

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université KASDI MERBAH Ouargla**  
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Département des Sciences Agronomiques**



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

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

**Filière** : Agronomie

**Spécialité** : *Gestion des Agro systèmes*

**Présenté par** : GUERRIDA Kheira et MERZOUG Khadidja

*Thème*

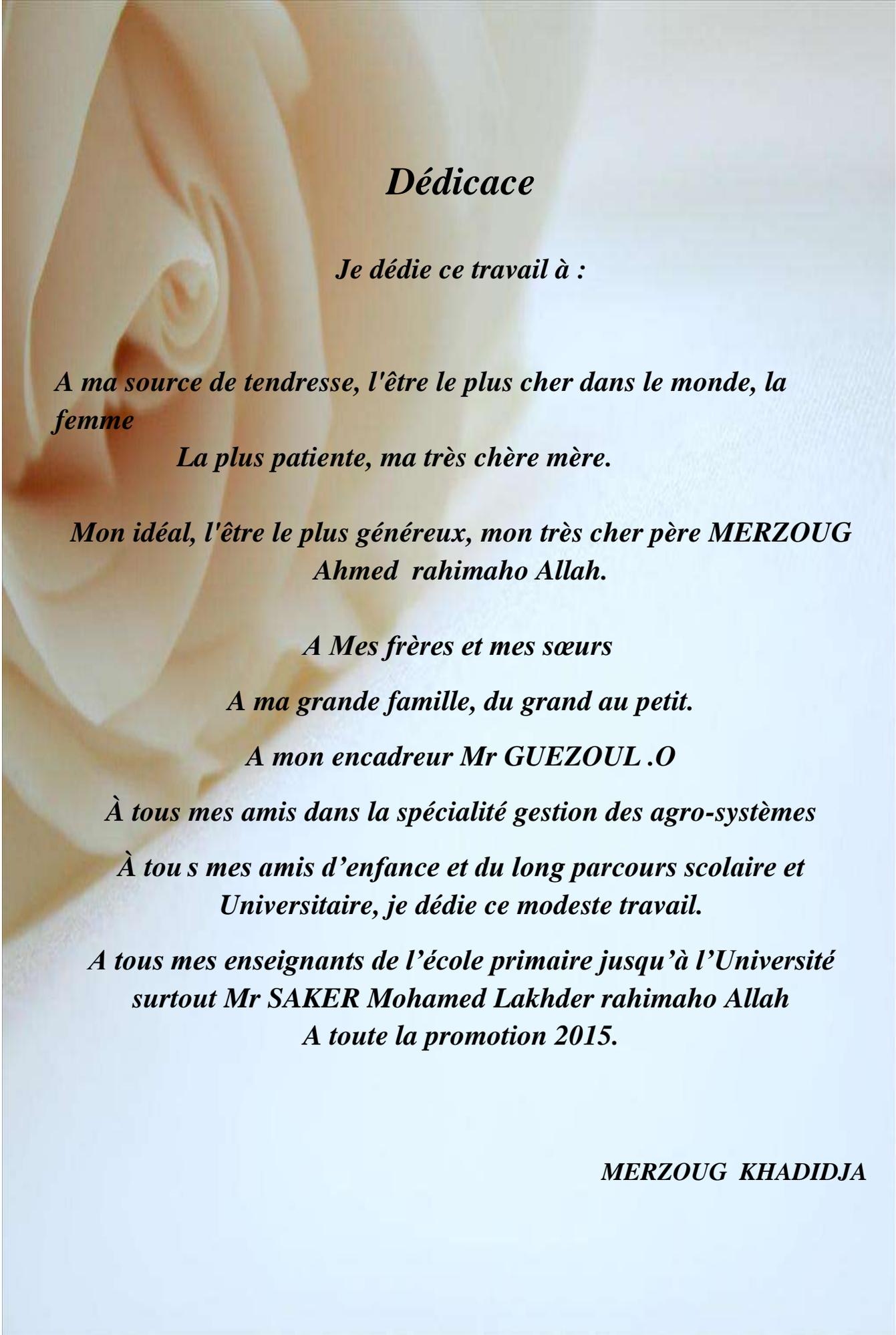
*Interaction entre sol, flore, arthropodofaunes dans  
l'exploitation agricole de l'ITAS*

**Soutenu publiquement Le. / /2017**

**Devant de jury :**

<b>Président :</b>	<b>KARABI M.</b>	<b>U.K. M.Ouargla</b>
<b>Promoteur :</b>	<b>GUEZOUL O.</b>	<b>U.K. M. Ouargla</b>
<b>Co-promoteur</b>	<b>BELAROUSSI M.L</b>	<b>U.K. M. Ouargla</b>
<b>Examineur</b>	<b>YOUCEF M.</b>	<b>U.K. M. Ouargla</b>

**Année Universitaire: 2016/2017**



## *Dédicace*

*Je dédie ce travail à :*

*A ma source de tendresse, l'être le plus cher dans le monde, la  
femme*

*La plus patiente, ma très chère mère.*

*Mon idéal, l'être le plus généreux, mon très cher père MERZOUG  
Ahmed rahimaho Allah.*

*A Mes frères et mes sœurs*

*A ma grande famille, du grand au petit.*

*A mon encadreur Mr GUEZOUL .O*

*À tous mes amis dans la spécialité gestion des agro-systèmes*

*À tous mes amis d'enfance et du long parcours scolaire et  
Universitaire, je dédie ce modeste travail.*

*A tous mes enseignants de l'école primaire jusqu'à l'Université  
surtout Mr SAKER Mohamed Lakhder rahimaho Allah*

*A toute la promotion 2015.*

**MERZOUG KHADIDJA**



*Dédicace*

A mes très chers parents: ma maman GUERRIDA Rekaia et  
mon papa GUERRIDA Belkacem

A tous mes frères (abd errazek et saber) et mes sœurs

A toute la famille du plus grand au plus petit

A mes amis A qui je dois toute ma reconnaissance  
d'aide morale et matérielle

A tous ceux qui me sont chers

Je dédie ce modeste travail

**GUERRIDA KHEIRA**

## ***Remerciements***

Avant tout nous remercions DIEU (Allah) tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté et la patience pour terminer ce travail.

Nous tenons à remercier tout particulièrement

Mes remerciements vont d'abord à mon promoteur **M. GUEZOUL O.** Maître assistant à l'université de Kasdi Merbah Ouargla pour ces orientations et l'aide qu'il m'a donnée, pour ses interventions précieuses et les conseils qui l'a bien voulu consacré à ce mémoire.

Pour ses conseils, sa collaboration et sa disponibilité dans la direction de ce mémoire.

Nous remercions également (BENABDALLAH Sara)

Et Tous les travailleurs de l'exploitation et de laboratoire de l'université Kasdi Mérbah Ouargla (ex. I.T.A.S.)

Je remercie pour la même occasion membres de jury qui ont accepté de juger ce travail

A Mr. KARABI M. pour sa présence en tant que président de jury.

A Mr. YUCEF Mahmoud qui a bien voulu examiner ce présent travail.

Nous remercie aussi toute l'équipe de Spécialité de gestion des agro-systèmes et tous les professeurs de l'université.

## Sommaire

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des Photos	
Introduction .....	1
<b>Chapitre I - Présentation de la Région d'étude</b>	
1.1. – Situation géographique de la région de Ouargla .....	4
1.2. – Facteurs abiotiques du milieu d'étude :.....	4
1.2.1. – Facteurs pédologiques :.....	4
1.2.2. - Hydrogéologie :.....	6
1.2.3. - Facteurs climatiques :.....	6
1.2.3.1. - Température .....	6
1.2.3.2. - Précipitation :.....	7
1.2.3.3. -Vents :.....	8
1.2.3.4. - L'insolation :.....	8
1.2.3.5. - Evaporation :.....	9
1.2.3.6. - Synthèse des données climatiques .....	9
1.3. – Facteurs biotiques de la région d'étude :.....	13
1.3.1. - Données bibliographique sur la faune :.....	13
1.3.2. - Données bibliographique sur La Flore :.....	13
<b>Chapitre II - Matériels et méthode</b>	
2.1. - Choix de la station d'étude .....	15
2.1.1.- Description de la palmeraie de l'ITAS.....	15
2.1.2. - Transect végétal de point de l'ex I.T.A.S .....	16
2.2. - Méthodes utilisées sur le terrain .....	20
2.2.1. - Méthodes d'échantillonnage des arthropodes.....	20
2.2.1.1. - Méthode des pots Barber .....	20
2.2.1.2. - Méthode du filet fauchoire .....	21
2.2.1.2- Méthode du parapluie japonais.....	22
2.3. - Méthode de travail au laboratoire .....	23
2.3.1- Détermination des espèces d'arthropodes .....	23
2.3.2. - Analyse du sol au laboratoire .....	25

2.3.2.1.- Analyse des paramètres physiques.....	25
2.3.2.2.- Analyse des paramètres chimiques et physico-chimiques .....	25
2.4. - Exploitation des résultats .....	27
2.4.1. – Qualité de l'échantillonnage .....	27
2.4.2. – Traitement des résultats par des indices écologiques .....	27
2.4.2.1. – Indices écologiques de composition.....	27
2.4.2.2. – Indices écologiques de structure.....	29
2.4.3. – Exploitation des résultats par les méthodes statistiques.....	30
2.4.3.1. – Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances.....	30
2.4.3.2. – Analyse de la variance .....	30

### Chapitre III – Résultats

3.1. - Inventaire des arthropodes effectué dans trois différents biotopes par la technique des pots Barber dans le périmètre agricole de l'université Kasdi Merbah.....	32
3.1.1. - Composition et structure sur les arthropodes piégés grâce aux pots Barber dans les trois biotopes au niveau de l'exploitation agricole de l'université Kasdi Merbah.....	32
3.1.1.1. - Qualité d'échantillonnage (QE.) à l'aide des pots Barber .....	33
3.1.1.2. - Indices écologiques de composition appliqués aux espèces capturée à l'aide des pots Barber dans les trois biotopes .....	34
3.1.1.3. - Indices écologiques de structure .....	39
3.1.1.4. - Exploitation des résultats relatifs aux arthropodes capturés grâce aux pots Barber par l'analyse de la variance.....	40
3.1.1.5 – Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) .....	41
3.1.2. - Composition et structure sur l'arthropodes capturés par la technique de fauchage à l'aide de filet fauchoire.....	42
3.1.2.1. - Liste des espèces d'arthropode effectué dans deux biotopes par la technique de filet fauchoir dans le périmètre agricole de l'ex. ITAS .....	42
3.1.2.1.2. - Indices écologiques de composition .....	45
3.1.3. - Composition et structure sur l'arthropodofaune capturés par la technique du parapluie japonais dans l'exploitation agricole de l'ex. ITAS .....	51
3.1.3.1. - Liste des espèces d'arthropode capturées par la technique du parapluie japonais du parapluie japonais .....	51
3.1.3.2.-Indices écologiques de structure appliqués sur les espèces d'arthropode capturées par le battage (parapluie japonais).....	54
3.2. - Résultats sur les données analytiques .....	55

3.2.1 - Résultats sur les analyses physique, chimique, et physico- chimique du sol pour premier biotope (plante hôte dominante : <i>Phoenix dactylifera</i> ).....	55
3.2.2 - Résultats sur les analyses physique, chimique, et physico- chimique du sol de deuxième biotope « brise vent » ( <i>Eucalyptus</i> sp.) .....	56
3.2.3 - Résultats sur les analyses physique, chimique, et physico- chimique du sol De troisième biotope <i>Tamarix gallica</i> .....	57
3.3. - Résultats de taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans le transect...	57

## Chapitre IV – Discussions

4.1 – Discussion sur les espèces d’invertébrés piégées grâce aux pots Barber au niveau de l’exploitation agricole de l’université d’Ouargla (ex. I.T.A.S) .....	60
4.1.1 - Qualité d’échantillonnage.....	61
4.1.2. – Résultats exploités par des indices écologiques de composition .....	61
4.1.2.1. – Discussion sur la richesse totale et moyenne des espèces des arthropodes piégés à l'aide des pots Barber .....	62
4.1.2.2. – Discussion sur les abondances relatives des espèces des arthropodes capturés par la méthode des pots Barber.....	62
4.1.2.3. – Fréquences d’occurrences des espèces d’invertébrés piégés à l'aide des pots Barber .....	64
4.1.3. – Indice écologique de structure des espèces d’arthropodes piégés à l'aide des pots Barber .....	64
4.1.3.1. – L’indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l’équitabilité (E) appliquée aux espèces d'arthropode capturées dans les pots Barber .....	64
4.1.4. – Analyse factorielle des correspondances appliquée aux résultats sur les captures à l’aide des pots Barber .....	65
4.2. - Discussion sur les arthropodes capturés par le filet fauchoir au niveau des deux biotopes dans l’exploitation agricole de l’université d’Ouargla (ex. I.T.A.S).....	66
4.2.1. - Qualité d’échantillonnage.....	66
4.2.2. - Discussion sur les indices écologiques de composition.....	67
4.2.2.1. - Richesse totale et moyenne .....	67
4.2.2.2. - Abondance relative des espèces échantillonnée par le filet fauchoire .....	68
4.2.2.3. - Fréquences d’occurrences des espèces d'arthropode obtenu grâce au filet fauchoire.....	69
4.2.3. – Indices écologiques de structures appliqués aux espèces capturées grâce au filet fauchoire .....	69
4.2.3.1– L’indice de la diversité de Shannon-Weaver et l’équitabilité .....	69

4.3. - Discussion sur les espèces d'arthropodes capturée grâce à la méthode du parapluie japonais dans un seul biotope représenté par <i>Phoenix dactylifera</i> .....	70
4.3.1. - Qualité d'échantillonnage.....	70
4.3.2. - Résultats exploités par des indices écologiques de composition.....	71
4.3.2.1. – Discussion sur la richesse totale et moyenne des espèces d'arthropodes piégés grâce à la parapluie japonais dans le biotope de <i>Phoenix dactylifera</i> ..	71
4.3.2.2. – Discussion sur l'abondance relative d'arthropodes échantillonnée par le parapluie japonais dans le seul biotope composé du palmier dattier.....	71
4.3.2.3. – Fréquences d'occurrences (F %) des espèces d'arthropode obtenu grâce au parapluie japonais (ou Battage) .....	72
4.3.3. – Indices écologiques de structures appliqués aux espèces capturées grâce au parapluie japonais.....	73
4.3.3.1. – L'indice de la diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité.....	73
4.4. - Discussion sur les analyses physiques, physico-chimiques et chimiques du sol .....	73
Conclusion.....	77
Références bibliographique .....	81

## Liste des tableaux

Tableau 1 - températures mensuelles moyennes, maxima et minima de la région de Ouargla pour les dix années de 2007 à 2016 et l'année 2016 .....	7
Tableau 2 - Le cumul moyen annuel de la région d'Ouargla pour les dix années de 2007 à 2016 et l'année 2016.....	7
Tableau 3 - la vitesse moyenne maximal de vent de la région de Ouargla pour l'année 2016 ..	8
Tableau 4 - La durée moyenne de l'insolation de Ouargla pour l'année 2016.....	8
Tableau 5 : La moyenne annuelle d'évaporation de Ouargla pour l'année 2016 .....	9
Tableau 6- Effectifs et abondance relative par ordres et espèces capturées dans les trois différents biotopes à l'aide des pots Barber .....	33
Tableau 7- La qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropodes capturées dans les pots Barber dans les trois stations d'études.....	34
Tableau 8- Richesses totales et moyenne des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber dans les trois stations d'études .....	35
Tableau 9 – Fréquences d'occurrences des espèces capturées dans les trois biotopes .....	38
Tableau 10- valeurs de la diversité (H') et de l'équitabilité (E) et des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber dans les trois stations d'études.....	39
Tableau 11 - Analyse de la variance à un seul facteur des espèces d'arthropodes recensés dans les trois biotopes.....	40
Tableau 12 – Codes et abréviations, ainsi que la présence et absences des différentes espèces d'arthropodes capturés à l'aide des pots Barber dans les trois biotopes .....	43
Tableau 13 – Effectifs et abondance relative par ordres et espèces capturées dans les deux biotopes grâce au filet fauchoire.....	45
Tableau 14 - La qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropodes capturées par la technique de fauchage à l'aide de filet fauchoire .....	46
Tableau 15- la richesse totale (S) des espèces d'arthropodes capturées par la technique de fauchage à l'aide de filet fauchoir dans les trois stations d'études.....	46
Tableau 16- Constance des espèces piégées par la méthode de filet fauchoire .....	49
Tableau 17- valeurs de la diversité (H') et de l'équitabilité (E) et des espèces d'arthropodes capturées par la technique de filet fauchoire dans les deux stations d'études.....	50

Tableau 18– Fréquences d'occurrences, Effectifs et abondance relative par ordres et espèces capturées dans le biotope phœnicicole grâce au parapluie japonais.....	52
Tableau 19 - La qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropodes capturées par la technique battage (parapluie japonais) .....	53
Tableau 20- la richesse totale (S) des espèces d'arthropodes capturées par la technique du parapluie japonais dans l'exploitation de l'ex. ITAS .....	53
Tableau 21- valeurs de la diversité (H') et de l'équitabilité (E) et des espèces d'arthropodes capturées par la technique de battage .....	54
Tableau 22- Résultats des analyses physiques, chimique, et physico-chimique du sol pour premier biotope (plante hôte dominante : <i>Phoenix dactylifera</i> ).....	55
Tableau 23- regroupe les résultats des analyse physique, chimique, et physico- chimique du sol pour deuxième biotope « brise vent » ( <i>Eucalyptus</i> sp.).....	56
Tableau 24- regroupe les résultats des analyse physique, chimique, et physico- chimique du sol pour le troisième biotope <i>Tamarix gallica</i> .....	57
Tableau 25 - Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans le transect.....	58

## Liste des figures

Fig. 1- Situation géographique la région de Ouargla.....	5
Fig. 2- Diagramme ombrothermique pour la période allant de 2007-2016 de la région de Ouargla (O.N.M., 2016).....	11
Fig. 3- Diagramme ombrothermique pour l'année 2016 de la région de Ouargla (O.N.M., 2016) .....	11
Fig. 4- Climagramme d'EMBERGER de la région d'Ouargla .....	12
Fig. 5- Localisation de l'exploitation agricole de l'université KASDI Merbah de Ouargla ....	18
Fig. 6- Transect végétal appliqué dans la palmeraie de l'ex. ITA .....	19
Fig. 7- Abondance relatives (A.R. %) des espèces d'arthropode capturé à l'aide des pots Barber dans les trois biotopes .....	37
Fig. 8 - Carte factoreille des espèces d'arthropodes dans les trois différents biotopes.....	44
Fig. 9 - Abondance relative par ordres et espèces capturées dans les deux biotopes grâce au filet fauchoir.....	47

## Liste des Photos

Photo. 1- Milieu délaissé, <i>Tamarix gallica</i> .....	17
Photo. 2- Milieu phœnicicole.....	17
Photo. 3- Brise vent ( <i>Eucalyptus</i> sp).....	17
Photo. 4- Photo satellitaire de la station de l'ex-I.T.A.S. ....	18
Photo. 5 - Emplacement des Pots Barber.....	24
Photo. 6 - Filet fauchoire.....	24
Photo. 7- parapluie japonais (le battage).....	24

# *Introduction*

## **Introduction**

D'après JEAN- MECHEL *et al.*, (2010), les animaux sont des acteurs essentiels de tous les sols du monde: macro arthropodes des litières tempérées, termites des sols tropicaux, ou microarthropodes des sols tourbeux. En effet, chaque groupe intervient dans les transferts de matière et d'énergie du sol. Egalement, la faune a un rôle plus ou moins important dans la genèse et la dynamique des sols, en favorisant l'activité biologique globale du sol (BACHELIER, 1978). Le même auteur ajoute que la faune du sol favorise indirectement la structure, mais nombre de ses représentants peuvent aussi avoir une action plus directe sur cette structure, soit, en amalgamant intimement les débris végétaux en décomposition à la partie minérale du sol, soit, comme les autres animaux, en facilitant au cours des chaînes alimentaires la pénétration en profondeur des matières organiques. La porosité, la structure, le pouvoir de rétention d'eau et même la nature et la saturation du complexe absorbant d'un sol peuvent être complètement modifiés par la vie animale. Un bon équilibre air-eau n'existe dans les sols que grâce à une activité biologique capable d'en maintenir efficacement les qualités physiques. Cependant les arthropodes interviennent également dans la création et la conservation de la structure du sol. L'étude de l'interaction sol-plante-arthropode du Sahara algérien notamment à Ouargla a fait l'objet de quelques rares études. En effet, quelques travaux ont été effectués par IDDER (1996), BENAMEUR-SAGGOU (2009) et MOUSSA KADOUR et HAIDA (2015). C'est pour palier à ce manque qu'on a choisi de réaliser cette présente contribution. En effet, trois biotopes ont été choisis, il s'agit d'un biotope qui se trouve en milieu de la palmeraie dominé par *Phoenix dactylifera*, un biotope qui se trouve à la limite de la palmeraie (brise-vent) représenté par *Eucalyptus* sp. et un troisième biotope qui se trouve dans périmètre délaissé représenté par *Tamarix gallica*. Pour récolter les arthropodes, trois méthodes de capture ont été désigné (pots Barber, filet fauchoire et parapluie japonais).

Le choix de cette présente étude a été retenu dans le but de dénombrer un maximum d'espèces d'arthropodes et de déterminer la richesse qualitative et quantitative des peuplements arthropodes d'une part, d'autre part nous avons essayé d'établir des interactions qui peuvent exister entre les individus d'invertébré et les facteurs édapho-floristiques dans trois différents biotopes dans l'exploitation agricole de l'université KASDI Merbah de Ouargla (ex. I.T.A.S.). Le premier chapitre de ce travail, porte sur la présentation de la région d'étude avec sa situation géographique, son milieu édaphique, son climat, ainsi que sur les données bibliographique sur la richesse faunistique et floristique. Il est suivi par la méthodologie et le

choix des trois biotopes, matériel biologique, méthodes d'échantillonnages sur terrain, méthodes utilisés au laboratoire, puis l'exploitation des résultats par les indices écologiques. Le troisième chapitre, présente les résultats obtenus au cours de la période d'étude. Dans le quatrième chapitre les discussions des résultats qui sont exploités par plusieurs méthodes telles que la qualité de l'échantillonnage, les indices écologiques de composition comme la richesse totale et moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence. Ainsi que les indices écologiques de structure qui se base sur l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité. Egalement on a utilisé quelques analyses statistiques comme l'AFC et la variance. Enfin une conclusion suivie par des perspectives clôture ce travail.

**CHAPITRE I :**  
**PRESENTATION DE LA REGION**  
**D'ETUDE**

**Chapitre I - présentation de la région d'étude :**

Quelques aspects concernant la région d'Ouargla sont abordés dans ce chapitre. Après la situation géographique, les facteurs abiotiques, puis les facteurs biotiques sont exposés.

**1.1. – Situation géographique de la région de Ouargla**

La région d'Ouargla (31°58 N., 5° 20' E.) se trouve au Sud-Est de l'Algérie à 800 Km d'Alger, située à 134 m d'altitude. Selon ROUVILLOIS-BRIGOL (1975) cette région se situe au fond d'une cuvette de la basse vallée de l'Oued Mya. Cette vallée fossile est bordée au Nord par le seuil de Bour El Haïcha. Au Sud, elle est limitée par les ruines de Sadrata (COTE, 1998). Les dunes de l'Erg Touil s'étendent à l'Est. A l'Ouest, la région d'études est limitée par le plateau de Guantara (Fig. 1).

**1.2. – Facteurs abiotiques du milieu d'étude :**

DREUX (1980) indique que tout être vivant est influencé par un certain nombre de facteurs dits abiotiques qui sont les facteurs climatiques (température, humidité, vent) Les caractères physiques et chimiques du sol jouent eux aussi un rôle important. Ils sont désignés sous le nom de facteurs édaphiques.

**1.2.1. – Facteurs pédologiques :**

Il est connu que les sols dans les régions arides sont classés en fonction du niveau des sols. D'après HALITIM A (1985), la région d'Ouargla est caractérisée par des sols légers à prédominance sablonneux et à structure particulière d'une part, et d'autre part, ces sols sont connus par un faible taux de matière organique, une forte salinité, un pH est alcalin et une bonne aération. Dans la région de Ouargla trois types de sol sont distingués, un sol sal sodique, un sol hydro morphe et un sol minéral brut (HALILAT, 1993). En revanche, HAMDI AISSA (2001), insiste que le taux de salinité est du à la remontée des eaux de la nappe phréatique et des eaux d'irrigation chargées en sels.

