



**UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA**  
**FACULTE DES SCIENCES ET SCIENCES DE L'INGENIEUR**  
**DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES**



**Mémoire :**

N° d'ordre :

N° de série :

**En vue de l'obtention du diplôme de :**

**MAGISTER**

**Spécialité : Agronomie Saharienne**

**Option : Gestion des agro-systèmes sahariens**

**Par : BENAMEUR-SAGGOU HAYET**

**Thème**

**La faune des palmeraies de Ouargla :  
Interactions entre les principaux écosystèmes**

**Soutenu publiquement le : 20/06/2009**

**Devant le jury composé de :**

Mr. CHELOUFI Hamid	Maître de Conférences, Université de Ouargla	Président de jury
Mr. OULD EL HADJ Med Didi	Professeur, Université de Ouargla	Promoteur
Mr. IDDER Med Azzedine	Maître Assistant A, Université de Ouargla	Co- Promoteur
Mme. BISSATI Samia	Maître de Conférences, Université de Ouargla	Examinatrice
Mr. LAAMARI Malik	Maître de Conférences, Université de Batna	Examineur
Mr. CHEHMA Abdelmadjid	Maître de Conférences, Université de Ouargla	Examineur

## Remerciements

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Messieurs OULD EL HADJ Mohamed Didi et IDDER Mohamed Azzedine pour l'encadrement qu'ils m'ont offert, les encouragements qu'ils m'ont prodigués et pour leurs conseils judicieux.

Mes remerciements s'adressent aussi à Monsieur CHELOUFI Hamid pour avoir bien voulu présider ce jury, je le prie de trouver ici l'expression de ma respectueuse gratitude.

Je voudrais également remercier Madame BISSATI Samia, Monsieur CHEHMA Abdelmadjid et Monsieur LAAMARI Malik pour avoir accepté d'examiner ce travail. Qu'ils trouvent ici l'expression de mes sincères respects.

Je tiens à remercier Mademoiselle BRAHMI Karima pour son aide si précieuse dans la détermination des espèces de la faune, Monsieur HANNACHI Slimane et CHAABENA Ahmed et Madame IDDER-IGHILI Hakima pour leurs aides et leurs conseils judicieux, et mes remerciements aussi à tout le personnel du Laboratoire de Protection des Ecosystèmes en Zones Arides et Semi-arides ainsi que ceux du Département des Sciences Agronomiques de l'Université KASDI Merbah Ouargla.

Mes profondes gratitudes vont aussi à Monsieur HAFIANE Bahi du laboratoire de l'hôpital Mouhamed Boudiaf de Ouargla, Monsieur CHERIFI Mahrez, Monsieur MAOUCHI El hachemi, Monsieur EL BEGUI Abdelkader et Madame SID ROUHOU Fatima et MESLEM Zahia de la CCLS de Ouargla pour leurs aides et leurs encouragements.

Je remercie également la famille KHEMIS du Ksar de Ouargla et la famille OUACHIR de M'khadema pour m'avoir permis de réaliser ce travail dans leurs palmeraies.

Mes remerciement vont aussi à tous mes amies : BAZZINE Meriem, SLAOUTI Dalila et SID ROUHOU Djouhria.

Enfin, je tiens à remercier très particulièrement mon époux Mohamed grâce à sa patience, son aide et son encouragement durant ces deux années d'étude, sans oublier ma mère, mon père et mes sœurs Nadia et Meriem ainsi ma belle mère Kheira, Mustapha et toute la famille BENAMEUR et SID ALI DJABOUT pour leurs soutiens.



## Résumé

La richesse faunistique des palmeraies de la région de Ouargla est considérable. 182 espèces sont inventoriées dans 04 stations d'étude dont 142 espèces invertébrées et 40 espèces vertébrées. Les micro-organismes (bactéries, actinomycètes, champignons et algues) sont enregistrés au niveau des sols de deux stations d'étude. Parmi les 04 stations d'étude, la station de M'khadema présente le plus grand nombre d'espèces invertébrées et vertébrées inventoriées. La richesse floristique, l'entretien de la palmeraie et l'existence des milieux biologiques (drains) sont les principaux facteurs de cette richesse. Les défaillances rencontrées dans l'un de ces facteurs ont provoqué une perturbation de la faune dans l'écosystème palmeraie, c'est le cas des stations de Ain El Beidha et du Ksar.

Le quotient de SORENSON ainsi que l'ACM nous ont montré que la répartition de la faune dans les 04 stations d'étude est liée aux affinités écologiques de chaque espèce inventoriée. La recherche de la nourriture et l'habitat sont les principaux facteurs distributeurs des espèces dans la palmeraie, dans ses strates et dans les milieux biologiques qu'elle offre.

Les espèces qui vivent dans l'écosystème palmeraie sont toujours en interactions entre elles et avec leur milieu. Le régime trophique de chacune d'elles est le principal lien entre ces espèces et les composantes de la palmeraie.

**Mots clés:** Ecosystème - Faune - Interactions - Ouargla - Palmeraies

## Summary

The faunistic richness of palm trees areas in the region of Ouargla is wide. 182 species are repertoried in 04 stations concerned by the study among their 142 species invertebrates and 40 vertebrates. Micro-organisms (bacteries- actionmycets- fungi and seaweed) are registered in the ground of two stations concerned by study. Among the four studied stations, those of M'khadema represent the most important number of registered invertebrates and vertebrates' species. The main reasons of that are floristic richness, the preservation of palm trees, and the existence of other biological areas. The existence of some of deficiencies in one or in all of these factors, leads to disequilibrium in the faunistic wealth in palm trees areas. That was the examples of palm trees in Ain El Beidha and El Kser in Ouargla.

The appendix of SORENSON and ACM has made clear the faunistic repartition in palm tress areas. This repartition is due to affinities ecologic of each species. The search for food and shelter represent the main factors that govern the existence and repartition of animals in different level and biological areas that offered the palm trees areas.

The animals living in the palm trees areas are linked to interactions among theme and in relation with its environmental life. The food system of each kind the main link between it and the composer elements of palm trees areas.

**Key words:** Ecosystem - Fauna - Interactions - Ouargla - Palm trees

## ملخص

تتمتع غابات النخيل بمنطقة ورقلة بغنى ملحوظ في الثروة الحيوانية حيث أنه تم إحصاء 182 نوع من الحيوانات منقسمة إلى 142 نوع من اللاقاريات و 40 نوع من الفقاريات إضافة إلى الكائنات الدقيقة (البكتيريا- الأكتينوميستات- الفطريات و الطحالب) المحصاة في تربة غابتي النخيل.

من خلال دراستنا لأربع غابات نخيل، فقد تبين لنا أن غابة نخيل منطقة مخادمة هي الأغنى بأنواع اللاقاريات و الفقاريات المحصاة و هذا راجع لعدة عوامل و هي : الثروة النباتية، صيانة غابة النخيل و وجود أوساط بيئية أخرى (مصرف المياه). وجود بعض العيوب و النقائص في إحدى هذه العوامل أو كلها، يؤدي إلى اختلال في الثروة الحيوانية لغابة النخيل، و هذا ما تجسد في غابتي النخيل لمنطقة عين البيضاء و القصر بورقلة.

استخدام معامل "سورنسون" و تحليل المكونات المتعددة أوضح لنا بأن توزع أنواع الحيوانات في غابات النخيل راجع إلى الصلات البيئية لكل نوع. حيث أن البحث عن الغذاء و المأوى يشكلان العنصران الأساسيان الموزعان لجميع أنواع الحيوانات في مختلف الطبقات و الأوساط البيئية الموجودة في غابات النخيل.

إن الحيوانات الموجودة ضمن النظام البيئي لغابات النخيل مرتبطة بتداخلات فيما بينها و مع محيطها المعيشي. النظام الغذائي الذي يميز كل نوع من الحيوانات هو الرباط الأساسي بينها و بين مكونات غابة النخيل.

**الكلمات المفتاح:** النظام البيئي - الحيوانات - التداخلات - ورقلة - غابات النخيل



## Liste des tableaux

N° du tableau	Titre	Page
Tableau N° 01	Données climatiques de la région de Ouargla de 1998 à 2007	15
Tableau N° 02	Répartition variétale des palmiers dattiers dans l'exploitation de Département des Sciences Agronomiques de l'Université de Ouargla	44
Tableau N° 03	Répartition variétale des palmiers dattiers dans la station de M'khadema	46
Tableau N° 04	Répartition variétale des palmiers dattiers dans la station de Ain El Beidha	48
Tableau N° 05	Répartition variétale des palmiers dattiers dans la station de Ksar	50
Tableau N° 06	Différentes opérations des analyses microbiologiques des échantillons des sols de deux stations: Ain El Beidha et M'khadema	67
Tableau N° 07	Inventaire des invertébrés dans les stations d'étude	69
Tableau N° 08	Inventaires des oiseaux dans les stations d'étude	75
Tableau N° 09	Inventaires des mammifères dans les stations d'étude	76
Tableau N° 10	Inventaires des reptiles dans les stations d'étude	77
Tableau N° 11	Inventaires des poissons et amphibiens dans les stations d'étude	78
Tableau N° 12	Les micro-organismes recensés dans le sol de la station St.2 et la station St.3	79
Tableau N° 13	Répartition des espèces invertébrées dans les stations d'étude	87
Tableau N° 14	Répartition des oiseaux inventoriés dans les stations d'étude	94
Tableau N° 15	Répartition des mammifères inventoriés dans les stations d'étude	95
Tableau N° 16	Répartition des reptiles inventoriés dans les stations d'étude	96
Tableau N° 17	Répartition des poissons et amphibiens inventoriés dans les stations d'étude	97
Tableau N° 18	Calcul du quotient de similarité de SORENSON entre les stations d'étude	97
Tableau N° 19	Contribution des modalités des stations d'étude à la formation des différents axes.	99
Tableau N° 20	Contribution à l'inertie totale des axes principaux 1 et 2	99
Tableau N° 21	Répartition des invertébrés suivant les strates et les milieux biologiques offerts par la palmeraie	109
Tableau N° 22	Répartition des oiseaux en fonction des strates et milieux biologiques offerts par la palmeraie	113
Tableau N° 23	Répartition des invertébrés suivant leurs régimes trophiques	114
Tableau N° 24	Répartition des oiseaux inventoriés par catégories trophiques	120
Tableau N° 25	Répartition des mammifères inventoriés par catégories trophiques	122
Tableau N° 26	Répartitions des reptiles inventoriés par catégories trophiques	123
Tableau N° 27	Les invertébrées et vertébrées inventoriés sur le palmier dattier	136

## Liste des figures

N° de figure	Titre	Page
Figure N° 01	Localisation géographique de la région de Ouargla	13
Figure N° 02	Présentation géographique de la région de Ouargla	13
Figure N° 03	Diagramme ombrothermique pour la période allant de 1998 à 2007 de la région de Ouargla.	17
Figure N° 04	Climagramme d'EMBERGER de la région de Ouargla	18
Figure N° 05	Présentation satellitaire des stations d'étude	
Figure N° 06	Schéma parcellaire de la station de l'exploitation du Département des Sciences Agronomiques de l'Université de Ouargla (St.1)	45
Figure N° 07	Schéma parcellaire de la station de M'khadema (St.2)	47
Figure N° 08	Schéma parcellaire de la station de Ain El Beidha (St.3)	49
Figure N° 09	Schéma parcellaire de la station du Ksar (St.4)	51
Figure N° 10	Filet fauchoir	55
Figure N° 11	Parapluie japonais	55
Figure N° 12	Tamis	55
Figure N° 13	Pot piège	57
Figure N° 14	Piège à toile moustiquaire	57
Figure N° 15	Piège à eau sucrée	59
Figure N° 16	Piège lumineux	59
Figure N° 17	Petits outillages de récolte	59
Figure N° 18	Matériel de conservation des invertébrés	61
Figure N° 19	Trecha	64
Figure N° 20	Piège à écureuil	64
Figure N° 21	Répartition des différentes classes d'invertébrés recensés dans les 04 stations d'étude	73
Figure N° 22	Répartition des insectes inventoriés dans les 04 stations d'étude en ordre.	73
Figure N° 23	Colonies sphériques rouge et jaune	79
Figure N° 24	Colonie mycélienne	79
Figure N° 25	Colonie sous forme d'arbre	79
Figure N° 26	Colonies sphériques blanches	79
Figure N° 27	Bactéries sous formes de Cocci et Diplo	79
Figure N° 28	<i>Penicillium sp.</i>	79
Figure N° 29	Mycéliums ramifiés avec des conidés	79
Figure N° 30	Filaments verts	79
Figure N° 31	Fréquences relatives des ordres d'invertébrés dans les 04 stations d'étude	92
Figure N° 32	Analyse de correspondances multiples de la faune des stations d'étude	101
Figure N° 33	Fréquences relatives des catégories trophiques des invertébrés dans les 04 stations d'étude	119
Figure N° 34	Effectifs des espèces d'oiseaux dans chaque catégorie trophique	121
Figure N° 35	Effectifs des espèces mammifères dans chaque catégorie trophique	123
Figure N° 36	Effectifs des espèces reptiles dans chaque catégorie trophique	124
Figure N° 37	La faune des différents organes du palmier dattier	137
Figure N° 38	Interactions trophiques de la faune du palmier dattier	138
Figure N° 39	Interactions trophiques dans la station de l'exploitation de l'Université Ouargla	142
Figure N° 40	Interactions trophiques dans la station de M'khadema	143
Figure N° 41	Interactions trophiques dans la station de Ain El Beidha	144
Figure N° 42	Interactions trophiques dans la station du Ksar	145



# Sommaire

Dédicaces	
Remerciements	
Résumé.....	01
Liste des tableaux.....	02
Liste des figures.....	03
Table des matières.....	04
<b>Introduction générale.....</b>	<b>09</b>
<b>Première partie : Synthèse bibliographique</b>	
<b>Chapitre I.- Présentation de la région d'étude.....</b>	<b>12</b>
1.1.- Description physique.....	12
1.2.- Climat.....	15
1.3.- Synthèse climatique.....	17
<b>Chapitre II. - La palmeraie en relation avec son écosystème oasien.....</b>	<b>19</b>
2.1.- Définition des composantes d'un écosystème.....	19
2.2.- Définition de l'écosystème palmeraie et de ses composantes.....	20
<b>Chapitre III. - Faune et flore des palmeraies.....</b>	<b>29</b>
3.1.- Faune.....	29
3.2.- Flore.....	36
<b>Chapitre IV. - Interactions interspécifiques dans un écosystème.....</b>	<b>38</b>
4.1.- Interaction entre différents écosystèmes:Eco-complexe.....	38
4.2.- Interactions entre organismes.....	38
<b>Deuxième partie : Partie expérimentale</b>	
<b>Chapitre I.- Inventaire qualitatif de la faune.....</b>	<b>43</b>
1.1.- Matériel et méthodes.....	43
1.2.- Résultats.....	68
1.3.- Discussions et conclusion.....	80
<b>Chapitre II.- Répartition de la faune dans les différentes stations d'étude.....</b>	<b>85</b>
2.1.- Matériel et méthodes.....	85
2.2.- Résultats.....	86
2.3.- Discussions et conclusion.....	102
<b>Chapitre III.- Répartition des espèces dans les différentes strates et milieux biologiques de la palmeraie et suivant leurs régimes trophiques.....</b>	<b>108</b>
3.1.- Matériel et méthodes.....	108
3.2.- Résultats.....	108
3.3.- Discussion et conclusion.....	125
<b>Chapitre IV.- Interactions faunistiques dans l'écosystème palmeraie.....</b>	<b>134</b>
4.1.- Méthodes utilisées.....	134
4.2.- Résultats et Discussions.....	135
4.3.- Conclusion.....	147
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>149</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>153</b>
<b>Annexe</b>	



## Introduction générale

Le Sahara avec ses conditions climatiques et édaphiques hostiles reste toujours un milieu très difficile à être peuplé par les êtres vivants.

La palmeraie depuis longtemps est l'écosystème favorable à la vie au Sahara. En effet, le couvert végétal permet à la fois de faire face à l'hostilité du désert par la création d'un méso climat conforme, et d'y satisfaire les besoins alimentaires énergétiques nécessaires pour une adaptation à la vie oasienne (IDDER, 1996).

Le palmier dattier *Phoenix dactylifera* est le pilier de chaque palmeraie, il est souvent associé à d'autres plantes cultivées et spontanées, arborées et herbacées. L'ensemble de cette végétation par ses différentes strates constitue un biotope favorable à la vie et la nourriture d'une zoocénose diversifiée allant du grand vertébré l'être humain jusqu'aux micro-organismes.

Les palmeraies en Algérie sont confrontées à des grands problèmes d'érosion génétique à cause de l'envahissement des palmeraies monovariétales, la maladie du Bayoud qui a détruit plusieurs palmeraies dans l'ouest du pays ainsi que les ravageurs du palmier dattier et de la datte qui causent des dégâts considérables, sans oublier l'action anthropique souvent néfaste à l'égard cet écosystème.

Les palmeraies de la région de Ouargla présentent une importance écologique et économique considérable. Leurs diagnostics ont fait ressortir un ensemble disparate de contraintes qui sont en interdépendance. Ces contraintes sont à l'origine d'un grave déséquilibre écologique qui risque fort de devenir irréversible si des actions urgentes ne sont pas entreprises (IDDER et al. 2008 b). Au cours de ces dernières décennies, le souci de plus en plus marqué de préserver l'environnement saharien, est au premier plan les risques de pollution chimique et leurs impacts sur la faune utile et nuisible ainsi que les conséquences sur le végétal (OULD EL HADJ et al. 2001).

L'un des axes de recherche qui contribuent à la protection et la préservation de ce patrimoine pénicicole, est une meilleure connaissance de cet écosystème palmeraie.

Selon LE BERRE (1978), toute intervention phytosanitaire ou agronomique ne peut se faire utilement qu'en ayant une connaissance aussi complète que possible des différents éléments du milieu; physique (sol, eau, climat) et biologique (inventaires floristiques et faunistiques). Le tout

permet d'avoir une idée assez précise des éléments qui inter réagissent dans la biocénose de la palmeraie pour entreprendre une étude écologique plus approfondie.

La flore de la palmeraie était depuis longtemps un sujet d'étude de plusieurs travaux du fait qu'elle est constituée par le palmier dattier, les cultures maraîchères et les arbres fruitiers qui ont une importance économique considérable pour l'agriculteur, de même quelques plantes spontanées qui contribuent à l'atténuation des effets négatifs des facteurs climatiques difficiles du sahara.

Pour la faune des palmeraies, la plupart des travaux réalisés traitent des invertébrés et des vertébrés ravageurs de la principale culture "palmier dattier" notamment la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi*, le Boufaroua *Olygonychus afrasiaticus*, la pyrale de datte *Ectomyelois ceratoniae* et *l'Apate monachus* ainsi quelques espèces d'oiseaux, mammifères et rongeurs. Seulement, on oublie souvent de souligner toute faune qui entre en corrélation écologique naturelle avec ces ravageurs.

Pour cela, un inventaire qualitatif de la faune aussi complet est le premier pas vers une maîtrise de cet écosystème.

