palmier dattier à Biskra. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 135 (3-4) : 265-280.
- 111- **SAHARAOU L., HEMPTINNE J.L. et MAGRO A., 2014** - Biogéographie des coccinelles (Coleoptera, Coccinellidae) d'Algérie. *Revue Faunistic Entomology*. 67: 147- 164
- 112- **SIRE M., 1967** - Les élevages des petits animaux. Ed. Lechevalier, Paris, 910 p

- 113- **SMIRNOFF W., 1954** - Entomologie générale : Influence des traitements anti-acridiens sur l'entomofaune de la vallée de Sous (Maroc). Ed. AUPELF-UREF, John Libbey Eurotext, Paris, 289-301.
- 114- **TALEB A., BOUHACHE M. & RZOZI S.B., 1997.** - Étude de la flore adventice de la canne à sucre dans la région du Loukkos. *Actes Institut Agronomique et Vétérinaire (Maroc)*, **17**, pp.103-108.
- 115- **TALEB A., BOUHACHE M., KHARIBACH F. & CHAFIK Z., 2004.** - Flore adventice des vignobles du Maroc : Aspects systématique et agronomique. XIIème colloque international sur la biologie des mauvaises herbes. Dijon – 31 août- 2 septembre 2004 France.
- 116- **TALEB, A. et MAILLET, J., 1994a.** - Mauvaises herbes des céréales de la Chaouia (Maroc). I. Aspect floristique. *Weed research*, 34, pp. 345-352.
- 117- **TALEB, A. ET MAILLET, J., 1994b.** - Mauvaises herbes des céréales de la Chaouia (Maroc) II. Aspect écologique. *Weed Res.*, 34, pp. 353-360.
- 118- **TALEB, A. ; BOUHACHE, M. ET RZOZI, S.B., 1998.** - Flore adventice des céréales d'automne au Maroc. *Actes Inst. Agron. Vet.Hassan II*, 18(2), pp.121-130.
- 119- **TEGUIG-MEDJBER, T., 2020.** - Etude de la diversité spécifique dans les palmeraies de la région d'Ouargla. Thèse Doctorat en Sc., Univ. Sci. Tech. Houari Boumediène., 125p.
- 120- **TOURNEUR J.C. ET LECOUSTRE R., 1975.** - cycle de développement et table de vie de *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera ,Diaspididae) et son prédateur exotique en Mauritanie *Chilocorus bipustulatus* L.var. *iranensis* (Coleoptera- Coccinellidae).fruits .Vol.30.N°7-8, Pp 481-497.
- 121- **TSCHARNTKE, T., KLEIN, AM., KRUESS, A., STEFFAN-DEWENTER, I., THIES, C., 2005.** - Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity - ecosystem service management, *Ecology*, 8, 857- 874
- 122- **VILLIERS A., 1977 b** - Hémiptères de la France. Ed. Bourée et Cie. Paris. 289 p
- 123- **WEESIE P.D.M. et BELEMSOBGO U., 1997** - Les rapaces diurnes du Ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso). *Alauda*, 65 (3) : 263 - 278.
- 124- **WILES. L. J.; OLIVER, G. W.; YORK, A. C.; GOLD, H. J. AND WILKERSON. G. G., 1992.** - Spatial distribution of broadleaf weeds in North Carolina soybean (*Glycine max*) fields. *Weed Sci.* 40, pp. 554-557.
- 125- **WOLFGANG, 2009** - *Guide des insectes*. Ed. Delachaux et Niestlé SA, Paris, 237p. *Zool.*, vol. 47(2) : 505-514.
- 126- **ZANIN, G., OTTO, S., RIELLO, L., & BORIN, M., 1997.** - Ecological interpretation of weed flora dynamics under different tillage systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 66, 177±188.
- 127- **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.

- 128- **ZELACI M et RAHIM K, 2017.** - Contribution à l'étude des Cicadellidae dans quelques agro-écosystèmes sahariens. Cas de la région d'Ouargla. Mem. Mas. Agro. Univ. Ouargla, 80 p.
- 129- **ZIDANE, L.; SALHI, S.; FADLI, M. & EL ANTRI, M., 2010.** - Étude des groupements d'adventices dans le Maroc Occidental. Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement, **14**, pp.153-166.
- 130- **Référence électronique 1.** - www.club-des-voyage.com
- 131- **Référence électronique 2.** - www.google earth.com.

Recensement des problèmes phytosanitaires (Arthropodes et plantes adventices) dans les exploitations phoenicicoles à caractère familial dans les deux régions du M'zab et du Souf.