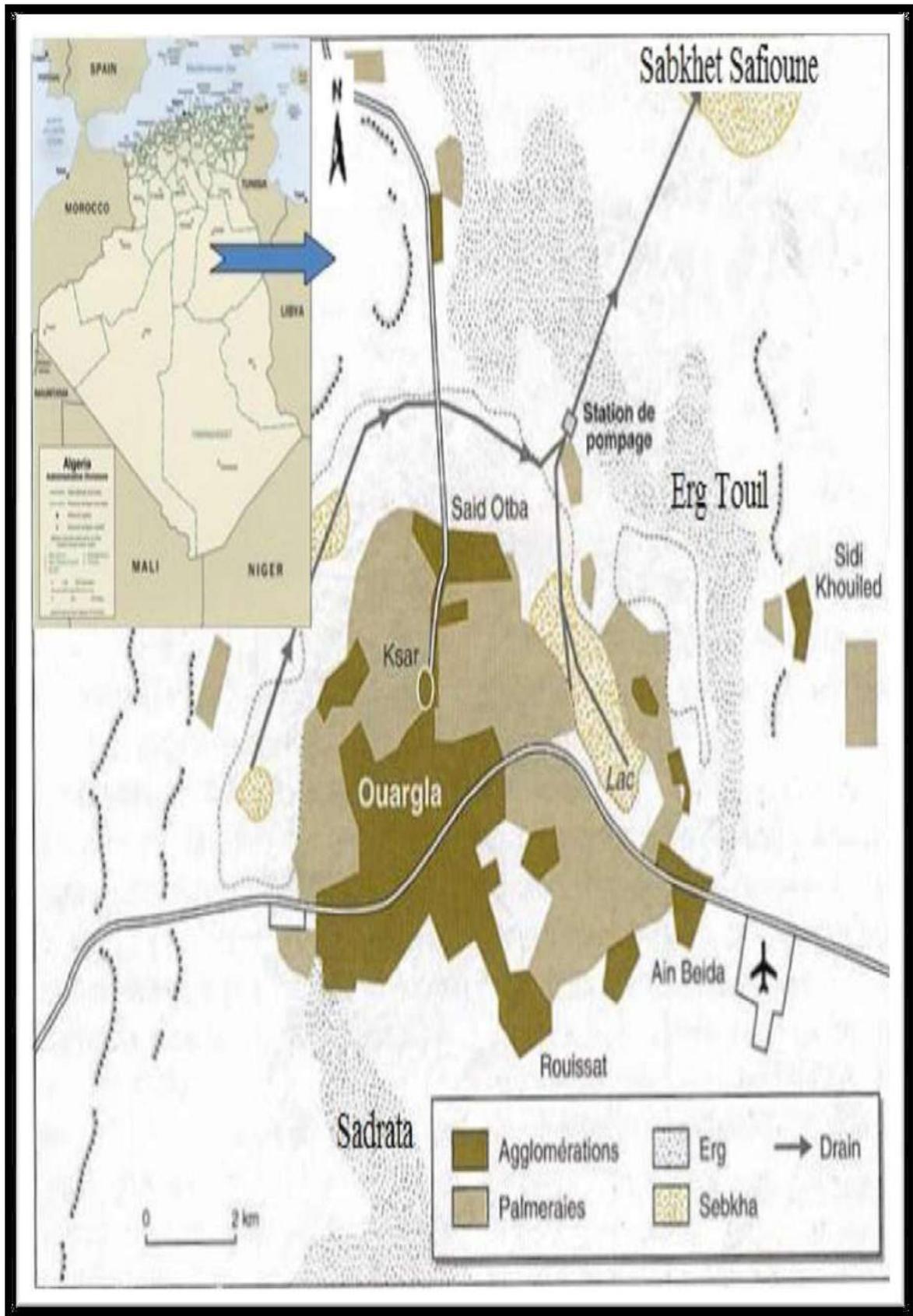


Fig. 1- Situation géographique la région de Ouargla (COTE, 1998)

**1.2.2. - Hydrogéologie :**

Les eaux souterraines constituent la principale source hydrique dans la région de Ouargla. En effet, ROUVILLOIS-BRIGOL (1975) note la présence de trois nappes, la nappe phréatique, la nappe du complexe terminal et la nappe du continent intercalaire. Selon LEGER (2003), ces nappes présentent les caractéristiques suivantes :

- ✓ La nappe phréatique avec une profondeur de 1 à 8 m selon les lieux et les saisons. Elle circule dans les sables dunaires et les alluvions de l'Oued M'ya.
- ✓ La nappe du complexe terminal composée d'une nappe du Mio-pliocène dite nappe des sables et d'une nappe des calcaires (Sénonien). La nappe Mio-pliocène est contenue dans les sables grossiers atteints vers 30 à 65 m de profondeur par les puits artésiens jaillissants qui irrigue les palmeraies. Pour la nappe du sénonien est sous le sol de la vallée de l'oued Mya, elle se trouve à une profondeur d'environ 200 m.
- ✓ Une nappe du continent intercalaire dite albienne, elle se situe entre 1100 et 1200 m.
- ✓ Elle couvre une superficie de 600.000 km<sup>2</sup>. Le toit est formé par les marnes et les argiles gypsifères du sénonien dont la base se situe entre 1000 m et 1100 m de profondeur, avec un écoulement général du Sud vers le Nord.

**1.2.3. - Facteurs climatiques :**

Le climat d'Ouargla est caractérisé par une faiblesse des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et un grand écart des températures avec la sécheresse de l'air (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

**1.2.3.1. - Température**

La température est l'élément le plus important du climat étant donné que tous processus métabolique en dépendant. Des phénomènes comme la photosynthèse, la respiration, la digestion suivent la loi de Van't Hoff qui précise que la vitesse d'une réaction est fonction de la température (DAJOZ, 2006). Il en est de même, DREUX (1980) considère que la température est un facteur capital car elle agit sur la répartition géographique des espèces animales et la durée de leur cycle biologique.

Les températures mensuelles moyennes, maxima et minima de la région de Ouargla pour les dix années de 2007 à 2016 et l'année 2016 sont consignées dans le tableau 1.

**Tableau 1 - Températures mensuelles moyennes, maxima et minima de la région de Ouargla pour les dix années de 2007 à 2016 et l'année 2016**

	Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
T(2007-2016)	T min	4,73	6,39	7,73	12,68	19,39	21,93	27,51	27,16	25,75	16,85	9,78	5,86
	T max	20,52	21,77	26,27	31,7	36,04	41,16	44,12	43,16	39,06	32,88	25,14	20,07
	T moy	12,36	14,5	17	22,19	27,72	31,55	35,82	35,16	32,41	24,87	17,46	12,97
T(2016)	T min	6,5	8,1	9,7	16,7	21,3	24,9	27,4	26,9	24,3	19,4	10,5	8,1
	T max	21,2	22,7	25,7	32,8	36,0	41,0	42,6	41,3	38,0	34,2	24,5	19,5
	T moy	13,85	15,4	17,7	24,75	28,65	32,95	35	34,1	31,15	26,8	17,25	13,8

O.N.M.(2017)

T moy. Température moyenne

T max. Température maximale moyenne

T min. Température minimale moyenne

A partir du tableau 1, nous constatons que durant une décennie (2007-2016), la température moyenne maximale du mois le plus chaud est notée en mois de juillet (35,8 °C). Par contre, la température moyenne minimale du mois le plus froid est enregistré en mois de janvier (12,4 °C).

**1.2.3.2. - Précipitation :**

Généralement, il pleut rarement à Ouargla, les précipitations sont irrégulières entre les saisons et les années.

**Tableau 2 - Le cumul moyen annuel de la région d'Ouargla pour les dix années de 2007 à 2016 et l'année 2016**

Précipitation (mm)	Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	cumul
	(2007-2016)	8,69	3,15	3,12	1,75	1,61	0,79	0,35	0,56	3,88	4,08	1,23	4,15	33,36
	2016	trace	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	4,3	0,7	4,5	15,3

O.N.M.(2017)

Le cumul moyen annuel (2007-2016) est de 33,4 mm. La période pluviale de 10 ans est très restreinte, elle est de 2 à 3 mois. Par contre la période sèche s'étale sur le reste de l'année et la même observation pour l'année 2016 (Tableau 2).

**1.2.3.3. -Vents :**

Le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant (RAMADE, 1984). Ils soufflent du Nord-Est et du Sud. Les vents les plus fréquents en hiver sont les vents d'Ouest. Tandis qu'au printemps les vents du Nord-Est et de l'Ouest dominent. En été ils soufflent du Nord-Est et en automne du Nord-Est et Sud Ouest (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

**Tableau 3 - la vitesse moyenne maximal de vent de la région de Ouargla pour l'année 2016**

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>Vmoy max en (Km /h)</b>	24	28	30	37	44	38	32	33	31	30	14	24

**Vmoy max :** vitesse moyenne maximal de vent O.N.M. (2017)

Les observations recueillies sur les vents de la région d'Ouargla au cours de l'année 2016 montrent que la vitesse moyenne est de 30,4 km /h. Les vents sont plus fréquents durant les mois d'avril, mai, juin, juillet et août où leurs vitesses dépassent 32 km/h (Tableau 3).

**1.2.3.4. - L'insolation :**

Les radiations solaires sont importantes au Sahara, car l'atmosphère présente une grande pureté durant toute l'année (TOUTAIN, 1979). Le tableau 4, montre la durée moyenne de l'insolation de la région de Ouargla pour l'année 2016.

**Tableau 4 - La durée moyenne de l'insolation de Ouargla pour l'année 2016.**

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>Ins en h</b>	259,8	249,0	302,0	285,6	259,8	190,7	322,1	352,1	282,0	251,0	228,8	211,0

**Ins en h :** l'insolation en heure O.N.M. (2017)

La durée moyenne de l'insolation est de 266,16 heures/mois, avec un maximum de 352,1 heures en Aout et un minimum de 190,7 heures en juin. Pour l'année 2016 le cumul d'insolation de la région de Ouargla au d'après le tableau 4 est de 3193,9 heures/année.

### 1.2.3.5. - Evaporation :

L'évaporation dans la région de Ouargla est très forte surtout durant les mois les plus chauds.

**Tableau 5 : La moyenne annuelle d'évaporation de Ouargla pour l'année 2016**

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>Evp en mm</b>	135,8	187,0	259,4	288,6	388,3	479,6	486,1	473,1	301,9	278,9	157,7	85,3

Evp en mm : l'évaporation en millimètre

O.N.M. (2017)

La moyenne annuelle d'évaporation par mois est de l'ordre de 293,48mm/an. Le maximum est observé au mois de juillet avec 486,1 mm. Il est noté une évaporation minimale au mois de décembre (85,3 mm). Toutefois, pour la période d'étude l'évaporation annuelle pour cette zone est de 3521,7 mm. En effet, elle est renforcée par les vents chauds (Tableau 5).

### 1.2.3.6. - Synthèse des données climatiques

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres (DAJOZ, 1985). Il est par conséquent nécessaire d'étudier l'impact de la combinaison de ces facteurs sur le milieu. Pour caractériser le climat de la présente région d'étude et de préciser leur position à l'échelle méditerranéenne, le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN et le Climagramme pluviothermique d'EMBERGER sont utilisés.

#### 1.2.3.6.1. - Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique met en évidence les périodes de sécheresse. L'axe des abscisses représente les mois de l'année, l'axe des ordonnées à la droite représente les précipitations (P) en mm et de la gauche les températures moyennes (T) en °C. L'échelle est  $P = 2 T$ . L'intersection de la courbe des précipitations avec la courbe des

températures détermine la durée de la période sèche. BAGNOULS et GAUSSEN, ont défini les mois secs comme ceux dont la pluviosité moyenne mensuelle en millimètres est inférieure ou égale au double de la température moyenne mensuelle exprimée en degrés Celsius ( $P < 2 T$ ). Le diagramme ombrothermique de la région d'Ouargla laisse apparaître que la période sèche s'étale durant toute l'année (Fig. 2).et pour l'année 2016 (Fig.3).

#### **1.2.3.6.2. - Climagramme pluviothermique d'EMBERGER :**

Le climagramme d'EMBERGER permet de connaître l'étage bioclimatique d'une région d'étude. Il est représenté, en abscisse par la moyenne des températures minima du mois le plus froid et en ordonnée par le quotient pluviothermique (Q3). Il est calculé par la formule suivante :

$$Q3 = 3,43 P / (M-m)$$

P : Pluviosité annuelle en (mm)

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid

Le climat est d'autant plus sec que le quotient pluviothermique Q3 est plus petit.

A partir du climagramme, il est à constater que la région de Ouargla présente pour la décennie (2007-2016) un  $Q3 = 3,0$  et  $m = 4,7$ . Par conséquent, la région de Ouargla appartient à l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig. 4).

En effet, Ouargla se caractérise par des températures élevées, une pluviométrie très réduite, une forte évaporation et une luminosité intense.

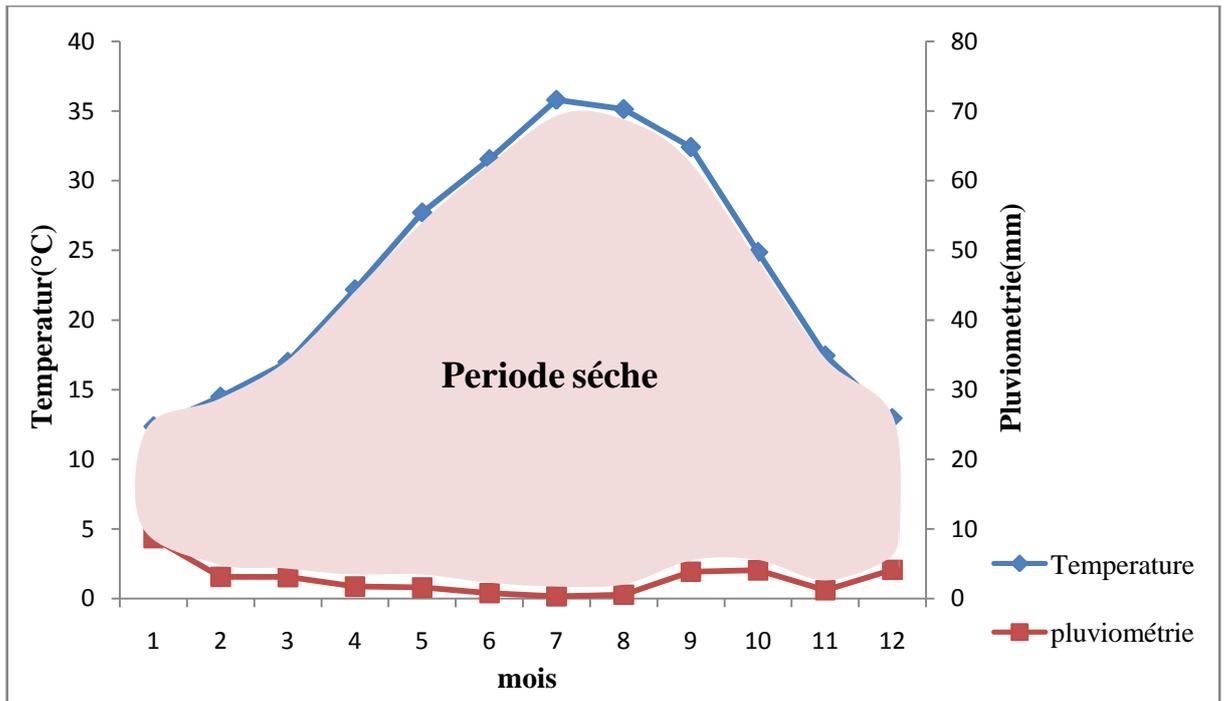


Fig. 2- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN pour la période allant de 2007-2016 de la région de Ouargla (O.N.M., 2016)

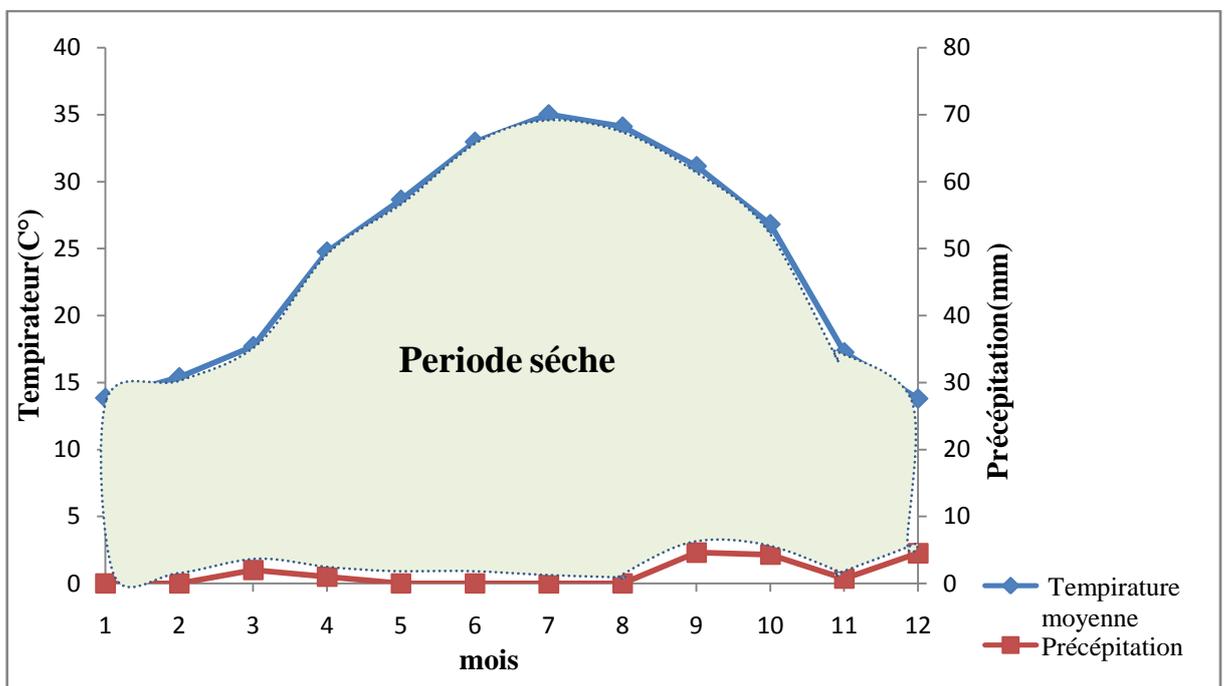


Fig. 3- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN pour l'année 2016 de la région de Ouargla (O.N.M., 2016)

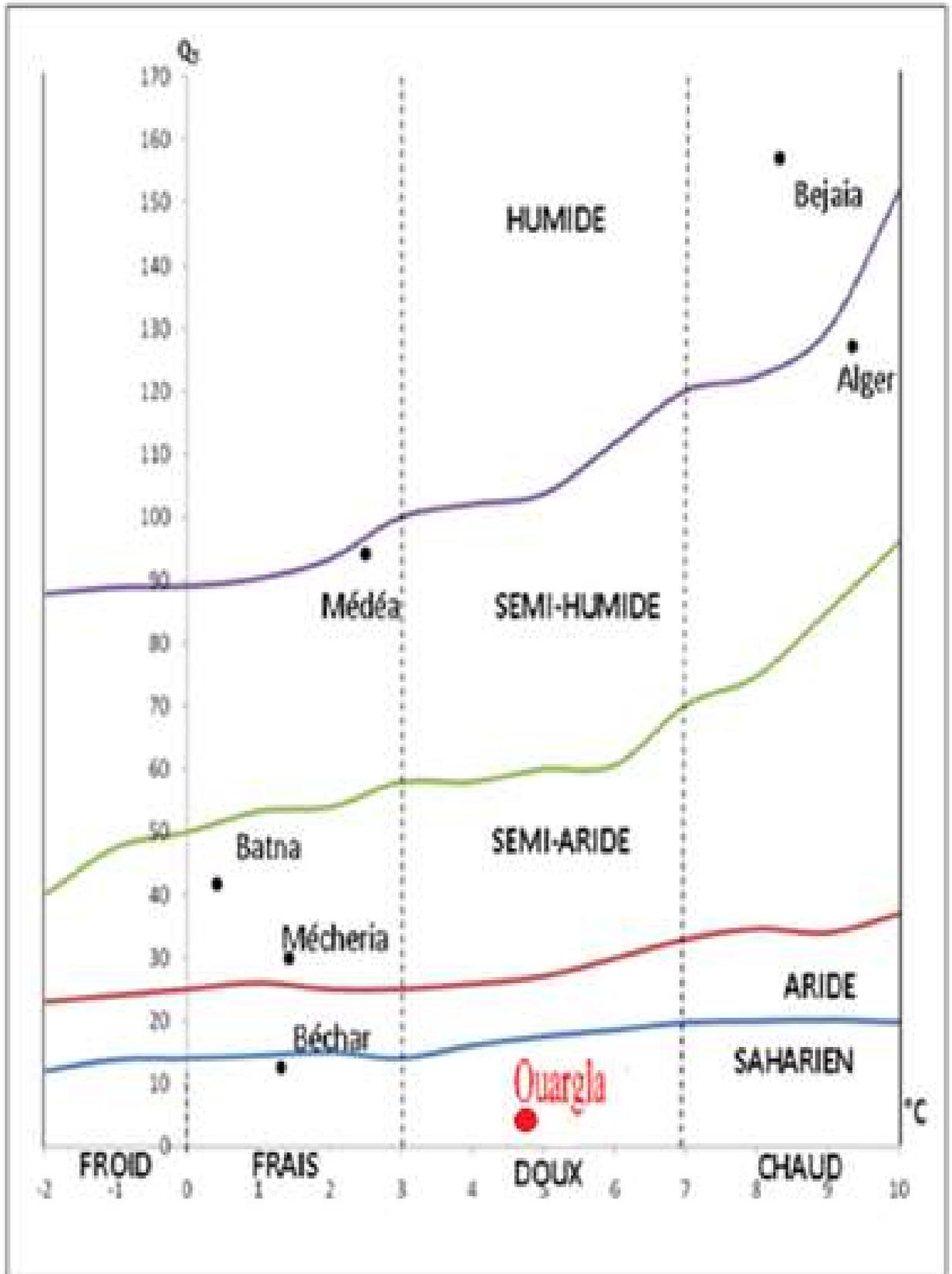


Fig. 4- Climagramme d'EMBERGER de la région d'Ouargla

### 1.3. – Facteurs biotiques de la région d'étude :

Ces facteurs représentent la flore et la faune de la région de Ouargla .

#### 1.3.1. - Données bibliographique sur la faune :

Selon LEBERRE (1989), la faune de la région d'Ouargla est assez importante et diversifiée. La quasi-totalité des espèces d'invertébrées et de vertébrées abritent les palmeraies pour assurer leurs nourritures et leurs protections. Plusieurs auteurs comme DOUMANDJI-MITICHE et IDDER (1985), GUESSOUM (1986) et IDDER et PINTUREAU (2008) se sont intéressés à l'étude des ravageurs du palmier dattier notamment à *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) déprédateur des dattes et au "boufaroua", l'acarien *Oligonychus afrasiaticus* Mc Gregor, 1939 (Acarina, Tetranychidae). Quant à OULD EL HADJ et ABDI (2003) et KEMACI *et al.* (2007), ils se sont penchés sur les inventaires orthoptérologiques. D'autre part, des études sont réalisées sur les invertébrés de la cuvette d'Ouargla par CHENNOUF *et al.* (2009) et KORICHI et DOUMANDJI (2009) qui mentionnent plus de 130 espèces d'invertébrés, dont la classe des Insecta est la plus dominante. Pour ce qui est des vertébrés à Ouargla, ils sont représentés par 5 classes, celles des poissons, des amphibiens, des reptiles, des oiseaux et des mammifères (LE BERRE, 1989). Il est à souligner que parmi la catégorie des vertébrés les plus étudiées est celle des oiseaux (GUEZOUL *et al.*, 2011, et SEKOUR *et al.*, 2015, ABABSA *et al.*, 2015).

#### 1.3.2. - Données bibliographique sur La Flore :

La flore saharienne est considérée comme très pauvre en ce basant sur la densité des espèces végétales par unité de surface (OZANDA, 1983). CHEHMA (2006), montre que la répartition des espèces végétales est très irrégulière. Elle est en fonction de différentes zones géomorphologique, de la nature des sols et de climat.

Selon OULD EL HADJ (1991), les familles les plus représentatives de la région d'Ouargla sont les Poaceae, les Fabaceae, les Asteraceae et les Zygophyllaceae. D'après QUEZEL et SANTA (1963), BISSATI *et al.* (2005), EDDOUD et ABDELKRIM (2006) et GUEDIRI (2007), la flore messicole regroupe une gamme importante d'espèces réparties entre plusieurs familles .Elle compte près de 101 espèces végétales appartenant à 29 familles. La famille la plus représentée en espèces végétales est celle des Poaceae comme *Phragmites communis* et *Cynodon dactylon*, suivi par les Asteraceae comme *Sonchus maritimus* et *Sonchus oleraceus*.

# **CHAPITRE II :**

## **MATERIEL ET METHODES**

## Chapitre II - Matériel et méthodes

Ce chapitre comprend la méthodologie appliquée sur le terrain ainsi que celle utilisée au laboratoire. A la fin du chapitre, sont exposées les méthodes d'exploitation des résultats, telles que les indices écologiques de compositions et de structures développés.

### 2.1. - Choix de la station d'étude

Dans le but d'étudier les interactions entre les arthropodes, plante et sol dans la région d'Ouargla nous avons étudié le cas de l'exploitation de l'I.T.A.S. dans trois biotopes différents. Chaque biotope est représenté par leur propres caractéristiques écologiques et pédologiques notamment la végétation et la nature du sol.

#### 2.1.1.- Description de la palmeraie de l'ITAS

Il est à rappeler que l'exploitation de l'université KASDI Merbah de Ouargla (ex. I.T.A.S.) est l'ancien périmètre de Garat Chrema. Elle a été créée en 1957 par le service colonial pour la mise en valeur et confiée plus tard en 1979 à l'ex. I.T.A.S (Institut Technologique d'Agronomie Saharienne) puis l'ex. I. N. F. S. A. S. (Institut National de Formation Supérieure en Agronomie Saharienne) dans un but expérimental et scientifique. Elle est localisée au Sud-Ouest de la ville d'Ouargla. Cette plantation phœnicicole est de type organisée caractérisée par des palmiers ayant des écartements moyens de 10 m sur 10. Elle s'étend sur 20 ha, dont 14,4 ha aménagés répartis en quatre secteurs A, B, C, et D occupant chacun une superficie de 3,6 ha.

Le reste se trouve inexploité correspondant à l'extension de l'exploitation représentée par les secteurs E, F, G, et H. La phœniciculture représente la principale vocation de l'exploitation avec 1238 palmiers dattiers. Ils sont plantés d'une manière régulière avec un écartement moyen de 9 m sur 9 m, soit 110 palmiers à l'hectare. Le cultivar dominant est Deglet Nour. L'âge des palmiers varie de 2 ans à 50 ans. Les cultures fourragères sont plantées dans les sous secteurs A1 et C1, Il est noté la présence de l'orge *Hordeum vulgare*, du sorgho *Sorghum vulgare*, de la luzerne *Medicago sativa* (OULD EL HADJ,2004).

### 2.1.2. - Transect végétal de point de l'ex I.T.A.S

Selon MORDJI (1988), la méthode de Mayer consiste à délimiter une surface de 500 m<sup>2</sup> (10m x 50m), afin de recenser toutes les espèces végétales qui s'y trouvent et de les représenter graphiquement suivant deux figures. La première est une représentation en projection verticale sur un plan, permettant de préciser la structure du peuplement végétal et le taux de recouvrement. Par contre, la deuxième est une représentation de profil qui donne des indications sur la physionomie du milieu, en montrant s'il s'agit d'un milieu ouvert, semi-ouvert ou fermé. Ces derniers sont estimés selon la méthode donnée par (DURANTON *et al.*, 1982), qui consiste à estimer la surface de chaque espèce végétale, en calculant la surface occupée par la projection orthogonale du végétal. Le taux de recouvrement est calculé grâce à la formule suivante :

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

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

**d** : diamètre moyen de la plante en projection orthogonale exprimé en mètre ;

**S** : surface du Transect végétal, soit 500 m<sup>2</sup> ;

**N** : nombre de pieds de l'espèce végétale prise en considération.

Le Transect végétal appliqué est effectué durant le printemps 2017, afin de noter le maximum de présence d'espèces végétales. Ces dernières sont identifiées grâce aux clés de (QUEZEL et SANTA, 1963) et (OZENDA, 1983), et confirmées par Mr. EDDOUD du département de Biologie de Université de Ouargla.