Depuis deux décennies, un inventaire de la faune des palmerais algériennes était inexistant. C'est à partir de 1991 que des travaux sont effectués à l'ex. Institut National de Formation Supérieur en Agronomie Saharienne de Ouargla par plusieurs étudiants sur la faune des palmeraies algériennes en commençant par les palmeraies de Ouargla et Djamâa, d'Adrar, Beni Abbes et Timimoun, de Ghardaïa, Metlili et Guerrara et enfin les palmeraies du Souf. De nos jours, d'autres travaux sont en cours de réalisation sur le reste des palmeraies algériennes.

Les travaux d'inventaire réalisés dans les palmeraies algériennes impliquent généralement au plus deux stations, c'est la raison pour laquelle nous avons opté pour un plus grand nombre de milieu à savoir 04 stations avec des différences dans leurs composition floristique, densité de plantation, leurs état d'entretien, l'existence d'autres milieux biologiques tels que les drains par exemple.

Ce choix a été retenu dans le but de recenser un maximum d'espèces animales d'une part et d'autre part établir des comparaisons entre ces milieux en tenant compte des interactions qui peuvent exister entre les individus à partir de leur régime trophique.

La première partie de ce travail, présente une synthèse bibliographique portant sur la présentation de la région d'étude et des définitions sur les différentes composantes d'un

écosystème, ainsi que sur la palmeraie et ces différents constituants et l'aspect qu'elle présente, essentiellement la faune et la flore. Les interactions interspécifiques d'un écosystème sont abordées dans le dernier chapitre de cette partie.

La partie expérimentale quand à elle élaborée à partir d'une demande appropriée, traite les différents matériels et méthodes utilisés dans le travail, ainsi les résultats obtenus et leurs discussions. Le premier chapitre s'intéresse à l'inventaire qualitatif de la faune. La répartition des espèces inventoriées dans les différentes stations d'étude est représentée dans le deuxième chapitre, nous avons également effectué des analyses statistiques afin de mieux faire apparaître les différentes relations ainsi que les comparaisons nécessaires. Le troisième chapitre traite de la répartition des espèces dans les différentes strates et milieux biologiques offerts par la palmeraie ainsi suivant leurs régimes trophiques. Et en dernier lieu, les interactions entre la faune et son milieu sont réalisées dans le dernier chapitre dans le but de mieux comprendre le fonctionnement de l'écosystème palmeraie et par conséquent mieux préserver et protéger sa biodiversité.

Ces paramètres biologiques d'étude sont les principaux facteurs qui contribuent à la maîtrise de la lutte biologique par une bonne connaissance des relations trophiques existantes entre les différentes composantes de la biocénose de l'écosystème palmeraie, et cela dans le but de diminuer l'utilisation des produits phytosanitaires, ainsi que la préservation de l'écosystème palmeraies contre les trois " D " Déséquilibre, Dégradation et Désertification cité par IDDER (2008).



## Première partie: Synthèse bibliographique

### Chapitre I.- Présentation de la région d'étude

#### 1.1.- Description physique

##### 1.1.1.- Situation géographique

La région de Ouargla est située au Sud-Est de l'Algérie, la ville est à une distance de 800 km d'Alger. Administrativement, la wilaya de Ouargla occupe une superficie de 163.233 km<sup>2</sup>. Elle demeure l'une des collectivités administratives les plus étendues: les coordonnées géographiques sont de latitude 31° 57' 10" Nord et de longitude 5° 19' 54" Est ; avec une altitude 157 m (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Elle est limitée:

- Au Nord par les wilayates de Djelfa et d'El Oued,
- Au Sud par les wilayates de Tamanrasset et d'Illizi,
- A l'Est par la Tunisie,
- A l'Ouest par la wilaya de Ghardaïa.

La cuvette de Ouargla se trouve encaissée au fond d'une cuvette très large, la basse vallée de l'Oued Mya, dont les extrémités sont représentées à l'Ouest par Bamendil et Mekhadma, au Nord par Bour-El-Haicha, à l'Est par Sidi khouiled et Hassi Ben Abdellah et au Sud par Beni Thour, Ain Beida et Rouissat (Figure 1).

##### 1.1.2.- Géomorphologie

La région de Ouargla correspond à la basse vallée fossile (quaternaire) de l'oued Mya qui descend en pente douce (1%) du plateau de Tadmaït et se termine à 20 km au Nord de Ouargla. La vallée atteint alors près de 30 km de large (HAMDI-AÏSSA *et al.*, 2000). Elle se distingue en quatre ensembles géomorphologiques d'Ouest en Est:

- Le plateau de la Hamada pliocène, à l'Ouest de Ouargla, s'abaisse légèrement d'Ouest en Est. Il est à 220 m au-dessus de la vallée fossile (quaternaire).
- Les glacis, sur le versant Ouest de la cuvette, s'étagent du plus ancien au plus récent, d'Ouest en Est sur quatre niveaux de 140 m à 200 m. Les glacis de 160 m et de 180 m, sont très visibles.
- Le chott et la sebkha constituent le niveau le plus bas. Le chott correspond à la bordure de la sebkha. Le bas-fond se caractérise par la présence d'une nappe phréatique permanente, très peu profonde (1 à 5 m) dans le chott, qui affleure en surface au centre de la sebkha (LEGER, 2003).

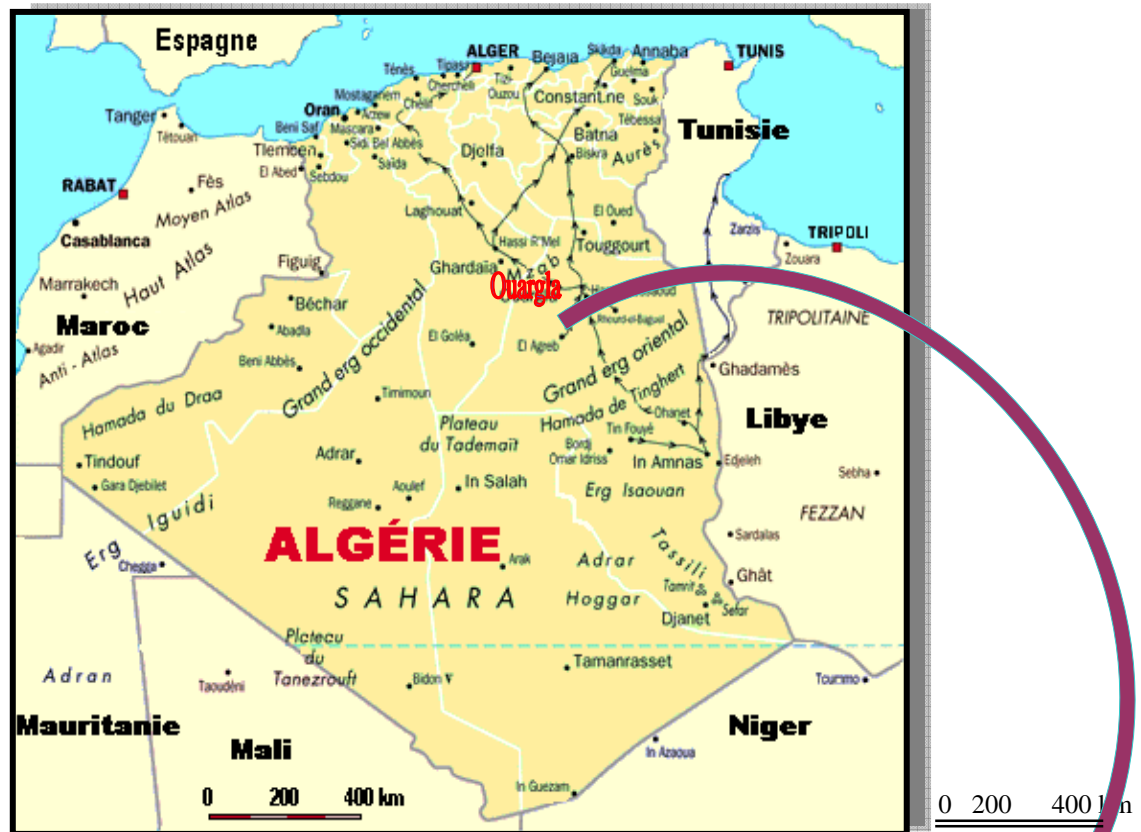


Figure 1- Localisation géographique de la région de Ouargla

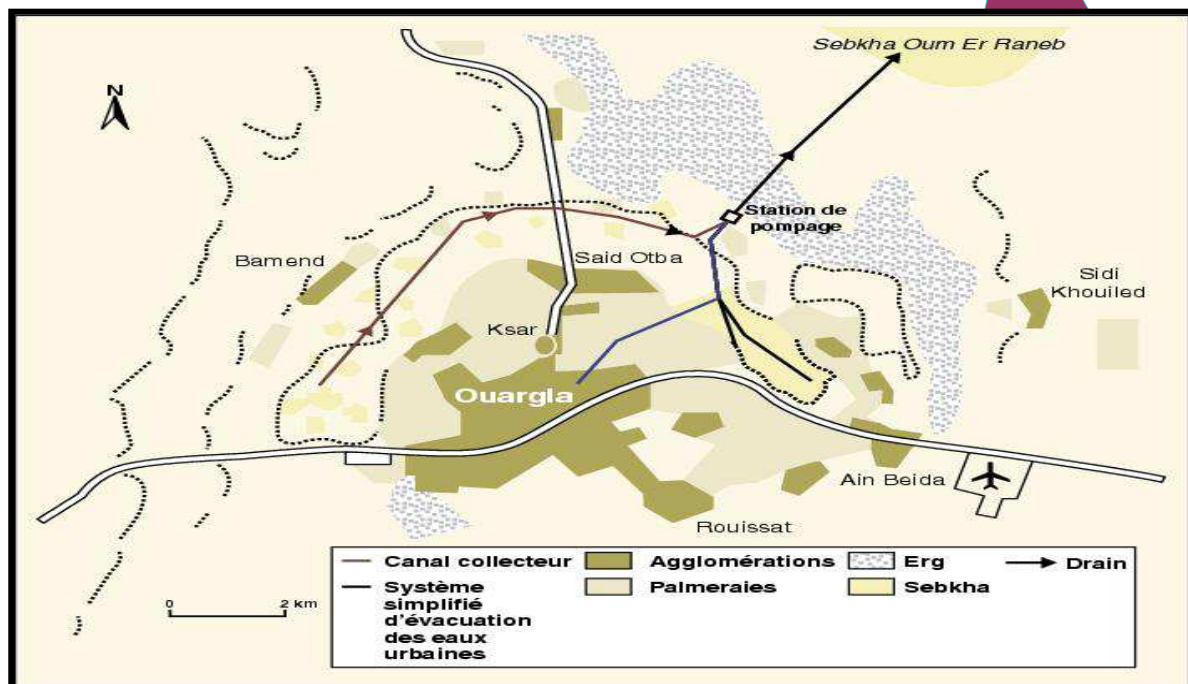


Figure 2 - Présentation géographique de la région de Ouargla (COTE, 1998)

- Les dunes de formations éoliennes récentes en petits cordons, d'environ 150 m d'altitude, occupent l'Est et le Nord-Est de Ouargla et bordent les sebkhas le long de la vallée de l'oued Mya (LEGER, 2003).

### **1.1.3.- Sols**

Les sols de la région de Ouargla sont squelettiques de texture sableuse et de structure particulière, le pH est alcalin. Le taux de salinité est très important à cause de la remontée des eaux de la nappe phréatique (KAFI *et al.*, 1977).

Sur le plateau, les sols présentent une surface graveleuse; reg à graviers ou pierreuse; reg à pierres. Sur le glacis, le sol est constitué d'un matériau meuble, exclusivement détritique, hérité de l'altération du grès à sable rouge du mio-pliocène. C'est le sol le plus pauvre en gypse de la région. Dans le chott, l'horizon de surface est une croûte gypseuse épaisse ou polygonale blanchâtre, partiellement couverte de voiles de sable éolien gypso-siliceux. Les sols salés de la sebkha se caractérisent par une salure extrêmement élevée de l'horizon de surface et des croûtes et efflorescences salines continues (HAMDI-AÏSSA *et al.*, 2000).

### **1.1.4.- Hydrogéologie**

Les eaux souterraines constituent la principale source hydrique dans la région de Ouargla. ROUVILLOIS-BRIGOL (1975) distingue trois nappes différentes constituées par 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 Mya.
- 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 de profondeur. 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.- Climat

Le climat en raison de ses composantes tels que la température, les précipitations, le vent et l'humidité relative de l'air, contrôle de nombreux phénomènes biologiques et physiologiques. BOUDY (1952) note que la répartition géographique des végétaux et des animaux et la dynamique des processus biologiques, sont foncièrement conditionnés par le climat. Etant donné la singularité des facteurs climatiques régissant la faune et la flore, il paraît très utile d'examiner les principaux facteurs climatiques de la région de Ouargla.

### 1.2.1.- Température

Dans la région de Ouargla, la température moyenne annuelle est de 23,47 °C, avec des moyennes plus faibles de 11,57 °C, 13,76 °C et 12,30 °C respectivement pour les mois de Janvier, Février et Décembre correspondant à la période la plus fraîche de la région; et des moyennes les plus élevées allant de 31,99°C en Juin, 35,66°C en Juillet et 35,01°C pour le mois d'Août qui semble être le mois le plus chaud durant la période d'étude (Tableau 1).

Pour la décennie (1998-2007), les minima les plus froids sont enregistrés pour le mois de Janvier soit 4,72 °C et les maxima les plus chauds sont enregistrés pour le mois de Juillet avec 43,30 °C (Tableau 1).

**Tableau 1-** Données climatiques de la région de Ouargla de 1998 à 2007  
(O.N.M, 2007)

Paramètres Mois	Précipitation (mm)	Humidité (%)	Evaporation (mm)	Insolation (h/mois)	Vents (m/s)	Températures (°C)		
						Max	Min	Moy
Janvier	4,12	58,50	111,20	255,11	2,72	18,42	4,72	11,57
Février	0,71	51,50	149,60	236,30	3,36	20,74	6,78	13,76
Mars	4,03	41,20	236,20	265,30	3,86	25,67	10,39	18,03
Avril	1,48	34,60	317,10	278,50	4,60	30,21	15,43	22,82
Mai	1,55	31,80	380,80	277,40	4,85	34,67	20,21	27,44
Juin	0,12	25,80	473,30	305,50	4,58	38,88	25,10	31,99
Juillet	0,70	25,10	518,20	339,77	4,48	43,30	28,03	35,66
Août	1,84	28,10	500,40	321,11	4,13	42,59	27,44	35,01
Septemb.	1,67	36,90	351,60	261,00	3,77	37,85	24,04	30,94
Octobre	7,49	45,10	267,80	259,44	3,63	32,22	18,14	25,18
Novembre	8,73	56,60	146,80	240,11	2,80	23,73	10,35	17,04
Décembre	2,31	61,80	106,50	193,55	2,85	18,60	5,87	12,23
Moyennes	<b>2,89</b>	<b>41,41</b>	<b>296,62</b>	<b>269,42</b>	<b>3,80</b>	<b>30,57</b>	<b>16,37</b>	<b>23,47</b>
Cumul	<b>34,75</b>	-----	<b>3559,50</b>	<b>3233,09</b>	/	/	/	/

### **1.2.2.- Pluviosité**

Les précipitations sont très rares et irrégulières, la période sèche s'étale presque sur toute l'année. Des précipitations faibles sont notées pour les mois de Juin avec 0,12 mm, Juillet avec 0,70 mm. Pour les mois d'Octobre avec 7,49 mm et Décembre avec 8,73 mm, les précipitations sont les plus élevées par rapport aux autres mois. Le cumul moyen annuel pour la décennie 1998 à 2007 est de 34,75 mm (Tableau 1).

### **1.2.3.- Humidité relative de l'air**

Dans la région de Ouargla l'humidité relative de l'air est faible, avec une moyenne annuelle de 41,41%. Elle diminue au mois de Juillet jusqu'au 25,10% à cause des vents chauds et la forte évaporation. Elle atteint son maximum aux mois de Décembre soit 61,80% et Janvier 58,50% (Tableau 1).

### **1.2.4.- Evaporation**

L'évaporation dans la région de Ouargla est très forte surtout durant les mois les plus chauds. La moyenne annuelle par mois est de l'ordre de 279,94 mm/an. Le maximum est observé au mois d'Août avec 500,40 mm. Il est noté une évaporation minimale au mois de Décembre soit 106,50 mm. Toutefois, pour la période d'étude l'évaporation annuelle pour cette zone est de 3559,50 mm. En effet, elle est renforcée par les vents chauds (Tableau 1).

### **1.2.5.- Vents**

Les vents sont fréquents sur toute l'année avec une vitesse moyenne annuelle de 3,80 m/s. Les vents sont plus fréquents durant les mois d'Avril, Mai, Juin, Juillet et Août où leurs vitesses dépassent 4 m/s (Tableau 1). 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 dominant. En été ils soufflent du Nord-Est et en automne du Nord-Est et Sud-Ouest (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

### **1.2.6.- Insolation**

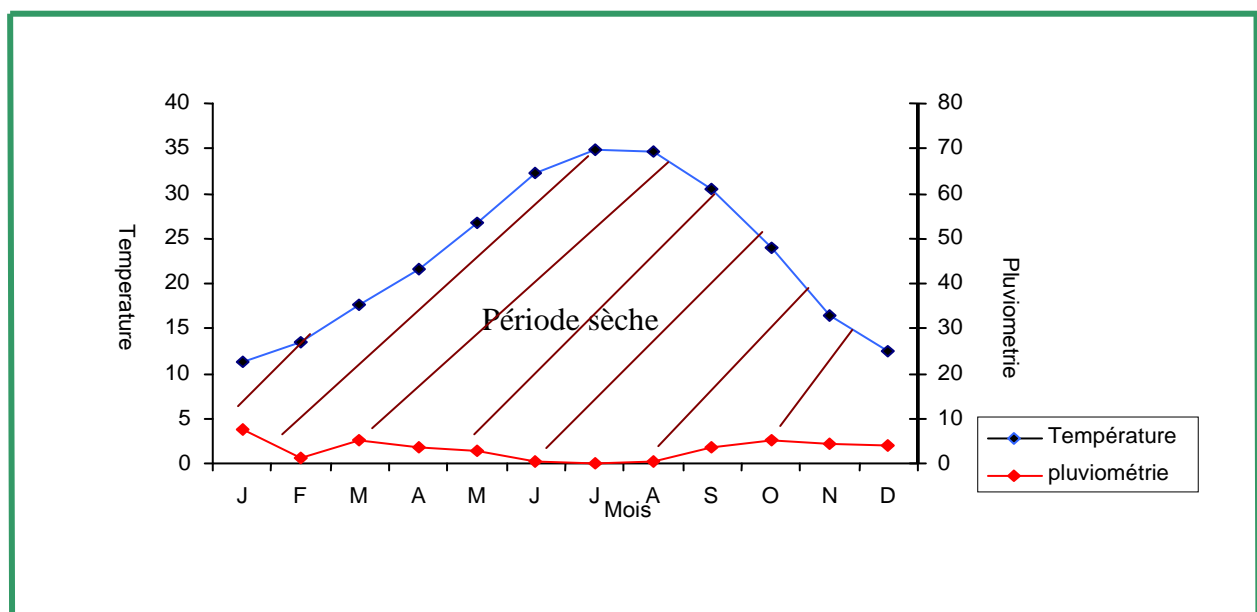
Les radiations solaires sont importantes au Sahara, car l'atmosphère présente une grande pureté durant toute l'année (TOUTAIN, 1979). La durée moyenne de l'insolation est de 269,42 heures/mois, avec un maximum de 339,77 heures en Juillet et un minimum de 193,55 heures en Décembre. Pour la décennie (1998-2007) la durée moyenne d'insolation de la région de Ouargla au vu du tableau 1 est de 3233,09 heures.