Résumé

L'étude des problèmes phytosanitaires dans les jardins familiaux des régions Ghardaïa et Oued Souf, est réalisée sur une période de 7 mois, depuis Octobre 2022 jusqu'à Mai 2023, à raison de 2 sorties/mois. L'inventaire faunistique suite à l'utilisation de quatre méthodes d'échantillonnage (battage, fauchage, piège colore et pige alimentaire) a permis de recenser 43 espèces réparties entre 28 familles. Ces dernières appartiennent à 3 catégories d'espèces (nuisibles, utiles et espèces indifférentes). Il existe 18 espèces utiles, 15 espèces nuisibles et 10 espèces indifférentes d'arthropodes inventoriées dans les deux stations. La station d'Elattef présente 14 espèces nuisibles (AR= 47%), 13 espèces utiles (AR= 35,29%) et 8 espèces indifférentes (AR=17,74%). Alors qu'au niveau de la station Hassi Khalifa, il existe 11 espèces nuisibles (AR=23,47%) cas de *Aphis fabae* (AR=28%), 8 espèces utiles (AR=19,13%) comme *Chrysopa vulgaris* et 7 espèces indifférentes (AR=57,40%). L'application de la méthode du tour de champs pour les inventaires floristiques dans les deux régions d'étude, a permis d'identifier un total de 111 espèces, réparties en Monocotylédones et Dicotylédones. Ces dernières sont représentées par 30 familles et 80 genres. La station d'Elattef est caractérisée par une richesse spécifique très élevée de l'ordre de $S = 104$ espèces, tandis que la station Hassi Khalifa compte seulement 39 espèces. Les familles les plus représentées dans la station d'Elattef sont les Poaceae ($S = 16$), les Asteraceae ($S = 14$) et les Brassicaceae ($S = 11$). Dans la station de Hassi Khalifa, ce sont les Poaceae ($S = 11$), les Asteraceae ($S = 5$) et les Fabaceae ($S = 3$) qui sont les plus représentées.

Mots clés : Inventaire, arthropode nuisible et utile, mauvaise herbe, jardin phoenicicole, Hassi Khalifa, Elattef.

Survey of phytosanitary problems (arthropods and weeds) in family date palm farms in the two regions of M'zab and Souf

.Summary

The study of phytosanitary problems in family gardens in the Ghardaïa and Oued Souf regions is carried out over a period of 7 months, from October 2022 to May 2023, at the rate of 2 outings/month. The faunal inventory following the use of four sampling methods (threshing, mowing, color trap and food trap) made it possible to identify 43 species distributed among 28 families. The latter belong to 3 categories of species (harmful, useful and indifferent species). It excites 18 useful species, 15 harmful species and 10 indifferent species of arthropods inventoried in the two stations. The Elattef station has 14 harmful species (AR= 47%), 13 useful species (AR= 35.29%) and 8 indifferent species (AR=17.74%). While at the Hassi Khalifa station, there are 11 harmful species (AR=23.47%) case of *Aphis fabae* (AR=28%), 8 useful species (AR=19.13%) like *Chrysopa vulgaris* and 7 indifferent species (AR=57.40%). The application of the field trip method for the floristic inventories in the two study regions, made it possible to identify a total of 111 species, divided into Monocotyledons and Dicotyledons. The latter are represented by 30 families and 80 genera. The Elattef station is characterized by a very high specific richness of the order of $S = 104$ species, while the Hassi Khalifa station has only 39 species. The most represented families in the Elattef station are Poaceae ($S = 16$), Asteraceae ($S = 14$) and Brassicaceae ($S = 11$). In the Hassi Khalifa station, Poaceae ($S = 11$), Asteraceae ($S = 5$) and Fabaceae ($S = 3$) are the most represented.

Keywords: Inventory, harmful and useful arthropod, weed, date palm garden, Hassi Khalifa, Elattef.

تحديد مشاكل الصحة النباتية (المفصليات والأعشاب) في مزارع نخيل التمر العائلية في منطقتي مزاب وسوف.

ملخص

تجري دراسة مشاكل الصحة النباتية في الحدائق العائلية في منطقتي غرداية ووادي سوف على مدى 7 أشهر، من أكتوبر 2022 إلى مايو 2023، بمعدل 2 خرجة علمية في شهر. جرد الحيوانات بعد استخدام أربع طرق لأخذ العينات (الدرس، والمصيدة الشبكية، ومصيدة الألوان، ومصيدة الطعام) جعل من الممكن تحديد 43 نوعاً موزعة على 28 عائلة. ينتمي الأخير إلى 3 فئات من الأنواع (أنواع ضارة ومفيدة وغير مبالية). ينتمي 18 نوعاً مفيداً و15 نوعاً ضاراً و10 أنواع غير مبالية من المفصليات التي تم جردها في المحطتين. تحتوي محطة العطف على 14 نوعاً ضاراً (AR= 47%)، 13 نوعاً مفيداً (AR= 35,29%) و8 أنواع غير مبالية (AR= 17,74%). بينما في محطة حاسي خليفة، هناك 11 نوعاً ضاراً (AR= 23,47%) حالة (AR= 28%) *Aphis fabae*، 8 أنواع مفيدة (AR= 19,13%) مثل *Chrysopa vulgaris* و7 أنواع غير مبالية (AR= 57,40%). أتاح تطبيق طريقة الرحلة الميدانية لقوائم جرد أعشاب ضارة في منطقتي الدراسة تحديد ما مجموعه 111 نوعاً، مقسمة إلى أحادي الفلقة وثنائية الفلقة. يمثل هؤلاء الأخيرون 30 عائلة و80 جنساً. تتميز محطة العطف بترتيب نوعي عالٍ جداً لترتيب $S = 104$ نوعاً، بينما تحتوي محطة حاسي خليفة على 39 نوعاً فقط. أكثر العائلات تمثيلاً في محطة العطف هي Poaceae ($S = 16$)، Asteraceae ($S = 14$) و Brassicaceae ($S = 11$). في محطة حاسي خليفة، تعتبر Poaceae ($S = 11$) و Asteraceae ($S = 5$) و Fabaceae ($S = 3$) هي الأكثر تمثيلاً.

الكلمات المفتاحية: جرد، مفصليات ضارة ومفيدة، أعشاب ضارة، حديقة نخيل التمر، حاسي خليفة، العطف.