**Photo. 1- Milieu phœnicicole**



**Photo. 2- Brise vent (*Eucalyptus* sp)**



**Photo. 3- Milieu délaissé, *Tamarix gallica***



Photo. 4- Photo satellitaire de la station de l'ex-I.T.A.S. (Google earth, 2015)

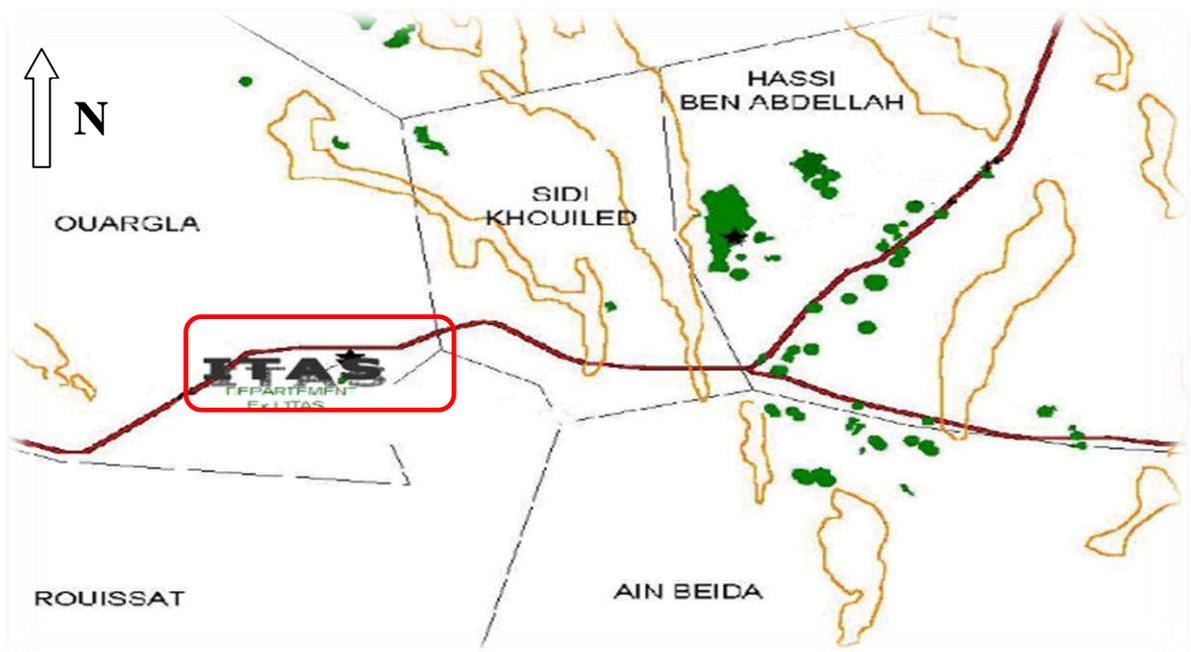


Fig. 5- Localisation de l'exploitation agricole de l'université KASDI Merbah de Ouargla

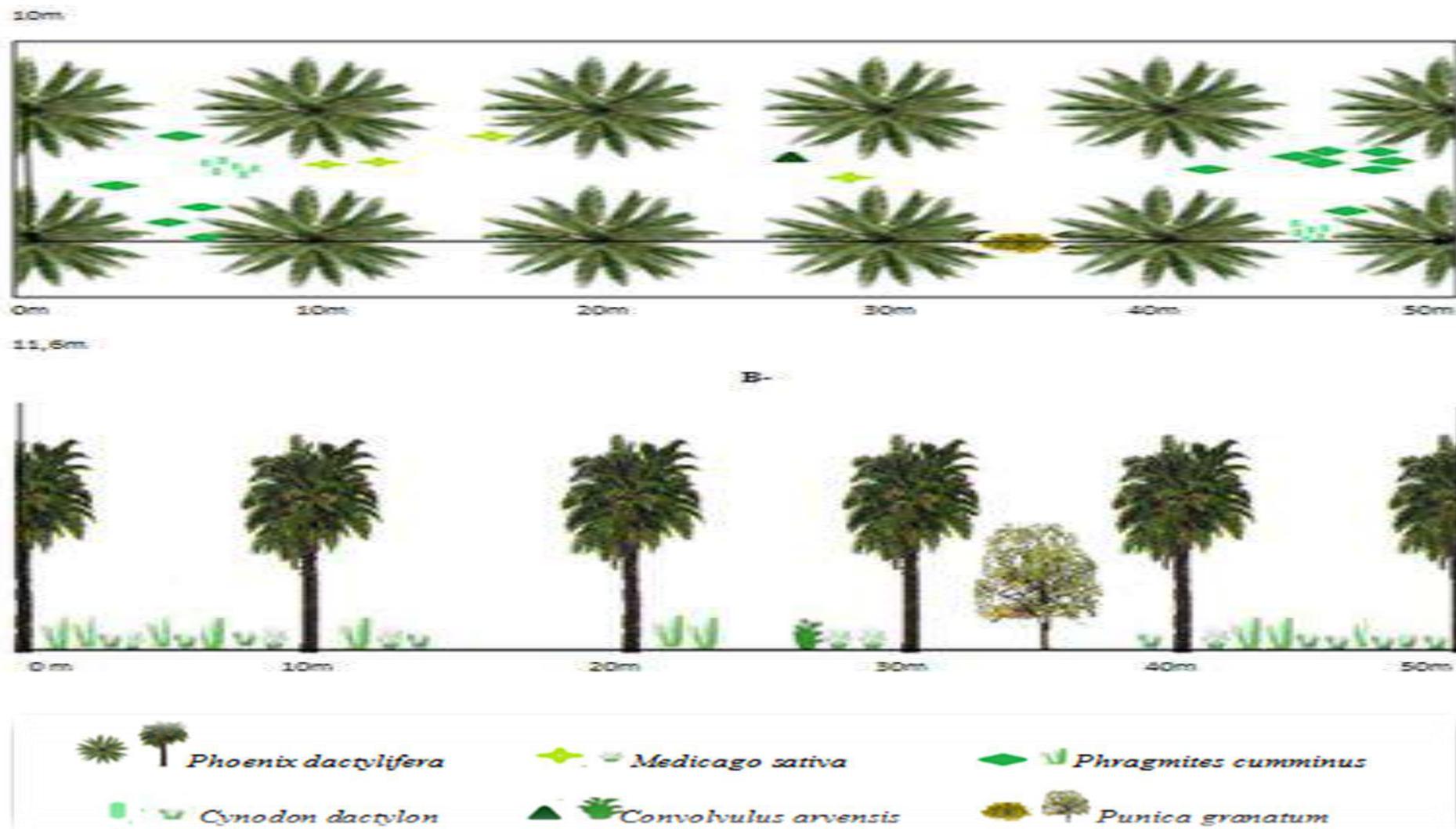


Fig. 6- Transect végétal appliqué dans la palmeraie de l'ex. ITA

## 2.2. - Méthodes utilisées sur le terrain

Au niveau de la plantation phœnicicole de l'ex. I.T.A.S, on a accompli notre échantillonnage afin de dénombrer les arthropodes. Dans ce cadre, les méthodes d'échantillonnages sont réalisées à l'aide des pots Barber, du filet fauchoire et grâce au parapluie japonais. La fréquence de nos sorties était mensuel, c'est-à-dire au milieu de chaque mois. Pour ce qui des analyses du sol, on a pris neuf prélèvement du sol (trois échantillon dus/biotope).

### 2.2.1. - Méthodes d'échantillonnage des arthropodes

Dans le but de réaliser un inventaire des arthropodes dans l'exploitation de l'I.T.A.S, trois méthodes d'échantillonnage sont adoptées, celles pots Barber, du fauchage à l'aide du filet fauchoire et le parapluie japonais. Notre étude elle s'est étalée entre le mois d'octobre 2016 jusqu'à avril 2017.

#### 2.2.1.1. - Méthode des pots Barber

Dans ce qui suit, la description de l'utilisation des pots Barber, ainsi que les avantages et les inconvénients et leur emploi sont développés.

##### 2.2.1.1.1. - Description de la méthode des pots Barber

Ce type de piège est le plus employé pour les échantillonnages de la biocénose des invertébrés se déplaçant à la surface des milieux oasiens. Il permet de capturer les arthropodes de moyennes et de grandes tailles (BENKHELIL, 1991). Ce sont des récipients en métal ou en matière plastique. Dans le cas présent les pots-pièges sont des boîtes de conserves, récupérées, de 15 cm de diamètre et de 18 cm de hauteur. Ces pots sont placés dans le sol verticalement de façon à ce que l'ouverture se trouve au niveau du sol ou bien au ras de sol (Photo. 5). La terre est tassée tout autour des pots afin d'éviter l'effet de barrière pour les petites espèces (BENKHELIL, 1991).

Les pots pièges sont remplis au 1/3 de leur contenu avec de l'eau additionnée de détergent qui joue le rôle de mouillant, empêchant les insectes piégés de s'échapper. 8 pots Barber sont placés en ligne à intervalles réguliers de 5 m. Après 24 h, le tri est fait et les contenus de 8

pots seulement sont récupérés séparément dans 8 boîtes de Pétri. Les déterminations se feront ultérieurement au laboratoire.

#### **2.2.1.1.2. - Avantages des pots Barber**

La méthode des pots Barber présente des facilités lors de son application sur le terrain (BAZIZ, 2002). Elle ne nécessite aucun matériel sophistiqué. Tout au plus, l'opérateur a besoin de 8 boîtes de conserve vides de 1 dm<sup>3</sup> de volume. La technique des pots Barber permet de capturer toutes les espèces géophiles qui marchent sur le sol plus qu'elles ne volent aussi bien diurnes que nocturnes (BAZIZ, 2002).

#### **2.2.1.1.3. - Inconvénients des pots Barber :**

D'après BENKHELIL (1992), la durée du temps est limitée pour éviter la perte des espèces capturées car un phénomène d'osmose commence à se réaliser, ce qui fait gonfler l'abdomen et les parties molles des insectes.

#### **2.2.1.2. - Méthode du filet fauchoire**

Au sein de cette étude nous avons développé la description du filet fauchoire suivie par les avantages et les inconvénients de leur utilisation sont développés dans cette partie.

##### **2.2.1.2.1.- Description de la méthode du filet fauchoire :**

Le filet fauchoire permet de récolter les insectes peu mobiles, cantonnés dans les herbes ou buissons (BENKHELIL, 1992). C'est un accessoire principal pour capturer les insectes volants. Ce filet a un manche solide, plutôt court, d'environ 1 m de long. La poche est légèrement plus longue que le diamètre du cercle, qui mesure environ 40 cm. La poche est formée d'un tissu plus résistant (LIMOGES, 2003). La profondeur du sac varie entre 40 et 50 cm. Son fond est plat ou légèrement arrondi afin que son contenu puisse être rapidement accessible et examiné après quelques coups de fauchage. Pour ce qui est du manche du filet, il mesure entre 70 cm et 160 cm de long environ (Photo. 6). L'examen du contenu se fait régulièrement après quelques coups de filets, et on retire les espèces avec les doigts, les pinces souples ou à l'aide de l'aspirateur. (BENKHELIL, 1992). Selon le même auteur, le nombre de coups donnés avec le filet fauchoire est de 10 fois plus.

### 2.2.1.2.2. - Avantages du filet fauchoire

L'emploi du filet fauchoire est peu couteux car il nécessite tout au plus qu'un m<sup>2</sup> de tissu fort de type drap et un manche en bois .la technique de son maniement est facile et permet aisément la capture des insectes aussi bien ailé au vol que ceux exposés sur la végétation basse (BRAHMI ,2005).

### 2.2.1.2.3. - Inconvénients du filet fauchoire

Cette méthode ne permet de récolter que des arthropodes qui vivent à découvert (BENKHELIL, 1992). Les saisons qui se prêtent le mieux pour son utilisation sont le printemps et l'été. Néanmoins en automne et en hivers, son emploi est plus limite.

On ne peut pas l'utilisée dans une végétation mouillée car les arthropodes recueillis se collent sur la toile du filet et qui sont ensuite difficilement récupérables (LAMOTTE *et al.*, 1969). De plus, la rapidité des coups de fauchage joue également un rôle important dans la capture des espèces qui risquent de réagir en tombant sur le sol et de s'envoler (LAMOTTE *et al.*, 1969)

### 2.2.1.2- Méthode du parapluie japonais

Le parapluie japonais rend le plus grand service pour piéger les insectes vivant sur les arbres et les arbustes. Il sert à récolter les chenilles, les coléoptères, les hyménoptères, ainsi que les larves d'insectes phytophages (COLAS, 1948).

#### 2.2.1.2.1- Description du parapluie japonais

Le parapluie japonais est constitué d'un carré de toile blanc de 60 cm de côté, tendu aux quatre coins par deux tiges de bois rassemblés par un croisillon placé à leur intersection et traversé par une vis de serrage (Photo.7). Le parapluie doit être accompagné par un bâton en plastique mou qui déloge les insectes, Ainsi elle est disposé sous les rachis du palmier dattier et les branches d'arbres fruitiers. On tient d'une main le parapluie et avec l'autre on frappe rigoureusement et rapidement les rachis et les branches par le bâton du haut en bas pour faire tomber les spécimens à l'intérieur du parapluie et pour empêcher leurs fuites (COLAS, 1948)).

#### **2.2.1.2.2- Avantages du parapluie japonais**

Cet appareil classique pour la récolte entomologique furent surtout conçus pour faciliter le capture d'insecte d'assez bonne taille (BENKHELIL, 1992).

#### **2.2.1.2.3- Inconvénients de parapluie japonais**

Le fauchage fournit des indications plutôt que des données précises qui varient selon l'utilisateur, l'activité des insectes et les conditions atmosphériques au moment de son emploi (BENKHELIL, 1992).

### **2.3. - Méthode de travail au laboratoire**

Au laboratoire nous avons fait la détermination des espèces échantillonnées grâce aux différentes techniques de piégeages (pot Barber, parapluie japonais, filet fauchoire) au niveau des trois biotopes étudiés, ainsi que les analyses du sol de chacun de ces sols.

#### **2.3.1- Détermination des espèces d'arthropodes**

Après avoir recueilli les espèces d'arthropodes, ces dernières sont déterminées au laboratoire. La détermination sous une loupe binoculaire est assurée et confirmée par Melle BOUROGA. En parallèle, la reconnaissance des échantillons se fait grâce à des clefs dichotomiques des insectes, notamment celle de PERRIER (1927) de WOLFGANG et WERNER (2009) et de CLAUDE et LUC (2012).

L'identification des espèces est poussée aussi loin que possible le plus souvent jusqu'à la catégorie ou l'ordre ou la famille, moins fréquemment jusqu'au genre et beaucoup plus rarement jusqu'à l'espèce.



**Photo.5 - Emplacement des Pots Barber (original, 2017)**



**Photo. 6- Filet fauchoire (original, 2017)**



**Photo. 7- parapluie japonais (le battage)**

**2.3.2. - Analyse du sol au laboratoire**

Dans cette partie, nous avons traité les paramètres (physique, chimique, et physico-chimique du sol).

**2.3.2.1.- Analyse des paramètres physiques**

Ces paramètres physiques permettent de déterminer les différents constituants de la terre échantillonnée. Elle comporte notamment l'analyse granulométrique et la mesure d'humidité du sol.

**2.3.2.1.1. - Analyses Granulométrique**

L'Analyse granulométrique s'effectue sur une prise d'essai de terre fine (éléments < 2 mm). Elle a pour but de déterminer le pourcentage des différentes fractions de particules minérales constituant les agrégats (AUBERT, 1978).

La granulométrie est déterminée par Tamisage sec à travers une série de tamis à différents diamètres (1mm, 0,5mm, 200µm, 100µm, et 45µm) avec l'utilisation d'un vibreur (AUBERT, 1978).

**2.3.2.1.2.- Humidité**

Quantité d'eau contenue soit dans 100 ml de terre soit dans 100g de terre, au moment de prélèvement et éliminée après une dessiccation à 105C° (AUBERT, 1978).

**2.3.2.2.- Analyse des paramètres chimiques et physico-chimiques**

Elle comporte la mesure du pH de la terre fine à l'aide du pH-mètre, la conductivité électrique (CE), la teneur en calcaire (CaCO<sub>3</sub>) et en gypse (CaSO<sub>4</sub>) et la teneur en Matière organique (Carbone organique).

#### **2.3.2.2.1.- Acidité du sol (pH)**

Selon AUBERT (1978) l'acidité du sol elle se mesure par un pH-mètre sur des extraits du sol du rapport terre / eau. Le pH du sol est mesuré directement par le pH mètre électrique. Il s'exprime selon une échelle de 0 à 14. Les valeurs faibles indiquent une acidité, les valeurs  $> 7$  correspondent à un caractère basique.

#### **2.3.2.2.2.- Conductivité électrique (CE)**

Elle traduit la concentration saline totale de la solution préparée (solution sol/eau=1/5). La conductivité électrique est directement proportionnelle à la somme des ions en solution à une certaine limite de concentration. La conductivité électrique est exprimée en dS/m relative à 25°C (AUBERT, 1978).

#### **2.3.2.2.3.- Dosage du calcaire total**

Le calcaire total est déterminé par la méthode du calcimètre de Bernard qui se base sur la décomposition de carbonates de calcium par l'acide chlorhydrique et la mesure du volume de gaz carbonique dégagé lors de cette réaction (AUBERT, 1978).

#### **2.3.2.2.4.- Dosage du gypse**

Pour le gypse, la méthode proposée par COUTINET (1965) a été utilisée, ayant comme principe le dosage des ions  $SO_4^{2-}$  libérés après une attaque aux carbonates d'ammonium et précipitation avec le chlorure de baryum (COUTINET, 1965).

#### **2.3.2.2.5.- Matière organique**

La matière organique est estimée après le dosage du carbone organique existant dans les échantillons par la méthode Anne, basée sur le principe de l'oxydation du carbone organique par le bichromate de potassium en milieu sulfurique et le titrage de l'excès de bichromate par le sel de Mohr en présence de diphénylamine (AUBERT, 1978).

## 2.4. - Exploitation des résultats

Après avoir traité les résultats par la qualité de l'échantillonnage, l'exploitation des résultats obtenus est réalisée par des indices écologiques de composition et de structure.

### 2.4.1. – Qualité de l'échantillonnage

La qualité de l'échantillonnage est un indice qui nous permet de déterminer si notre échantillonnage est bon ou non. Elle est représentée par le rapport ( $a / N$ ),  $a$  étant le nombre des espèces observées une seule fois en un seul exemplaire au cours des  $N$  relevés (RAMADE, 1984). Plus le rapport  $a / N$  est petit (tend vers 0), plus la qualité est bonne, dans ce cas le nombre de relevés est suffisant. Le rapport  $a / N$  se rapproche de 1, l'échantillonnage est de ce fait de moins bonne qualité, et il aurait fallu augmenter le nombre de relevés.

### 2.4.2. – Traitement des résultats par des indices écologiques

Parmi les indices écologiques utilisés sont l'indice écologique de composition et de structure.

#### 2.4.2.1. – Indices écologiques de composition

Pour l'exploitation des résultats obtenus dans l'étude de l'arthropode, associée aux plantes et au sol, nous avons utilisé les indices écologiques de composition tels que la richesse totale ( $S$ ) et moyenne ( $S_m$ ), l'abondance relative (AR %) et la Fréquence d'occurrence  $F_o$  (%)

##### 2.4.2.1.1. – La richesse totale

Selon BLONDEL (1975), la richesse totale est l'un des paramètres qui caractérisent un peuplement. Elle est désignée par ( $S$ ). C'est le nombre total d'espèces que porte le peuplement considéré dans un écosystème donné (RAMADE, 2003).

##### 2.4.2.1.2. – La richesse moyenne

Quant à la richesse moyenne ( $S_m$ ), elle dépend de la richesse totale des espèces. D'après RAMADE (1984), ( $S_m$ ) est le nombre moyen des espèces constatées à chaque relevé obtenu par la formule suivante:

$$S_m = \sum S / N$$

$\sum S = S_1, S_2, S_3, S_4, \dots, S_n,$

N: Nombre total de relevés.

La détermination de cet indice écologique sert à estimer la richesse en espèces d'arthropode, dans les trois biotopes étudiés au cours de la période d'échantillonnage.

#### 2.4.2.1.3. – Abondance relative

RAMADE (2003), note que l'abondance constitue un paramètre important pour la description d'un peuplement, c'est le nombre d'individus (**ni**) de chaque espèce présente par unité de surface. L'abondance relative (**AR %**) est une notion qui permet d'évaluer une espèce, une catégorie, une classe ou un ordre (**ni**) par rapport à l'ensemble des peuplements animales présentes confondues (**N**) dans un inventaire faunistique (FAURIE et *al.*, 2003). Elle est calculée selon la formule suivante :

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

**AR %** : est l'abondance relative.

**ni** : est le nombre total des individus de l'espèce prise en considération.

**N** : est le nombre total des individus de toutes les espèces présentes confondues.

#### 2.4.2.1.4. – Fréquence d'occurrence

La fréquence d'occurrence (**C%**) est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce *i* prise en considération par rapport au nombre total de relevés (DAJOZ, 1982). D'après FAURIE et *al.*, (2003), elle est définie comme suit :

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

**C (%)**: Fréquence d'occurrence

**P<sub>i</sub>** : nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

**P** : nombre total de relevés effectués.

Selon SCHERRER, 1984, la formule appliquée à la constance fait ressortir 6 catégories, qui sont :

**C = 100%** : L'espèce est dite omniprésente.

- C supérieur à 75 : L'espèce est dite constance
- C entre 50 et 75 : L'espèce est dite régulière.
- C entre 25 et 50 : L'espèce est dite accessoire.
- C 5 et 25 : L'espèce est dite accidentelle.
- C inférieures à 5 : L'espèce est rare

#### 2.4.2.2. – Indices écologiques de structure

Pour l'exploitation des résultats obtenus nous avons utilisé des indices écologiques de structure qui sont, l'indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ) et l'indice d'équitabilité.

##### 2.4.2.2.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver

Cet indice est considéré comme le meilleur moyen de traduire la diversité (BLONDEL *et al.* 1973). Il est calculé de la manière suivante:

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

$H'$  : est l'indice de diversité de Shannon exprimé en unité bits;

$p_i$  : Abondance relative de chaque espèce, est égal à  $n_i/N$ ;

$n_i$  : Abondance de l'espèce de rang  $i$ ;

$N$  : Nombre total d'espèces collectées;

$\log_2$  : est le logarithme à base de 2.

Plus la valeur de  $H'$  est élevée, plus le peuplement pris en considération est diversifié. Cet indice est également utilisé pour connaître la diversité d'une espèce donnée au sein d'un peuplement.

##### 2.4.2.2.2. – Indice d'équitabilité

C'est le rapport entre la diversité observée et la diversité théorique maximale (BARBAULT, 1981). Elle est donnée par la formule suivante :

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

Dont :

$E$  : l'équitabilité.

$H'$  : indice de diversité de Shannon Weaver exprime en unité bits.

Avec  $H \max = \log S$  ( $S$  : la richesse totale).

L'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce de peuplement et égale à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance.

### **2.4.3. – Exploitation des résultats par les méthodes statistiques**

Les méthodes statistiques dans le présent travail sont l'analyse factorielle des correspondances et l'analyse de la variance.

#### **2.4.3.1. – Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances**

Parmi les méthodes d'analyse multidimensionnelle qui sont utilisées pour traiter les données quantitatives et qualitatives, nous avons choisi l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C), cette dernière a pour objet la représentation avec le minimum de perte d'information, dans un espace à deux ou trois dimensions. L'avantage de cette méthode réside dans le fait que la similarité des éléments à classer ou à comparer est établie avec rapidité et sécurité (DERVIN, 1992). Pour réaliser des analyses statistiques, nous avons utilisé le programme XLSTAT 2010.

#### **2.4.3.2. – Analyse de la variance**

La variance d'une série statistique ou d'une distribution de fréquences est la moyenne arithmétique des carrés des écarts par rapport à la moyenne (DAGNELIE, 1975). Elle permet de confirmer s'il existe une différence significative entre deux séries de données. En effet cette analyse est appliquée pour vérifier s'il existe d'une éventuelle différence significative entre les différents ordres d'arthropodes recensés dans les différents biotopes dans l'exploitation agricole de l'université Kasdi Merbah de Ouargla.

*Chapitre III*  
*Résultats*

### **Chapitre III – Résultats sur les arthropodes associés aux plantes et au sol, recensées dans l'exploitation agricole de l'université Kasdi Merbah d'Ouargla**

Dans ce chapitre, les résultats sur les arthropodes capturées dans les trois biotopes de l'exploitation agricole de l'université Kasdi Merbah Ouargla grâce aux trois méthodes d'échantillonnages, pots Barber, filet fauchoire et parapluie japonais, sont exploités séparément à l'aide de la qualité d'échantillonnage, des indices écologiques de composition et de structures, ainsi qu'à travers une analyse statistique.

#### **3.1. - Inventaire des arthropodes effectué dans trois différents biotopes par la technique des pots Barber dans le périmètre agricole de l'université Kasdi Merbah**

L'inventaire de l'arthropodes dans l'exploitation agricole de l'université Kasdi Merbah de Ouargla réalisé à partir du mois de octobre jusqu'au mois d'avril 2017, nous a permis d'obtenir des résultats portant sur les populations de l'arthropodes des trois différents biotopes (Brise-vent ou *Eucalyptus* Sp., milieu phœnicicole et milieu délaissé ou *Tamarix gallica*). Les résultats obtenus par l'échantillonnage effectué dans les trois biotopes grâce à la première technique des pots Barber sont portés dans le tableau 6.

L'inventaire des espèces d'arthropodes capturées grâce aux pots Barber, au niveau des trois biotopes dans l'exploitation agricole de l'université Kasdi Merbah durant 7 mois révèle l'existence de 38 espèces d'arthropodes, 16 familles, 8 ordres et 3 classes (Tab.6).

##### **3.1.1. - Composition et structure sur les arthropodes piégés grâce aux pots Barber dans les trois biotopes au niveau de l'exploitation agricole de l'université Kasdi Merbah**

Les espèces inventoriées dans les trois biotopes, celui qui est représenté par le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*), celui qui est représenté par le brise-vent (*Eucalyptus* Sp.) et celui délaissé représenté par *Tamarix gallica* sont regroupées par méthodes d'échantillonnage et exploitée par la qualité de l'échantillonnage et les indices écologiques de composition et de structure et par des analyses statistiques.

### 3.1.1.1. - Qualité d'échantillonnage (QE.) à l'aide des pots Barber

Les résultats de la qualité d'échantillonnage obtenus pendant 7 mois dans les trois biotopes sont rapportés dans le tableau 7.

Au cours de nous sept relevées correspondent a 56 pots Barber, les espèces vues une seule fois en un seul exemplaire sont au nombre de 9 espèces, chacune au niveau du brise-vent (*Eucalyptus* Sp.) et au niveau du milieu phœnicicole. Donc la qualité de l'échantillonnage a/N est égale a 0,16 cette valeur tend vers 0 d'où la qualité de l'échantillonnage est considérée comme bonne. En revanche, a/N au niveau du milieu délaissé représenté par *Tamarix gallica* avoisine 0,09 et tend vers 0, alors en peut affirmer que cette dernière est qualifier comme très bonne.