### 1.3.- Synthèse climatique

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.

#### 1.3.1.- 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 ( $P < 2T$ ). Le diagramme ombrothermique de la région de Ouargla laisse apparaître que la période de sécheresse s'étale presque durant toute l'année (Figure 3).



**Figure 3-** Diagramme ombrothermique pour la période allant de 1998 à 2007 de la région de Ouargla (O.N.M., 2008)

### 1.3.2.-Climagramme pluviothermique d'EMBERGER

Le climagramme d'EMBERGER permet de connaître l'étage bioclimatique de la 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 ( $Q_2$ ). Il est calculé par la formule suivante :

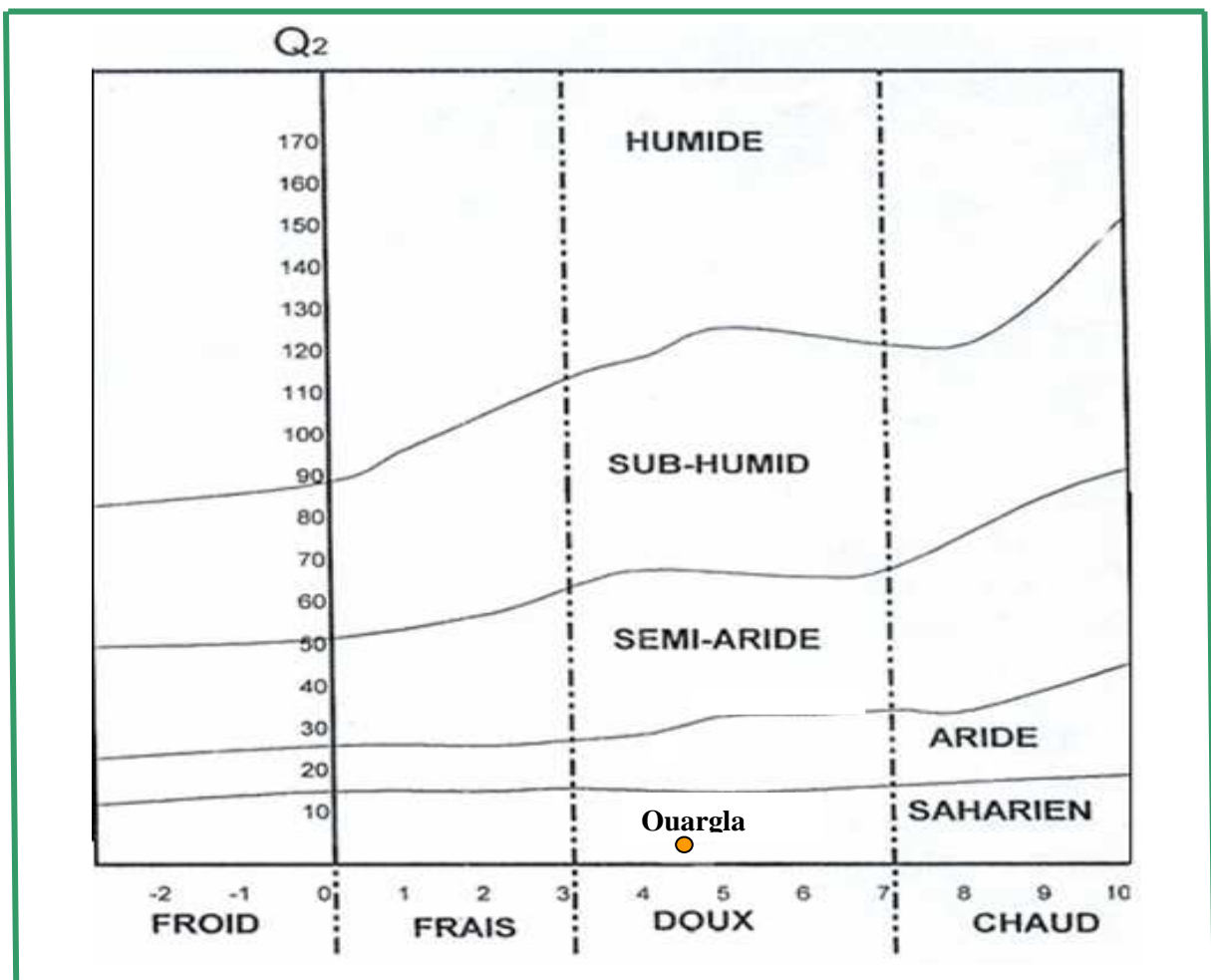
$$Q_2 = 3,43 P / (M-m)$$

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  $Q_2$  est plus petit. A partir du climagramme, il est à constater que la région de Ouargla présente pour la décennie (1998-2007) un  $Q_2 = 3,08$  et  $m = 4,72$ , en conséquence, la région de Ouargla appartient à l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Figure 4). Elle se caractérise par des températures élevées, une pluviométrie très réduite, une forte évaporation et une luminosité intense.



**Figure 4** - Climagramme d'EMBERGER de la région de Ouargla

## **Chapitre II.- La palmeraie en relation avec son écosystème oasien**

### **2.1.- Définition des composantes d'un écosystème**

#### **2.1.1.- Biocénose**

La biocénose est un groupement d'êtres vivants correspondant par sa composition, par le nombre des espèces et des individus, à certaines conditions moyennes de milieu, groupement d'êtres qui sont liés par une dépendance réciproque et qui se maintiennent en se reproduisant dans un certain endroit d'une façon permanente (DAJOZ, 1982). La biocénose est constituée par un grand nombre d'espèces qui présentent divers types de fluctuations de leurs populations respectives et de leurs modalités d'interactions. C'est l'ensemble de ces interactions qui conditionnent la présence ou l'absence d'une espèce dans un écosystème donné, mais aussi le nombre des individus de chaque population que comporte la biocénose (RAMADE, 2003).

#### **2.1.2.- Biotope**

D'après FAURIE et *al.* (2003), le biotope est un ensemble de conditions physiques et chimiques, relativement homogènes sur une aire géographique donnée, à un instant *t* (les conditions climatiques, par exemple, variant bien évidemment selon les heures de la journée et des saisons). Le biotope est le fragment de la biosphère qui fournit à la biocénose le milieu abiotique indispensable (DAJOZ, 2006). Il est caractérisé par l'ensemble des paramètres géologiques, géographiques et climatologiques. C'est-à-dire l'ensemble des facteurs écologiques, physicochimiques dits abiotiques. Ils sont présents dans le milieu de vie des êtres vivants, des végétaux et des animaux, qui doivent s'adapter quand ces facteurs sont en excès ou quand ils font défaut. Les adaptations à la sécheresse, au froid, à l'obscurité des êtres vivants sont mises en œuvre pour assurer la colonisation d'un biotope et son organisation (LAMY, 2002).

#### **2.1.3.- Biodiversité**

La biodiversité est le nombre total d'espèces (richesse spécifique) peuplant un type d'habitat occupant une surface donnée, la totalité d'un écosystème, d'une région biogéographique ou encore de la biosphère tout entière (RAMADE, 2003). Le concept de biodiversité correspond en fait au concept de diversité biologique. Ce terme désigne simplement la variété des espèces vivantes qui peuplent la biosphère.

La biodiversité est difficile à représenter. Les relations entre les écosystèmes, leurs fonctionnements, les interdépendances échappent au regard.



Quant un grand nombre d'espèces disparaît, les autres sont en danger (FAURIE *et al.*, 2003). Dans un écosystème, la biodiversité s'exprime à trois niveaux d'intégration, du monde vivant. La diversité intraspécifique qui concerne la variabilité génétique des populations appartenant à une même espèce, la diversité des espèces qui concerne la grande variété de formes, de tailles, et de caractéristiques biologiques parmi les espèces, et enfin la diversité des écosystèmes relative à la variété et la variabilité temporelle des habitats (LEVEQUE, 2001).

#### **2.1.4.- Ecosystème**

DAJOZ (1982), définit l'écosystème par un ensemble d'éléments en interaction les uns avec les autres, formant un tout cohérent et ordonné, à une échelle de réception donnée. Chaque élément est relié aux autres par un réseau d'interactions mutuelles. RAMADE (2003) signale que le biotope et la biocénose exercent l'un sur l'autre de perpétuelles interactions marquées essentiellement par d'incessants transferts d'énergie et échange de matières entre ces deux entités et à l'intérieur de chacune d'entre elles.

La notion d'écosystème n'acquiert son identité que par l'ajout d'un qualificatif: glaciaire, préglaciaire, tempéré, tropical chaud et humide ou encore sec, qui précise le caractère déterminant; pour les écosystèmes sec, la pénurie d'eau de surface. Cette pénurie est une notion relative, devenue davantage une donnée anthropique que naturelle, engendrée par les besoins humains, surtout le type d'activité (MAINGUET, 2003). Les écosystèmes sont alimentés en énergie par le soleil. Le premier compartiment trophique de tout écosystème est celui qui réunit les organismes autotrophes, algues et végétaux chlorophylliens capables de fixer l'énergie solaire et de synthétiser leurs tissus à partir d'éléments minéraux. Ce sont des producteurs primaires. Tout écosystème repose sur la production primaire (BARBAULT, 2003). La plupart des écosystèmes sont le résultat d'une longue évolution et la conséquence de longs processus d'adaptation entre les espèces et le milieu. Les écosystèmes sont doués de la capacité d'autorégulation et capables, dans certaines limites, de résister à des modifications plus ou moins importantes (DAJOZ, 2006).

### **2.2.- Définition de l'écosystème palmeraie et de ses composantes**

#### **2.2.1.- Palmeraie**

L'oasis peut se définir comme un espace cultivé dans un milieu désertique fortement marqué par l'aridité. L'agriculture d'oasis a traditionnellement constitué le support des implantations humaines au Sahara (COTE, 1992).

Le palmier dattier est à la base de cette mise en valeur, l'irrigation étant l'autre élément fondamental. De ce fait, on peut même penser que sans le palmier dattier aucune production agricole ne serait possible et qu'en conséquence aucune vie humaine ne pourrait se maintenir au Sahara (VILLARDEBO, 1975).

La palmeraie ou verger phœnicicole est un écosystème très particulier à trois strates. La strate arborescente est la plus importante, elle est représentée par le palmier dattier *Phoenix dactylifera*; la strate arborée composée d'arbres comme le figuier *Ficus carica* (Moraceae), le grenadier *Punica granatum* (Lythraceae), le citronnier *Citrus limon* (Rutaceae), l'oranger *Citrus sinensis* (Rutaceae), la vigne *Vitis vinifera* (Vitaceae), l'abricotier *Prunus armeniaca* (Rosaceae), le tamarix *Tamarix gallica* (Tamaricaceae), l'acacia *Acacia nilotica* (Mimosaceae) et d'arbustes comme le rosier *Rosa sp.* (Rosaceae). Enfin la strate herbacée constituée par les cultures maraîchères, fourragères, céréalières, condimentaires, etc. (IDDER, 2002).

Du point de vue milieu proprement dit, se distinguent deux modèles de jardins: le jardin ancien et le jardin nouveau. Dans le biotope ancien, apparaît une diversité phytogénétique assez importante. En effet, on peut y rencontrer parfois dans ce genre de jardin plus d'une trentaine de cultivars différents les uns des autres. Contrairement au nouveau jardin qui a une tendance vers la monoculture (IDDER, 2002). La palmeraie est un biotope à la fois diversifié par la richesse de sa flore et sa faune, et fragilisée par des agressions du milieu extérieur rude (DOUMADJIMITICHE, 1999).

### **2.2.1.1.- Mésoclimat et microclimat de la palmeraie**

Dans une région, le climat n'est pas le même en tous lieux, aussi distingue-t-on des climats locaux variables (FAURIE et *al.*, 2003). L'étude du climat régional n'apporte que peu d'information sur les conditions de vie réelle des organismes. Le climat régional subit des modifications locales, sous l'influence de variations topographiques qui créent un mésoclimat. À une échelle encore plus réduite qui est celle des environs immédiats d'un organisme, le climat se différencie en microclimat tels que ceux qui existent sous une pierre, sous une écorce d'arbre ou à l'intérieur de la strate herbacée (DAJOZ, 2006). En effet, une palmeraie dense constitue un mésoclimat sous jacent où la luminosité, la turbulence des vents et l'évaporation sont considérablement atténuées par rapport au climat saharien. L'oasis phœnicicole, de par ses associations de cultures étagées, comporte des mésoclimats et des microclimats favorables à la vie des insectes et au développement des champignons (température assez haute et constante, hygrométrie assez soutenue, température extrême tamponnées...).

La protection est meilleure quand la zone marginale de la palmeraie est entourée de brise vent ou de végétation importante. La température de l'air s'atténue dans le même sens que la lumière, et les écarts thermiques sont également tamponnés (TOUTAIN, 1979). Les animaux ont su exploiter au maximum les multiples possibilités offertes par certains habitats. Nombre d'entre eux doivent à la permanence des microclimats de type oasien d'avoir pu se maintenir au Sahara (OULD EL HADJ, 2006).

### **2.2.1.2.- Différents milieux biologiques de la palmeraie**

La nature particulière du palmier dattier, ses exigences climatiques, indispensables à sa croissance, font de l'environnement de la palmeraie un biotope extrêmement spécial au développement des insectes (MUNIER, 1973). Les différentes strates constituantes de la palmeraie (arborescente, arborée et herbacée), constituant un milieu biologique ou milieu agricole. IDDER (2002), distingue deux autres milieux biologiques différents: les drains représentant le milieu aquatique et le milieu souterrain.

#### **2.2.1.2.1.- Milieu souterrain**

Si le sol apparaît à la première vue dépourvu de vie, cela n'est qu'une apparence. En effet les sols abritent des légions d'animaux, microscopiques mais aussi plus gros tels que les familiers vers de terre, les fourmis et les termites. En fait, la plus grande partie de la biodiversité terrestre vit dans les sols et non au dessus (DENT *et al.*, 2003). Les animaux vivant dans le sol ne se répartissent pas au hasard. Ils sont souvent étroitement liés aux conditions spécifiques qu'entretiennent les facteurs édaphiques (FAURIE *et al.*, 2003). Ils vivent de façon temporaire ou permanente dans le sol, à sa surface ou dans ses annexes, constituent la pédofaune. De nombreuses espèces animales ont colonisé le sol. Elles y cohabitent pour certaines, constituant en quelque sorte le squelette des chaînes de décomposeurs. Mais l'efficacité des invertébrés serait dérisoire s'ils n'étaient pas associés aux bactéries et aux champignons (GOBAT *et al.*, 2003). Les sols des régions arides étant sableux, légers et poreux permettent à la faune un libre déplacement le long des horizons supérieur (BEKKARI et BENZAOUÏ, 1991).

#### **2.2.1.2.2.- Milieu herbacé**

Le milieu herbacé diffère selon les cultures sous jacentes d'une palmeraie à une autre. La strate herbacée constitue le milieu le plus fréquenté par la faune entomologique. Chaque espèce végétale cultivée a ses propres espèces animales ou parasite qui sont pour la plupart des

arthropodes, des insectes ou des acariens assurant leur développement au détriment d'insectes ou acariens ennemis des cultures (FAURIE et *al.*, 2003). En palmeraie, la strate herbacée est constituée surtout d'espèces maraîchères et fourragères. La faune profite de l'existence d'une telle végétation durant son cycle de vie et à travers les saisons. On peut dire que pour l'immense majorité des insectes, leurs répartitions sont en majeure partie conditionnée par la qualité physique du milieu ainsi que pour la possibilité alimentaire qu'il peut offrir (VIRLET, 1967).

#### **2.2.1.2.3.- Milieu arbustif**

Le palmier dattier est la principale culture dans une palmeraie. La localisation des insectes sur les palmiers n'est pas indifférente. Elle dépend des caractères écologiques spéciaux des différents organes. Il est évident que tous les arthropodes vivants sur les palmiers ne recherchent pas le même élément. Certains sont attirés par la plante en tant que fournisseur de nourriture, d'autre par les caractères physiques spéciaux du milieu offert par celle-ci, d'autres encore par l'existence des précédents aux dépend des quels ils vivent en prédateurs ou parasite (LEPESME, 1947). Le système racinaire du palmier dattier constitue un milieu spécial avec une faune diversifiée, Il retient un bloc de terre humide pouvant attirer certains terricoles. Le stipe du palmier à structure hétérogène très dure est très vulnérable à tous les insectes, les cicatrices des rachis, offre une voie de pénétration pour les xylophages, par contre les fibres attirent surtout les hygrophiles. Les couronnes attirent une faune recherchant la sève et les fibres végétales molles. Les fleurs offrent un milieu très caractéristique pour les insectes, qui y trouvent des substances sucrées et sont attirés par l'odeur des fleurs (BEKKARI et BENZAOU, 1991).

#### **2.2.1.2.4.- Milieu aquatique**

Dans une palmeraie, les drains correspondent aux zones d'épandage des eaux de drainage. Ce sont des milieux aquatiques (IDDER, 2002). Ils offrent aux poissons, amphibiens et crustacés de la nourriture, aux moustiques et aux libellules un endroit pour accomplir leurs cycles de développement (stade larvaire). Certains animaux ne sont aquatiques que temporairement (larves d'insectes), d'autres le sont toute leur vie, certaines espèces aériennes sont aussi fortement dépendantes de l'eau tels que quelques oiseaux, batraciens (FAURIE et *al.*, 2003).

## **2.2.2.- Palmier dattier**

### **2.2.2.1.- Position systématique**

Le palmier dattier a été dénommé *Phœnix dactylifera* par LINNE en 1734 (MUNIER, 1973). C'est une plante Angiosperme, monocotylédone, de la famille des Arecaceae (1832) anciennement Palmaceae (1789) (BOUGUEDOURA, 1991). D'après UHL et DRANSFIELD (1987) cité par BENMEHCEN (1998), le palmier dattier appartient à la sous famille des Coryphoideae et reste le seul genre de la tribu des Phoeniceae. Le genre *phœnix* comporte 12 espèces. (MUNIER, 1973).

### **2.2.2.2.- Morphologie du palmier dattier**

#### **2.2.2.2.1.- Système racinaire**

Le système racinaire du palmier dattier est dit fasciculé. Il présente en fonction de la profondeur quatre zones d'enracinement:

- Zone 1 ou racines respiratoires: à moins de 0,25 m de profondeur; les racines de cette zone servent comme leur nom l'indique, aux échanges gazeux.
- Zone 2 ou racines de nutrition : d'une profondeur de 0,30 m à 1,20 m. Ces racines constituent la plus forte proportion du système. Elles sont très longues, obliques ou horizontales.
- Zone 3 ou racines d'absorption: ont pour fonction de chercher l'eau, ils rejoignent le niveau phréatique.
- Zone 4 ou racines d'absorption de profondeur : caractérisées par un géotropisme positif très accentué. La profondeur des racines peut atteindre 20 m.

#### **2.2.2.2.2.- Système végétatif aérien**

Il se compose du tronc ou « stipe ». Il est cylindrique et pousse au fur et à mesure de la croissance du bourgeon terminal (apex) et de l'émission des palmes (PEYRON, 2000). Les palmes ou djerid, sont des feuilles composée, pennées. La base pétiolaire ou cornaf, engaine partiellement le tronc et est en partie recouverte par le fibrillum, ou lif. L'ensemble des palmes vertes forme la couronne du palmier. Il apparaît de 10 à 20 palmes par ans. La palme vit entre 3 à 7 ans (MUNIER, 1973). Les différentes parties constituent le système végétatif aérien du palmier dattier.

### **2.2.2.2.3.- Inflorescences**

Le palmier dattier appartient à la tribu des Phoeniceae ne comprenant que des espèces dioïques (BOUGUEDOURA, 1991). Le dattier est diploïde ( $2n = 36$ ) parfois ( $2n = 16$  et  $2n = 18$ ) (BENMEHCEN, 1998). Les inflorescences du dattier naissent du développement de bourgeons axillaires situés à l'aisselle des palmes dans la région coronaire du tronc. Les fleurs sont quasi sessiles, sans pédoncule. Elles sont portées par des pédicelles, ces dernières sont portées par la hampe, ou spadice. L'ensemble est enveloppé dans une grande bractée membraneuse close, la spathe (PEYRON, 2000).

### **2.2.2.2.4.- Fruit ou Datte**

La datte est une baie, composée d'un mésocarpe charnu protégé par un fin péricarpe. L'endocarpe se présente sous la forme d'une membrane très fine entourant la graine, appelée communément noyau. La datte provient du développement d'un carpelle après la fécondation de l'ovule, la nouaison se produit et le fruit évolue en changeant de taille, de poids, de couleur et de consistance (MUNIER, 1973). D'après PEYRON (2000), entre la nouaison et le stade final, on distingue cinq stades intermédiaires qui permettent de suivre l'évolution de la datte et d'appliquer des techniques de culture appropriées. On note les stades suivants :

- Stade I fruit noué : Loulou
- Stade II datte verte : Khalal
- Stade III tournante : Bser
- Stade IV aqueuse : Mertouba
- Stade V mature : Tmar

Selon le pays, ces stades ont des noms différents, mais qui correspondent tous aux mêmes caractéristiques. La datte est très riche en vitamine A, moyennement riche en vitamine B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>7</sub>, et pauvre en vitamine C. En éléments sels minéraux, les dattes contiennent surtout du potassium, mais aussi du phosphore, du calcium et du fer (BENMEHCEN, 1998).

### **2.2.2.3.- Exigences écologiques**

#### **2.2.2.3.1.- Exigences climatiques**

Le palmier dattier est une espèce thermophile (son activité se manifeste à partir d'une température de 7 °C à 10 °C), héliophile (un bon éclaircissement) et sensible à l'humidité de l'air (MUNIER, 1973). Le palmier résiste bien aux vents si l'alimentation hydrique est suffisante, mais divers accidents sont provoqués par leur action. Les vents chauds et desséchants provoquent l'échaudage (PEYRON, 2000).

Les vents ont une action sur la propagation de quelques déprédateurs du palmier dattier comme l'*Ectomyelois ceratoniae*. Dans la répartition spatiale de l'infestation de ce déprédateur la direction Nord est la plus infestée correspondant à la direction des vents dominants au niveau des palmeraies de la région de Ouargla (HADDAD, 2000).

#### **2.2.2.3.2.- Exigences édaphiques**

Le palmier dattier préfère les sols légers. Néanmoins il s'accommode à tous les sols des régions arides et semis-arides qu'ils soient bon (MUNIER, 1973). PEYRON (2000), note la présence du dattier depuis les sables presque purs jusqu'aux sols à forte teneur en argiles. La qualité physique essentielle des sols des palmeraies est la perméabilité, qualité d'autant plus importante lorsque des eaux à forte teneur en sels sont utilisées pour irriguer. Le palmier dattier se développe normalement lorsque la concentration de la solution en sel est inférieure à 10 %. Selon BOUGUEDOURA (1991), la concentration extrême est de 15 %, au delà de 30 % le dattier dépérit.

#### **2.2.2.3.3.- Exigences hydriques**

Malgré que le palmier dattier soit cultivé dans les régions les plus chaudes et les plus sèches du globe, il est toujours localisé aux endroits où les ressources hydriques du sol sont suffisantes pour subvenir à ses besoins au niveau des racines (BOUGUEDOURA, 1991). Contrairement à la majorité des plantes cultivées, le dattier résiste au déficit hydrique. JUS (1900), estime que la dose d'irrigation nécessaire est de 40 l/ min/ha soit 0,33 l/min/ pied, pour une moyenne de 120 pieds/ ha. (MUNIER, 1973 ; DJERBI, 1994).

#### **2.2.2.4.- Ennemis et maladies du palmier dattier**

Les ennemis et les maladies du palmier dattier sont souvent spécifiques du biotope particulier que constitue le milieu oasien (PEYRON, 2000).

Le système racinaire peut être attaqué par des insectes comme *Microtermes diversus* et *Gryllotalpa gryllotalpa* (SAADANI et al., 1996), en plus de certaines espèces de nématode *Meloidogyne javanica*, *Tylenchorhynchus aduncus* et *Longidorus* sp. (IGHILI, 1986). Les racines peuvent constituer un vecteur transmettant la maladie cryptogamique la plus redoutable du palmier dattier en Algérie : la Fusariose ou le Bayoud.

Cette maladie est causée par un champignon *Fusarium oxysporum* forme spéciale *albivivens*. Le premier signe de la maladie s'observe sur la couronne moyenne qui prend un aspect plombé.

Elle se dessèche et blanchisse progressivement (BOUGUEDOURA, 1991). D'après BENKHALIFA (2006), il y a plus d'une quinzaine d'années que le Bayoud commence à se propager. De nouveaux foyers sont apparus, le plus alarmant est celui de Zelfana, entre Ghardaïa et Ouargla.

La cochenille *Parlatoria blanchardi* est un Homoptère. Cet insecte est sous forme d'un petit bouclier cireux blanc légèrement grisâtre ou brunâtre recouvrant les folioles, les rachis et même les dattes (PEYRON, 2000). IDDER (1992), lors d'une prospection dans presque la totalité des palmeraies algériennes, a constaté qu'aucun palmier dattier n'était indemne de l'attaque de ce ravageur.

De même un Coléoptère bostrychide de grande taille *Apate monachus*, s'attaque en plus des dattiers à d'autres espèces végétales: *Casuarina*, *Acacia* (DJERBI, 1994). Selon LEPESME (1947), cette espèce xylophage creuse des galeries obliques à l'intérieur du rachis de la palme, ces galeries renferment généralement un amas gommeux de couleur rouille. Les palmes desséchées servent souvent de site d'hibernation pour ce Coléoptère qui reprend ses activités au printemps (DJERBI, 1994).

Toutefois, les inflorescences sont attaquées surtout par des champignons qui provoquent la maladie du Khamedj. Cette maladie des inflorescences mâles ou femelles est l'une des plus graves (MUNIER, 1973). Elle est causée par *Mauginiella scaettae*, *Fusarium moniliforme* Sheld, plus rarement encore par *Thielaviopsis paradoxa* (DJERBI, 1988). Les premiers symptômes apparaissent sur les tissus jeunes. Des taches de couleur rouille ou brune se développent sur les spathes (MUNIER, 1973).

La datte en Algérie est attaquée essentiellement par un acarien et plusieurs insectes qui causent des dégâts qualitative et quantitative considérables à la récolte. *Oligonychus afrasiaticus* Mc Gr connu sous le nom de Boufaroua, est un acarien qui mesure 0,3 à 0,4 mm de couleur jaune verdâtre. Il provoque une toile soyeuse blanche ou grisâtre sur les fruits qui vont être salis par la poussière collée. Les dattes présentent des tâches rougeâtres parsemées d'exsudats globuleux, avant de se dessécher et de tomber. Cet acarien peut vivre également sur les adventices, comme le chient dent *Cynodon dactylon* (DJERBI, 1994; PEYRON, 2000).

Dans les oasis algériennes, les dattes sont attaquées par diverses espèces de Lépidoptères, de la famille des Pyralidae, et la sous famille des Phycitinae. Il s'agit de *Cadra cautella*, *Cadra calidella* et *Cadra figulilella*, ainsi que *Plodia interpunctella*, *Ephestia calidella*, et essentiellement *Ectomyelois ceratoniae*.



Cette dernière (Pyrale de datte) pour DOUMANDJI-MITICHE (1983), IDDER (1984), HADDAD (2000), SAGGOU (2001) est considéré comme étant le déprédateur le plus redoutable de la datte et constitue une contrainte principale à l'exportation. C'est un Lépidoptère de la famille des Pyralidae, provoquant des dégâts sur la datte par la chenille qui est localisée entre noyau et la pulpe. Elle se nourrit par ce dernier. L'attaque intervient surtout dès le début jusqu'à la fin du stade maturité des dattes et se poursuit dans les locaux de stockage (IDDER 1984; RAACHE, 1990; HADDAD, 2000; SAGGOU, 2001).

Selon SAGGOU (2001), Le taux d'infestation par la Pyrale de datte *Ectomyelois ceratoniae* augmente en cas que :

- La palmeraie est non entretenue.
- L'existence des plantes hôtes de ce déprédateur.
- Le faible écartement entre les pieds du palmier dattier.
- La présence des variétés attractives de cet insecte au sein de la palmeraie où elle préfère les dattes à pH légèrement acide et un fort pourcentage du saccharose.

## Chapitre III.- Faune et flore des palmeraies

### 3.1.- Faune

Les gènes, les espèces, les micro-organismes, les écosystèmes découlent d'une évolution qui a duré des centaines de millions d'années. Le nombre d'espèces n'est pas connu. On estime ce nombre entre 5 et 8 millions d'espèces. Sur 1.400.000 d'espèces étudiées 250 000 sont des plantes, 750 000 des insectes, 41 000 des vertébrés, le reste sont d'autres invertébrés, des champignons, des algues et autres micro-organismes (KADIK, 2006).

Le Sahara proprement dit possède partout un peuplement animal. Qu'il s'agisse de la faune ou de la flore, la vie se défend contre la mort avec une ténacité et une ingéniosité admirable (GAUTIER, 1929). L'adaptation animale au milieu est toujours moins parfaite que l'adaptation végétale au Sahara. A la différence des plantes, les animaux du moins les plus mobiles, peuvent se déplacer en direction des régions momentanément plus clémentes, plus arrosées et plus riches en substances alimentaires. Beaucoup d'animaux vivant dans les déserts, sont originaires des zones voisines et ne font que passer. Ceux qui sont condamnés à rester au Sahara doivent présenter des adaptations pour résister aux conditions difficiles du milieu (GAUTIER, 1929; MONOD, 1973 et 1992). La richesse d'un peuplement animal est conditionnée par les contraintes climatiques de l'environnement et par les ressources que les milieux naturels peuvent offrir aux populations animales. Pour tout être vivant le facteur limitant principal, en milieu désertique chaud, est la disponibilité de l'eau (LE BERRE, 1990).

D'après VIAL et VIAL (1974), il n'existe pas au Sahara de vertébrés étroitement adaptés à la vie souterraine comme la taupe des régions tempérées. Mais de nombreuses espèces sont terricoles. Beaucoup d'Arthropodes sont adaptés pour creuser tels que les Myriapodes, les Scorpions et les Solifuges. Les animaux du Sahara ne sont nullement adaptés aux hautes températures. Insectes et lézards ne résistent pas à une température au sol de 50 à 55 °C. et les signes précurseurs de la mort apparaissent rapidement surtout chez les sauriens (OULD EL HADJ, 2004).

Le Sahara algérien abrite une faune composée pour l'essentiel de gazelles *Gazella dorcas*, de gerboises *Jaculus jaculus*, de chat des sables *Felis margarita*, de porc-épics *Hystrix cristata*, et de lézards *Podarcis peloponnesiaca*, de fennecs *Fennecus zerda*, de hérisson d'Afrique du Nord *erinaceus algerus*. Sur les hauteurs, dans les escarpements du Hoggar se trouve le mouflon à manchette *Ammotragus lervia* sans oublier le premier animale du désert le dromadaire *Camelus dromedarius*. Les points d'eau stagnante sont le repère des moustiques et des libellules dans les régions naturelles de l'Ahaggar et du Sahara central. (PATRICK DE WILDE, 2006).

Certaines espèces cohabitent avec l'homme et se maintiennent grâce à lui dans les palmeraies, biotopes marqués par l'activité humaine. Le peuplement des palmeraies n'a rien d'original. Il s'y trouve moins d'insectes phytophages que dans un lit d'oued (OULD EL HADJ *et al.*, 2007).

### 3.1.1.- Invertébrés

OULD EL HADJ (2004) rapporte que dans l'Erg cependant, à toute heure du jour, il est possible de voir des insectes perchés sur des touffes de Poaceae, recherchant uniquement leur nourriture. Parmi les invertébrés qui peuplent les régions de Ouargla se retrouvent les Oligocheta, les Gastropoda avec *Rumina decollata* et les insectes avec l'ordre des Orthoptera notamment. La plupart des criquets vivent dans des touffes de Poaceae ou à leur pied. ARIGUE (2006) a relevé la présence de 14 taxons d'abeilles réparties dans 04 familles: Andrenidae, Anthophoridae, Halictidae et Megachilidae, avec une prédominance de la famille des Halictidae soit 91,19%. MOSBAHI et NAAM (1995), constatent dans les palmeraies algériennes étudiées la présence de 509 espèces d'invertébrés, dont 306 sont déterminées, répartie en six classes (Oligochètes, Gastéropodes, Arachnides, Crustacées, Myriapodes et Insectes). La classe des insectes représente 88,99 %, soit près de 453 espèces réparti sur 17 ordres et 109 familles, l'ordre des Coléoptères est le plus représenté 32,22 %. La classe des Oligochètes représente le pourcentage le plus faible soit 0,19%.

La région d'El Oued semble la plus riche en matière d'invertébrés. Elle comprend 142 espèces, la région de Djamâa en deuxième position par 134 espèces tandis que la région de Guerrara est la plus pauvre. Elle abrite 100 espèces seulement.

#### 3.1.1.1.- Oligochètes

C'est une classe de l'embranchement des Annélides. Il s'agit de vers au corps métamérisé, et dont les segments qui le composent contiennent peu de soies (baguettes chitineuses, structures rigides non cellulaires), et non fixées sur des parapodes. Elles se situent sur la face ventrale de l'animal ce qui lui permet de bien se fixer au substrat, et sont au nombre de 4 paires par segment (CUISIN *et al.*, 1977). Le seul ordre inventorié dans cette classe renferme une seule espèce *Lumbricus terrestris* (Lumbricidae), présente dans tout le Sahara sauf dans la région de Timimoun (MOSBAHI et NAAM, 1995). Selon BEKKARI et BENZAOUÏ (1991), cette espèce est très faiblement représenté en palmeraie, sa présence est localisée et liée aux endroits où l'humidité est permanente (prés des rigoles d'irrigation et des parcelles des plantes cultivées).

### 3.1.1.2.- Gastéropodes

Les gastéropodes constituent une classe de l'embranchement des Mollusques. Leur tête comporte des yeux et une radula. Leur pied est aplati en une sole ventrale de reptation. Leur manteau est dorsal, leur coquille univalve (CUISIN et *al.*, 1977). Certaines espèces sont présentes dans diverses régions du Sahara. Mais *Rumina decollata* (Subulinidae) est absent dans les régions de Ouargla, de Djamâa, de Guerrara et d'El Oued. *Melanopsis marocana* (Melanopsidae) se rencontre dans la région de Beni Abès et *Melanopsis sp.* (Melanopsidae) dans les régions de Timimoun, d'Adrar et de Beni Abès (MOSBAHI et NAAM, 1995). En palmeraie, les gastéropodes sont rencontrés surtout dans la strate herbacée où l'humidité et la nourriture sont favorables (DJAKAM et KEBIZE, 1993).

### 3.1.1.3.- Arachnides

Les arachnides forment une classe de l'embranchement des Arthropodes souvent insectivores. C'est le groupe qui comprend, entre autres, les araignées, les scorpions et les acariens. Ils se distinguent au sein de leur embranchement par le fait qu'ils possèdent 4 paires de pattes, qu'ils n'ont ni ailes ni antennes, et que leurs yeux sont simples et non composés. La plupart des arachnides sont ovipares et les sexes sont généralement séparés (CUISIN et *al.*, 1977). Deux ordres (Acariens et Scorpionides) de cette classe renferment des espèces à toutes les régions sahariennes. *Oligonychus afrasiaticus* (Tetranychidae) est l'ennemie du palmier dattier. *Androctonus amoreuxi* et *Androctonus australis* (Buthidae) sont venimeux pour l'homme (MOSBAHI et NAAM, 1995). En palmeraie, les espèces de cette classe se cachent le jour dans des trous, et la nuit se déplacent très rapidement sur le sol à la recherche de proies. Ils sont très adaptés à la vie terrestre (BEKKARI et BENZAOU, 1991).

### 3.1.1.4.- Crustacés

Les crustacés désignent une classe d'Arthropodes généralement aquatiques. Ils respirent à l'aide de branchies. Ils ont deux paires d'antennes et leur corps est divisé en deux parties : Le céphalothorax et l'abdomen (CUISIN et *al.*, 1977). Cette classe est pauvre en nombre d'espèces après la classe des Oligochètes. Cloporte isopode est rencontré dans toutes les régions sahariennes sauf à Ouargla et Djamâa. Toutefois, le Crabe ne se rencontre que dans la région de Djamâa (MOSBAHI et NAAM, 1995). En palmeraie, ces deux espèces se trouvent dans les endroits frais tels que les drains où l'humidité est un facteur très important qui conditionne son existence (BEKKARI et BENZAOU, 1991).

### 3.1.1.5.- Myriapodes

Les myriapodes forment une classe d'animaux articulés: les Arthropodes. Ils se reconnaissent à leur corps allongé fait d'un grand nombre d'anneaux chitineux à peu près fixe pour une espèce déterminée, portant une ou deux paires de pattes (AYRAL, 1978). C'est la classe la plus mal représentée au Sahara. Les deux espèces notées sont très spécifiques aux régions où elles sont inventoriées. *Geophilus longicornis* (Geophilidae) se trouve seulement dans la région de Ouargla et *Lithobius forficatus* (Lithobiidae) est rencontré dans les trois régions qui présentent une forte similarité; Ghardaïa, Metlili et Guerrara (MOSBAHI et NAAM, 1995). Au vue des conditions climatiques atténuées en palmeraie, les Myriapodes se dissimulent sous les pierres et dans les fentes à la recherche de proies (BEKKARI et BENZAOUÏ, 1991).