**Tableau 6– Effectifs et abondance relative par ordres et espèces capturées dans les trois différents biotopes à l'aide des pots Barber**

			<i>Phoenix dactylifera</i>		<i>Eucalyptus</i> Sp.		<i>Tamarix gallica</i>	
Ordres	Familles	Espèces	ni	AR%	Ni	AR%	ni	AR%
Araneae	Aracnida	Aracnida sp. 1.Ind.	-	-	1	0,6	-	-
		Aracnida sp. 2.Ind.	1	0,4	-	-	-	-
		Aracnida sp. 3.Ind..	1	0,4	-	-	2	0,9
	Salticidae	Salticidae sp .Ind.	1	0,4	-	-	-	-
Collembola	Isotomidae	<i>Collembola</i> sp. Ind .	-	-	-	-	3	1,4
Homoptera	Homoptera F.Ind.	Homoptera sp. Ind .	3	1,1	1	0,6	3	1,4
	Aphidae	<i>Aphis</i> sp.1 .Ind.	1	0,4	-	-	-	-
		<i>Aphis</i> sp.2 .Ind.	-	-	2	1,1	-	-
		<i>Aphis fabae</i>	-	-	2	1,1	-	-
Jassidae	Jassidae sp .Ind.	4	1,4	13	7,4	-	-	
Coleoptera	Coleoptera F .Ind.	Coleoptera sp.1 .Ind.	1	0,4	2	1,1	1	0,5
		Coleoptera sp.2 .Ind.	2	0,7	1	0,6	-	-
	Carabidae	Carabidae sp.1 .Ind.	-	-	-	-	1	0,5
		Carabidae sp.2 .Ind.	-	-	1	0,6	-	-
		<i>Scarites</i> sp .Ind.	1	0,4	-	-	-	-
	Dytiscidae	<i>Dytiscus</i> sp .Ind.	1	0,4	-	-	-	-
		<i>Deticida</i> sp .Ind.	-	-	-	-	1	0,5
Coccinellidae	<i>Coccinella algerica</i>	1	0,4	-	-	-	-	
Hymenoptera	Hymenoptera	Hymenoptera sp .Ind.	11	3,9	5	2,8	5	2,4
	Formicidae	<i>Monomorium</i> sp.Ind.	32	11,3	9	5,1	9	4,3
		<i>Tapinoma negerrimum</i>	61	21,6	30	17,0	11	5,2

		<i>Camponotus</i> sp .Ind.	7	2,5	1	0,6	7	3,3
		<i>Cataglyphis bombycinus</i>	5	1,8	1	0,6	46	21,8
		<i>Cataglyphis</i> sp.Ind.	2	0,7	1	0,6	-	-
		<i>Cataglyphis bicolor</i>	23	8,2	53	30,1	34	16,1
		<i>Pheidole pallidula</i>	67	23,8	-	-	-	-
		<i>Messor</i> sp .Ind.	-	-	-	-	1	0,5
		<i>Camponotus thurucus</i>	20	7,1	31	17,6	54	25,6
		<i>Lepiziota frauenfeldi</i>	13	4,6	-	-	7	3,3
		<i>Plagiolipis moura</i>	5	1,8	-	-	-	-
		<i>Fourmilion</i> sp.	-	-	6	3,4	-	-
Lepidoptera	Lepidoptera	Lepidoptera sp.2.Ind.	-	-	1	0,6	-	-
		Lepidoptera sp.3.Ind.	-	-	1	0,6	1	0,5
Hemiptera	Hemiptera	Hemiptera sp.Ind.	-	-	-	-	10	4,7
Diptera	Diptera F.ind	Diptera sp.Ind.	8	2,8	-	-	4	1,9
	Culicidae	Culicidae sp1.Ind.	4	1,4	5	2,8	-	-
		<i>Culex pipiens</i>	1	0,4	6	3,4	7	3,3
	Muscadae	<i>Musca domestica</i>	4	1,4	3	1,7	3	1,4
<b>8 ordres</b>	<b>16 familles</b>	<b>38 espèces</b>						

**Tableau 7- La qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropodes capturées dans les pots Barber dans les trois stations d'études**

Paramètres \ Biotopes	<i>Phoenix dactylifera</i>	<i>Eucalyptus</i> Sp.	<i>Tamarix gallica</i>
	<b>A</b>	9	9
<b>N</b>	56		
<b>QE</b>	<b>0,16</b>	<b>0,16</b>	<b>0,09</b>

**a** : Nombre d'espèces vues une seule fois

**N** : Nombre des prélèvements

**QE** : Qualité d'échantillonnage

**3.1.1.2. - Indices écologiques de composition appliqués aux espèces capturée à l'aide des pots Barber dans les trois biotopes**

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation des espèces piégées par les pots Barber dans les trois stations sont les richesses totales et moyennes, les abondances relatives et les fréquences d'occurrence.

### 3.1.1.2.1. - Richesse totale (S) et moyenne (Sm)

Les richesses totale et moyenne issus de cette étude sont consignées dans le tableau 8.

**Tableau 8- Richesses totales et moyenne des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber dans les trois stations d'études**

Stations Paramètre	<i>Phoenix dactylifera</i>	<i>Eucalyptus Sp.</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<b>Richesse totale (S)</b>	<b>26</b>	<b>22</b>	<b>20</b>
<b>Richesse moyenne (Sm)</b>	<b>5,12</b>	<b>4,31</b>	<b>4,85</b>

Le nombre total des espèces d'arthropodes capturés par la technique des pots Barber au cours de la période d'étude dans les trois biotopes est de 38 espèces. Le biotope du milieu celui de *Phoenix dactylifera* porte la valeur de la richesse totale la plus élevée, elle est de 26 espèces. 22 espèces sont mentionnées dans le biotope représenté par le brise-vent (*Eucalyptus Sp.*). Il semble que le biotope délaissé représenté par *Tamarix gallica* est moins riche que les deux premières stations, la valeur de sa richesse totale notée est de 20 espèces (Tab. 8).

Les espèces d'arthropodes capturées par les pots Barber sont en moyenne de 9,65 espèces durant la période expérimentale dans l'exploitation agricole de l'université Kasdi Merbah. Dans le biotope du milieu, la valeur de la richesse moyenne est de 5,12; elle est plus importante que dans le biotope du brise-vent (*Eucalyptus Sp.*), où elle atteint 4,31 (Tab.8). Le biotope délaissé représenté par *Tamarix gallica* possède une richesse moyenne égale à 4,85.

### 3.1.1.2.2. - Abondances relatives (A.R. %) des espèces d'arthropode capturées grâce aux pots Barber

Au sein des 38 espèces (666 individus) recensées dans les trois différents biotopes à l'aide des pots Barber, fait ressortir que l'ordre des Hymenoptera notamment avec la famille des Formicidae, dominant très nettement avec un taux de 87,3 % (> 2m ; m = 20 %) le premier biotope (phœnicicole), 77,8 % (> 2m ; m = 20 %) près du brise-vent et avec une A.R. (%) = 82,5 % (> 2m ; m = 14,3 %) dans le milieu délaissé représenté par *Tamarix gallica* (Fig. 7). L'ordre des Homoptera se classe en seconde position

notamment au niveau des brise-vent composé d'*Eucalyptus* Sp. (10,2 % < 2m ; m = 14,3 %). Dans le même biotope on trouve l'ordre des Diptera qui bien représenté mais sans dominance (A.R. % = 7,9 %).

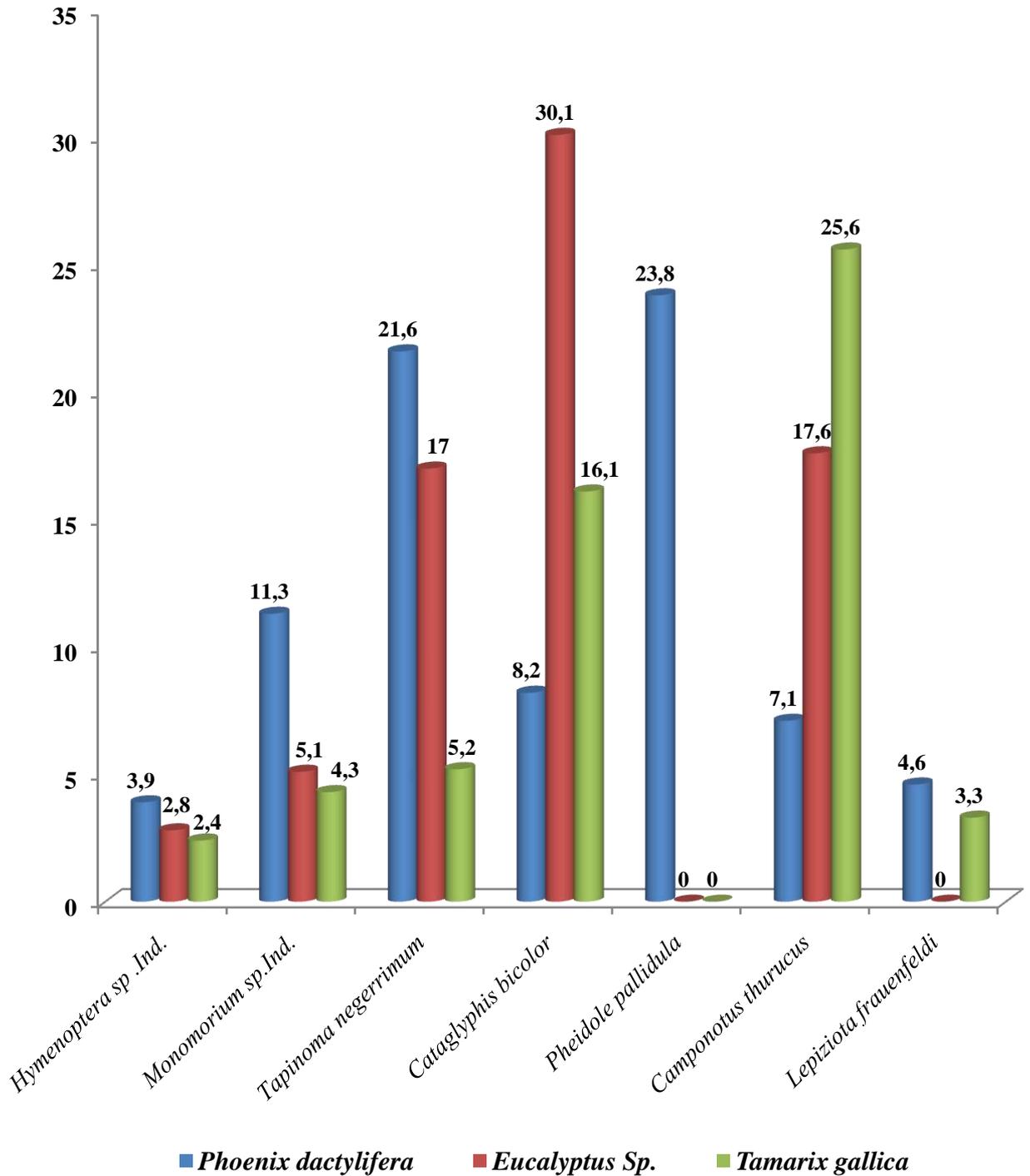
Au sein de ces résultats, il est à constater que la famille des Formicidae contribue le plus avec un grand nombre d'individus respectivement dans les trois biotopes étudiés (73,4 %, 75 % et 80,5%). Les espèces les plus représentées dans cette famille ce sont les *Pheidole pallidula* qui est très dominante à l'intérieur de la palmeraie de l'ex. ITAS avec 23,8 %. Egalement, dans le même biotope note la forte présence de *Tapinoma negerrimum* (A.R. % = 21,6 %), elles sont accompagnées par *Monomorium* sp. (A.R. % = 11,3 %) et *Cataglyphis bicolor* (A.R. % = 8,2 %).

Au niveau du biotope formant le brise-vent en *Eucalyptus* Sp., on trouve que les espèces les plus représentées sont surtout *Cataglyphis bicolor* (A.R. % = 30,1 %), *Camponotus thurucus* (A.R. % = 17,6 %), et *Tapinoma negerrimum* (A.R. % = 17,0 %). Il en est de même, dans le troisième biotope délaissé, on a noté la forte présence de *Camponotus thurucus* (A.R. % = 25,6 %), de *Cataglyphis bombycina* (A.R. % = 21,8 %) et de *Cataglyphis bicolor* (A.R. % = 16,8 %). Les autres espèces comme *Musca domestica* (A.R. % = 1,7 %) dans le deuxième biotope (*Eucalyptus* Sp.) ou *Collembola* sp. (A.R. % = 1, %) dans le troisième biotope (*Tamarix gallica*) sont très faiblement représentées.

### 3.1.1.2. 3. - Fréquences d'occurrences (FO %) des espèces d'arthropode piégées à l'aide des pots Barber

Tous les résultats concernant les catégories de classes de fréquences sont exposés dans le tableau 9.

Dans les trois biotopes, les classes de constance des espèces capturées dans les pots Barber, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence. Dans l'ensemble on trouvés que trois catégories de classe (**A** : Accessoire ; **Ac** : accidentelle ; **Ra** : rare).



**Fig. 7 – Abondance relatives (A.R. %) des espèces d'arthropode capturé à l'aide des pots Barber dans les trois biotopes**

Tableau 9 – Fréquences d'occurrences des espèces capturées dans les trois biotopes

Espèces	Biotopes			<i>Phoenix dactylifera</i>			<i>Eucalyptus Sp.</i>			<i>Tamarix gallica</i>		
	Pi	F%	C	Pi	F%	C	Pi	F%	C	Pi	F%	C
Arachnida sp.1.Ind.	0	0		1,0	1,8	Ra	0	0		0	0	
Arachnida sp.2.Ind.	1	1,8	Ra	0	0		0	0		0	0	
Arachnida sp.3.Ind.	1	1,8	Ra	0	0		2	3,6	Ra			
Salticidae sp.Ind.	1	1,8	Ra	0	0		0	0		0	0	
Collembola sp.Ind.	0	0		0	0		4	7,1	Ac			
Homoptera sp.Ind.	2	3,6	Ra	1,0	1,8	Ra	2	3,6	Ra			
<i>Aphis</i> sp.1.Ind.	1	1,8	Ra	0	0		0	0		0	0	
<i>Aphis</i> sp.2.Ind.	0	0		1,0	1,8	Ra	0	0		0	0	
<i>Aphis fabae</i>	0	0		1,0	1,8	Ra	0	0		0	0	
Jassidae sp.Ind.	2	3,6	Ra	4,0	7,1	Ac	0	0		0	0	
Coleoptera sp.1.Ind.	1	1,8	Ra	1,0	1,8	Ra	1	1,8	Ra			
Coleoptera sp.2.Ind.	2	3,6	Ra	1,0	1,8	Ra	0	0		0	0	
Carabidae sp.1.Ind.	0	0		0	0		1	1,8	Ra			
Carabidae sp.2.Ind.	0	0		1,0	1,8	Ra	0	0		0	0	
<i>Scarites</i> sp.	1	1,8	Ra	0	0		0	0		0	0	
<i>Dytiscus</i> sp	1	1,8	Ra	0	0		0	0		0	0	
<i>Deticida</i> sp	0	0		0	0		1	1,8	Ra			
<i>Coccinella algerica</i>	1	1,8	Ra	0	0		0	0		0	0	
Hymenoptera sp3.Ind.	3	5,4	Ac	3,0	5,4	Ac	2	3,6	Ra			
Monomorium sp.Ind.	21	37,5	A	4,0	7,1	Ac	9	16,1	Ac			
<i>Tapinoma negerrimum</i>	23	41,1	A	9,0	16,1	Ac	7	12,5	Ac			
Camponotus sp.Ind.	7	12,5	Ac	1,0	1,8	Ra	6	10,7	Ac			
<i>Cataglyphis bombycinus</i>	4	7,1	Ac	1,0	1,8	Ra	25	44,6	A			
<i>Cataglyphis</i> sp.Ind.	1	1,8	Ra	1,0	1,8	Ra	0	0		0	0	
<i>Cataglyphis bicolor</i>	21	37,5	A	19,0	33,9	A	19	33,9	A			
<i>Pheidole pallidula</i>	23	41,1	A	0	0		0	0		0	0	
<i>Messor</i> sp.Ind.	0	0		0	0		1	1,8	Ra			
<i>Camponotus thurucus</i>	15	26,8	A	20,0	35,7	A	25	44,6	A			
<i>Lepiziota frauenfeldi</i>	11	19,6	Ac	0	0		5	8,9	Ac			
<i>Plagiolipis moura sordida</i>	4	7,1	Ac	0	0		0	0		0	0	
<i>Fourmilion</i> sp	0	0		5,0	8,9	Ac	0	0		0	0	
Lepidoptera sp.2.Ind.	0	0		1,0	1,8	Ra	0	0		0	0	
Lepidoptera sp.3.Ind.	0	0		1,0	1,8	Ra	1	1,8	Ra			
Hemiptera sp.Ind.	0	0		0	0		6	10,7	Ac			
Diptera sp.Ind.	6	10,7		0	0		3	5,4	Ac			
Culicidae sp.1.Ind.	1	1,8	Ra	1,0	1,8	Ra	0	0		0	0	
<i>Culex pipiens</i>	1	1,8	Ra	3,0	5,4	Ac	7	12,5	Ac			
Muscadae sp.Ind.	0	0		0	0		1	1,8	Ra			
<i>Musca domestica</i>	4	7,1	Ac	0	0		3	5,4	Ac			

Totale des espèces = 38
-------------------------

Le nombre des espèces de la catégorie de classe rare est le plus élevé dans les trois biotopes que ce soit au centre du milieu phœnicicole avec 14 espèces (F % = 56 %) ou à côté du brise-vent avec 13 espèces (*Eucalyptus Sp.*) (F % = 61,9 %) ou au niveau du milieu délaissé formé par *Tamarix gallica* avec 9 espèces (F % = 45 %). La catégorie de classe accessoire est en deuxième position notamment le deuxième biotope (F % = 28,7 %) et le troisième biotope (F % = 40 %). Pour la catégorie de la classe accidentelle elle est moyennement figurée dans le premier biotope qui est représenté par *Phoenix dactylifera* (F % = 20 %) (Tab. 9).

### 3.1.1.3. - Indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées dans les pots Barber, nous avons employé l'indice de la diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ) et de l'équitabilité ( $E$ ). Les résultats des indices écologiques de structure calculés pour les espèces d'arthropodes piégées dans les pots Barber dans les trois biotopes sont rassemblés dans le tableau 10.

**Tableau 10- valeurs de la diversité ( $H'$ ) et de l'équitabilité ( $E$ ) et des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber dans les trois stations d'études**

Biotopes Paramètres	<i>Phoenix dactylifera</i>	<i>Eucalyptus Sp.</i>	<i>Tamarix gallica</i>
	<b>N</b>	280	176
<b>S</b>	26	22	20
<b>H'</b>	3,47	3,22	3,27
<b>H'max.</b>	4,70	4,46	4,32
<b>E</b>	0,74	0,72	0,76

**N** : Nombre d'individus

**S** : Richesse totale

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

**H'max.** : Diversité maximale

**E** : Indice de l'équitabilité

La valeur de la diversité de Shannon-Weaver dans les trois zones d'étude est relativement élevée (tab.10). Elle se situe entre 4,7 bits dans le premier biotope et 3,22 bits dans le deuxième biotope. La valeur de la diversité de Shannon-Weaver élevée exprime la diversité du peuplement d'arthropode obtenue dans les trois zones d'études. Cependant l'indice de l'équitabilité calculé est  $E \geq 0,7$  dans les trois. Ces valeurs tendent vers 1 ce qui va impliquer que les effectifs des espèces en présence sont en équilibre entre eux.

#### **3.1.1.4. - Exploitation des résultats relatifs aux arthropodes capturés grâce aux pots Barber par l'analyse de la variance**

L'analyse de la variance est utilisée pour mettre en évidence l'existence d'éventuelles différences significatives entre les différents ordres d'arthropodes recensés dans les trois biotopes par la méthode des pots Barber dans les trois stations d'études (tab.11).

**Tableau 11 - Analyse de la variance à un seul facteur des espèces d'arthropodes recensés dans les trois biotopes**

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	1236,23	2	1348,23	21,35	0,009	6,40
A l'intérieur des groupes	185,22	5	43,22			
Total	1621,33	7				

Compte tenu du fait que F calculé égal à 21,4 est supérieur à F théorique soit pour ddl égale à 2 ( $p = 0,009$ ), il y a une différence significative entre les différentes espèces d'arthropodes recensés dans les pots Barber pendant sept mois dans les trois biotopes étudiés.

### 3.1.1.5 – Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) porte sur la présence ou l'absence des espèces d'arthropodes capturées par l'utilisation de la même technique de piégeage, celle des pots Barber au niveau des trois biotopes (*Phoenix dactylifera*, *Eucalyptus* Sp. et *Tamarix gallica*).

L'analyse factorielle des correspondances appliquée aux espèces d'arthropodes en tenant compte de leurs présences ou de leurs absences en fonction des trois biotopes, celui des *Phoenix dactylifera*, *Eucalyptus* sp, *Tamarix gallica* permettent de mettre en évidence la répartition des espèces en fonction des axes. Pour l'exploitation des résultats un des abréviations en lettre majuscules codé est attribué à chaque biotope tel que PHD pour le biotope *Phoenix dactylifera*, EUC pour ceux des *Eucalyptus* sp., TAM pour le *Tamarix gallica*.

La contribution des espèces d'arthropodes pour la construction des axes est égale à 51,4 % pour l'axe 1 et 48,6 % pour l'axe 2. Leur somme est égale à 100 % et permet de ne retenir que l'axe 1 et 2 pour l'interprétation des résultats.

Les contributions des différents biotopes pour la formation des deux axes 1 et 2 sont les suivantes.

Axe 1 : On trouve surtout le biotope délaissé qui est dominé par la plante hôte *Tamarix gallica* (TAM) contribue fortement à la construction de l'axe 1 avec 50,4 % suivie par celui des *Eucalyptus* sp. (EUC) avec 49,6 % et de *Phoenix dactylifera* (PHD) très très faiblement avec 0,06 %.

Axe 2 : On aperçoit surtout le biotope qui est dominé par *Phoenix dactylifera* (PHD) qui participe intensément à la formation de l'axe 2 avec un taux de 61,7 % suivie par celui de *Tamarix gallica* (TAM) avec 20,2 % et de l'*Eucalyptus* sp. (EUC) avec 18,1 %.

La représentation graphique des axes 1 et 2 (Fig. 8) montre que le milieu phœnicicole (PHD) se retrouve dans le deuxième quadrant, celui des *Eucalyptus* sp. en dernier quadrant et celui de *Tamarix gallica* (TAM) dans le premier quadrant. On peut en conclure que les différents types de biotopes se positionnent dans des quadrants différents car ils possèdent leurs propres listes d'espèces d'arthropodes ou spécifiques aux différentes plantes hôtes.

Les codes et les abréviations des différentes espèces d'arthropodes ainsi que leurs présences et absences sont mentionnées dans le tableau 12.

### **3.1.2. - Composition et structure sur l'arthropodes capturés par la technique de fauchage à l'aide de filet fauchoire**

Cette partie porte sur les espèces d'arthropodes piégées par l'utilisation de la technique de fauchage à l'aide de filet fauchoire dans deux zones d'études durant la période qui s'étale sur sept mois. On a exploité les résultats par la qualité d'échantillonnage (QE), les indices écologiques de composition et de structure.

#### **3.1.2.1. - Liste des espèces d'arthropode effectué dans deux biotopes par la technique de filet fauchoire dans le périmètre agricole de l'ex. ITAS**

L'inventaire des espèces d'arthropodes capturées grâce au filet fauchoire, au niveau des deux biotopes (*Phoenix dactylifera* et *Tamarix gallica*) dans l'exploitation agricole de l'université Kasdi Merbah durant 7 mois révèle l'existence de 30 espèces d'arthropodes, 17 familles, 10 ordres et 2 classes (Tab.13).

##### **3.1.2.1.1. - Qualité d'échantillonnage (QE.)**

Les résultats de la qualité d'échantillonnage obtenu pendant la période d'étude dans les deux biotopes sont rapportés dans le tableau 14.

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage notées dans les deux biotopes se diffèrent. Elle de 1 dans le biotope qui est représenté par *Phoenix dactylifera*. En effet, cette valeurs du rapport  $a/N = 0,23$ , on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est suffisant la et la qualité d'échantillonnage ( $a/N$ ) est bonne. En revanche, la valeur enregistrée dans le deuxième biotope représenté par *Tamarix gallica* avoisine 0,03 de ce fait on peut déduire que la qualité d'échantillonnage ( $a/N$ ) est qualifiée de très bonne (Tab.14).