### 3.1.1.6.- Insectes

Les insectes forment une classe de l'embranchement des Arthropodes. Ils représentent 80 % des espèces animales. Leur corps est composé de trois parties: tête, thorax, abdomen et se caractérise par la présence de trois paires de pattes, deux paires d'ailes (chez les ptérygotes seulement) et une paire d'antennes. Les insectes sont nombreux dans les déserts malgré les conditions de vie défavorables. Ils montrent des adaptations souvent remarquables. La résistance aux températures élevées est grande chez les fourmis des déserts. Ils parcourent le sable à la recherche de cadavres d'arthropodes tués par la chaleur. Les Coléoptères de la famille des Tenebrionidae montrent des adaptations remarquables permettant l'économie de l'eau et la protection contre les températures élevées. L'imperméabilité du tégument est assurée par la présence d'une importante couche de cire dans l'épicuticule (DAJOZ, 2006). Bien qu'il existe des différences entre le nombre des espèces dans les régions sahariennes, il est noté l'existence des espèces communes tel que *Ectomyelois ceratoniae* (Pyralidae), *Parlatoria blanchardi* (Diaspididae) qui sont les ennemis du palmier dattier, en plus d'espèces comme *Blatta orientalis* (Blattidae), *Gryllus bimaculatus* (Gryllidae), *Gryllotalpa gryllotalpa* (Gryllotalpidae), *Musca domestica* (Muscidae), *Lucilia caesar* (Calliphoridae), *Myrmelea sp.* (Myrmeleonidae). Certaines espèces ne sont présentes que dans une seule région. *Celerio lineata* (Sphingidae) est présent dans la région de Ouargla, *Isabellinus sp.* (Curculionidae) et *Dasytibris maura* (Mutillidae) dans la région de Djamaâ, *Laemosthenus complanatus* (Carabidae) dans la région de Timimoun, *Sphodrus leucophthalmus* (Carabidae) et *Coccinella undecimpunctata* (Coccinellidae) dans la région d'Adrar, *Cerambyx sp.* (Cerambycidae) dans la région de Beni Abbès, *Dialeurodes citri* (Aleurodinae) et *Asida sp.* (Tenebrionidae) dans la région de Ghardaïa (MOSBAHI et NAAM, 1995).

### 3.1.2.- Vertébrés

Selon LE BERRE (1990), en milieu désertique, l'eau est le facteur limitant principal. Les vertébrés, étant des hétérotrophes, la disponibilité de la nourriture, la répartition de la végétation, constituent un facteur limitant notable.

#### 3.1.2.1.- Oiseaux

L'avifaune désertique est assez riche. Les oiseaux présentent une grande diversité. BEKOUCHA (2002) note que le Sahara algérienne et particulièrement les zones humides représentent une réserve d'oiseaux grâce aux différents biotopes qui les caractérisent. Elles regroupent le plus grand nombre d'oiseaux surtout les migrateurs. Les zones humides se caractérisent par leur richesse en aliments et par le mésoclimat particulier par rapport aux conditions arides du milieu environnant. Les régions de Timimoun, d'Adrar et de Beni Abbès sont les plus riches en avifaune, 87 espèces d'oiseaux sont recensées. Il existe des espèces communes entre ces régions du Sud algérien, citons *Columba livia* (Columbidae), *Athene noctua* (Strigidae), *Passer domesticus* (Ploceidae). Il existe des espèces spécifiques à certaines régions sahariennes telles que les deux espèces *Oenanthe albicollis* et *Oenanthe hispanica* (Turdidae) pour la région de Ouargla et Djamaâ, *Anas strepera* et *Anas penelope* (Anatidae) pour la région de Timimoun, Adrar et Beni Abbes, *Circaetus gallicus* (Accipitridae) et *Hippolais icterina* (Sylviidae) pour la région de Ghardaïa, Metlili et Guerrara, *Tringa nebularia* (Scolopacidae) et *Anthus trivialis* (Motacillidae) pour la région d'El Oued (MOSBAHI et NAAM, 1995).

#### 3.1.2.2.- Mammifère

Il y a moins de mammifères de grande taille dans les déserts que dans les autres milieux naturels. Les uns et les autres réunissent à vivre grâce à des adaptations morphologiques, physiologiques et du comportement (CUISIN et al., 1977). Les adaptations les plus spectaculaires des mammifères dans le milieu saharien intéressent l'économie de l'eau. Le dromadaire *Camelus dromedarius* peut fabriquer de l'eau par oxydation des graisses de sa bosse. Il peut réduire son excrétion urinaire à 5 litres par jour. Les rongeurs granivores des régions arides ont une remarquable résistance à la déshydratation, nourris uniquement de la graine, sans apport d'eau (DAJOZ, 2006). LE BERRE (1990) signale que les mammifères sahariens exploitent, dans leur grande majorité, des environnements terrestres.

D'après MOSBAHI et NAAM (1995), le nombre des espèces recensées est faible par rapport au nombre des oiseaux. Les régions d'El Oued, Ghardaïa, Metlili, Guerrara sont les plus riches en nombre d'espèces pour les mammifères. Toutefois, *Massaustera m'zabi* n'existe que dans les régions de Ghardaïa, Metlili et Guerrara. *Lepus capensis* (Liporidae) et *Gazella leptoceros* (Bovidae) ne sont présents que dans la région d'El Oued. Les espèces communes entre les régions restent *Jaculus jaculus* (Jaculidae), *Mus musculus* (Muridae), *Paraechinus aethiopicus* (Erinaceidae), *Fennecus zerda* (Canidae).

### 3.1.2.3.- Reptiles

Pour CUISIN et al. (1977), les reptiles existent depuis 300 millions d'années, bien avant les mammifères et les oiseaux. Et si beaucoup d'espèces ont disparu, d'autres ont subsisté jusqu'à nos jours sans grands changements depuis plus de 200 millions d'années. Bien qu'existent dans les palmeraies, les reptiles se trouvent au niveau des ergs aussi. Les reptiles sont probablement les animaux les mieux adaptés à la vie dans le désert. A la différence des oiseaux et des mammifères, ils ont une température interne variable dépendant de celle du milieu. Il leur faut compter sur le soleil, qui réchauffe l'atmosphère et le sol, pour élever leur propre température. La nuit, ils recherchent un abri où le froid ne puisse les atteindre. La région d'El Oued est la plus riche en matière de faune reptile avec un nombre de 13 espèces. Deux espèces sont rencontrées dans les différentes régions étudiées, se sont *Tarentola mauritanica* et *Cyrtodactylus kotschy* (Gekkonidae), alors que l'*Agama sanguinolenta* (Agamidae) n'est rencontré que dans la région d'El Oued, *Lacerta agilis* (Lacertidae) dans la région de Timimoun, Adrar et Beni Abbes, et *Varanus griseus* (Varanidae) dans la région de Ghardaïa (MOSBAHI et NAAM, 1995).

### 3.1.2.4.- Poissons et amphibiens

La faune aquatique saharienne est localisée à des points d'eau résiduels, témoins de l'ancien milieu saharien existant à l'Atérien, il y a environ dix milles ans. A cette époque, le Sahara connut le maximum d'extension de ses milieux aquatiques. Dans les oasis, collecteurs d'eau : les canaux d'irrigation, les bassins où s'accumulent l'eau des sources des foggaras et des drains constituent souvent un volume d'eau important (Ziban, Oued Rhir) permettant le développement d'une faune de batraciens et de poisson (LE BERRE, 1989). Quatre espèces de poissons se rencontrent dans certaines régions au Sahara. *Chrysophris sp.* (Sparidae) dans la région de Djamâa et de Timimoun. *Gambusia gambusia* (Poeciliidae) présenté dans la région de

Djamâa, de Ouargla, de Timimoun, d'Adrar et d'El Oued (MOSBAHI et NAAM, 1995). Concernant les amphibiens, cinq espèces sont signalées appartiennent à l'ordre des Anoures. *Bufo viridis* (Bufonidae) est noté partout au Sahara. *Bufo calamita* n'existe qu'à Djamâa et El Oued. *Rana esculenta* (Ranidae) est présenté à Adrar et Beni Abbès (MOSBAHI et NAAM, 1995).

### **3.1.3.- Micro-organismes**

#### **3.1.3.1.- Bactéries**

Les bactéries regroupent les organismes unicellulaires à organisation de type procaryote. Ils ont une taille proche du micromètre, la cellule bactérienne est en moyenne 10 fois plus petite que celle des eucaryotes. La plupart des bactéries ont une forme de bâtonnets ou de petites sphères, certaines d'entre elles sont incurvées ou spiralées, d'autres ramifiées comme un réel mycélium (GOBAT et *al.*, 2003).

#### **3.1.3.2.- Actinomycètes**

Les actinomycètes sont des eubactéries Gram positives à structure végétative de type mycélien. Ces micro - organismes présentent des similitudes à la fois avec les eubactéries par leur structure procaryote, et avec les champignons et en particulier les champignons imparfait par leur structure mycélienne (DOMMERGUES et *al.*, 1970). Ils sont reconnus par son bords souvent irréguliers, surface pulvérulentes, aspect souvent radié, adhérent au substrat gélosé (POCHON, 1954). Les actinomycètes se caractérisent par leur aptitude à dégrader les substances organiques difficilement dégradables comme la chitine (DOMMERGUES et *al.*, 1970). Ils sont particulièrement sensibles à la teneur en matière organique et humus, les sols sableux leur conviennent mal (HETHENER, 1967).

#### **3.1.3.3.- Champignons**

Les champignons encore appelés Mycètes ou Fungi ne constituent pas un groupe homogène ; ils vivent de matière organique en décomposition. Tous sont des eucaryotes ; ils s'opposent ainsi aux procaryotes. Les champignons sont tous dépourvus de chlorophylle, ce qui les condamne à une hétérotrophie total vis-à-vis du carbone ; ils se rangent parmi les consommateurs à l'instar des animaux (BOUCHET et *al.*, 2005). Les champignons semblent être plus résistants que les bactéries aux conditions d'aridité (BERTHELIN, 1999).



### **3.1.3.4.- Algues**

Les algues sont des micro-organismes souvent photosynthétiques et possèdent de la chlorophylle. Dans la plupart des sols, les algues sont beaucoup moins nombreuses que les actinomycètes, et les champignons, du fait de leur caractère phototrophe. On les rencontre surtout à la surface même du sol ou à proximité immédiate de celle-ci (DOMMERGUES *et al.*, 1970). Leur nombre varie avec l'humidité, les Chlorophycées et les Cyanophycées en constituent l'essentiel dans les sols des régions arides (HETHENER, 1967).

### **3.1.3.5.- Protozoaires**

Les protozoaires sont des êtres vivants unicellulaires, à noyau individualisé et doués de mouvements pendant tout ou partie de leur existence. Les protozoaires jouent un rôle important dans les équilibres biologiques au niveau des micro – organismes. Ce sont les principaux prédateurs des bactéries. Ils ont également un important rôle symbiotique, dégradant les tissus celluloseux ou stimulant l'activité bactérienne dans le tube digestif de leur hôte (GOBAT *et al.*, 2003).

## **3.2.- Flore**

La répartition des végétaux à la surface du globe est conditionnée par trois facteurs principaux : l'eau, température et la lumière. Lorsque l'un ou autre de ces facteurs tombe en dessous d'un certain seuil, la vie s'amenuise ou disparaît: c'est le cas des milieux trop froids (régions polaires, hautes altitudes), trop secs (steppes, désert), ou obscurs (sous bois épais, profondeurs marines) (OZENDA, 2004). La flore est le miroir fidèle du climat (EMBERGER, 1955). La végétation joue un rôle important dans la répartition des espèces. Elle constitue une sorte d'écran entre l'insecte et les conditions physico-chimiques de son environnement (VIAL *et VIAL*, 1974). La flore du Sahara est considérée comme pauvre en comparant le petit nombre d'espèces qui habitent ce désert à l'immensité de la surface qu'il couvre. Le Sahara a une flore particulière. Toutes les plantes de la région, prises en considération, ont en commun la particularité de se défendre contre la sécheresse. Les végétaux désertiques sont adaptés aux conditions rudes du milieu désertique de diverses façons. Au Sahara, il existe deux types de végétations, les végétations temporaires et les végétations permanentes. L'ensemble de plantes annuelles éphémères, qui apparaissent après une pluie, est constitué par des végétaux doués d'une faculté de croissance rapide et dont la période végétative, très brève, ne dure pas plus de trois à quatre semaines (OZENDA, 2004).

Cependant plusieurs pluies consécutives dans le même lieu pendant une année peuvent porter des modifications assez profondes dans le tapis végétal même en ce qui concerne la distribution des espèces vivaces.

D'une année à l'autre, le peuplement végétal ou acheb peut varier en un même lieu et donner à la végétation une apparence diffuse ou contrastée. Hors des courtes périodes humides, les plantes de l'acheb sont en latence. Elles demeurent en état de graines durant toute la période sèche. Ces plantes éphémères ne présentent pas d'adaptations ni de mécanismes physiologiques spéciaux. Elles restent souvent naines, ne dépassant pas 1 ou 2 cm de haut et fleurissent à ce stade avec une ou deux feuilles qui se fanent très vite (VERLET, 1974).

L'étude de la distribution spatiale de la flore spontanée du Sahara septentrionale note que les lits d'oued sont les plus riches en espèces végétales, vient après les dayas, les sols rocaillieux, les sols sableux, les regs et enfin arrivent les sols salés. Dans les sols salés les espèces les plus rencontrées sont *Tamarix aphylla* (Tamaricaceae), *Zygophyllum album* (Zygophyllaceae), et dans les lits d'oued se rencontrent surtout *Anabasis articulata* (Chenopodiaceae), *Ephedra alata* (Ephédraceae), *Aristida pungens* (Poaceae), *Artemisia herba alba* (Asteraceae) (CHEHMA et al., 2005).

La flore des palmeraies est caractérisée par la prédominance du palmier dattier *Phoenix dactylifera*. L'oasis est avant tout une palmeraie dans la quelle, sous les arbres ou au voisinage, sont établies accessoirement des cultures fruitières et maraîchers (OZENDA, 2004). Des cultures fourragères et condimentaires sont aussi cultivées sous la palmeraie. Elle offre de ce fait un abri et de la nourriture à une faune plus ou moins variée. Selon MEKKAOUI et MOUANE (2007), la régression continue des palmeraies de la région de Ouargla a favorisé une abondance des plantes spontanées. Les espèces communes à toutes les palmeraies de la région sont *Tamarix gallica* (Tamaricaceae), *Zygophyllum album* (Zygophyllaceae), *Launaea glomerata* (Astraceae) et *Juncus maritimus* (Juncaceae).

## **Chapitre IV.- Interactions interspécifiques dans un écosystème**

### **4.1.- Interactions entre différents écosystèmes: Eco-complexe**

D'après BLANDIN et LAMOTTE (1988), les divers écosystèmes qui se répartissent sur un territoire ne sont pas totalement indépendants les uns des autres. Les interactions entre écosystèmes n'en existent pas moins en ce qui concerne les facteurs physiques et chimiques. De la même façon, beaucoup d'espèces ne sont pas limitées à un seul écosystème et leur vie peut exiger des milieux différents plus ou moins distants sur chaque territoire. Il existe un assemblage d'écosystèmes interdépendants, ayant entre eux des échanges de matière et d'organismes vivants. De tels assemblages d'écosystèmes s'appellent des éco-complexes. Ces échanges ne sont toutefois pas à sens unique. En effet, bon nombre d'organismes qui, au stade adulte, appartiennent à la biocénose des écosystèmes terrestre (insectes, batraciens...) présentent une phase larvaire qui se développe dans le lac. A l'opposé, certaines populations de la biocénose terrestre tirent une large part de leur alimentation de l'exploitation d'organismes aquatiques (oiseaux migrateurs, ichtyophage, loutre, couleuvres...) (FAURIE et *al.*, 2003). Chez certains animaux, la grande taille et les besoins alimentaires importants (grand carnivore, oiseaux rapaces) imposent de vastes territoires. Ils peuvent appartenir à plusieurs écosystèmes voisins ou très éloignés (oiseaux et mammifères migrateurs). Il existe par conséquent un ensemble de relations entre les différents écosystèmes d'une région donnée (EUGENE, 2002).

### **4.2.- Interactions entre organismes**

Les relations qui peuvent exister entre les êtres vivants, sont fort diverses. Il y a d'abord celles qui s'exercent entre les individus d'une même espèce et qu'on appelle relations intra-spécifiques où les sociétés hautement organisées d'abeille et de fourmis présentent un bon exemple. Les interactions entre organismes peuvent aussi s'exercer entre les êtres vivants appartenant à des espèces différentes. On parle alors de relations interspécifiques (FAURIE et *al.*, 2003). Les innombrables êtres vivants qui composent une biocénose sont joints par des liens de tous types dont les principaux sont de nature alimentaire et chorologique. C'est-à-dire qu'ils se situent au sein d'une lutte constante pour la nourriture et la place (DUVIGNEAUD, 1974).

#### **4.2.1.- Chaîne trophique**

La multitude d'être vivants qui peuplent une communauté est unie par des liens de nature alimentaire qui jouent un rôle essentiel dans la cohésion de la biocénose. L'ensemble de ces liens constitue une chaîne trophique (RAMADE, 2003).

Les relations de type alimentaire sont en effet la seule façon de transférer de la matière et de l'énergie dans un écosystème (FAURIE *et al.*, 2003).

En réalité, le concept de chaîne trophique est absolument théorique. La monophagie stricte est rare dans la nature, tout au moins chez les grandes espèces de consommateurs.

Les espèces monophages sont souvent à la base de réseaux trophiques de prédateurs et de parasites très complexes (RAMADE, 2003). La chaîne trophique est une séquence coordonnée d'organismes, au cours desquelles les uns mangent les autres avant d'être mangés à leur tour (DUVIGNEAUD, 1974). Ces chaînes trophiques relient le niveau de production à certains nombres de niveaux de consommation, en une série de stades hiérarchisés, qui se répartissent en producteurs, consommateurs, détritivores et décomposeurs.

#### **4.2.1.1.- Producteurs**

Les producteurs ou les autotrophes sont pour la plupart des végétaux chlorophylliens, plantes vertes vasculaires en milieu terrestre, algues microscopiques (unicellulaires ou filamenteuses) dans les eaux. Ils utilisent une fraction du flux solaire qu'ils accumulent sous forme d'énergie potentielle (énergie libre) en le transformant en matières biochimiques élaborées à partir de gaz carbonique, d'eau et de sels minéraux (RAMADE, 2003). Les producteurs représentent le point de départ indispensable de l'écosystème, puisque, comme leur nom l'indique, ils produisent la matière vivante (FAURIE *et al.*, 2003).

#### **4.2.1.2.- Consommateurs**

Les consommateurs ou les hétérotrophes ne peuvent se nourrir qu'avec des matières organiques complexes dont les glucides, les acides aminés, les triglycérides, etc... DUVIGNEAUD (1974) distingue:

- Les consommateurs proprement dits, ou les consommateurs de matière fraîche. Ils se divisent en trois ordres dont les consommateurs de premier ordre subsistant directement aux dépens des producteurs, ce sont des animaux herbivores qui dévorent les organes ou organismes producteurs, les consommateurs de deuxième ordre se nourrissant de consommateurs de premier ordre; il s'agit donc des carnivores se nourrissant d'herbivores, et les consommateurs de troisième ordre se nourrissant du consommateur de deuxième ordre, ce sont des carnivores se nourrissant de carnivores. Pour RAMADE (2003), un type particulier de consommateurs secondaire est constitué par les parasites d'autres animaux qui vivent de façons sédentaires, soit à la surface du corps de leur hôte (ectoparasite), soit dans les viscères de ce dernier (endoparasite).

Leur mode de vie s'oppose à celui des prédateurs, lesquels capturent leurs proies alors que le parasite ne tue pas nécessairement son hôte. D'après FAURIE et *al.*, (2003), il existe des insectes et des acariens qui se comportent comme de précieux auxiliaires. Les parasitoïdes finissent par donner la mort à leur hôte.

#### **4.2.1.3.- Détritivores**

Les détritivores représentent l'ensemble des individus qui se nourrissent, de débris animaux ou végétaux. Leur action essentielle, qui marque la première étape de la transformation de la matière organique morte se manifeste par une fragmentation des débris en éléments plus fins que d'autres transformateurs pouvant trouver dans leurs excréments ou dans les boulettes fécales. Les matières que les détritivores ingèrent sont dilacérées au cours du transit intestinal. Une partie de ce qu'ils consomment va être digérée et transformée en biomasse. Le reste, rejeté dans les fèces, contient de la matière organique plus dégradée qu'au départ (FAURIE et *al.*, 2003). Il se distingue plusieurs catégories de détritivores selon le lieu ou le type de consommation. Les nécrophages s'alimentent de cadavres, les coprophages consomment les excréments des animaux, les saprophages se nourrissent de matière organique en voie de putréfaction, et les géophages consomment la litière en voie d'humification ou du sol (RAMADE, 2003).

#### **4.2.1.4.- Décomposeurs**

Les décomposeurs sont des êtres microscopiques, des bactéries, des champignons ou des protozoaires qui accomplissent la seconde étape de la transformation après la première étape de dégradation de la matière organique morte, assurée par les détritivores (RAMADE, 2003). Ces décomposeurs sont les responsables de la minéralisation de la matière organique proprement dite. Par des processus aérobie pour certains, anaérobie pour les autres, ils déclenchent des réactions de fermentation. Ce rôle est nécessaire dans le fonctionnement des écosystèmes. Il correspond au bouclage du cycle de la matière. Il remet ainsi à la disposition des végétaux les éléments nutritifs indispensables à la réalisation de l'activité photosynthétique (FAURIE et *al.*, 2003).

#### **4.2.2.- Niveau trophique**

Le niveau trophique désigne la position occupée par un organisme dans une chaîne trophique: décomposeurs, producteurs primaires (phytoplancton, plantes supérieures, etc...),

consommateurs primaires (herbivores, zooplanctons), consommateurs secondaires (carnivores). Les végétaux appartiennent à un même niveau trophique lorsque, dans une chaîne alimentaire, ils sont séparés des végétaux autotrophes par le même nombre de maillons. Un même animal peut appartenir à plusieurs niveaux trophiques différents. C'est le cas des espèces omnivores qui consomment à la fois des végétaux et des animaux ou de certains prédateurs qui s'attaquent à des proies variées (DAJOZ, 2006).

#### **4.2.3.- Réseau trophique**

Le réseau trophique désigne l'ensemble des chaînes trophiques qui relient les organismes d'une biocénose. De nombreux êtres vivants peuvent appartenir à plusieurs chaînes alimentaires et à plusieurs niveaux trophiques. La théorie des réseaux trophiques repose sur l'existence de multiples interactions entre les espèces, soit dans un rapport de mangeur a mangé, soit dans un rapport de compétition pour utiliser les mêmes ressources. On peut représenter les réseaux trophiques par des diagrammes indiquant les différents liens entre les espèces et leur intensité (LEVEQUE, 2001). Pour FAURIE et *al.* (2003), différents critères permettent de classer les réseaux :

- Le milieu: réseau dans une forêt, une prairie, un sol... ;
- Le prédateur: réseau de la chouette effraie, du renard... ;
- La qualité des proies : réseaux de parasites, réseaux de décomposeurs.

Les réseaux trophiques dans les régions désertiques sont plus complexes. Des interactions inhabituelles entre espèces, comme le cannibalisme ou la prédation, ne sont pas rares.

#### **4.2.4.- Type de chaîne trophique**

Les chaînes trophiques se distinguent en trois types: Chaîne trophique de prédateur, de parasite et de saprophytique ou de détritit (DUVIGNEAUD, 1974; RAMADE, 2003).

##### **4.2.4.1.- Chaîne trophique de prédateur**

La chaîne trophique de prédateur partant d'un végétal, passe des petits organismes à des organismes de taille de plus en plus grande.

Elle va des producteurs ayant assimilé les substances minérales du milieu abiotique, aux herbivores qui les mangent et qui seront à leur tour mangés par de petits carnivores que mangeront de plus gros carnivores et ainsi de suite (DUVIGNEAUD, 1974). Le premier niveau est celui des végétaux photosynthétiques qui convertissent l'énergie lumineuse en énergie biochimique et celle-ci en matière organique végétale (feuilles, bois, sève).

La taille des consommateurs augmente d'un niveau à l'autre mais leur nombre diminue. Ce type de chaîne trophique comprend en majorité trois ou quatre niveaux de consommation, bien que des chaînes à cinq ou six niveaux trophiques soient possibles (GOBAT *et al.*, 2003).

#### **4.2.4.2.- Chaîne trophique de parasite**

La chaîne trophique de parasite allant, au contraire des précédentes, d'organismes de grande taille vers des organismes plus petits; souvent s'observe des parasites de deuxième ordre (DUVIGNEAUD, 1974). Ce type de chaîne ne comprend qu'un ou deux niveaux, la taille des organismes diminuant de l'un à l'autre. Il existe deux types de chaînes de parasite, la chaîne d'ectoparasite où les organismes consomment que le sang ou la lymphe de leur hôte, et la chaîne d'endoparasite qui concerne des organismes qui utilisent les chaînes de prédateur pour boucler leur cycle évolutif. Ils accomplissent les différents stades de leur développement dans des hôtes intermédiaires, passant, lors de la prédation, d'un niveau à l'autre pour atteindre l'état adulte chez un hôte définitif (GOBAT *et al.*, 2003).

#### **4.2.4.3.- Chaîne trophique saprophytique ou de détritits**

Les organismes qui constituent de telle chaîne sont les détritivores par ces quatre types : les nécrophages, les coprophages, les saprophages et les géophages (RAMADE, 2003). La taille des organismes dans ce type de chaîne décroît et leur nombre augmente de niveau en niveau. A différents niveaux de la chaîne, les détritivores mangent et remangent la même feuille, à chaque fois un peu plus fragmentée et modifiée chimiquement par son passage dans différents tractus digestifs (GOBAT *et al.*, 2003). Les organismes saprophytes, par exemple, dépendent étroitement des animaux et végétaux dont ils décomposent les restes. Ils jouent un rôle indispensable en restituant dans le sol des molécules simples assimilables par les plantes qui constituent, en tant que producteurs de matière organique, le point de départ de toutes les chaînes trophiques (FOULATIER, 1988).

## **Partie expérimentale**

### **Chapitre I.- Inventaire qualitatif de la faune**

Le présent chapitre est consacré pour l'inventaire qualitatif de la faune dont il traite le matériel et les méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire.

#### **1.1.- Matériel et méthodes**

##### **1.1.1.- Matériel et méthodes utilisées sur le terrain**

Les méthodes utilisées sur terrain concernent le choix des stations d'études et l'inventaire de la faune par l'utilisation de différentes techniques et méthodes de récoltes.

###### **1.1.1.1.- Choix des stations d'étude**

Le rapprochement en distance des palmeraies pour assurer le plus possible la présence des mêmes conditions écologiques et de même les différentes conditions d'entretien, ont orientés le choix des stations d'études (Figure 5). L'objectif recherché a pour but de faire une comparaison aussi complète que possible des sites d'étude. Les stations retenues sont fixées au nombre de 4, dont :

- Deux stations entretenues avec une palmeraie au Ksar et l'autre palmeraie à M'khadma
- Deux stations non entretenues dont l'une est représentée par l'exploitation de Département des Sciences Agronomique de l'Université de Kasdi Merbah-Ouargla, et l'autre par une palmeraie à Ain El Beidha.

###### **1.1.1.1.1.- La station de l'exploitation de Département des Sciences Agronomiques de l'Université de Ouargla**

La palmeraie de l'Université de Ouargla est l'ancien périmètre de Garat Chemia. 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 de Ouargla. Elle n'a subi aucune modification en matière de superficie. Elle s'étend sur 32 ha, dont 14,4 ha aménagés répartis en quatre secteurs A, B, C, et D occupant chacun une superficie de 3,6 ha.





● Station d'étude

**Figure 5-** Présentation satellitaire des stations d'étude

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 (Tableau 2).

L'âge des palmiers varie de 2 ans à 50 ans. Les cultures fourragères sont plantées dans les sous secteurs A<sub>1</sub> et C<sub>1</sub>, Il est noté la présence de l'orge *Hordeum vulgare*, du sorgho *Sorghum vulgare*, de la luzerne *Medicago sativa*. La plasticulture est localisée dans le sous secteur A<sub>1</sub>. Elle concerne les cultures maraîchères comme la tomate *Lycopersicum esculentum*, la laitue *Lacusta sativa* et le poivron *Capsicum annum*.

**Tableau 2-** Répartition variétale des palmiers dattiers dans l'exploitation de Département des Sciences Agronomiques de l'Université de Ouargla

Cultivars de palmier dattier	Nombres des pieds	Pourcentages (%)
Deglet-Nour	807	70,79
Ghars	270	23,68
Dguels	40	3,51
Degla-Beidha	23	2,02
Totaux	1 140	100

Le cultivar Deglet-Nour représente 70,79 % de l'effectif total des palmiers productifs. Il est suivi du cultivar Ghars avec 23,68 %. Les Dguels et Degla-Beidha représentent respectivement 3,51 % et 2,02 % (Tableau 2). Le reste du total du nombre de palmier dattier est réparti en 23 Dokkar s, 50 Djebbars et 522 manquants. La végétation naturelle principale est représentée par *Zygophyllum album*, *Tamarix gallica*, *Cynodon dactylon*. Le figuier *Ficus carica* constitue le seul arbre fruitier cultivé dans le secteur A et C. L'irrigation se fait par submersion et les drains existants sont non fonctionnels. Ils sont envahis par *Phragmites communis*. L'exploitation est entourée par un brise vent constitué par l'Eucalyptus, du Casuarina et de palmes sèches. L'inventaire de la faune de la présente étude s'effectue dans les deux secteurs A et C où les pratiques culturales sont réalisées manuellement et la toilette des palmiers n'est pas complète. Aucun traitement insecticide n'est enregistré (Figure 6).

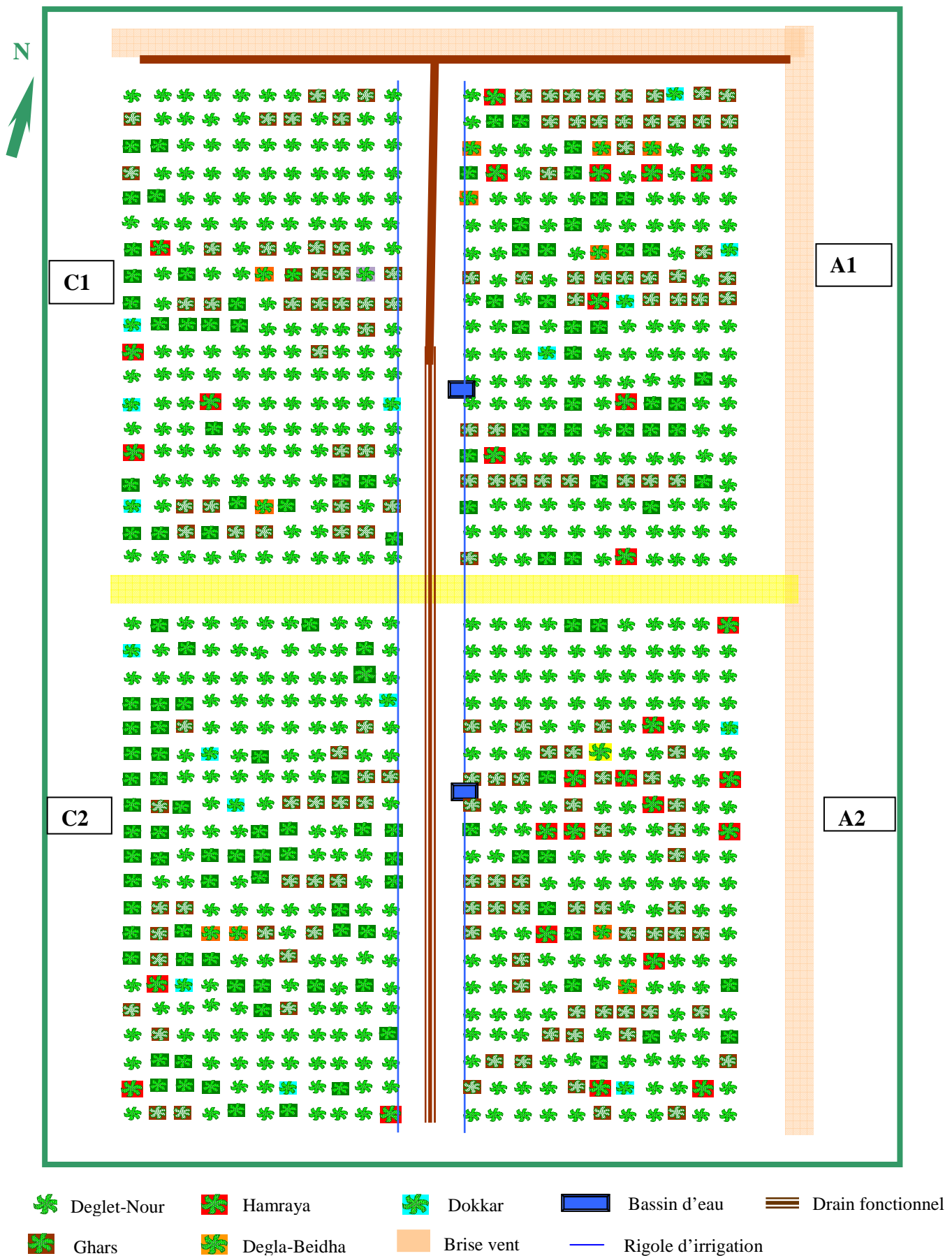


Figure 6 - Schéma parcellaire de la station de l'exploitation de Département des Sciences Agronomiques de l'Université de Ouargla (St.1)

### 1.1.1.1.2.- Station de M'khadema

M'khadma est un secteur de la commune de Ouargla créée en 1929 par les colons. Il est caractérisé par son patrimoine phoenicicole important. La station de M'khadema est située à 6 km au Nord Ouest de la ville de Ouargla (5° 20' E; 1° 59' N). Son altitude est de 128 m, créée en 1979. Elle couvre une superficie de 1.9 ha. Le palmier dattier *phoenix dactylifera* domine dans cette station avec 161 pieds (Tableau 3). Les palmiers sont plantés d'une manière régulière avec un écartement variant de 9 à 10 m entre pieds. L'âge des palmiers varié entre 5 et 29 ans. La répartition variétale des palmiers dattiers dans la station de M'khadema est représentée dans le tableau 3.

**Tableau 3-** Répartition variétale des palmiers dattiers dans la station de M'khadema

Cultivars de palmier dattier	Nombres des pieds	Pourcentages (%)
Deglet-Nour	118	73,75
Ghars	30	18,76
Itim	04	2,5
Tamsrit	03	1,88
Takermoust	03	1,88
Tafezouine	01	0,62
Dguels	01	0,62
Totaux	160	100

Le cultivar Deglet-Nour représente le plus grand effectif avec 73,75 % devant le Ghars avec 18,76 %, les autres cultivars existants sont présentés par 2,5 % de l'itim, 1,88 % de Tamsrit et de Takermoust et un pourcentage équivalant de 0,62 % pour le cultivar Tafezouine et les Dguels. La station renferme un seul pied de Dokkar, 07 arbres de figuier *Ficus carica*, 4 arbres de grenadier *Punica granatum*. On note l'existence d'une petite pépinière de production des plants de plusieurs espèces telles que l'oranger *Citrus sinensis*, abricotier *Prunus armeniaca*, et vigne *Vitis vinifera*. Les cultures maraîchères sont représentées par l'épinard *Spinacia oleracea*, aubergine *Solanum melongena*, carotte *Daucus carota*. Comme cultures fourragères, la seule espèce cultivée est la luzerne *Medicago sativa*. La végétation naturelle est représentée par *Juncus rigidus*, *Cynodon dactylon*, *Phragmites communis*, et *Sueda fruticosa*. L'irrigation se fait par submersion pour le palmier dattier et les cultures maraîchères, et le goutte à goutte pour les arbres fruitiers. Le système de drainage est fonctionnel, les drains sont nettoyés. La station est entourée par un brise vent de palmes sèches. Elle est bien organisée et entretenue. Les insecticides ne sont pas utilisés dans cette station (Figure 7).

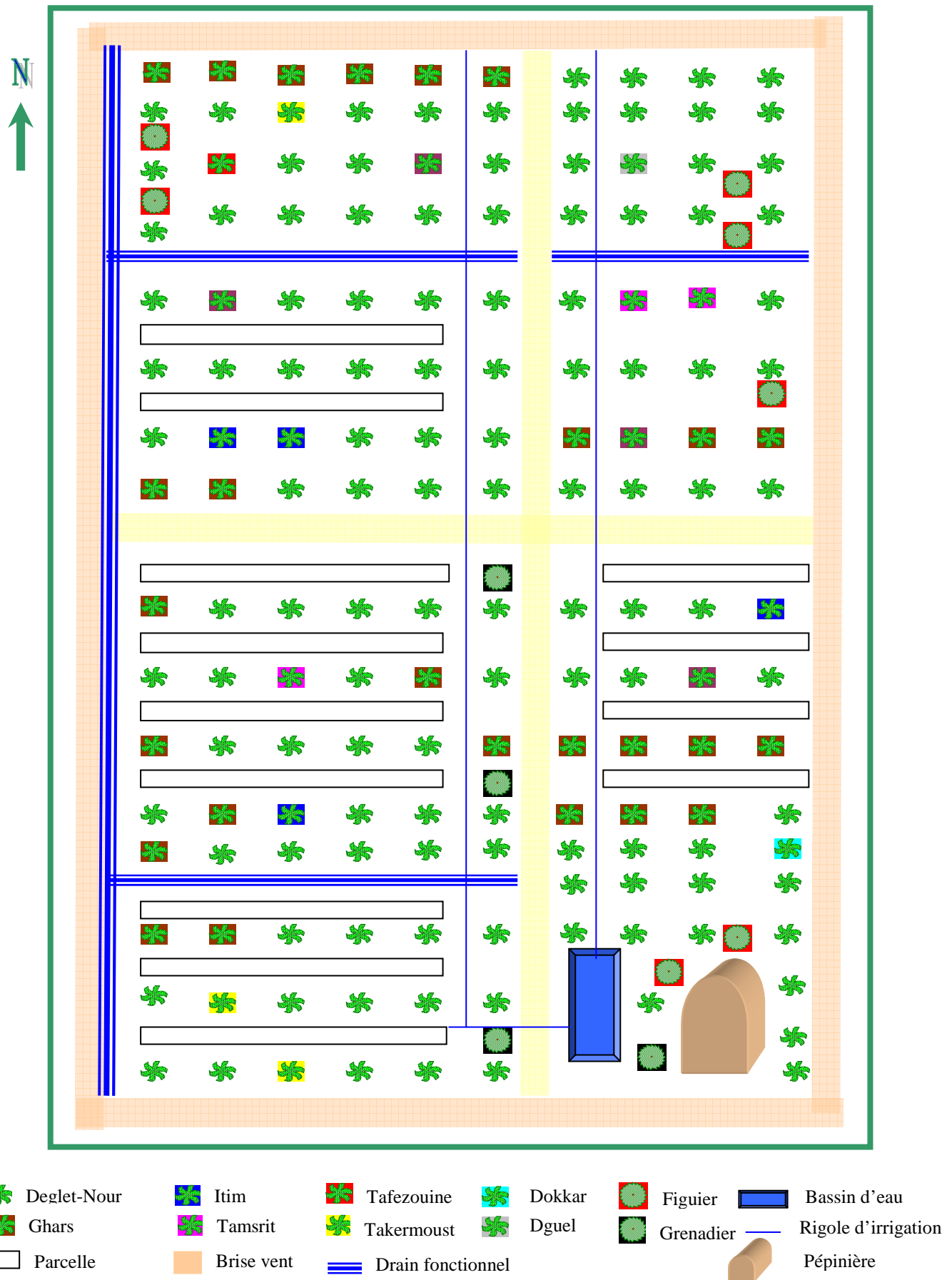


Figure7 - Schéma parcellaire de la station de M'khadema (St.2)

### 1.1.1.1.3.- Station de Ain El Beidha

La commune de Ain El Beidha est l'une des plus importantes zones dans la région de Ouargla de point de vue écologique, vu la présence d'une zone humide « chott » qui abrite de nombreuses espèces d'oiseaux et revêtent une importance nationale et internationale sur le plan de la biodiversité (LEGER, 2003).