**Tableau 12 – Codes et abréviations, ainsi que la présence et absences des différentes espèces d'arthropodes capturés à l'aide des pots Barber dans les trois biotopes**

Espèces	Codes	PHD	EUC	TAM
Araneae sp. 1.Ind.	001	-	+	-
Araneae sp. 2.Ind.	002	+	-	-
Araneae sp. 3.Ind..	003	+	-	+
Salticidae sp .Ind.	004	+	-	-
Collembola sp. Ind .	005	-	-	+
Homoptera sp. Ind .	006	+	+	+
<i>Aphis</i> sp.1 .Ind.	007	+	-	-
<i>Aphis</i> sp.2 .Ind.	008	-	+	-
<i>Aphis fabae</i>	009	-	+	-
Jassidae sp .Ind.	010	+	+	-
Coleoptera sp.1 .Ind.	011	+	+	+
Coleoptera sp.2 .Ind.	012	+	+	-
Carabidae sp.1 .Ind.	013	-	-	+
Carabidae sp.2 .Ind.	014	-	+	-
<i>Scarites</i> sp .Ind.	015	+	-	-
<i>Dytiscus</i> sp .Ind.	016	+	-	-
<i>Deticida</i> sp .Ind.	017	-	-	+
<i>Coccinella algerica</i>	018	+	-	-
Hymenoptera sp .Ind.	019	+	+	+
<i>Monomorium</i> sp.Ind.	020	+	+	+
<i>Tapinoma negerrimum</i>	021	+	+	+
<i>Camponotus</i> sp .Ind.	022	+	+	+
<i>Cataglyphis bombycina</i>	023	+	+	+
<i>Cataglyphis</i> sp.Ind.	024	+	+	-
<i>Cataglyphis bicolor</i>	025	+	+	+
<i>Pheidole pallidula</i>	026	+	-	-
<i>Messor</i> sp .Ind.	027	-	-	+
<i>Camponotus thurucus</i>	028	+	+	+
<i>Lepiziota frauenfeldi</i>	029	+	-	+
<i>Plagiolipis moura sordida</i>	030	+	-	-
<i>Fourmilion</i> sp.	031	-	+	-
Lepidoptera sp.2.Ind.	032	-	+	-
Lepidoptera sp.3.Ind.	033	-	+	+
Hemiptera sp.Ind.	034	-	-	+
Diptera sp.Ind.	035	+	-	+
Culicidae sp1.Ind.	036	+	+	-
<i>Culex pipiens</i>	037	+	+	+
<i>Musca domestica</i>	038	+	+	+

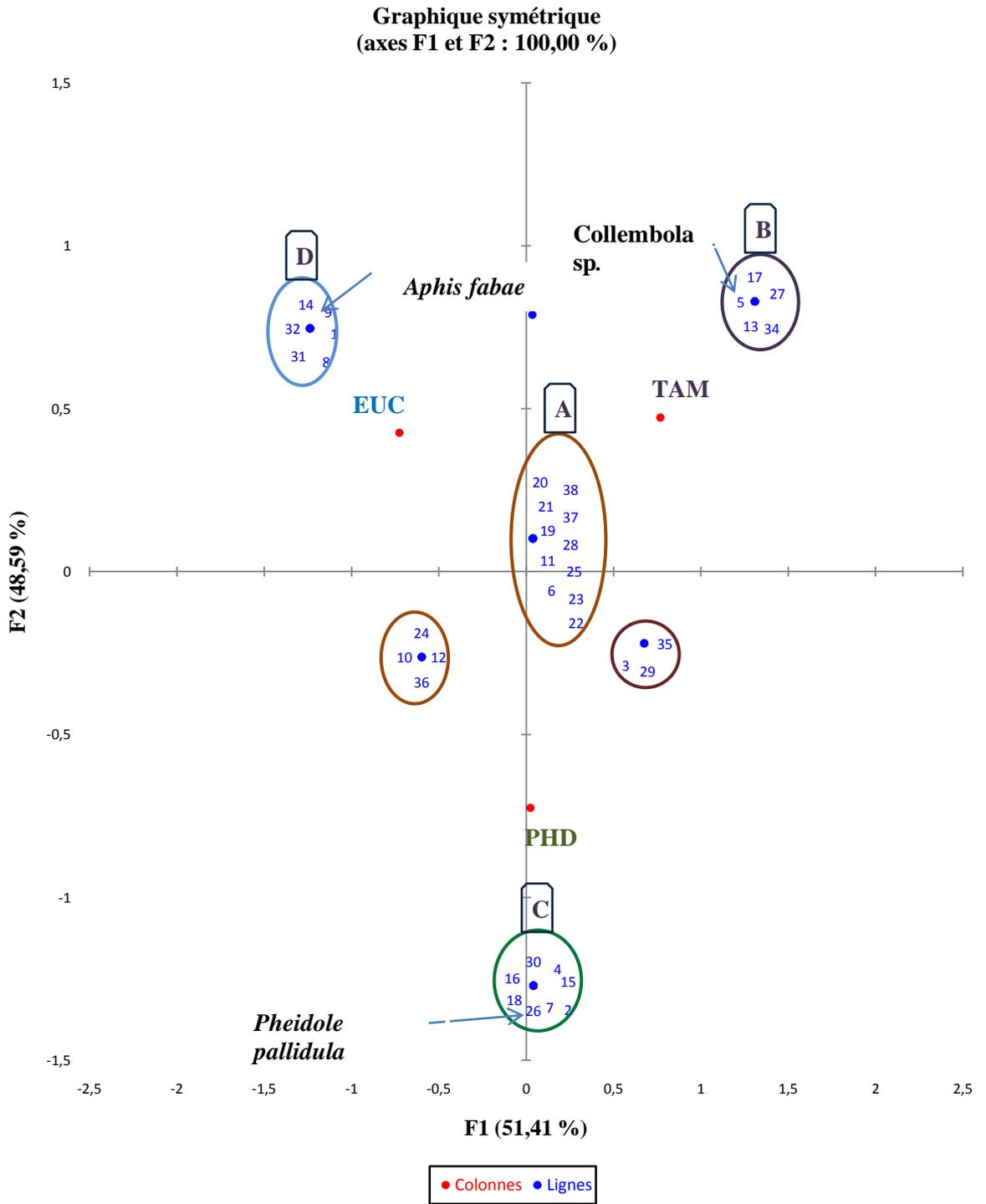


Fig. 8– Carte factorielle des espèces d’arthropodes dans les trois différents biotopes

### 3.1.2.1.2. - Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés pour l'exploitation des espèces capturées par la technique de fauchage grâce au filet fauchoir dans les deux biotopes sont les richesses totales et moyennes, les abondances relatives et les fréquences d'occurrence.

#### 3.1.2.1.2.1. - Richesse totale (S) et richesse moyenne (Sm)

Le nombre total des espèces d'arthropodes capturés à partir des pots Barber au cours de la période d'étude dans les deux biotopes est de 30 espèces. Le biotope du milieu celui de *Phoenix dactylifera* porte la valeur de la richesse totale la plus élevée, elle est de 28 espèces. Dans le biotope délaissé représenté par *Tamarix gallica* est le moins riche, il renferme que 15 espèces (Tab.15). La richesse moyenne fluctue entre 6,9 (*Tamarix gallica*) et 9,3 espèces/relevé (*Phoenix dactylifera*).

**Tableau 13 – Effectifs et abondance relative par ordres et espèces capturées dans les deux biotopes grâce au filet fauchoire**

			Biotopes		<i>Phoenix dactylifera</i>	
			<i>Tamarix gallica</i>		Ni	AR%
Ordre	Famille	Espèces	ni	AR	Ni	AR%
Araneae	Araneae Fam. ind.	Araneae sp. 1.Ind.	7	5,6	11	3,5
		Araneae sp. 2 Ind.	2	1,6	3	1,0
	Salticidae	Salticidae sp. Ind.	2	1,6	1	0,3
Blattopteres	Blattidae	Blattidae sp. Ind.	-	-	1	0,3
Orthoptera	Acrididae	Acrididae sp. Ind.	1	0,8	2	0,6
	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognata</i>	-	-	2	0,6
Dermaptera	Forficulidae	Forphicula sp.Ind.	-	-	3	1
Hemiptera	Homoptera F.Ind.	Homoptera sp.Ind.	4	3,2	8	2,6
	Aphidae	<i>Aphis</i> sp.1.Ind.	9	7,2	21	6,8
		<i>Aphis</i> sp.2.Ind.	1	10,4	18	5,8
		<i>Aphis fabae</i>	-	-	2	0,6
	Jassidae	Jassidae sp.Ind.	3	24	85	27,3
Aleyrodoidea	Aleurodidae sp.Ind.	2	1,6	1	0,3	
Coleoptera	Coleoptera F.Ind.	Coleoptera sp.1.Ind.	-	-	-	-
	Coccinellidae	<i>Phorosymus ovoideus</i>	-	-	7	2,3
		<i>pharosymnus numidicus</i>	-	-	2	0,6
Carabidae	Carabidae sp .Ind.	-	-	1	0,3	

Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma negerrimum</i>	-	-	2	0,6
	Hymenoptera	Hymenoptera sp.Ind.	1	14,4	5	1,6
Lepidoptera	Lepidoptera F.Ind.	Lepidoptira sp.1.Ind.	-	-	1	0,3
		Lepidoptira sp. 2.Ind.	-	-	2	0,6
		Lepedoptira sp. 3.Ind.	6	4,8	1	0,3
		Lepidoptira sp.4.Ind.	-	-	1	0,3
Diptera	Diptera F.Ind.	Diptera sp. 1.Ind.	-	-	8	2,6
		Diptera sp. 2.Ind.	8	6,4	25	8,0
	Muscida	<i>Musca domestica</i>	8	6,4	1	0,3
	Culicidae	Culicidae sp . 1.Ind	4	3,2	52	16,7
		Culicidae sp . 2.Ind	-	-	3	1,0
		<i>Culex pipiens</i>	1	8,8	40	12,9
Nervopteres	Chrysopidae	<i>Chrysopa</i> sp.Ind.	-	-	2	0,6
		Chrysoperla sp.Ind..	-	-	1	0,3
<b>10</b>	<b>17</b>	<b>30</b>				

ni : effectifs ; A.R. (%) : Abondance Relative

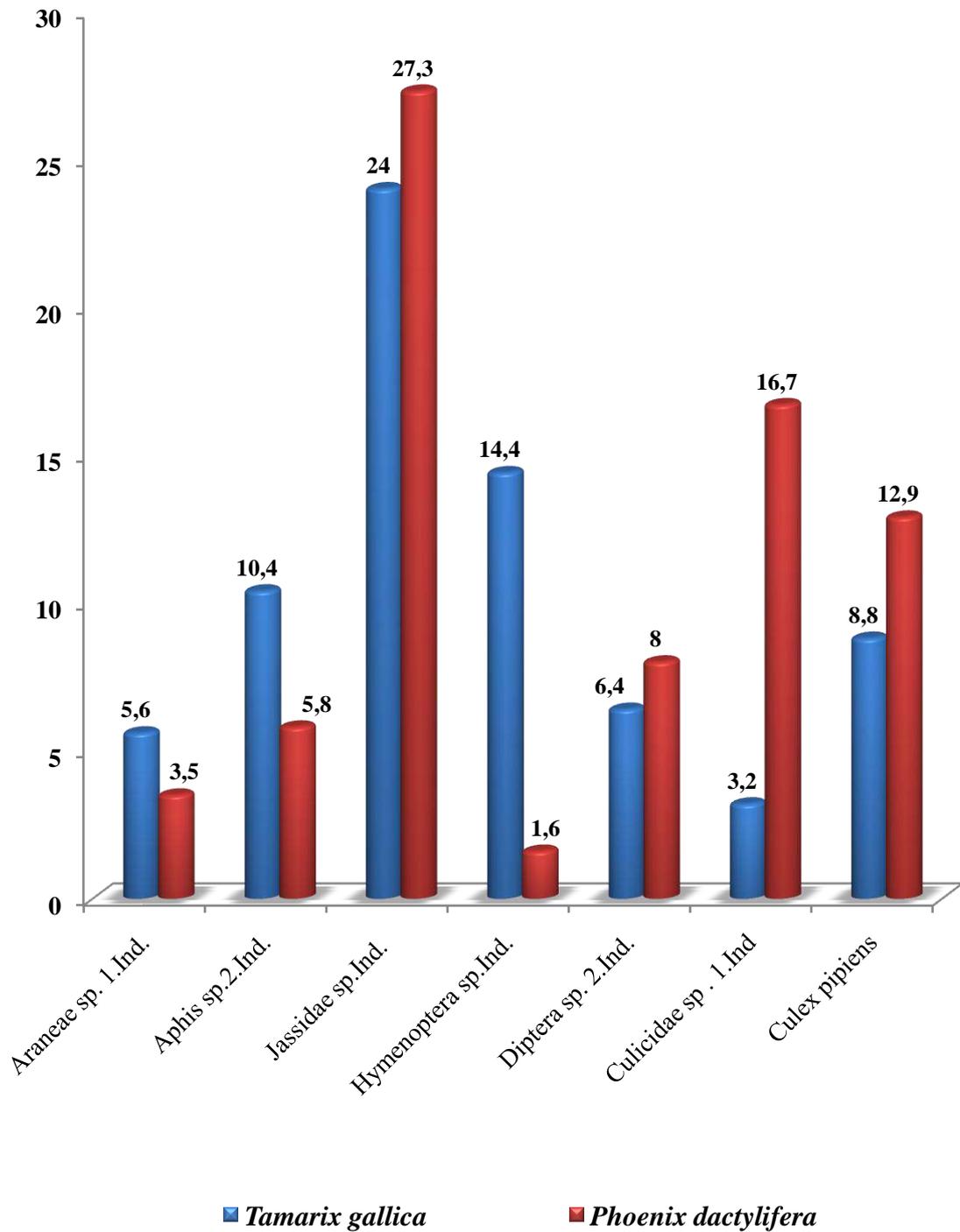
**Tableau 14 - La qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropodes capturées par la technique de fauchage à l'aide de filet fauchoire**

Paramètres	Biotopes	
	<i>Phoenix dactylifera</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<b>A</b>	8	1
<b>N</b>	35	
<b>QE</b>	0,23	0,03

**a** : Espèces vues une seule fois; **N** : Nombres des prélèvements; **QE** : Qualité d'échantillonnage

**Tableau 15- la richesse totale (S) des espèces d'arthropodes capturées par la technique de fauchage à l'aide de filet fauchoire dans les trois stations d'études**

Paramètres	Biotopes	
	<i>Phoenix dactylifera</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<b>Richesse totale S</b>	28	15
<b>Richesse moyenne Sm</b>	9,32	6,86



**Fig. 9 – Abondance relative par ordres et espèces capturées dans les deux biotopes grâce au filet fauchoire**

### 3.1.2.1.2.2. - Abondance relatives (A.R.%)

Les valeurs de l'abondance relative des espèces d'arthropodes fauchées à l'aide de filet fauchoire dans les deux biotopes et citées dans le tableau 12, nous laisse à souligner qu'au niveau de l'exploitation agricoles de l'ex. ITAS, c'est l'ordre des Hemiptera qui est le plus fréquent et domine très largement ( $50,5 > 2m$  ;  $m = 10$  %) au centre de la palmeraie. De même, les hémiptères sont dominant au niveau des parcelles délaissées celle de *Tamarix gallica* ( $43,1 > 2m$  ;  $m = 14,3$  %). Egalement, l'ordre des Diptera participe le plus et domine au niveau du milieu non exploité dominé par *Tamarix gallica* ( $41,5 > 2m$  ;  $m = 14,3$  %) et dans le milieu phoenicicole ( $24,8 > 2m$  ;  $m = 10$  %). Enfin, l'ordre des Hymenoptera (R.A.% = 14,4 %), il est bien sollicité au niveau milieu phoenicicole( Fig. 9)

En fonction des espèces, c'est Jassidae espèce indéterminée qui est la plus fournie avec 85 individus (A.R. % = 27,3 %) au niveau du milieu délaissé et à l'intérieur de la palmeraie (A.R. % = 24 %). Il est bien remarquer aussi la forte présence des nématocères représentée par *Culex pipiens* que ce soit dans le premier biotope (A.R. % = 12,9 %) et dans le second biotope (A.R. % = 8,8 %), ainsi que Culicidae sp .1 Ind. (A.R. % = 16,7 %). Les espèces les moins fréquentes sont nombreuses au niveau du milieu dominé par les tamarix et chacune d'elles n'est mentionnée qu'en un seul individu, soit une abondance relative de (A.R. % = 0,3 %).

### 3.1.2.1.2.3.-Fréquences d'occurrences (F%) des espèces d'arthropode obtenues grâce au filet fauchoire

Les données concernant la constance des espèces piégées par la méthode de filet fauchoire dans les deux biotopes sont portées dans le tableau 15.

En appliquant la technique du filet fauchoire, il est à démontré l'existence de quatre catégories de classes dans les deux biotopes examinés. Au centre du milieu phoenicicole on a trouvé la dominance des espèces appartenant à la catégorie des classes accessoires avec 10 espèces (F % = 66,7  $> 2m$  ;  $m = 20$  %). De les espèces accessoire sont bien figurées au niveau de la zone *Tamarix gallica* avec 13 espèces (F % = 48,2  $> 2m$  ;  $m = 20$  %). La catégorie de classe rare est bien représentée surtout au niveau de *Tamarix gallica* (F % = 29,6 %). Pour la catégorie de la classe accidentelle elle est assez représentée respectivement avec 11,1 et 20 % (Tab. 16).

Tableau 16- Constance des espèces piégées par la méthode de filet fauchoire

		Biotoxes	Tamarix gallica			Phoenix dactylifera		
Ordre	Famille		Espèces	Pi	F%	CI	Pi	F%
Araneae	Aracnida	Aracnida sp.1.Ind.	7	20,0	Ac	8	22,9	Ac
		Aracnida sp.2.Ind.	2	5,7	Ac	4	11,4	Ac
		Salticidae sp.Ind.	2	5,7	Ac	1	2,9	Ra
Blattopteres	Blattidae	Blattidae sp.Ind.	0	0		1	2,9	Ra
Orthoptera	Acrididae	Acrididae sp.Ind.	1	2,9	Ra	2	5,7	Ac
	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognata</i>	0	0		2	5,7	Ac
Dermaptera	Forficulidae	<i>Forphicula</i> sp.Ind	0	0		3	8,6	Ac
Homoptera	Homoptera F. Ind	Homoptera sp.Ind	3	8,6	Ac	5	14,3	Ac
	Aphidae	<i>Aphis</i> sp.1.Ind	8	22,9	Ac	15	42,9	A
		<i>Aphis</i> sp.2.Ind	10	28,6	A	13	37,1	A
		<i>Aphis fabae</i>	0	0		4	11,4	Ac
Jassidae	Jassidae sp.Ind	23	65,7	Ré	20	57,1	Ré	
Hemiptera	Aleyrodoidea F. Ind	Aleurodidae sp.Ind	2	5,7	Ac	0	0	
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Pharosymnus ovoideus</i>	0	0		5	14,3	Ac
		<i>Pharosymnus</i>	0	0		2	5,7	
	Carabidae	Carabidae sp.Ind	0	0		1	2,9	Ra
Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma negerrimum</i>	0	0		2	5,7	Ac
	Hymenoptera F. Ind	Hymenoptera sp.Ind	10	28,6	A	4	11,4	Ac
Lepidoptera	Lepidoptera F. Ind	Lepidoptira sp.1.Ind	0	0,0		1	2,9	Ra
		Lepidoptira sp.2.Ind	0	0		2	5,7	Ac
		Lepidoptira sp.3.Ind	4	11,4	Ac	1	2,9	Ra
		Lepidoptira sp.4.Ind	0	0		1	2,9	Ra
Diptera	Diptera F. Ind	Diptera sp.1.Ind	0	0		6	17,1	Ac
		Diptera sp.2.Ind	6	17,1	Ac	10	28,6	A
	Muscida	<i>Musca domestica</i>	8	22,9	Ac	1	2,9	Ra
	Culicidae	Culicidae sp.1.Ind	4	11,4	Ac	19	54,3	Ré
		Culicidae sp.2.Ind	0	0		2	5,7	Ac
		<i>Culex pipiens</i>	9	25,7	A	22	62,9	Ré
Neuroptera	Chrysopidae F.Ind	Chrysopa sp.Ind	0	0		2	5,7	Ac
		Chrysoperla sp.Ind	0	0		1	2,9	Ra
<b>11</b>	<b>17</b>	<b>30</b>						

**Pi** : est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée. **F %** : Fréquence d'occurrence ;

**A** : Accessoire ; **Ré** : Régulier ; **Acc.** : Accidentelle; **Ra.** : Rare; **CI** : Classe

### 3.1.1.3.-Indices écologiques de structure appliqués sur les espèces d'arthropode capturées par le filet fauchoire

Les valeurs des indices écologiques de structure calculés pour les espèces d'arthropodes piégées à l'aide du filet fauchoire dans les deux biotopes sont consignées dans le tableau 17.

**Tableau 17- valeurs de la diversité (H') et de l'équitabilité (E) et des espèces d'arthropodes capturées par la technique de filet fauchoire dans les deux stations d'études**

Biotopes Paramètres	<i>Phoenix dactylifera</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<b>N</b>	293	121
<b>S</b>	28	15
<b>H' (bits)</b>	3,30	3,45
<b>H' max. (bits)</b>	4,81	3,91
<b>E</b>	0,69	0,88

**N** : Nombre d'individus

**S** : Richesse totale

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

**H' max.** : Diversité maximale

**E** : Indice de l'équitabilité

La valeur de la diversité de Shannon-Weaver dans les trois zones d'étude est moyennement élevée (tab.17). Elle de 3,30 bits dans le premier biotope et 3,45 bits dans le deuxième biotope. Ces valeurs expriment la diversité du peuplement d'arthropodes échantillonné dans les deux biotopes étudiés. L'indice de l'équitabilité est de 0,7 dans le biotope des palmiers dattiers et 0,9 dans celui de *Tamarix gallica*. Ces valeurs tendent vers 1 notamment dans le deuxième biotope, ce qui suppose que les effectifs des espèces en présence sont en équilibre entre eux.

### **3.1.3. - Composition et structure sur l'arthropode capturé par la technique du parapluie japonais dans l'exploitation agricole de l'ex. ITAS**

Cette partie concerne les espèces d'arthropodes attrapées par l'utilisation de la technique du parapluie japonais ou battage dans seulement un seul milieu (phœnicicole). Les résultats sont exploités par la qualité d'échantillonnage (QE), les indices écologiques de composition et de structure.

#### **3.1.3.1. - Liste des espèces d'arthropode capturées par la technique du parapluie japonais du parapluie japonais**

Le recensement des espèces d'arthropodes capturées à l'aide du parapluie japonais, au niveau du biotope représenté par le palmier dattier dans l'exploitation agricole de l'université Kasdi Merbah durant 7 mois montre l'existence de 19 espèces d'arthropodes, 10 familles, 6 ordres et une 2 classe (Tab. 18).

##### **3.1.3.1.1. - Qualité d'échantillonnage (QE.)**

Les résultats de la qualité d'échantillonnage obtenu pendant l'été dans les trois stations sont rapportés dans le tableau 18.

La seule valeur de la qualité d'échantillonnage dans le biotope qui est représenté par *Phoenix dactylifera* avoisine 0,03; de ce fait on peut déduire que la qualité d'échantillonnage (a/N) est qualifiée de très bonne (Tab.19).

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

Les indices écologiques de composition utilisés pour l'exploitation des espèces capturées par la technique de battage dans le seul biotope qui est représenté par *Phoenix dactylifera* sont les richesses totales et moyennes, les abondances relatives et les fréquences d'occurrence.

###### **3.1.3.1.2.1. - Richesse totale (S) et richesse moyenne (Sm)**

Le nombre total des espèces d'arthropodes capturés à partir la technique de battage (parapluie japonais) au cours de la période d'étude dans le biotope du milieu celui de *Phoenix dactylifera* porte la valeur de la richesse totale égale à 18 espèces. La richesse moyenne enregistrée dans ce seul biotope est de 9,3 espèces/relevé (Tab 20).

**Tableau 18– Fréquences d'occurrences, Effectifs et abondance relative par ordres et espèces capturées dans le biotope phœnicicole grâce au parapluie japonais**

Ordre	Famille	Espèces	Battage				
			ni	AR	pi	F%	C
Araneae	Araneae F.ind.	Araneae sp .1.Ind.	40	9,1	18	51,4	Ré
		Araneae sp.2.Ind.	37	8,4	20	57,1	Ré
		Salticidae sp.Ind.	4	0,9	3	8,6	A
Homoptera	Homoptera F.ind.	Homoptera sp .1.Ind.	3	0,7	3	8,6	A
		Homoptera sp.2.Ind	2	0,5	2	5,7	A
	Diaspididae	<i>Parlatoria blanchardi</i>	53	12,0	26	74,3	Ré
	Jassidae	Jassidae sp.Ind	10	2,3	9	25,7	A
Neuroptera	Myrmeleontidae	Myrmeleontidae sp.Ind	5	1,1	5	14,3	A
Coleoptera	Coleoptera F. ind.	Coleoptera sp .1.Ind.	8	1,8	8	22,9	A
		Coleoptera sp.2.Ind.	6	1,4	5	14,3	A
	Coccinellidae	<i>Pharosymnus ovoideus</i>	93	21,1	29	82,9	C
		<i>Pharosymnus numidicus</i>	143	32,4	30	85,7	C
	Carabidae	Carabidae sp.Ind	3	0,7	3	8,6	A
		<i>Cicindela flexuosa</i>	2	0,5	2	5,7	A
Hymenoptera	Formicidae	Monomorium sp.Ind	2	0,5	2	5,7	A
		Lipiziota sp.Ind	1	0,2	1	2,9	Ra
		<i>Tapinoma negerrimum</i>	24	5,4	19	54,3	Ré
Diptera	Muscida	<i>Musca domestica</i>	5	1,1	4	11,4	A
6	10	18					

**ni** : effectifs ; **A.R. (%)** : Abondance Relative ; Co: Constante ; Ré: régulière ; A: accessoire ; Ac: accidentelle ; Ra : rare

**Tableau 19 - La qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropodes capturées par la technique battage (parapluie japonais)**

Biotopes \	<i>Phoenix dactylifera</i>
<b>a</b>	1
<b>N</b>	35
<b>QE</b>	0,03

**a** : Espèces vues une seule fois; **N** : Nombres des prélèvements; **QE** : Qualité d'échantillonnage

**Tableau 20- la richesse totale (S) des espèces d'arthropodes capturées par la technique du parapluie japonais dans l'exploitation de l'ex. ITAS**

Paramètres \	Biotopes <i>Phoenix dactylifera</i>
<b>Richesse totale S</b>	18
<b>Richesse moyenne Sm</b>	9,33

#### 3.1.3.1.2.2. - Abondance relatives (A.R.%)

Les valeurs de l'abondance relative des espèces capturées dans le biotope phœnicicole grâce au parapluie japonais et citées dans le tableau 18, nous laisse à interpréter qu'au niveau de l'exploitation agricoles de l'ex. ITAS, c'est l'ordre des Coleoptera qui est le plus fréquent et domine très largement (57,9 > 2m ; m = 16,7 %) au centre de la palmeraie. En second position on a noté la présence des Araneae (A.R. % = 18,4 %) suivi par l'ordre des Homoptera (A.R. % = 15,5 %).

En fonction des espèces, c'est *Pharosymnus numidicus* (Coleoptera) qui est la plus sollicitée avec 143 individus (A.R. % = 32,4 % > 2m ; m = 5,3 %). Egalement, il est à constater la forte présence de l'autre coléoptère *Pharosymnus ovoideus* ou elle domine aussi avec 93 individus (A.R. % = 21,1% > 2m ; m = 5,3 %). Elle est suivie par sa proie qui est *Parlatoria blanchardi* (Homoptera) qui domine aussi les autres espèces avec 53 individus mâles (A.R. % = 12 % > 2m ; m = 5,3 %). Au sein des Formicidae, c'est l'espèce *Tapinoma negerrimum* qui participe le plus avec un taux de 5,4 % (< 2m ; m = 5,3 %). L'espèce la moins fréquente *Lipiziota* sp. possède une abondance relative égale à 0,2 % (tab. 18).

### 3.1.3.1.2.3.-Fréquences d'occurrences (F%) des espèces d'arthropode obtenu grâce au parapluie japonais

Les données concernant la constance des espèces piégées par la méthode de battage dans le seul biotope (phœnicicole) sont portées dans le tableau 18.

En utilisant la technique du parapluie japonais, il est à confirmer l'existence de quatre catégories de classes dans les deux biotopes examinés. Au centre du milieu phœnicicole on a trouvé la dominance des espèces appartenant à la catégorie des classes accessoires avec 11 espèces ( $F \% = 61,1 > 2m$  ;  $m = 20 \%$ ). La catégorie de classe régulière est bien représentée avec 4 espèces ( $F \% = 22,2 < 2m$  ;  $m = 20 \%$ ). Les autres classes comme catégorie de la classe rare et constante sont très faiblement figurées (Tab. 18).