La station de Ain El Beidha se situe dans la commune de Ain El Beidha, au Nord Est de la cuvette de Ouargla à 5 Km et à 1 km de la zone humide du chott (5° E ; 32° N), son altitude est de 130 m. La station est créée en 1986. Elle couvre une superficie de 1,5 ha, cultivée principalement en palmiers dattiers *phoenix dactylifera* (Tableau 4). Le nombre total des pieds est de 145 avec un écartement de 7 à 8 m entre palmiers, avec des âges allant de 20 à 28 ans. La répartition variétale de cette station est représentée dans le tableau 4.

**Tableau 4-** Répartition variétale des palmiers dattiers dans la station de Ain El Beidha

Cultivars de palmier dattier	Nombres des pieds	Pourcentages (%)
Deglet-Nour	99	75
Ghars	25	18,94
Tafezouine	03	2,27
Tamsrit	02	1,52
Itim	02	1,52
Tantboucht	01	0,75
Totaux	132	100

De même dans cette station, le cultivar Deglet-Nour prédomine avec 75% de l'effectif global des pieds productifs, suivi par Ghars avec 18,94 %. Les autres cultivars présentent de faibles pourcentages dont Tafezouine avec 2,27 %, Itim et Tamsrit avec 1,52 % pour chacune et 0,75 % pour Tantboucht. Le nombre de Dokkars est de 03. Les arbres fruitiers sont présents par deux espèces; 4 arbres de figuier *Ficus carica* et 03 arbres de grenadier *Punica granatum*. Pour les cultures maraîchères sont cultivées, on note la présence d'épinard *Spinacia oleracea*, carotte *Daucus carota* alors que la luzerne *Medicago sativa* constitue la seule culture fourragère. La palmeraie est envahie par une végétation naturelle abondante, dont *Cynodon dactylon*, *Phragmites communis*. L'irrigation dans cette station se fait par submersion. Le système de drainage est ensablé et envahie par le *Phragmites communis*. Cette station est entourée partiellement par un brise vent de palmes sèches, un côté est exposé directement à la route nationale N° 49 ; elle est non entretenue et non traitée par des insecticides (Figure 8).



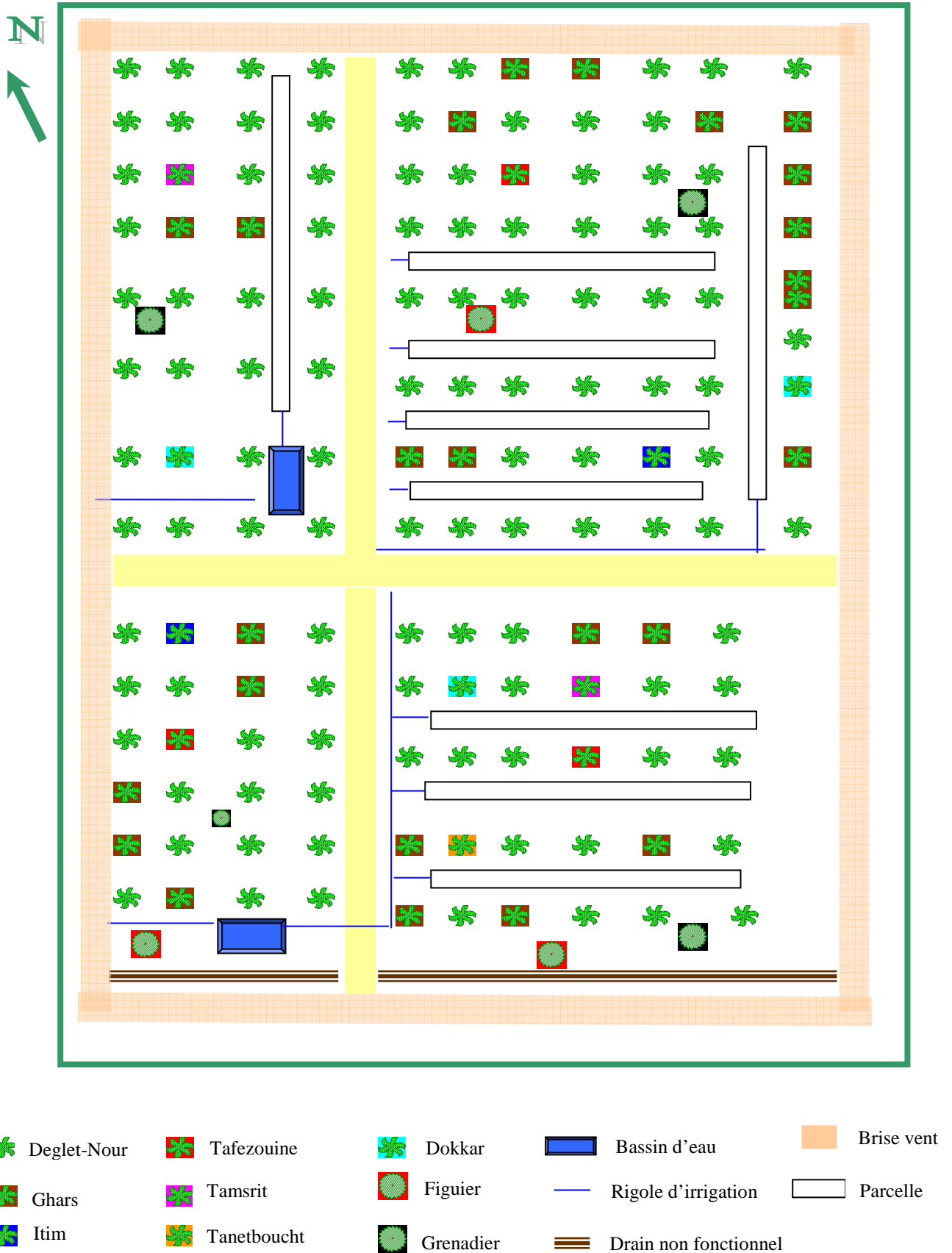


Figure 8 - Schéma parcellaire de la station de Ain El Beidha (St.3).

#### 1.1.1.1.4.- Station du Ksar

La palmeraie du Ksar de Ouargla est l'une des vieilles palmeraies de la cuvette de Ouargla. Elle est située au centre de la commune de Ouargla et entoure leur Ksar (IDDER, 2005).

La station de Ksar se situe au Nord. Elle est réhabilitée en 1978. Elle couvre une superficie de 2 ha. Le palmier dattier *phoenix dactylifera* constitue la principale culture (Tableau 5). Le nombre total des pieds est de 219 âgés de 30 ans, avec un écartement moyen de 8m x 8m. La répartition variétale de la station de Ksar est représentée dans le tableau 5.

**Tableau 5-** Répartition variétale des palmiers dattiers dans la station de Ksar

Cultivars de palmier dattier	Nombres des pieds	Pourcentages %
Deglet-Nour	196	90,32
Ghars	15	6,92
Tafezouine	02	0,92
Tamsrit	02	0,92
Tantboucht	02	0,92
Totaux	217	100

La prédominance est totale pour le cultivar Deglet-Nour, Il représente un pourcentage de 90,32 %, les autres cultivars sont faiblement représentés soit 6,92 % pour Ghars et 0,92 % pour Tafezouine, Tamsrit et Tantboucht, on retient la présence de 02 Dokkars. Le nombre d'arbres fruitiers semble appréciable. Il est noté 05 arbres de grenadier *Punica granatum*, 04 arbres de figuier *Ficus carica* et 05 arbres de vigne *Vitis vinifera* et quelques cultures maraichères tels que l'épinard *Spinacia oleracea* et l'oignon *Allium cepa*. C'est une palmeraie entretenue. La végétation naturelle est faible, notons la présence de *Cynodon dactylon*, *Phragmites communis*. L'irrigation se fait par submersion à partir des rigoles bien organisées et entretenues. Les drains sont non fonctionnels à cause des eaux d'épurations qui les ont obstrués par les déchets qu'elles emportent (Figure 9). Le traitement par insecticide n'est pas utilisé dans la station.



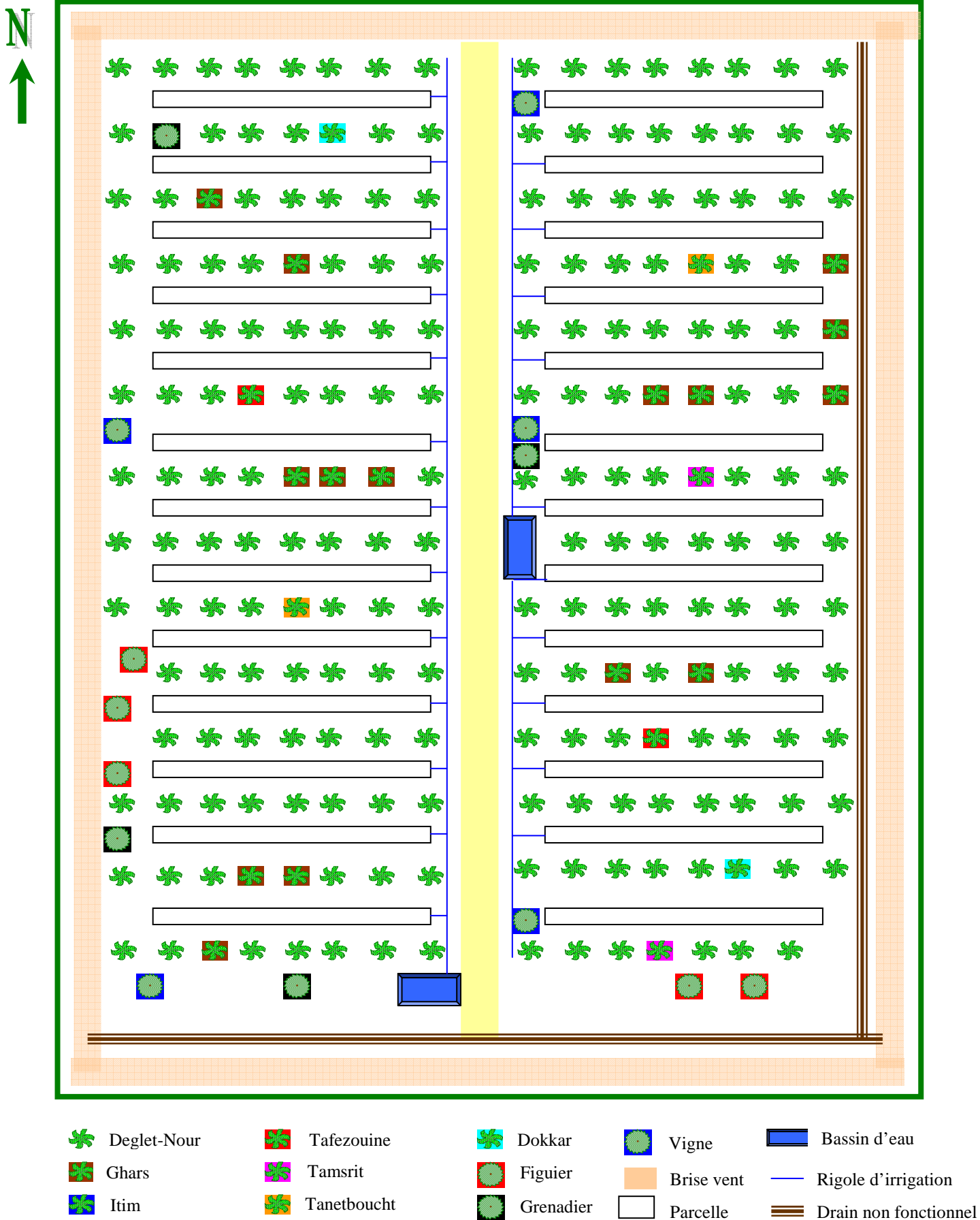


Figure 9 - Schéma parcellaire de la station du Ksar (St.4)

### **1.1.1.2.- Matériel et méthodes d'inventaire qualitatif de la faune**

La faune est vagile, c'est à dire non fixée a l'avantage sur les végétaux de pouvoir se déplacer. En conséquence, s'il est facile d'aborder la flore du point de vue quantitatif, il n'en sera de même pour les animaux. Il est relativement plus facile de considérer l'aspect qualitatif (FAURIE et *al.*, 2003). Le travail sur la faune prend deux aspects, quantitatif et qualitatif. L'inventaire quantitatif sert au dénombrement des populations animales d'un milieu qui donnerait, à un moment donné, une image fidèle du peuplement occupant une surface définie. Alors que l'inventaire qualitatif est un recensement de toutes espèces animales vivant sur un territoire donné. Le dernier type d'inventaire nécessite la mise au point des techniques d'échantillonnage et de piégeages adéquats, qui donnent une représentation la plus significative. Pour le présent travail, l'objectif est de recenser la biodiversité animale pour connaître exactement l'effet qu'elle exerce sur le milieu par les relations des espèces de cette faune entre elles et les interactions qui existent entre cette faune et le milieu.

Les méthodes, les techniques et les matériels de récolte, de piégeage, et de conservation diffèrent selon le type de faune à capturer. On note que tous les modes de prélèvement présentent des défauts d'imprécision; et chaque méthode convenant plus ou moins aux différents types de milieu à prospector. La durée de récolte et de piégeage de la faune dans les 4 stations s'est étalée sur trois mois (du mois de février jusqu'au mois de mai) avec un passage périodique pour éviter l'action du temps qui peut intervenir surtout dans le cycle de vie des invertébrés.

#### **1.1.1.2.1.- Invertébrés**

La récolte des invertébrés demande un matériel et des méthodes de capture et de conservation des spécimens. Dans le paragraphe suivant divers matériel et technique seront décrits.

##### **1.1.1.2.1.1.- Matériel et méthodes de récolte et piégeage**

Divers matériels de récolte et de piégeage sont utilisés pour récolter les invertébrés et particulièrement les insectes. Les méthodes de récolte diffèrent selon le type de lieu où ils vivent; dans l'air, le sol, sur le palmier dattier, les arbres fruitiers, sur la strate herbacée et même dans l'eau des drains et des bassins d'irrigation.

#### **1.1.1.2.1.1.1.- Filet fauchoir**

Le filet fauchoir comme son nom l'indique sert à faucher la strate herbacée (COLAS, 1948). Il capture les insectes à élytres peu fragile, ou qui volent à proximité des branchages, ou qui sont accrochées au sommet des herbes (SIRE, 1967).

##### **1.1.1.2.1.1.1.1.- Description et méthode d'utilisation du filet fauchoir**

Le filet fauchoir se compose d'une manche léger et robuste d'une longueur de 1,60 m, à l'extrémité duquel est fixé un cercle en métal de 40 cm de diamètre et formé de fer rond de 4 mm de section. La poche du filet est d'une profondeur de 50 cm, faite par le tulle où le diamètre des mailles est de 1 mm. Son fond est légèrement arrondi afin que son contenu soit rapidement accessible et examiné après quelques coups de filets (Figure 10). Le fauchage se fait par des coups rapides dans la végétation sans la coupée afin que les insectes surpris par le choc et tombent dans la poche. Il consiste de faire des mouvements de va et vient, proches de l'horizontal du sol pour capturer les espèces qui vivent sur les feuilles et les tiges de la végétation et par des frappes à la base de la végétation pour récolter les espèces vivant près des racines. Le nombre des coups est de 9 à 10. Le filet fauchoir est utilisé au sol aussi pour récolter les gros insectes toute en raclant le sol quand on fauche la végétation ou par l'orientation de l'ouverture du filet vers le sol sur l'insecte et en tenant la pointe du filet vers le haut à condition que le sol soit sec.

##### **1.1.1.2.1.1.2.- Parapluie japonais**

Le parapluie japonais rend le plus grand service pour la récolte des insectes vivant sur les arbres et les arbustes, il sert à récolter les chenilles, les Coléoptères, les Hyménoptères et les larves d'insectes phytophages (COLAS, 1948).

##### **1.1.1.2.1.1.2.1.- Description et méthode d'utilisation 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 (Figure 11). Le parapluie doit être accompagné par un bâton en plastique mou qui déloge les insectes (COLAS, 1948).

Le parapluie japonais 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.

#### **1.1.1.2.1.1.3.- Tamis**

Le tamisage intervient dans la capture des petits organismes vivants dans le sol. Il sert à capturer la mésofaune (vers, larves d'insectes) (FAURIE et *al.*, 2003).

##### **1.1.1.2.1.1.3.1.- Description et méthode d'utilisation du tamis**

Le tamis utilisé est en acier de forme arrondie, composé d'une toile résistante à mailles fines ou moyenne selon le type de faune à capturer (Figure12). Le tamis est utilisé pour capturer les petits arachnides et les insectes. On place de la terre dans le tamis et on le secoue avec énergie dans un mouvement de va et vient et en le remuant légèrement jusqu'à ce que le maximum de terre l'ait traversé. Les spécimens dont la taille est supérieure aux mailles restent dans le tamis. On les récupère avec une pince souple.

#### **1.1.1.2.1.1.4.- Pot piège ou pot de Barber**

Ce type de piège sert à la capture des invertébrés qui se déplacent à la surface du sol, il permet la capture de divers arthropodes marcheurs de moyen et de grande taille, les Coléoptères, les Diplopodes, les Arachnides, les larves des Collembolés et en particulier les Carabidae ainsi qu'un grand nombre d'insectes volants (SOUTHWOOD, 1966 cité par BENKHELIL, 1992).

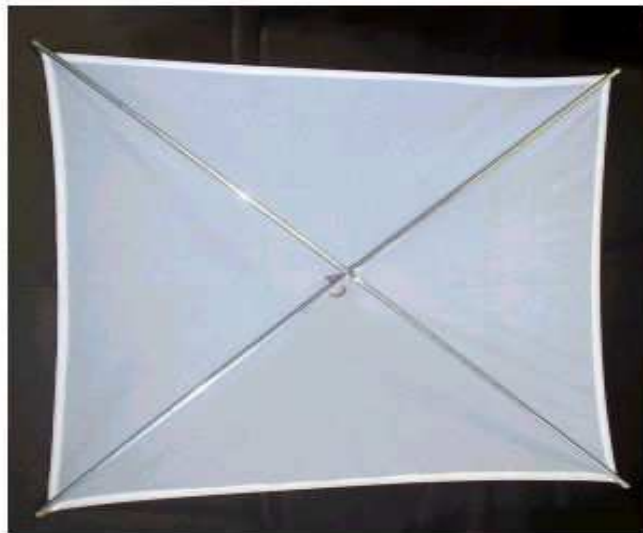
##### **1.1.1.2.1.1.4.1.- Description et méthode d'utilisation du pot piège**

Il consiste simplement en un récipient de toute nature, des boîtes de conserves qui sont implantés dans plusieurs endroits ; à côté des parcelles des plantes herbacées, près des pieds de palmiers dattiers et les troncs des arbres fruitiers (Figure 13).