### 3.1.3.2.-Indices écologiques de structure appliqués sur les espèces d'arthropode capturées par le battage (parapluie japonais)

Les valeurs des indices écologiques de structure calculés pour les espèces d'arthropodes piégées à l'aide du parapluie japonais dans le seul biotope (phœnicicole) sont reportées dans le tableau 20.

**Tableau 21- valeurs de la diversité (H') et de l'équitabilité (E) et des espèces d'arthropodes capturées par la technique de battage**

Paramètres \ Biotopes	<i>Phoenix dactylifera</i>
<b>N</b>	441
<b>S</b>	18
<b>H' (bits)</b>	2,93
<b>H' max. (bits)</b>	4,17
<b>E</b>	0,70

**N** : Nombre d'individus

**S** : Richesse totale

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

**H' max.** : Diversité maximale

**E** : Indice de l'équitabilité

La valeur de la diversité de Shannon-Weaver dans le seul biotope pris en considération est assez élevée (tab. 21). Elle de 2,93 bits. Cette valeur exprime la diversité du peuplement d'arthropode échantillonné dans ce seul milieu. En revanche la diversité maximale ( $H'$  max) est très élevée. L'indice de l'équitabilité est de 0,7 dans le biotope des palmiers dattiers, celle-ci tend vers 1 ce qui déduit que les effectifs des espèces sont en équilibre entre eux.

### 3.2. - Résultats sur les données analytiques

L'étude des arthropodes associant au sol au niveau la palmeraie de l'université d'Ouargla nécessite de faire des échantillonnages de sol à profondeur de 20 à 30 cm pour caractériser les sols existants. Pour cela nous avons fait plusieurs analyses (physique, chimique, et physico- chimique du sol).

#### 3.2.1 - Résultats sur les analyses physique, chimique, et physico- chimique du sol pour premier biotope (plante hôte dominante : *Phoenix dactylifera*)

Résultat du premier biotope (plante hôte dominante : *Phoenix dactylifera*) sont consignés dans le tableau 22.

**Tableau 22- Résultats des analyses physiques, chimique, et physico-chimique du sol pour premier biotope (plante hôte dominante : *Phoenix dactylifera*)**

<i>Phoenix dactylifera</i>	Analyse	H (%)	pH	CE dS /m	CaCO3 (%)	CaSO4(%)	MO (%)	GRA (%)		
								SG	SF	L
	R1	12,54	7,36	5,39	3,35	0,14	1,05	37,8	59,7	2,5
	R2	13,33	7,57	4,91	2,32	0,24	1,91			
	R3	11,98	7,63	5,85	2,47	0,45	0,97			

H : humidité ; CE : conductivité électrique ; CaCO3 : calcaire ; CaSO4 : gypse ; MO : matière organique GRA : granulométrie ; SG : sable grossiers ; SF : sable fine ; L : limon ;

R : répétition ; pH : acidité

Les résultats des analyses du sol du biotope 1 (*Phoenix dactylifera*), nous permettent distinguer que le sol présente majoritairement une texture sableuse (97,5%) et peu calcaire ( $2,3\% \leq \text{CaCO}_3 \leq 3,4\%$ ). Les teneurs en gypse sont faibles au niveau des horizons

de surface ( $0,1\% \leq \text{CaSO}_4 \leq 0,5\%$ ). Pour ce qui des valeurs de la conductivité électrique, elles sont élevées ( $4,9 \text{ ds/m} \leq \text{C.E} \leq 5,9 \text{ ds/m}$ ), avec un pH légèrement alcalins situé entre 7,4 et 7,6. Ainsi, l'humidité obtenue est caractérisés par un taux très variable, fluctuant entre 11,9 et 13,3%. Et il est pauvre en matière organique (1 à 1,9%).

### 3.2.2 - Résultats sur les analyses physique, chimique, et physico- chimique du sol de deuxième biotope « brise vent » (*Eucalyptus* sp.)

**Tableau 23-** regroupe les résultats des analyse physique, chimique, et physico- chimique du sol pour deuxième biotope « brise vent » (*Eucalyptus* sp.)

<i>Eucalyptus</i> sp	Analyse	H(%)	pH	CE dS /m	CaCO <sub>3</sub>	CaSO <sub>4</sub> (%)	MO(%)	GRA (%)		
								SG	SF	L
R1		11,66	7,59	4,17	1,56	1,2	0,92	14,9	71,2	13,9
R2		11,87	7,56	4,23	1,52	1,4	1,43			
R3		10,96	7,72	4,39	1,97	1,35	1,09			

H : humidité ; CE : conductivité électrique ; CaCO<sub>3</sub> : calcaire ; CaSO<sub>4</sub>: gypse ; MO : matière organique GRA : granulométrie; SG : sable grossies ; SF : sable fine ; L : limon ;

R : répétition ; pH : acidité

A partir des résultats des analyses du sol de brise vent (*Eucalyptus*), le sol présente majoritairement une texture sableuse (86,1%), et peu calcaire ( $1,5\% \leq \text{CaCO}_3 \leq 2\%$ )(BAIZE, 1988), les teneurs en gypse sont faible au niveau des horizons de surface ( $1\% \leq \text{CaSO}_4 \leq 1,3\%$ ). Les valeurs de la conductivité électrique sont élevées ( $4,2 \text{ ds/m} \leq \text{C.E} \leq 4,4 \text{ ds/m}$ ), Avec un pH légèrement alcalins entre (7,6 et 7,7) (GAUCHER, 1968), Ainsi que l'humidité obtenue (tableau 23), caractérisés par un taux très variable, varie entre 11 et 11,9%.

### 3.2.3 - Résultats sur les analyses physique, chimique, et physico- chimique du sol De troisième biotope *Tamarix gallica*

**Tableau 24- regroupe les résultats des analyse physique, chimique, et physico- chimique du sol pour le troisième biotope *Tamarix gallica***

<i>Tamarix gallica</i>	Analyse	H(%)	pH	CE dS /m	CaCO <sub>3</sub>	CaSO <sub>4</sub> (%)	MO(%)	GRA (%)		
								SG	SF	L
	R1	5,89	7,46	5,89	1,11	1,18	0,26	7,3	70	22,7
	R2	6,15	7,38	6,98	1,02	1,29	1,01			
	R3	4,99	7,21	6,57	2,01	1,07	0,56			

H : humidité ; CE : conductivité électrique ; CaCO<sub>3</sub> : calcaire ; CaSO<sub>4</sub>: gypse ; MO : matière organique GRA : granulométrie; SG : sable grossies ; SF : sable fine ; L : limon ;

R : répétition ; pH : acidité

Dans le troisième biotope qui délaissé et qui est dominé par *Tamarix gallica*, le sol présente dans sa quasi-totalité une texture sableuse (77,3 %) et peu calcaire ( $1\% \leq \text{CaCO}_3 \leq 2\%$ ). Les teneurs en gypse sont faibles en surface ( $1,2\% \leq \text{CaSO}_4 \leq 1,4\%$ ). Les valeurs de la conductivité électrique sont élevées ( $5,9\text{ds/m} \leq \text{C.E} \leq 7\text{ds/m}$ ) avec un pH légèrement alcalins (7,2 et 7,5). Ainsi, l'humidité obtenue est caractérisée par un taux très variable et qui se situe entre 5 et 6 %. Et caractérisé par un taux faible de matière organique (0,3 % à 1%).

### 3.3. - Résultats de taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans le transect

Ce transect végétal est réalisés durant la période printanière de l'année 2017. Le tableau 25 affiché Ci-dessous, représenté le taux de recouvrement calculés pour les espèces végétales recensées dans le transect végétal.

**Tableau 25 - Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans le transect**

Famille	Espèce	Taux de recouvrement (%)
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	92,3
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	0,18
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	0,12
Punicacées	<i>Punica granatum</i>	0,62
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	0,28
	<i>Phragmites communis</i>	2,35
Amaranthaceae	<i>Suaeda fruticosa</i>	0,02
Total	07	95,85 %

Le transect végétal nous a permis de qualifier que la physionomie de la station d'étude est un milieu de type semi-ouvert. Il est à constater la présence de trois strates végétales, arboricoles, arborescente et herbacée. Le taux global de l'occupation du sol par la végétation est de 95,85 % (Fig7 transect). L'espèce végétale la plus dominante en recouvrement est celle de *Phoenix dactylifera* (TR% = 92,3 %). Elle est suivie par *Phragmites communis* (TR% = 2,35%), Grenadier *Punica granatum* (TR% = 0,62 %), *Cynodon dactylon* (TR% = 0,28 %), *Medicago sativa* (TR% = 0,18%) *Convolvulus arvensis* (TR% = 0,12%) l'espèce la plus faiblement représentée est celle de *Suaeda fruticosa* avec un taux de (TR% = 0,02 %). (Tableau. 25).

# **Chapitre IV**

## *Discussions*

## Chapitre IV – Discussions des résultats sur l'inventaire des arthropodes au niveau de l'exploitation agricole de l'université d'Ouargla (ex. I.T.A.S)

Les discussions s'appuient sur les résultats obtenus dans l'exploitation agricole de l'université d'Ouargla (ex. I.T.A.S) sur la corrélation qui existe entre les arthropodes échantillonnés dans les trois biotopes notamment sur leurs plantes hôtes (*Phoenix dactylifera*, *Eucalyptus* sp. et *Tamarix gallica*) grâce à trois méthodes de piégeages (pots Barber, filet fauchoire, et parapluie japonais). Il est à rappeler que les paramètres utilisés pour l'exploitation des résultats sont la qualité d'échantillonnage, les indices écologiques de composition et de structure et les analyses statistiques. Parallèlement, nous avons discuté les résultats obtenus sur les analyses physiques, chimiques et physico- chimiques du sol.

### 4.1 – Discussion sur les espèces d'invertébrés piégées grâce aux pots Barber au niveau de l'exploitation agricole de l'université d'Ouargla (ex. I.T.A.S)

L'inventaire réalisé dans l'exploitation agricole de l'université d'Ouargla pendant une période de 7 mois, nous a permis de recenser 38 espèces, réparties entre 3 catégories, 8 ordres et 17 familles. Les 26 espèces mentionnées dans le biotope de *Phoenix dactylifera* se répartissent en 2 catégories, 5 ordres, et 14 familles, et le nombre des espèces récoltées au niveau d'*Eucalyptus* sp est de 22 espèces, appartenant à 2 catégories, 6 ordres, et 11 familles. Ainsi que le nombre des espèces collectées dans le biotope de *Tamarix gallica* est 20 espèces se répartissent 2 catégories, 7 ordres, et 12 familles. A partir de ces résultats, on constate que le biotope représenté par *Phoenix dactylifera* est le plus riche en espèces, suivi par celui d'*Eucalyptus* sp. Il est connu que le palmier dattier crée un milieu favorable pour l'installation d'un grand nombre d'espèces d'invertébrées. Toutefois, le mésoclimat caractérisant le milieu phœnicicole qu'il offre des conditions de vie favorable attirant certaines espèces d'arthropode. Les activités de ces invertébrés sont en relation étroite avec les conditions pédoclimatique. En revanche le biotope délaissé (*Tamarix gallica*) est le moins sollicité par les espèces d'arthropode où le délaissement liée à un faible taux d'humidité réduit et faire fuir un nombre important des espèces existantes. Nos résultats sont élevés de ceux rapportés par HACINI et KECKEKECHE (2013), au niveau de la même palmeraie de l'ex. I.T.A.S., où ils ont noté la présence de 22 espèces, 2 classes, 6 ordres et 13 familles. En revanche, nos résultats se diffèrent de ceux de FERDJI (2009), où il note dans la palmeraie de l'ex. I.T.A.S. 44 espèces, distribuées entre 3 classes, 9 ordres et 30 familles. Il en de même, HAIDA et MOUSSA

KADDOUR (2015), mentionnent 114 espèces, distribuées entre 3 classes, 12 ordres et 65 familles. Egalement FERDJI (2009), ou il note dans la palmeraie de l'ex.I.T.A.S. 44 espèces, distribuées entre 3 classes, 9 ordres et 30 familles. Près de Hassi Ben Abdellah, dans un milieu phœnicicole de l'ITDAS, CHENNOUF (2008) a enregistré 72 espèces réparties entre 3 classes, 14 ordres, 44 familles. Le même auteur ajoute qu'à partir de ces résultats, il est à constater que le milieu phœnicicole est le plus diversifié en espèces, en ordres et même en familles, par rapport aux cultures maraîchères ou aux cultures sous pivot, car le palmier dattier constitue un refuge pour les différents types d'invertébrés.

#### 4.1.1 - Qualité d'échantillonnage

Le rapport a/N de la qualité d'échantillonnage des arthropodes inventoriés au niveau des trois biotopes durant la période de sept mois à l'aide des pots barber fluctue entre 0,09 (*Tamarix gallica*) et 0,16 (*Phoenix dactylifera* et *Eucalyptus* Sp.). Ces valeurs montrent que la qualité d'échantillonnage est bonne dans les trois biotopes et l'effort de piégeage est suffisant dans ces trois biotopes. Nos résultats sont meilleurs que ceux de FERDJI (2009), qui a noté dans la palmeraie de l'ex. I.T.A.S. une qualité d'échantillonnage égale à 0,47. Egalement, HACINI et KECKEKECHE (2013), notent dans la même palmeraie un rapport de a/ N qui est égal à 0,5. Il en est de même, dans un périmètre agricole à Hassi Ben Abdellah, CHENNOUF (2008), signale un rapport de a/ N qui avoisine 0,4 au niveau d'un milieu phœnicicole. Enfin, il faut rappeler aussi que les présentes valeurs de a/N sont bien représentées de celles de HAIDA et MOUSSA KADDOUR (2015) qui ont trouvé des valeurs qui se situent entre 0,38 et 0,93 ce qui indique que leurs efforts d'échantillonnage est insuffisant, donc il faut augmenter le nombre de relevés.

#### 4.1.2. – Résultats exploités par des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de compositions employées sont la richesse totale et moyenne, les fréquences centésimales des espèces échantillonnées ainsi que les fréquences d'occurrences.

#### 4.1.2.1. – Discussion sur la richesse totale et moyenne des espèces des arthropodes piégés à l'aide des pots Barber

Grâce à la technique des pots Barber 38 espèces sont obtenues dans le biotope de *Phoenix dactylifera*, 22 espèces dans le biotope représenté par l'*Eucalyptus* sp. et 20 espèces dans le biotope de *Tamarix gallica*. Cependant, le milieu Phœnicicole est le plus diversifié en espèces vu son importance en créant un méso-climat favorable à l'installation massive de la microfaune. Réellement, la valeur de S est faible dans les trois biotopes étudiés à cause de l'utilisation intensive du travail de sol notamment cette année.

En effet, nos résultats sont très faiblement représentés de ceux signalés par HAIDA et MOUSSA KADDOUR (2015) qui ont mentionné 107 espèces d'arthropode dans la même plantation l'ex. I.T.A.S. que ce soit dans la parcelle non irriguée et dans la parcelle irriguée.

En revanche, on peut admettre que nos valeurs de la riches totale s'approchent de celles rapportées par FERDJI (2009), qui a trouve une richesse totale égale à 44 espèces au niveau de la palmeraie de l'ex. I.T.A.S. Il en de même, de ceux enregistré par HACINI et KECHEKECHE (2013), qui ont noté une richesse totale égale à 22 espèce au niveau de la même palmeraie. Quant à CHENNOUF (2008), elle note que la richesse totale est égale 72 espèces dans le périmètre agricole de Hassi Ben Abdellah. Selon ROSENSWEIG (1996), la richesse totale (nombre d'espèces dans un milieu) fournit une mesure de la biodiversité directement liée à la complexité des écosystèmes.

#### 4.1.2.2. – Discussion sur les abondances relatives des espèces des arthropodes capturés par la méthode des pots Barber

A travers cette approche, il est constater que l'ordre des Hymenoptera est le plus attrapé dans les pots Barber que ce soit au niveau du biotope de *Phoenix dactylifera* (87,3 %) , dans le biotope d'*Eucalyptus* (77,8 %) ou dans le biotope délaissé représenté par *Tamarix gallica* (82,5 %). Au sein de cet ordre, les Formicidae sont les plus fréquentes occupant la premier place dans cet ordre grâce à *Tapinoma nigerrimum* notées que ce soit au niveau de *Phoenix dactylifera* (21,6 %), ou l'*Eucalyptus* (17 %) ou grâce à *Monomorium* sp. (11,3 %) et *Pheidole pallidula* (23,8 %) exclusivement dans le biotope *Phoenix dactylifera*. Dans le milieu délaissé celui de *Tamarix gallica* on a noté la dominance de *Camponotus thurucus* (25,6 %). Egalement, les fourmis sont beaucoup attirées près du brise-vent (*Eucalyptus* sp.) surtout par *Cataglyphis bicolor* (30,1 %). Les présents résultats se concordent de ceux signalés par HACINI et KECHEKECHE (2013) lesquels mentionnent que l'ordre des

Hymenoptera sont les plus dominants avec un taux de 68 % au niveau de la palmeraie de l'ex. I.T.A.S. Egalement, FERDJI (2009), fait la même remarque en écrivant la forte présence des Hymenoptera (78,7 %) représenté surtout par *Pheidole* Sp. 2 (17 %) et *Tapinoma nigerrimum* (16 %) au niveau de la même palmeraie de l'ex. I.T.A.S. Même constatation faite par CHENNOUF (2008) à Hassi Ben Abdellah, où elle signale que l'ordre des Hymenoptera vient en tête avec un taux de 52,1% dont *Pheidole* Sp. (57,5 %) au niveau des milieux phoenicicole. Dans ce cas là on peut déduire que l'ordre des hyménoptères notamment les fourmis qui sont les plus fréquentes dans les jardins phœnicicoles où ils trouvent toutes les conditions nécessaires pour leur expansion. Dans le présent travail, l'ordre des Diptera se classe en seconde position notamment au niveau du biotope composé de *Phoenix dactylifera* (20,5 %) et celui du brise-vent (10,2 %). Les présents résultats sont bien figurés de ceux enregistrés par CHENOUF et al. (2011) qui la faible présence de l'ordre des Diptera (4,7 % (< 2 m ; m = 7,1 %)). Egalement, FRADJ (2009) trouve un très faible taux des diptères dans la plantation de l'ex. ITAS. Les autres ordres mentionnés dans cette étude sont faiblement représentés comme le cas des Coleoptera qui se trouvent avec un taux faible (6,1%). D'ailleurs, c'est la même remarque soulevée par d'autres auteurs comme FRADJ (2009) et HAIDA et MOUSSA KADDOUR (2015). En revanche dans la vallée du M'Zab près Dayah, CHOUIHET (2011) précise que les Coleoptera occupent la première place avec une A.R.% égale à 42,3 %, suivi par les Diptera avec un taux de 21,8 %. Tout récemment, KHERBOUCHE et al. (2015) montrent aussi la dominance des hyménoptères, notamment la famille des Formicidae (53,6 %). L'importance des Hyménoptères est encore citée par SOUTTOU et al. (2006), qui ont étudié la biodiversité des arthropodes dans une palmeraie à Filliach (Biskra) à l'aide des pots Barber. Ils ont montré que les hyménoptères occupent la première place avec des taux fluctuant entre 44,9 % en mars 2004, et 66,9 % en janvier 2004, dont *Monomorium* sp. qui sont les plus dominantes. A travers cette étude, il est à déduire que la palmeraie dans les régions sahariennes, constitue un habitat idéal pour le peuplement de myrmécofaune. En plus, avec la présence des plantes florissantes notamment en période printanière, favorise le maintien et la multiplication de plusieurs espèces (BERTOLACCINI et al., 2011). Egalement, DUVIGNEAU (1982) ajoute que les espèces se répartissent dans les différentes strates, le sol et les végétaux : c'est le facteur trophique.

#### **4.1.2.3. – Fréquences d'occurrences des espèces d'invertébrés piégés à l'aide des pots Barber**

Après l'application de l'indice de la fréquence d'occurrence, on a noté la présence de trois catégories d'espèces dans cette présente étude (rares, accidentelles et accessoires). Le nombre des espèces de la catégorie de classe rare est le plus élevé dans les trois biotopes que ce soit au centre du milieu phœnicicole (F % = 56 %) ou à coté du brise-vent avec (*Eucalyptus Sp.*) (F % = 61,9 %) ou au niveau du milieu délaissé formé par *Tamarix gallica* (F % = 45 %). La catégorie de classe accidentelle est en deuxième position notamment le deuxième biotope (F % = 28,7 %) et le troisième biotope (F % = 40 %). Pour la catégorie de la classe accessoire elle est moyennement figurée dans le premier biotope qui est représenté par *Phoenix dactylifera* (F % = 20 %). CHENOUF et al. (2015) annonce que dans le milieu phœnicicole de l'ITDAS à Hassi Ben Abdellah, 58 sont désignés comme des espèces accidentelles ce qui représente un taux très important avoisinant les 80,6 %. De même, ce pourcentage signifie les espèces trouvées sous palmiers dattiers ne sont pas présentes ou visibles durant toute la période de l'étude. Les autres catégories de classes interviennent faiblement comme dans la catégorie des accessoires 8 espèces, et 3 espèces pour la catégorie constante.

#### **4.1.3. – Indice écologique de structure des espèces d'arthropodes piégés à l'aide des pots Barber**

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

##### **4.1.3.1. – L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'équitabilité (E) appliquée aux espèces d'arthropode capturées dans les pots Barber**

La diversité de Shannon-Weaver (H') varie d'un biotope à l'autre dans l'exploitation de l'université de Ouargla. Elle est de 4,7 bits pour le biotope de *Phoenix dactylifera* et de 3,22 bits dans le deuxième biotope d'*Eucalyptus sp.* Cependant, les valeurs enregistrées dans les deux biotopes sont fortes traduisant une grande diversité des arthropodes. Ces valeurs demeurent relativement comparables par rapport à celles notées par d'autres auteurs ayant travaillé dans des milieux phœnicicoles. En effet, FERDJI (2009), il

trouve dans la palmeraie de l'ex. I.T.A.S. une valeur de  $H' = 3,7$  bits. HACINI et KECHEKECHE (2013), notent dans la même palmeraie, la valeur de  $H' = 2,6$  bits. CHENNOUF (2008), a obtenu dans un milieu phoenicicole à Hassi Ben Abdellah une valeur de  $H' = 4,1$  bits. Quant à l'équitabilité, elle est de 0,74 dans le premier biotope, 0,72 dans le deuxième biotope, et 0,76 dans le troisième biotope ce qui montre que les effectifs des différentes espèces sont en équilibre entre eux. Nos résultats sont relativement égaux à ceux noté par FERDJI (2009), dans la palmeraie de l'ex. I.T.A.S. ( $E = 0,67$ ) et de HACINI et KECHEKECHE (2013) qui écrivent que l'équitabilité est égale à 0,55 dans la palmeraie de l'ex. I.T.A.S. Dans la même exploitation de l'université de Ouargla HAIDA et MOUSSA KADDOUR (2015), ont trouvé des valeurs de  $H'$  qui fluctuent entre 4,4 bits pour la parcelle irriguée et 3,6 bits la parcelle non irriguée. Les mêmes auteurs ajoutent que les valeurs enregistrées dans les deux parcelles, sont fortes traduisant une grande diversité des arthropodes dans les deux parcelles.

#### **4.1.4. – Analyse factorielle des correspondances appliquée aux résultats sur les captures à l'aide des pots Barber**

L'analyse factorielle des correspondances appliquées aux résultats sur les captures à l'aide des pots Barbé en fonction des biotopes examinés, fait ressortir quatre différents groupements. Les principaux groupements représentent les espèces qu'on peut les rencontrées uniquement dans les trois différents biotopes (ou dans les trois plantes hôtes). Le groupe A qui se situe dans le deuxième quadrant, concerne les espèces d'arthropode comme *Coccinella algerica* attirée par *Parlatoria blanchardi* caractéristiques qu'au biotope phoenicicole ou il existe une relation étroite avec sa plante hôte qui est *Phoenix dactylifera*. Le groupement B qui se place dans le premier, quadrant regroupe uniquement les espèces d'arthropode tel que *Collembola* sp. qui fréquentent le milieu délaissé dominé par *Tamarix gallica*. Le groupement D qui se situe dans le dernier quadrant, réunit toutes les espèces qui se cohabitent au niveau du brise-vent qui est planté par l'*Eucalyptus* sp. comme *Aphis fabae*. En fin, le groupement C rassemble toutes les espèces communes au niveau des trois biotopes dénombrés (Fig.8). En effet, l'ensemble de ces espèces n'ont pas des exigences pédo-floristiques ou elles peuvent vivre dans n'importe quel milieu. Lors de cette analyse la contribution à l'inertie générale est de 51,4 % pour l'axe 1 et 48,6 % pour l'axe 2. CHENNOUF (2008) en appliquant cette méthode statistique, sur la distribution spatiale des arthropodes dans la palmeraie de l'ITDAS près de Hassi Ben Abdellah signale 3 principaux

groupements. Ils représentent les espèces qu'on peu les rencontrées uniquement dans les trois différents milieux agricoles. avec une contribution à l'inertie générale avoisine 56,5 % pour l'axe 1 et 43,5 % pour l'axe 2. BENKHELIL et DOUMANDJI (1992) ayant travaillé sur les peuplements de coléoptères dans le parc national de Babor notent, pour le même type d'analyse mais cette fois en fonction des stations, deux groupements. Le premier correspond aux espèces prélevées dans la station A à M'tachar. Le second regroupe les espèces capturées dans les stations de Tala Haouch, de Aïn el aïssa, de Mzaret agmi sal et celle de Esser. SEMMAR (2004), au niveau d'un verger de pommiers à Tassala El Merdja (Mitidja) mentionne pour l'A.F.C. la présence de 5 groupement principaux représentant respectivement les espèces communes aux 4 saisons, celles caractéristiques de l'été, celles capturées uniquement en automne, celles qui ne se retrouve qu'on hivers et celles qui sont spécifiques au printemps. Dans son analyse, la contribution à l'inertie générale est de 41,2 % pour l'axe 1 et de 37,2 % pour l'axe 2. Cet auteur signale que la saison ayant la contribution la plus forte à la construction de l'axe 1 est l'été qui intervient avec 69,8 %. De même, l'automne à intervient le plus dans la construction de l'axe 2 avec 68,0 %.

#### **4.2. - Discussion sur les arthropodes capturés par le filet fauchoire au niveau des deux biotopes dans l'exploitation agricole de l'université d'Ouargla (ex. I.T.A.S)**

Durant la période d'étude nous avons dénombré 30 espèces dans les deux biotopes appartenant à 19 familles, 11 ordres et 3 classes. La classe dominante en nombre d'espèces durant cette période est la classe d'Insecta avec un effectif de 26 espèces (410 individus). Nos valeurs sont élevées par rapport à celle trouvées par CHENNOUF (2008), qui a enregistré seulement 18 espèces dans la plantation phœnicicole de Hassi Ben Abdallah. De même, pour BOUHORERA (2013), à Hassi Ben Abdallah, remarque que le peuplement d'invertébré recensé à l'aide du filet fauchoire est formé par 2 classes, 9 ordres, 11 familles et 11 espèces (94 individus).

##### **4.2.1. - Qualité d'échantillonnage**

Le nombre d'espèces vue une seule fois en un seul exemplaire au cours de 35 relevés au niveau des deux biotopes est de 8 espèces dans le biotope de *Phoenix dactylifera* et une seule espèce dans le biotope de *Tamarix gallica*. Dans le même contexte, le rapport de la qualité d'échantillonnage  $a/N$  est de 0,03 dans le biotope de *Tamarix gallica* et à peine forte dans le biotope de *Phoenix dactylifera* (0,23). On peut dire que la qualité de l'échantillonnage

est bonne et montrent que l'effort de piégeage est suffisant. Les présentes valeurs sont comparables à celles mentionnées par GHERBI (2013), le nombre des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire au cours de ces relevés dans les deux stations dans la première station avec 5 espèces et dans la deuxième station avec 9 espèces. Le rapport  $a / N$  est donc égale à 0,08 et 0,14 respectivement au niveau deux stations. Le même auteur note que ces valeurs tendent vers 0 d'où la qualité d'échantillonnage est jugée suffisante par cette technique d'échantillonnage. Par la même technique, ABBAS (2015) dans la palmeraie de l'I.T.A.S. a obtenu une qualité d'échantillonnage au cours de toute la période d'expérimentation égale à 0,32 ce qui n'est pas bonne. Egalement, CHENNOUF (2008) trouve la présence de 23 espèces observées une seule fois, chacune en un seul exemplaire dans les trois milieux. Cependant, le nombre d'espèce augmente d'un milieu à l'autre, soit 4 espèces vues une seule fois sous pivot, 9 espèces sous serre et 10 espèces sous palmier sont observées en un seul exemplaire. Dans le même contexte, la valeur de  $a/N$  est faible au niveau des céréales (0,04), moyenne dans les maraîchères (0,1) et à peine forte dans la palmeraie de l'I.T.D.A.S. (0,11). La qualité de l'échantillonnage doit être considérée comme bonne. Parallèlement, FEREGJ (2009) a enregistré une très bonne qualité d'échantillonnage qui est égale à 0,08 au niveau de la palmeraie de l'I.T.A.S.

#### 4.2.2. - Discussion sur les indices écologiques de composition

Les discussions portent sur les indices écologiques de composition comme les richesses totale et moyenne, les fréquences centésimales et les fréquences d'occurrences appliquées aux espèces capturées par la méthode du filet fauchoire.

##### 4.2.2.1. - Richesse totale et moyenne

La richesse totale  $S$  des espèces d'arthropodes échantillonnées par la méthode de filet fauchoire est de 26 espèces fréquentant le biotope de *Phoenix dactylifera* et 15 espèces représentant le biotope de *Tamarix gallica*. La richesse totale de toute la période d'échantillonnages est élevée par rapport aux autres auteurs comme FRADJ (2009), ou il a enregistré une richesse totale égale à 20 espèces dans la palmeraie organisée de l'I.T.A.S. Egalement, cette richesse est supérieure de ceux obtenue par BENTOUATI (2013), lequel trouve 15 espèces, ainsi que de CHENNOUF (2008) qui a mentionné 18 espèces dans chacune des milieux maraîchère et phœnicicole et 4 espèces sous le pivot de céréale.

Pour ce qui est de la richesse moyenne ( $S_m$ ) des espèces notées en moyenne pendant chaque relevé au niveau du biotope de *Phoenix dactylifera* est égal à 9,32/relevé et 6,86 espèces/relevé au niveau du biotope de *Tamarix gallica*. Nos résultats sont mieux représentés par rapport à ceux signalés par FRADJ (2009), qui a obtenu une richesse moyenne dans la palmeraie de l'ex. I.T.A.S qui avoisine 3,5/relevé et de 8,5 espèces/relevé. Il en est de même, les présents valeurs sont supérieurs de celles rapportées par de CHENNOUF (2008) ou  $S_m$  se situe entre 5,6 espèces/relevé et 4,2 espèces/relevé dans le milieu phœnicicole de l'I.T.D.A.S.

#### 4.2.2.2. - Abondance relative des espèces échantillonnée par le filet fauchoire

Les résultats montrent qu'au niveau de l'exploitation agricole de l'ex. ITAS, c'est l'ordre des Hemiptera qui est le plus dominant (50,5 > 2m ; m = 10 %) au niveau de sa plante hôte *Phoenix dactylifera*. De même, les hémiptères sont dominant au niveau des parcelles délaissées celle de *Tamarix gallica* (43,1 > 2m ; m = 14,3 %). En revanche, c'est l'ordre des Diptera qui domine le plus au niveau de *Tamarix gallica* (41,5 > 2m ; = 14,3 %).

Les présents résultats se diffèrent de ceux trouvés par CHENNOUF (2008) qui a mentionné dans la plantation phœnicicole de l'I.T.D.A.S. l'importance des espèces de Coleoptera ou elles sont les plus abondants (A.R. % = 52,3 %), suivi par l'ordre des Lepidoptera (A.R. % = 26,2 %). Egalement, HEROUZ (2008) dans les palmeraies de Ain Beida annonce que l'ordre des orthoptères est le mieux représenté avec 47 espèces, suivis par l'ordre des Coleoptera (43 espèces) et celui des Hymenoptera (28 espèces). De même, FEREDJ (2009), il insiste que l'ordre le plus dominant est celui des Lepidoptera (A.R. % = 48 %). Par contre, ABBAS (2015) note la dominance de l'ordre des Homoptera, il renferme 125 individus avec un taux de 58,1 %, suivie par les Orthoptera (22,3 %).

Dans le cadre de cette approche, il est à constater que l'espèce Jassidae sp. Indéterminée est la plus abondante au niveau de sa plante hôte *Tamarix gallica* (A.R. % = 27,3 %) et sous leur plante hôte *Phoenix dactylifera* (A.R. % = 24 %). Egalement, on a remarqué aussi l'abondance des nématocères représentée surtout par *Culex pipiens* que ce soit dans le premier biotope (A.R. % = 12,9 %) et dans le second biotope (A.R. % = 8,8 %). Il en est de même CHENNOUF (2008) note qu'au sein des Diptera, deux espèces qui sont abondantes, *Lucilia* sp. (A.R. % = 26 %) et *Cyclorhapha* sp 2 (A.R. % = 18 %). Le même auteur insiste sur l'importance des coléoptères comme *Adonia variegata* (coccinelle) qui est la plus représentée sous les palmiers dattiers (A.R. % = 49 %).

#### 4.2.2.3. -Fréquences d'occurrences des espèces d'arthropode obtenu grâce Au filet fauchoire

La quasi totalité des espèces inventoriées dans les deux biotopes sont considérées comme des espèces accessoires sous la plante hôte *Phoenix dactylifera* avec 10 espèces (FO % = 66,7 > 2m ; m = 20 %). De même, les espèces accessoire sont bien figurées au niveau de la zone *Tamarix gallica* avec 13 espèces (FO % = 48,2 > 2m ; m = 20 %). La catégorie de classe rare est en second rang au niveau de *Tamarix gallica* (F % = 29,6 %). Nos résultats diffèrent de ceux signalés par CHENNOUF (2008), qui note la quasi totalité des espèces inventoriées dans l'agroécosystème de Hassi Ben Abdellah sont considérées comme des espèces accidentelles (FO % = 78,9 %). Egalement, HEROUZ (2008) dans les palmeraies de Ain Beida sans donner des pourcentages, s'appuie sur la dominance des espèces accidentelles. Dans chacune des palmeraies de l'ex. ITAS et d'El Kser, ABBAS (2015) constate surtout la dominance de la catégorie de classe accessoire. Il en est de même, MANSOURI (2010), mis en évidence l'importance de la classe des espèces accidentelles avec un taux important égale à 86,5 % sous les palmiers de l'exploitation de l'ex. ITAS.

#### 4.2.3. – Indices écologiques de structures appliqués aux espèces capturées grâce au filet fauchoire

Les discussions qui concernent l'indice de la diversité de Shannon–Weaver et l'équitabilité dans les points qui suivent.

##### 4.2.3.1– L'indice de la diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité

La valeur de l'indice de diversité de Shannon–Weaver enregistrée dans les deux biotopes d'étude est moyennement élevée varie entre 4,81bits pour le biotope de *Phoenix dactylifera* et 3,91 bits pour le biotope de *Tamarix gallica*. Ce sont des valeurs assez fortes traduisant la grande diversité des milieux étudiés. Nos résultats sont plus proche de ceux de FEREDJ (2009), dans la palmeraie de l'exploitation de l'I.T.A.S. qui a mentionné une valeur de H' qui est égale à 3,78 bits. Par contre, ils diffèrent de ceux de CHENNOUF (2008), ou elle a obtenue des valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver enregistrées dans le périmètre agricole de Hassi Ben Abdellah qui varient entre 2 bits pour les céréales et 3,1 bits pour les palmiers dattiers (2,93 bits). Dans les palmeraies de Ain Beida, HEROUZ (2008), remarque que les valeurs mensuelles de la diversité de Shannon-Weaver (H') varient entre

0,68 bits en mars et 3,03 bits en Juillet. La diversité augmente depuis septembre (1,39 bits) jusqu'en janvier (2,48 bits). ABBAS (2015) dans la palmeraie de l'ex. ITAS, remarque que les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver  $H'$  fluctuent entre 2,39 et 4,14 bits.

Pour ce qui concerne l'équitabilité  $E$  elle est de 0,7 notée dans le milieu phœnicicole, et elle est proche de 0,9 dans le deuxième biotope de *Tamarix gallica*. Ces valeurs tendent vers 1 notamment dans le deuxième biotope, Ce qui nous laissons dire que les différentes espèces inventoriées sont en équilibre entre eux. Egalement, CHENNOUF (2008), obtient des valeurs de l'équitabilité  $E$  qui tendent vers 1 que ce soit sous le pivot ( $E = 0,99$ ) ou sous serres ( $E = 0,70$ ) et sous les palmiers dattiers ( $E = 0,74$ ). De même, HEROUZ (2008), dans les palmeraies de Ain Beida, note des valeurs de  $E$  durant les mois de septembre, d'octobre, de novembre, de février et de mars qui tendent vers 0 ce qui veut dire que les effectifs sont en équilibre. ABBAS (2015) dans la palmeraie de l'ex. ITAS constate que les valeurs de l'équitabilité  $E$ , elles tendent vers 1 (0,56 ; 0,49 et 0,65) ce qui affirme que les effectifs des différentes espèces d'arthropodes échantillonné par le filet fauchoir sont en équilibre entre eux.

#### **4.3. -Discussion sur les espèces d'arthropodes capturée grâce à la méthode du Parapluie japonais dans un seul biotope représenté par *Phoenix dactylifera***

L'inventaire réalisé dans le biotope de *Phoenix dactylifera* dans la palmeraie de l'ex I.T.A.S, à l'aide du parapluie japonais fait ressortir l'existence de 19 espèces, réparties en 2 classes, 7 ordres et 11 familles. Au sein de ces résultats, on constate qu'il y a une convergence entre les résultats dans les trois modèles : espèces, ordres, et familles, car le milieu est phœnicicole. Nos résultats se différent à ceux mentionnés par CHENNOUF (2008), au niveau du périmètre agricole de Hassi Ben Abdellah ou elle a mentionnée 72 espèces, distribuées entre 3 classes, 13 ordres et 47 familles. Dans la même région d'Ouargla. BEKKARI et BENZAOUÏ (1991) ont récoltés 137 espèces d'invertébrés dans la station de Mekhadma et l'Institut Technique d'Agronomie Saharienne (I.T.A.S).

##### **4.3.1. - Qualité d'échantillonnage**

L'étude des résultats des arthropodes dans le chapitre précédent, a montré que le rapport  $a / N$  dans le biotope de *Phoenix dactylifera* de I.T.A.S est de 0,03. Il faut affirmer que le rapport  $a/N$  est très bon, ce qui indique que l'effort d'échantillonnage est suffisant. Nos résultats sont comparables de ceux de CHENNOUF (2008), qui a noté dans le périmètre

de Hassi Ben Abdellah un rapport a/N égal à 0,4 au niveau de plantation phœnicicole. MEBARKI (2012), enregistre dans le périmètre de Hassi Ben Abdellah un rapport a/N dans la palmeraie moderne de l'ex. I.T.A.S égale à 0,29 et il diminue dans chacune de la palmeraie traditionnelle de Mékhadma (0,26) et de la palmeraie abandonnée Hassi Ben Abdallah (0,24).

#### **4.3.2. - Résultats exploités par des indices écologiques de composition**

Les indices écologiques de compositions employées sont la richesse totale et moyenne, les fréquences centésimales des espèces échantillonnées.

##### **4.3.2.1. – Discussion sur la richesse totale et moyenne des espèces d'arthropodes piégés grâce à la méthode de parapluie japonais dans le biotope de *Phoenix dactylifera***

A l'aide du parapluie japonais 19 espèces sont mentionnée dans le biotope de *Phoenix dactylifera* de l'ex I.T.A.S. La richesse moyenne au niveau de ce biotope est égale à 9,3 espèces/relevé.

Nos résultats sont faiblement représentés de ceux signalés par MEBARKI (2013) qui a trouvée une richesse totale égale à 72 espèces. On ce qui concerne la richesse moyenne (Sm) au niveau des trois types de palmeraie elle est égale à 10,9 espèces/relevé à l'ex. I.T.A.S et à peine 10,3 espèces/relevé dans Mékhadma et à 9,1 espèces/relevé à Hassi Ben Abdallah. En revanche, CHENNOUF (2008) qui est la seule à utiliser cette technique de piégeage trouve une richesse moyenne (Sm) à Hassi Ben Abdellah qui est égale 1 espèce par relevé sous les palmiers dattier.

##### **4.3.2.2. – Discussion sur l'abondance relative d'arthropodes échantillonnée par le parapluie japonais dans le seul biotope composé du palmier dattier**

Au sien des 19 espèces (441 individus) récoltées à partir du parapluie japonais dans le biotope phœnicicole de l'ex. I.T.A.S. on a remarque cette fois que l'ordre des Coleoptera est le plus fréquent et domine très largement (57,9 %). Il est surtout représenté par la famille des Coccinellidae qui est nettement dominante avec un effective de 236 individus (53,5 %) grâce à *Pharosymnus numidicus* (32,4 %) et *Pharoscymnus ovoideus* (21,2%). En second position on a noté la présence des Araneae (18,4 %) suivi par l'ordre des Homoptera (15,5 %), qui est représenté par *Parlatoria blanchardi* (Tableau 18). Nos résultats sont semblables de ceux rapportés par MEBARKI (2008) qui a noté que l'ordre des Coleoptera est

nettement dominant dans les trois types de palmeraie, que ce soit dans la palmeraie de l'I.T.A.S (35,5 %), de Mékhadma (30,1 %) et à Hassi Ben Abdallah (33,2 %).

A travers notre étude il est à remarquer la dominance du genre *Pharoscyrnus* qui a été évoquée par SAHARAOUÏ et *al.* (2001), lesquels précisent que l'espèce *Pharoscyrnus ovoïdeus* est toujours la plus dominante par rapport au *Pharoscyrnus numidicus* quel que soit l'année, la nature de la palmeraie (traditionnelle ou moderne) ou même la région. De même, MAHMA (2003) et GHERGHOUT (2013) ont signalés les mêmes résultats au niveau de plusieurs palmeraies de sud-est algérien. Cela est due peut être au nombre de générations de *Pharoscyrnus ovoïdeus* qui est supérieur à ceux de *Pharoscyrnus numidicus*. Les deux coccinelles coccidiphage *Pharoscyrnus ovoïdeus* et *P. numidicus* sont les principaux prédateurs et régulateurs naturel de la cochenille blanche (MALKI, 2015).

Egalement, dans le cadre de cette approche on a observé la forte pullulation de *Parlatoria blanchardi* sur les folioles de *Phoenix dactylifera* notamment de la variété Deglet-Nour qui constitue les proies essentielles de ces deux espèces de coccinelles. En effet, SAHARAOUÏ (1998), annonce aussi que pour les espèces coccidiphage, la cochenille blanche est considérée comme une nourriture préférentielle. Il est à rappeler que les coccinelles constituent un groupe entomophage susceptible de jouer un rôle important dans la réduction des populations de pucerons et de cochenilles (SAHARAOUÏ et GOURREAU, 1998). D'ailleurs, il est connu que la cochenille blanche colonise les différentes parties du palmier dattier (palmes, hampes florales, fruits...) et forme un encroûtement qui peut couvrir de grandes surfaces, empêchant la respiration (DJERBI, 1994). La photosynthèse est aussi perturbée et arrêtée par l'injection d'une toxine qui altère la chlorophylle (WALLON, 1986).

#### **4.3.2.3. – Fréquences d'occurrences (F %) des espèces d'arthropode obtenu grâce au parapluie japonais (ou Battage)**

Dans le biotope phœnicicole de l'ex. I.T.A.S. on a remarqué l'existence de quatre catégories de classe. En effet, la catégorie des classes accessoires participe le plus avec 11 espèces (FO % = 61,1 > 2m ; m = 20 %), suivie par la classe régulière avec 4 espèces (FO % = 22,2 < 2m ; m = 20 %), Les autre classes comme catégorie de la classe rare et constante, sont très faiblement représentées. Nos résultats diffèrent de ceux signalés par MANSOURI (2010) dans la même plantation agricole de l'ex. I.T.A.S., qui a trouvé la prédominance de la catégorie de classe accidentelle, suivi par la catégorie de classe accessoires.

### 4.3.3. – Indices écologiques de structures appliqués aux espèces capturées grâce au parapluie japonais

Les discussions qui concernent l'indice de la diversité de Shannon–Weaver et l'équitabilité dans les points qui suivent.

#### 4.3.3.1. – L'indice de la diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon–Weaver enregistrée dans la palmeraie de l'ex I.T.A.S., est égale à 2,93 bits. Cette valeur exprime la diversité du peuplement d'arthropode échantillonné dans ce milieu. On ce qui concerne, l'équitabilité prend la valeur suivante 0.7 dans la palmeraie moderne de I.T.A.S, celle-ci tend relativement vers 1 ce qui déduit que les effectifs des espèces sont en équilibre entre eux.

Les présentes valeurs de  $H'$  sont similaires de ceux rapportés par MANSOURI (2010) dans la même plantation agricole de l'ex. I.T.A.S., lequel a noté des valeurs de  $H'$  qui fluctuent entre 0,60 bits pour le cultivar Degla-beida, 1,34 bits pour le cultivar Hamraya, 2,27 bits le cultivar Ghars, le cultivar Deglet-Nour avec 3,08 bits, le cultivar Bayd-Hmam avec 1,21 bits et le cultivar Tafezouine avec 1,57 bits.

### 4.4. - Discussion sur les analyses physiques, physico-chimiques et chimiques du sol

A partir des analyses physiques, chimiques et physico-chimiques, des échantillons du sol prélevés au niveau des trois biotopes, on a noté que la texture de tous les sols est de type sableuse. L'échantillon du sol qui compte un pourcentage élevé de sable ont une bonne porosité, mais leur capacité de rétention en eau est faible (VANDECASTEELE, 2003). Les valeurs du pH des différents biotopes du sol oscillent entre 7,2 et 7,7. Selon l'échelle d'interprétation du pH signalé par LE CLECH (2000), le sol étudié a une réaction légèrement alcaline au niveau des trois milieux.

Pour ce qui concerne le taux d'humidité il est assez élevé pour les deux biotopes ou leurs plantes hôtes (*Phoenix dactylifera* et *Eucalyptus* sp.). Ce taux varie entre 11 et 13 %, ceci est dû à l'irrigation. Par contre, le taux d'humidité dans le biotope dominé par *Tamarix gallica* est faible fluctuant entre (5 et 6) cette faible teneur en eau peut s'expliquer d'une part par l'aridité du climat (le taux d'évaporation est supérieur à celui des précipitations) et d'autre part par la faiblesse de la capacité de rétention en eau de ce sol (BEDJADJ, 2011).

Dans le cadre de cette approche, on a constaté que les teneurs en calcaire total sont de l'ordre de 1 à 3,4 % dans les trois biotopes. En comparant les valeurs obtenues à celles signalées par BAIZE (1988), nous constatons que le sol étudié est peu calcaire.

Les résultats obtenus concernant la conductivité électrique qui varient de 4 à 7 dS/cm<sup>3</sup> montrent que le sol étudié est très salé à extrêmement salé selon LE CLECH (2000). Selon SAIDET (2016), la salinité affecte un milliard d'hectares de terre dans le monde majoritairement localisés dans les régions arides et semi-arides.

En ce qui concerne les caractéristiques biochimiques, la teneur en matière organique est faible, et même très faible pour les sols des trois différents biotopes ou elle varie entre 0,3 à 1,9 %. Selon BEDJADJ (2011), la faible richesse en matière organique des sols des zones arides est due à la faible couverture végétale dans ces zones. En effet, la matière organique exerce un rôle très important sur le sol, elle améliore ses propriétés physiques (stabilité structurale, capacité de rétention en eau,...) et chimiques par la libération progressif des éléments nutritifs et l'augmentation de leur pouvoir absorbant en éléments minéraux apportés par les engrais (CALLOT et *al.*, 1982). Par ailleurs, SAGGOU (2009), considère le palmier dattier comme est la principale source de production de la matière organique vivante pour l'ensemble du cortège faunistique. Selon FAURIE et *al.* (2003), les chaînes trophiques débutent toujours par de la matière organique vivante ou morte.

On ce qui concerne l'échelle de gypse de BARZANJI (1973) le sol de la 1<sup>ère</sup> couche de AB 1, de AB 2 et la 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> couches de AB 3 sont légèrement gypseux (0,3 % < CaSO<sub>4</sub>, 2 H<sub>2</sub>O < 10 %). Les autres couches sont modérément gypseuses (10 % < CaSO<sub>4</sub>, 2 H<sub>2</sub>O < 15 %).

Dans le biotope de *Phoenix dactylifera* le taux de gypse varié entre 0,1 à 0,5 %, alors que ce sol est défini comme (gypseux et non gypseux).

Au niveau des deux plantes hôtes des deux biotopes (*Eucalyptus* sp, *Tamarix gallica*) le sol est gypseux, il est à remarquer que le taux du gypse est variable il se situe entre 1 à 1,4 %. Alors, cette variation est due à la fluctuation de la nappe phréatique et la précipitation des cristaux de gypse dans le sol en plus de l'hétérogénéité des sols de l'exploitation de l'université de Ouargla (ex. I.T.A.S).

Les caractéristiques physiques et chimiques de ce milieu, caractéristiques ayant un rôle sélectif sur la faune du sol notamment les Formicidae. Celle-ci a besoin notamment de trouver certains éléments minéraux, des conditions atmosphériques et hydriques particulières, mais aussi de se déplacer. Il existe une corrélation entre la taille des arthropodes et la porosité des sols (PESSON, 1971). Egalement la quantité et la qualité de la matière organique, interviennent également sur la dispersion des arthropodes.

---

L'eau est présente dans le sol sous plusieurs états (DAJOZ, 2000), dont deux seulement sont disponibles pour les êtres vivants notamment les arthropodes et leurs plantes hôtes: l'eau capillaire absorbable et l'eau de gravité. La première est normalement absorbée par les végétaux. Pour le second est considéré comme un facteur primordial, ou l'excès comme l'insuffisance lui est néfaste. En fonction de son affinité envers l'eau, on distingue la faune hydrobionte (avide d'eau), la faune hygrobionte (avide d'humidité) et la faune xérophile qui supporte la sécheresse (Coleoptera). Egaleme nt, l'ensemble des espèces de cet ordre sont attirés par leurs proies comme le cas de *Pharosymnus numidicus* et *Pharosymnus ovoïdeus*.

# *Conclusion*

## Conclusion

L'étude de l'échantillonnage quantitative et qualitative des peuplements d'arthropodes en relation avec leurs plantes hôtes et le sol a été effectuée durant la période qui s'étale entre le mois d'octobre 2016 et avril 2017. Dans les trois différents biotopes situés dans l'exploitation agricole de l'ex. I.T.A.S., trois méthodes de piégeage sont utilisées, celle des Pots Barber, du filet fauchoire et du parapluie japonais (battage).

A l'aide de la première technique d'échantillonnage (pots pièges), 38 espèces d'arthropodes réparties entre 8 ordres et 16 familles sont signalés, soit 26 espèces sont récoltées sous *Phoenix dactylifera*, 22 espèces sous le brise-vent planté par l'*Eucalyptus* Sp. et 20 espèces au niveau du biotope délaissé représenté par *Tamarix gallica*.

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage au niveau des trois biotopes varient entre 0,09 et 0,16. Les valeurs de a/N tend vers 0, dans ce cas on peut déduire que ces dernières sont qualifiées comme bonnes.

Du point de vue richesse, il est à constater que la plante *Phoenix dactylifera*, c'est elle qui abrite le plus d'espèces (26 espèces), suivie par l'*Eucalyptus* Sp. (22 espèces) et le *Tamarix gallica* (20 espèces). L'ordre le plus représenté à travers ces richesses, c'est celui des Hymenoptera qui domine très nettement (87,3 % > 2m ; m = 20 %) sous les palmiers dattiers, ou sous l'*Eucalyptus* Sp. (77,8 % > 2m ; m = 20 %) ou même sous *Tamarix gallica* (82,5 % > 2m ; m = 14,3 %).

En fonction des espèces, ce sont surtout celles qui appartiennent à la famille des Formicidae qui sont les plus fréquents comme *Pheidole pallidula* au milieu phoenicicole de l'ex. ITAS (A.R. % = 23,8 %), *Tapinoma negerrimum* (A.R. % = 21,6 %), elles sont suivies par *Monomorium* sp. (A.R. % = 11,3 %) et *Cataglyphis bicolor* (A.R. % = 8,2 %).

Par l'utilisation de la méthode des fauchages à l'aide du filet fauchoire on a récolté 30 espèces appartenant à 17 familles et 10 ordres au niveau des deux biotopes prises en considérations (*Phoenix dactylifera*, *Tamarix gallica*). La classe dominante en nombre d'espèces durant cette période est celle des Insecta avec 27 espèces. La qualité de l'échantillonnage dans le biotope de *Phoenix dactylifera* il est assez bonne (a/N = 0,23). En revanche sous *Tamarix gallica* ce rapport a/N tend vers 0,03 ce qui nous laisse à dire que

la qualité d'échantillonnage est qualifiée de très bonne et montrent que l'effort de piégeage est suffisant. Quant à la richesse totale  $S$  des espèces d'arthropodes échantillonnées par cette méthode est de 28 espèces ( $S_m = 9,3$  / relevé) sous *Phoenix dactylifera* et 15 espèces ( $S_m = 6,7$  / relevé) sous *Tamarix gallica*.

On ce qui concerne l'abondance relative, on constate que l'ordre des Hemiptera est le plus sollicité et domine au centre de la palmeraie ( $50,5 > 2m$  ;  $m = 10$  %) et au milieu délaissées celle de *Tamarix gallica* ( $43,1 > 2m$  ;  $m = 14,3$  %). Egalement, l'ordre des Diptera contribue le plus et domine au niveau du milieu non exploité dominé par *Tamarix gallica* ( $41,5 > 2m$  ;  $= 14,3$  %) et dans le milieu phœnicicole près des vanne californiennes qui constituent la base principale de la multiplication des nématocères (*Culex pipiens*) ( $24,8 > 2m$  ;  $= 10$  %).

En appliquant la technique du parapluie japonais (battage) au niveau du seul biotope représenté par *Phoenix dactylifera*, on a dénombré 18 espèces réparties en 10 familles et 6 ordres. Celui des Coleoptera est le plus dominant ( $57,9 > 2m$  ;  $m = 16,7$  %), suivie par les Araneae (A.R. % = 18,4 %) et les Homoptera (A.R. % = 15,5 %).

A travers cette étude, deux modèles biologiques retiennent l'attention, il s'agit de deux auxiliaires de la plante hôte *Phoenix dactylifera*, ce sont *Pharosymnus numidicus* (A.R. % = 32,4 %) et *Pharosymnus ovoideus* (A.R. % = 21,1%). Ces deux dernières espèces leurs envahissements (février - mars) sur les palmes sont dues à l'installation massive de *Parlatoria blanchardi* (A.R. % = 12 %) sur les folioles, où ils garantissent leurs nourritures (essentielle ou préférentielle) qui assure aux prédateurs la reproduction, un développement complet et une descendance viable. En effet, à travers l'AFC appliquées aux résultats sur les captures à l'aide des pots Barbé en fonction des biotopes examinés, nous a permis de remarquer que les plans factoriels comportent un regroupement indicatrices de la corrélation entre les arthropodes et leurs plantes hôtes qu'elles attirent, comme le genre *Pharosymnus* attiré par *Parlatoria blanchardi* caractéristiques qu'au biotope phœnicicole où il existe une relation étroite avec le palmier dattier. Il en est de même pour *Collembola* sp. qui fréquentent le milieu délaissé dominée par *Tamarix gallica*, et l'autre espèce de *Aphis fabae* on les trouvé dans le biotope d'*Eucalyptus* Sp., ce sont des espèces spécifique ou pseudo-endémiques à leurs plante hôtes. La prolifération de ces espèces qu'on peu les rencontrées uniquement dans trois différentes biotopes indique que les espèces d'arthropodes distribuent selon leurs besoins de vie tel que : leurs habitats en fonction de leurs caractéristiques physiques et chimiques de ce milieu.

Notre étude nous a permis d'avoir une idée sur l'interaction arthropode-plante-sol au niveau des trois différents biotopes. Il est important d'étudier la composition et la structure de l'arthropode dans différents types de milieux cultivés à travers le Sahara et de bien ressortir les relations qui existent entre les espèces et leur environnement. Il serait intéressant d'approfondir des études traitant des aspects écologiques et biologiques dans le but d'établir le statut des espèces de ces groupes et de définir les relations bioécologiques qui lient les espèces d'arthropodes aux espèces végétales. Il est à rappeler que la conservation des milieux agricoles au Sahara reste toujours une priorité à l'heure actuelle si on veut vraiment conserver leurs richesses faunistiques et floristiques et assurer la stabilité du sol.

*Références  
bibliographiques*

Références bibliographique

1. **ABABSA L., CHABROU Z., BENDAOUA., GUEZOUL O., SEKOUR M, SOUTTOU K. BEDDIAF R., ALIA Z. et DJILALI K, 2015** – Ecologie trophique de la chouette effraie et tentative d'étude de quelques paramètres de reproduction dans la région de Ouargla (Sahara Algérien). *3ème Colloque International sur : L'Ornithologie Algérienne à l'aube du 3ème millénaire (les oiseaux et le leurs milieux)*. Univ. 08 mai 1945, Guelma-Algérie. p. 32.
2. **ABBAS S., 2015** - *Inventaire de l'arthropodofaune dans la région de Ouargla*. Mém. Mas. Agro. Univ. KASDI Merbah Ouargla, 128 p.
3. **AHMIM, 2004**- *Les mammifères d'Algérie: des origines à nos jours*. Ed.Ministère Aménag. territ. environ., Alger, 266 p.
4. **AUBERT G., 1978**- *Méthodes d'analyse des sols* .Edit: C.R.D.P., Marseille, 191 p.
5. **BACHELIER G. (1978)** - *La faune des sols Son écologie et son action*. ORSTOM 391p.
6. **BAGNOULS F., GAUSSEN G., 1953**- *Période de sécheresse et végétation*. Les Comptes rendus de l'Académie des sciences, 236 : 1076-7.
7. **BAGNOULS F. et GAUSSEN G., 1957**- *Climats biologiques et leur classification*. Annales de Géographie, 355 : 193-220.
8. **BAIZE D., 1988** - *Guide des analyses courantes en pédologie*. I.N.R.A., Paris, 172 p
9. **BARBAULT R., 1981** – *Ecologie des populations et des peuplements des théories aux faits*. Ed. Masson, Paris, 200 p.
10. **BARZANJI A.F., 1973**- *Gypsiferous soils of Iraq*. Ph.D Thesis, University of Ghent, Belgium. 199 p
11. **BAZIZ B., 2002**.– *Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie*. Cas du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la Chouette Effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1769), du Hibou moyen duc *Asio otus* (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809. Thèse Doctorat d'état, Inst. Nati. Agro., El Harrach, Alger, 499 p.
12. **BEKKARI A. et BENZAOUI S., 1991**- *Contribution à l'étude de la faune des palmeraies de deux régions du Sud Est algérien (Ouargla et Djamâa)*. Mem. Ing. Agr., I.N.F.S./A.S., Ouargla, 184 p.

- 13. BENAMEUR-SAGGOU H.**- 2009- *La faune des palmeraies de Ouargla : Interactions entre les principaux écosystèmes*. Mem. Mag. Agr., Univ. KASDI Merbah Ouargla, 109 p.
- 14. BEN ETTOUATI. ; 2013** - *Analyse écologique des arthropodes dans trois différents milieux de la vallée d'Ouargla et la vallée d'Ouad Rhig*. Mém. Mas. Agro. Univ. KASDI Merbah Ouargla. 93p.
- 15. BENKHELIL M.L. 1991.** *Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre*. Ed. OPU, Alger, 66 p.
- 16. BENKHELIL M. A., 1992:** *Les Techniques de récoltes et de piégeages utilisée en entomologie terrestre* – ED. O-P-E. Algérie. P 68.
- 17. BENKHELIL M.L. et DOUMANDJI S. 1992.** *Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement des coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie)*. Med Fac. Landbouww., Uni. Gent., 57 (617 – 626).
- 18. BERTOLACCINI I., NUNEZ-PÉREZ E. and TIPAZO E.J., 2011** - *Alternative plants hosts of legume aphids and predators in the province of Léon, Spain*, Cien. Inv. Agr., 38,2 ; 233-242.
- 19. BISSATI S., DJEROUDI O., RAACHE I., et HALOUA R., 2005.-** *Caractérisation morphologique et anatomique de quelques espèces halophite dans la cuvette de Ouargla. Séminaire national sur l'Oasis et son environnement : un patrimoine à préserver et à promouvoir*. Laboratoire de BIO-RESSOURCES SAHARIENNES:préservation et valorisation, du 12 au 13Avril 2005. Université de Ouargla 14 p.
- 20. BLONDEL J. 1975.** *L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique: la méthode des échantillonnages fréquents progressifs (E.F.P.)*. Terre et vie. (533 – 58).
- 21. BOUHOERIERA W., 2013-** *Biodiversité des arthropodes dans la région de Ouargla (cas de Hassi Ben Abdallah)*. Mém. Mas. Agro. Univ. KASDI Merbah Ouargla, 184 p.
- 22. BRAHMI K., 2005** . *Place des insectes dans le régime alimentaire des mammifères dans la montagne de bouzeguène (Grande Kabylie)*.thèse magister, institut National Agronomique El-Harrach, 300p.
- 23. CALLOT G., CHAMAYOU H., MAERTENS C. ET SALSAC, L., 1982-***Mieux comprendre les interactions sol-racine. Incidence sur la nutrition minérale*. INRA, Paris. 325 p.
- 24. CHEHMA A., 2006.-** *Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional Algérien* Ed. Dar El-Houda, Ain-Mlila.

25. **CHENNOUF R., 2008** - *Echantillonnages quantitatifs et qualitatifs des peuplements d'invertébrés dans un agro - écosystème à Hassi Ben Abdellah*. Mém., Ing., Agro., Univ., Ouargla, 122p.
26. **CHENNOUF R., DOUMANDJI-MITICHE B., GUEZOUL O. et SEKOUR M., 2009** – *Importance des arthropodes dans un agroécosystème à Hassi Ben Abdellah (Ouargla, Sahara septentrional)*. Séminaire Internati. "Biodiverpoint faunistique en zones arides et semi-arides, 22 - 24 novembre 2009, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 53 p
27. **CHOUIHET N., 2011** - *Biodiversité de l'arthropodofaune des milieux cultivés dans la région de Ghardaïa*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach , 129 p
- .
28. **COLAS G., 1948**- *Guide de l'entomologiste : L'entomologie sur le terrain; préparation, conservation des insectes et collections*. Ed. Boubée, Paris, 309 p.
29. **COUTINET S., 1965**. *Méthodes d'analyses utilisables pour les sols salés, calcaires et gypseux*. *Agronomie Tropicale*, 12: 1242-1253
- .
30. **M., 1998**.- *Les étages bioclimatiques des régions de l'Est algérien*. *Revue Rhumel, IST.*, univ. Constantine. **6** : 57-71.
31. **CLAUDE C, LUE M., 2012**- *Guide des coléoptères*, 36p.
32. **DAGNELIE P., 1975** - *Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques*. Vol. 2, 2ème Ed. Les Presses Agronomiques, Gembloux, 463 p.
33. **DAJOZ R., 1982** : *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
34. **DAJOZ R, 2006**- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod., Paris, 631 p.
35. **DERVIN G., 1992** : *Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances*. Ed. I. T.C.F., Paris, 72p.
36. **DJERBI M., 1994**- *Le précis de la phoenici culture*. Ed. FAO, Rome, 194p
37. **DOUMANDJI-MITICHE B., 1985**- *Les parasites des pyrales des dattes dans quelques oasis algériennes et particulièrement ceux d'Ectomyelois ceratoniae*. Essai de lâcher de *Trichogramma embryophagum* dans les palmeraies de Ouargla. *Annales de l'INA, El Harrach, Alger*, 9 (2): 14-37.
38. **DOUMANDJI-MITICHE B., DOUMANDJI S. et TARAI N., 1993** – *Les peuplements Orthoptérologiques dans des palmeraies à Biskra : Etude du degré d'association entre les espèces d'Orthoptères*. *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent.*, 58 / 2 a : 355 - 360.

- 39. DOUMANDJI S., 2006-** *Biodiversité des Arthropodes dans la région de FILIACH (Biskra, Algérie)*. *Ornithologia algerica*, 4(2) : 15-18.
- 40. DREUX PH. 1980.** *Précis d'écologie*. Ed. Presses universitaires, Paris, 231 p.
- 41. DURANTON J.F LAUNOIS-LUONG M.H. et LECOQ M., 1982.-** *Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche*. Ed. CIRAD/PRIFAS Départ. G.E.R.D.A.T, Paris, T.I,695p.
- 42. DUVIGNEAU P., 1982 -** *La synthèse écologique*. Edition Doin. Paris. (1982), 380 p.
- 43. EDDOUD A., et ABDELKRIM H., 2006 .-** *Aperçu sur la biodiversité des mauvaises herbes dans la région de Ouargla*. Rencontres Méditerranéennes d'Ecologie. Université é de Bejaïa du 7 au 9 novembre 2006, 128p.
- 44. EMBERGER L., 1955-** *Projet d'une classification géographique des climats*. L'année de biologie, 3e série, T. 31 : 249-255.
- 45. FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J. L., 2003-** *Ecologie approche scientifique et pratique*. Ed. TEC et DOC, 407 p
- 46. FERDJI A. K., 2009 –** *Analyse écologique des arthropodes dans trois types de palmeraies de la cuvette d'Ouargla*. Thèse Ing. Agro. Sahar., Inst. Tech. Agri. Sahar., Ouargla, 122 p.
- 47. FRANCK 2008 -** *Capture conditionnement expédition mise en collection des insectes et de coccinelles Semia*. *Kinll nofufu SCHN (Coleopt coccinellidae) ann ZOO Ecol Anim* 9,4 665,691
- 48. GHERBI A. 2013.** *Contribution à l'étude des peuplements entomologiques dans la région de Zelfana*. Thèse Ingénieur d'Etat. Université Kasdi Merbah. Ouargla. 90p.
- 49. GHERGHOUT (2013), -** *Inventaire de la faune associée à la cochenille blanche Parlatoria blanchardi sur deux variétés de dattes à l'exploitation de l'université d'Ouargla*. Mem. Ing. 91p.
- 50. GUEDIRI K., (2007) :** *Biodiversité des messicoles dans la région de Ouargla, inventaire et caractéristiques*. Mémoire ing. Etat agro. Sah. Université de Ouargla, 122p.
- 51. GUESSOUM M., 1986 –** *Approche d'une étude bioécologique de l'acarien Oligonychus afrasiaticus (Boufaroua) dans la région d'Ouargla*. *Ann. Inst. nati. agro. El- Harrach*, Vol. 10 (1) : 153 – 166.

- 52. GUEZOUL O., SEKOUR M., ABABSA L., SOUTTOU K. & DOUMANDJI S.E., 2011** – *L'avifaune de quelques oasis de la partie Est du Sahara septentrional (Algérie)*. Atelier Internationales sur la biodiversité Annaba du 15 au 17 octobre 2011.
- 53. HAIDA H et MOUSSA K, 2015** –*Inventaire de la pédo-faune des sols salés : Cas de l'exploitation de l'université de Ouargla*, Mem, Mas, Agr, Univ, Ouargla, p128.
- 54. HALITIM A., 1985-** *Contribution à l'étude des sols des zones arides (Hautes Plaines Steppiques d'Algérie)*. Morphologie, distribution et rôle des sels dans la genèse et le comportement des sols. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Rennes, 383 p.
- 55. HALILAT M T., 1993.***Etude de la fertilisation azotée et potassique sur le blé dur (variété aldura) en zones sahariennes (région d'Ouargla)*. Mémoire de Magistère, Université de Batna. 130p.
- 56. HAMDY AISSA B., 2001-** *Le fonctionnement actuel et passé de sols du Nord Sahara (cuvette de Ouargla)*. Approches micromorphologique, géochimique et minéralogique et organisation spatiale. Science et changements planétaires / Sécheresse. Volume 12 (3) 198 p.
- 57. HERROUZ N. 2008** – *Entomofaune de la région d'Ouargla*. Mémoire Ing. Agro. ITAS. . Ouargla, 184 p
- 58. IDDER M.A., 1996-** *Relations faune microclimat (cas de Ouargla et Djamâa)*. Cours de perfectionnement sur l'agro météorologie, I.N.F.S/AS, 21 p.
- 59. 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.
- 60. JEAN MICHEL G, MICHEL A, WILLY M, 2010,** *Le sol vivant*. 2Ed , vesoul France, 549 p.
- 61. KEMASSI A., GUENDOZ-BENRIMA A. et ALLAL-BENFEKIH L., 2007** – Etat phasaire et régime alimentaire de *Schisocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera-Acrididea) dans les cultures céréalières irriguées sous pivots dans la région d'Ouargla (Sahara septentrional Est algérien). *Séminaire Internati. "Biodiverpoint faunistique en zones arides et semi-arides, 22 - 24 novembre 2009*, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, p. 55.
- 62. KERMADI S., SEKOUR M., GOUASMI D., et SOUTTOU K., 2009** – Caractérisation des peuplements de rongeurs dans la région d'Ouargla (Sahara septentrional). *Séminaire Internati. "Biodiverpoint faunistique en zones arides et semi-arides, 22 - 24 novembre 2009*, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, p 37.

- 63. KORICHI R. et DOUMANDJI S., 2009** – Diversité et rôle des *Mantodea* dans le fonctionnement d'écosystèmes sahariens. *Séminaire Internati. "Biodiverpoint faunistique en zones arides et semi-arides, 22 - 24 novembre 2009*, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, p. 17.
- 64. LAMOTTE M. et BOURLIERE F. 1969.** *Problèmes d'écologie. L'échantillonnage des peuplements animaux de milieux terrestres.* Ed. Masson et Cie, Paris, 303p.
- 65. LEBERRE M., 1989-** *Faune du Sahara 1, Poissons – Amphibiens et reptiles.* Ed. Niesté, Paris, 332 p.
- 67. LEGER C., 2003-** *Etudes d'assainissement des eaux résiduaires pluviales et d'irrigation. Mesure de la lutte contre la remontée de la nappe phréatique de la vallée de Ouargla : Mission III A - collecte et analyse des données, A.N.E.P.I.A (BG), 32 p.*
- 68. LE CLECH B., 2000** *.Agronomie « des bases aux nouvelles orientations ».* Edition Synthèses Agricole. Bordeaux. 260p.
- 69. LIMOGES R., 2003** – *Methode de captures* I.ED. Insectarium de Montréal, 5p.
- 70. MAHMA M., 2003-** *Elevage des coccinelles coccidiphage (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.* Mémoire d'ing. agr., ITAS, Ouargla 120 p.
- 71. MALKI F., 2015-** *Influence de quelques facteurs biotiques sur l'alimentation de deux espèces de coccinelles Pharoscymnus ovoïdeus et Pharoscymnus numidicus mise en cochenille blanche Parlatoria blanchardi Targ. .* Mémoire. Mas. agr., ITAS, Ouargla 100 p.
- 72. MANSOURI I., 2010** - *Biodiversité arthropodologique de quelques cultivars de dattes (Phoenix dactylifera) dans l'exploitation agricole de l'université de Ouargla.* Mém. Ing. Agro. Univ. KASDI Merbah Ouargla, 122 p.
- 73. MEBARKI M., 2013** – *Inventaire de l'herpétofaune de la palmeraie de Ouargla.* Thèse Mag. Agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 151 p.
- 74. MORDJI D., 1988** – *Etude faunistique dans la réserve naturelle du Mont Babor.* Thèse ING. Agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 100 p.
- 75. OULD EL HADJ M.D., 1991-** *Bio- écologie des sauterelles et sautériaux dans trois zones d'étude au Sahara.* Thèse Mag. Ist. Nat. Agr., El Harrach, Alger : 13-23.
- 76. OULD EL HADJ M. D. et ABDI M., 2003** – *Impact d'un traitement du Dursban 240 (acridicide) sur l'entomofaune associée en palmeraie dans la cuvette d'Ouargla (Sahara*

*septentrional, Est algérien*). 5ème Journée d'Acridologie, 5 mars 2003, Dép. Zool. agri., El Harrach, p. 21.

**77. OULD EL HADJ M. D, 2004-** *Le problem acridien au sahara algérien*, These Doctorat, Inst.nati.agro., El Harrach, 276p.

**78. OZENDA P., 1983-** *Flore du Sahara*. Paris : CNRS, 622 p.

**79. PERRIER R., 1927-** *La faune de la France- Coléoptères (première partie)*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, fasc. 5, 192 p.

**80. PESSON P., 1971.** *La vie dans les sols Aspects nouveaux études expérimentales*. Gauthier Villars (Ed), 471p.

**81. QUEZEL P. et SANTA S., 1963 :** *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. Cent. nat. rech. sci., Paris, T. 2, pp. 571 - 1170.

**82. RAMADE F., 1984.-** *Eléments d'écologie-écologie fondamentale*. Ed. McGraw-Hill, Paris, 397 p.

**83. ROUVILLOIS-BRIGOL M., 1975-** *Le pays de Ouargla (Sahara algérien)* Ed. Publ. Dépt. Géo. Univ., Sorbonne, Pris, 316 p.

**84. ROSENSWEIG M., 1996 –** *Species diversity in space and time*. Cambridge University press.

**85. SAHARAOU, L. et GOURREAU J. M., 1998-** *Les coccinelles d'Alger : Inventaire préliminaire et régime alimentaire (Coléoptera-coccinellidae)*. Bull. Soci. Entom. De France , vol. 103 (3) pp 209-312.

**86. SAID H., NASSER M .N., 2016.** *Etude de la salinité des sols de périmètres agricoles pour la culture de palmier dattier (Phoenix dactyliferaL.) en République de Djibouti*. Science et Environnement 30, 53-67 p.

**87. SHANNON C. E. & WEAVER W., 1963.** *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press

**88. SEKOUR M., CHABROU Z., BENDAOUA., GUEZOUL O., ABABSA L., SOUTTOU K., BEDDIAF R., ALIA Z. et DJILALI K, 2015 –** *Ecologie trophique de la chouette effraie et tentative d'étude de quelques paramètres de reproduction dans la région de Ouargla (Sahara Algérien). 3ème Colloque International sur : L'Ornithologie Algérienne à l'aube du 3ème millénaire (les oiseaux et le leurs milieux). Univ. 08 mai 1945, Guelma-Algérie. p. 32.*

**89. SOUTTOU K., FARHI Y., BAZIZ B., SEKOUR M., GUEZOUL O., et DOUMANDJI S., 2006 –** *Biodiversité des Arthropodes dans la région de FILIACH (Biskra, Algérie)*

**90. TOUTAIN G., 1979-** *Elément d'agronomie saharienne et de la recherche au développement*. Marrakech, Maroc, 277 p.

**91. VANDECASTEELE., 2003.** Saturated hydraulic conductivity reduction caused by aerobic bacteria in sand columns. *Soil Science Society of America Journal*, 56, pp. 1-13.

**92. WALLON A., 1986** -*Les cultures fruitières en zones Sahéliennes*. Edité par l'Unité de Production des cultures. 2ème édit. 63p.

**93. WOLFGANG D, WERNER., 2009** -*Guide des insectes*, Ed. Delachaux et Niestlé SA paris, 237p.

**94. ZERROUKI Z; 1996-** *Contribution a l'inventaire des plantes spontanées et leur utilisation éventuelle en médecines traditionnelles par la population d'Ouargla*.

**- Référence électronique**

- [www.Google earth.com](http://www.Google earth.com)

- <http://www.ONM.net>. Date de consultation : 12/04/2017.

# *Annexe*

## Annexe I :

**XLSTAT 2009.1.02 - Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) - le 11/05/2017 à 07:54:34**

**Tableau de contingence :** Classeur = Classeur1 / Feuille = Feuil1 / Plage = Feuil1!\$A\$1:\$D\$39 / 38 lignes et 3 colonnes

**Test d'indépendance entre les lignes et les colonnes :**

Khi <sup>2</sup> (Valeur observée)	45,539
Khi <sup>2</sup> (Valeur critique)	95,081
DDL	74
p-value	0,996
alpha	0,05

**Interprétation du test :**

**H<sub>0</sub>** : Les lignes et les colonnes du tableau sont indépendantes.

**H<sub>a</sub>** : Il existe un lien entre les lignes et les colonnes du tableau.

Etant donné que la p-value calculée est supérieure au niveau de signification seuil alpha=0,05, on peut valider l'hypothèse nulle H<sub>0</sub>.

Le risque de rejeter l'hypothèse nulle H<sub>0</sub> alors qu'elle est vraie est de 99,63%.

**Inertie totale :** 0,67

**Valeurs propres et pourcentages d'inertie :**

	F1	F2
Valeur propre	0,344	0,325
Inertie (%)	51,414	48,586
% cumulé	51,414	100,000

**Résultats pour les colonnes :**

Poids, distances et distances quadratiques à l'origine, inerties et inerties relatives (colonnes) :

	Poids (relatif)	Distance	Distance <sup>2</sup>	Inertie	Inertie relative
PHD	0,382	0,725	0,526	0,201	0,300
EUC	0,324	0,842	0,709	0,230	0,343
TAM	0,294	0,902	0,813	0,239	0,357

**Coordonnées principales (colonnes) :**

	F1	F2
PHD	0,024	-0,725
EUC	-0,726	0,426
TAM	0,768	0,473

**Coordonnées standard (colonnes) :**

	F1	F2
PHD	0,041	-1,270
EUC	-1,238	0,747
TAM	1,308	0,830

**Contributions (colonnes) :**

	Poids (relatif)	F1	F2
PHD	0,382	0,001	0,617
EUC	0,324	0,496	0,181
TAM	0,294	0,504	0,202

**Cosinus carrés (colonnes) :**

	F1	F2
PHD	0,001	0,999
EUC	0,744	0,256
TAM	0,725	0,275

## Annexe II :

Tab1 : Échelle de pH (BAIZE, 2000)

pH < 3,5	Hyper acide
3,5 < pH < 4,2	Très acide
4,2 < pH < 5,0	Acide
5,0 < pH < 6,5	Peu acide
6,5 < pH < 7,5	Neutre
7,5 < pH < 8,7	Basique
pH > 8,7	Très basique

Tab2: Échelle de conductivité électrique d'extrait du sol 1/5 (AUBERT, 1978)

CE ds/cm	Sol
CE < 0,6	Non salé
0,6 < CE < 1,2	Peu salé
1,2 < CE < 2,4	Salé
2,4 < CE < 6	Très salé
CE > 6	Extrêmement salé

Tab3: Échelle de calcaire total (BAIZE, 2000)

< 1%	Horizon non calcaire
1 à 5 %	Horizon peu calcaire
5 à 25 %	Horizon modérément calcaire
25 à 50 %	Horizon fortement calcaire
50 à 80 %	Horizon très fortement calcaire
>80 %	Horizon excessivement calcaire

**Tab4:** Échelle du gypse (BARZANJI, 1973 *in* FEKIH, 2013)

< 1%	Horizon non calcaire
1 à 5 %	Horizon peu calcaire
5 à 25 %	Horizon modérément calcaire
25 à 50 %	Horizon fortement calcaire
50 à 80 %	Horizon très fortement calcaire
>80 %	Horizon excessivement calcaire



Isopoda sp



Aphidae sp



Jassidae sp



*Tapinomanigerrimum*



*Muscidae sp.ind*



*Monomorium sp.*



*Pheidole pallidula*



Collembola sp. Ind



*Pharuscymnus numidicus*



*Pharuscymnus ovoideus*



*Cataglyphis bombycina*



Messor sp.



Lucilia sp.



Isopoda sp. Ind.



*Coccinella algerica*