L'utilisation du pot piège est simple. Le matériel est enterré verticalement de façon à ce que l'ouverture se trouve au ras du sol, la terre étant tassée autour, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces. Le pot est rempli au 1/3 de leur contenu par l'alcool à 70% afin de conserver les invertébrés qui y tombent avant d'être couvert par un plastique surélevés par quelques cailloux pour éviter la dilution du liquide conservateur en cas de sécheresse ou d'évaporation.



**Figure 10** - Filet fauchoir (original)



**Figure 11** - Parapluies japonais (Google, 2009)



**Figure 12** - Tamis (original)

#### **1.1.1.2.1.1.5.- Toile moustiquaire**

Ce piège est regroupé dans la catégorie des pièges localisés. Il permet surtout la capture de certains invertébrés xylophage tel que l'*Apate monachus* qui vit dans le rachi du palmier dattier.

##### **1.1.1.2.1.1.5.1.- Description et méthode d'utilisation de la toile moustiquaire**

Ce piège consiste à enfermer les branches dans un grand sac de toile où les arthropodes sont ensuite anesthésiés (DAJOZ, 1971). Pour le palmier dattier, les dimensions de la toile moustiquaire utilisée sont en fonction de la taille de la palme (Figure 14).

Les palmes de quelques pieds de palmier dattier sont couvertes par la toile moustiquaire. La toile doit rester stable sur les palmes pour permettre aux espèces vivantes dans les rachis de sortir.

Les branches des arbres fruitiers sont couvertes par un sac en plastique et secoué afin que les invertébrés tombent à l'intérieur du sac.

#### **1.1.1.2.1.1.6.- Piège à eau sucrée**

Ce type de piège est utilisé pour la capture des insectes. L'odeur de l'eau sucrée et du miel les attirent grâce à la présence des antennes qui constituent le siège de l'odorat (ROBERT, 2001).

##### **1.1.1.2.1.1.6.1.- Description et méthode d'utilisation de piège à eau sucré**

Le matériel constituant de ce piège est très simple, une simple bouteille en plastique est coupée en deux. La partie inférieure est remplie au 1/3 avec de l'eau sucrée et l'autre moitié à la forme d'un entonnoir est renversée pour servir de couvercle (Figure 15).

Les bouteilles à eau sucrée utilisées sont fixées dans plusieurs endroits de la station expérimentale. Pour augmenter l'efficacité de ce piège, nous avons utilisé le miel qui est plus attractif que le sucre.

#### **1.1.1.2.1.1.7.- Piège lumineux**

Il se base sur l'effet attractif de la lumière sur les insectes nocturnes. C'est la façon la plus simple pour chasser la nuit. Il est très efficace pour la capture des insectes lourds qui se frappent à la lumière et tombent comme les noctuidés ou bien les insectes légers qui pénètrent accidentellement à la lumière au cours de leur vol irrégulier (BENKHELIL, 1992).



**Figure 13** - Pot piège (original)



**Figure 14** - Piège à toile moustiquaire (original)

#### **1.1.1.2.1.1.7.1.- Description et méthode d'utilisation de piège lumineux**

Le piège lumineux permet de retenir les insectes quand ils sont rapprochés à la lumière. Il est composé d'une lampe électrique de maison au dessous du quelle est placé un entonnoir qui facilite la collecte des insectes introduit dans un bocal récepteur (Figure 16).

Pour les 4 stations, nous avons profités des lampes électriques existantes à côté des maisons des gardiens des palmeraies. Un bocal surmonté d'un entonnoir est placé en dessous des lampes. Le dispositif est placé le soir et récupérer aux premières heures du matin.

#### **1.1.1.2.1.1.8.- Autres matériel de capture**

La plupart des insectes perceurs et fousseurs ne s'attrapent habituellement qu'avec beaucoup de peine .Pour cela nous avons utilisé le petit outillage qui semble négligeable mais en réalité, reste un matériel indispensable pour la réussite de certaines captures. Une brosse est utilisée pour brosser les troncs de palmier dattier pour faire tomber les espèces abritant ce milieu. En cas de récolte des scorpions et des araignées dangereux, ou les petits insectes, une pince reste toujours indispensable pour ce type d'invertébrés, en plus d'une loupe de poche pour la détection des petites espèces (Figure 17).

#### **1.1.1.2.1.1.9.- Autres méthodes**

Le ramassage des dattes tombées à terre ou à l'intérieur des cornafs constitue une méthode très efficace pour récolter les espèces attaquant les dattes tel que la pyrale de datte et même leurs prédateurs et parasitoïdes. Le prélèvement des échantillons des folioles permet de détecter la présence de quelques insectes qui attaquent les folioles telle que la cochenille blanche ainsi que ces auxiliaires. Les observations doivent être faire au laboratoire grâce à une loupe binoculaire.

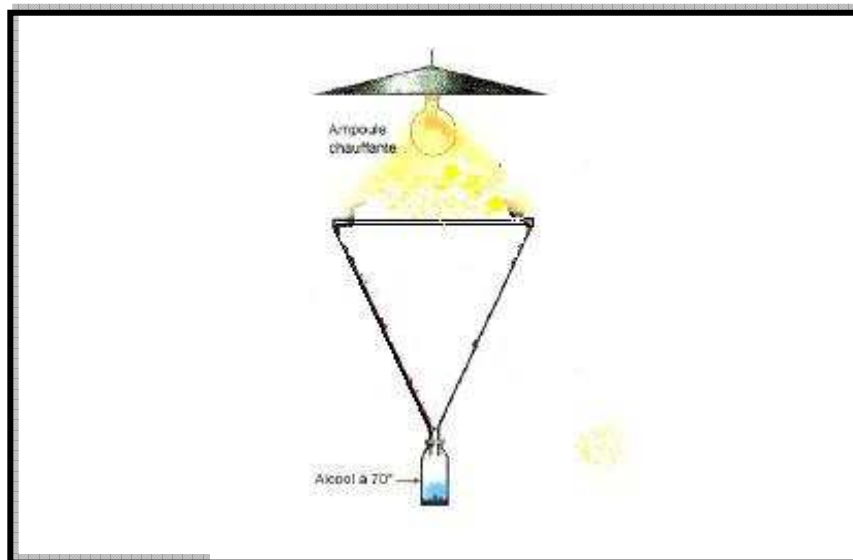
#### **1.1.1.2.1.2.- Matériel de conservation**

Une fois les insectes sont recueillis par le matériel de récolte et de piégeage, et sachant que certaines espèces présentent une grande mobilité, s'envolent rapidement et présentent un grand risque de détérioration, un matériel de conservation est nécessaire sur le terrain pour préserver les différents spécimens récoltés.





**Figure 15** - Piège à eau sucré (original)



**Figure 16** - Piège lumineux (Google, 2008)



**Figure 17** - Petits outillages de récolte (original)

#### **1.1.1.2.1.2.1.- Sachets en papier**

Les sachets en papier sont pratiqués sur le terrain pour la conservation et le transport des odonates et les plantes ou les organes des plantes attaquées par des insectes tels que les folioles des palmes attaqués par la cochenille blanche (Figure 18 a).

#### **1.1.1.2.1.2.2.- Papillotes**

La papillote est utilisée pour la conservation des Lépidoptères afin d'éviter tout risque de dégradation durant le transport, elle permet en outre un "stockage" plus aisé. C'est une petite pochette triangulaire fabriquée à partir d'un rectangle de papier plié, le plus souvent du papier cristal, leur format est en fonction de la taille du papillon capturé. Le spécimen est placé à l'intérieur de la papillote (Figure 18 b). Afin d'éviter le débattement des papillons, il est nécessaire de les immobiliser par une pression latérale entre le pouce et l'index exercée sur le thorax, ce qui permet de garder leurs ailes intactes dans les papillotes.

#### **1.1.1.2.1.2.3.- Tubes à essai**

Les tubes à essai en verre permettent de piéger les spécimens dans l'alcool surtout ceux qui se dégradent rapidement à l'air libre. Ces tubes de différentes tailles sont remplis au 2/3 d'alcool à 70 % pour tuer les insectes, ce qui permet de les manipuler facilement. Les tubes à essai doivent être fermés par un couvercle pour éviter l'évaporation de l'alcool (Figure 16 c).

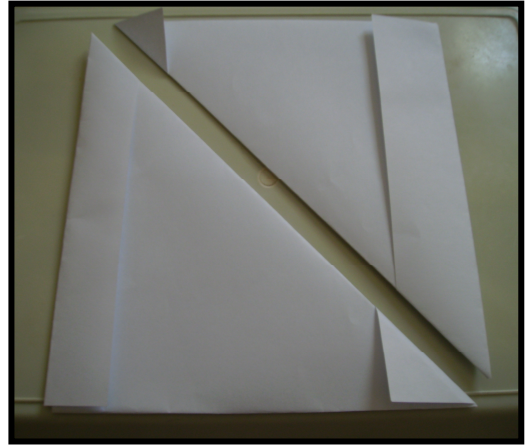
#### **1.1.1.2.1.2.4.- Boîtes de pétri**

Les boîtes de pétri utilisées au niveau du terrain sont en plastique et en verre. Elles sont utilisées pour garder les petits insectes (puceron, acariens, larves) et les insectes mobiles et dangereux. Elles servent aussi à isoler les insectes les uns des autres surtout dans le cas de cannibalisme (Figure 18 d).

Les différents matériels de conservation sont menés par des étiquettes qui portent des renseignements relatifs à la capture à savoir la date, le type de matériel de capture et la strate ou le milieu dont les espèces sont capturés.



**(a) - Sachet en papier** (original)



**(b) - Papillotes** (original)



**(c) - Tubes a essai** (original)



**(d) - Boites de pétrie** (original)

**Figure 18** - Matériels de conservation (a, b, c et d)

### **1.1.1.2.2.- Vertébrés**

Malgré que les vertébrés présentent une taille assez grande, mais on les trouve dans les mêmes milieux de vie que les invertébrés. Pour cela chaque type de faune des vertébrés (aérienne, terrestre, souterraine et aquatiques) à ses propres techniques de capture et de piégeage (FAURIE et *al.*, 2003).

#### **1.1.1.2.2.1.- Matériel et méthodes de chasse et identification sur terrain**

##### **1.1.1.2.2.1.1.- Oiseaux**

Le vol et les mouvements des oiseaux, ainsi leur sensibilité vis à vis la présence de l'homme rend l'opération de l'identification des oiseaux existant dans les 04 stations un peu difficile. Pour cela, l'utilisation d'un matériel spéciale est indispensable pour la capture de ce type de faune.

##### **1.1.1.2.2.1.1.1.- Trecha**

La trecha est un piège traditionnel à larve d'insectes, fabriqué à partir des sous produit du palmier dattier. Elle permet de capturer les oiseaux insectivores sans les tuer. Elle est surtout utilisé pour capturer les espèces rares et protégées (Figure 19). La trecha sert a capturé surtout les insectivores et les granivores. Il suffit d'installer le piège dans un endroit calme avec une surveillance rigoureuse pour récupérer l'oiseau capturé, lorsque il touche la larve, le piège se rabat sur lui et il sera coincé entre l'arc formé par le piège et le sol.

##### **1.1.1.2.2.1.1.2.- Autres matériel**

Le guide d'identification est un outil nécessaire pour identifier les espèces capturées ou rencontrés lors de leur vol. Nous sommes basé sur le guide des oiseaux d'Europe et d'Afrique du Nord et du moyen orient de HEIZEL et *al.*(1972), et sur la mémoire de fin d'étude ayant établi un guide préliminaire des principaux espèces aviaires rencontrées dans la région de Ouargla réalisé par BEKKOUCHA (2002).

Un appareil photo numérique avec zoom est utilisé pour la prise des photos d'oiseaux difficiles a capturés. Les photos vont être comparées avec celles des guides d'oiseaux utilisés pour faciliter l'identification.

Des sachets en plastique sont utilisés pour la collecte des plumes, des pelotes et des nids récupérés lors de la prospection des stations d'étude.

### **1.1.1.2.2.1.1.3.- Autre méthode : enquête**

L'enquête avec les agriculteurs des stations d'étude est une étape importante car elle facilite l'identification des oiseaux. Une fiche d'enquête porte un certains nombres de questions simples pour recueillir un maximum d'informations sur la forme, la couleur, l'habitat, la période de présence d'oiseau et le nom vernaculaire de l'espèce rencontrée.

### **1.1.1.2.2.1.2.- Mammifères**

La capture des mammifères présente des particularités par rapport à la capture des invertébrés, la grande taille des espèces de cette classe fait que le matériel de capture et de piégeage soit plus volumineux.

#### **1.1.1.2.2.1.2.1.- Piège trappe**

Le piège trappe sert à capturer les petits mammifères vivants dans les palmeraies, tels que l'hérisson, les rongeurs et les gerboises.

##### **1.1.1.2.2.1.2.1.1.- Description et méthodes d'utilisation du piège trappe**

Ce piège ressemble au pot Barber décrit dans la partie des invertébrés, la différence réside seulement dans la taille du récipient qui est plus volumineux pour permettre la capture du mammifère. La méthode d'utilisation est la même que le pot Barber, qui consiste à placer le piège à côté des habitats des mammifères. Le récipient peuvent être vides ou remplis par l'eau savonneuses afin d'éviter la sortie de l'animal du récipient après leur capture comme on peut mettre un appât attirant l'animal tels que la viande, les légumes et fruits ou de grains secs. Le piège est placé pendant les dernières heures du jour et récupéré le matin.

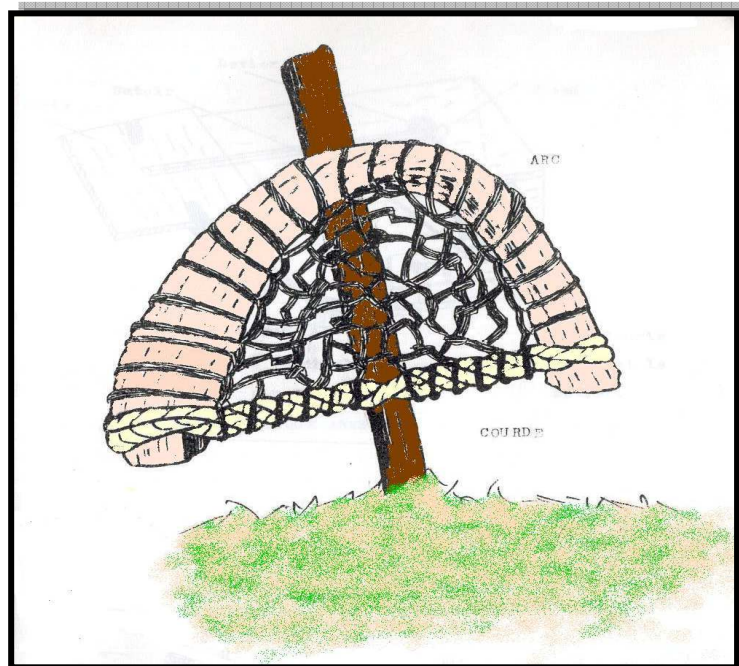
#### **1.1.1.2.2.1.2.2.- Piège à écureuil**

L'opération de piégeage des rongeurs nécessite beaucoup de patience vue l'intelligence et la prudence de ces animaux. Le piège à écureuil est l'un des matériaux efficace pour la capture des rongeurs.

##### **1.1.1.2.2.1.2.2.1.- Description et méthode d'utilisation du piège à écureuil**

Le piège se compose d'une cage métallique équipée par une porte basculante attachée au toit de la cage par un pivot, l'extrémité de ce dernier est fixée par un levier qui s'étale à l'intérieur de la cage (Figure 20). La valeur de ce matériel réside surtout dans la nature de l'appât





**Figure 19 - Trecha**



**Figure 20 - Piège à écureuil (original)**

fixé dans l'extrémité du levier à l'intérieur de la cage et l'absence d'autres odeurs particulières qui peuvent gêner ou troubler l'animal. L'appât utilisé est du fromage avec ces différents types. Dès que le rongeur mange l'appât, le levier se déclenche et relâche le pivot, la porte basculante se ferme immédiatement. Pour rendre ce piège plus efficace, nous avons étalé la glu à l'intérieur de la cage pour fixer l'animal. Le piège à écureuil est déposé dans un endroit calme et loin des êtres humains.

### **1.1.1.2.2.1.2.3.- Autres Méthodes**

#### **1.1.1.2.2.1.2.3.1.- Méthode des indices de présence**

Selon FAURIE *et al.* (2003), l'observation des traces, des empreintes, des déjections et même des squelettes sur terrain constitue un indice de présence de certains mammifères. Lors de nos sorties, nous avons pris attention à la présence de ces indices. Les crottes des mammifères, leurs formes, couleurs et odeurs sont spécifiques pour chaque animal, ce qui nous facilite l'identification. Notons que même leur contenu peut être un indice de présence de d'autres espèces (insectes, arachnides, petits mammifères).

#### **1.1.1.2.2.1.2.3.2.- Enquêtes**

Les enquêtes auprès des agriculteurs sont réalisées pour compléter nos listes systématiques. Leurs connaissances et leurs savoirs faire nous ont aidés pour la capture des mammifères dans leurs habitats au niveau des stations d'étude.

### **1.1.1.2.2.1.3.- Reptiles**

La plupart des reptiles ne sont actifs que lorsque le soleil est au plus haut. Cependant, la principale période d'activité des reptiles se situe au printemps et durant les étés chauds et secs (HOFER, 1984). Pour cela, le temps de leurs captures s'étale dans nos régions

#### **1.1.1.2.2.1.3.1.- Piège trappe et enquête**

Nous avons utilisé un seul matériel de capture. Le piège trappe des mammifères avec un récipient plus grand et arrondi capable de capturer quelques espèces de reptiles. Vu la présence de quelques espèces vénéneuses, des observations directes avec prudence est le seul moyen pour déterminer ces espèces. En se basant dans nos observations sur la couleur de la peau, la forme du corps, les écailles dorsales si possible, les stries et les tâches sur la peau.

L'enquête reste toujours une étape indispensable surtout pour les reptiles. Les connaissances des agriculteurs sur les habitats des reptiles, nous a permis d'installer les pièges trappes dans les bons endroits, et noter quelques caractères morphologiques et les noms vernaculaires de quelques espèces pour compléter la liste systématique.

#### **1.1.1.2.2.1.4.- Poissons et amphibiens**

Dans nos stations d'étude, les drains sont présents et fonctionnels que dans la station de M'khadema. L'eau de drain était claire, les poissons et les têtards des amphibiens sont visibles à l'œil nu.

##### **1.1.1.2.2.1.4.1.- Filet**

Pour les poissons et les amphibiens, nous avons utilisés le même filet des invertébrés pour récolter les espèces existantes mais les mailles de la toile utilisée sont plus grosses. Le filet est introduit à l'intérieur du drain. En frappant l'eau de l'autre côté pour que les spécimens existant échappent vers l'autre côté (côté du filet). Une fois la capture est faite, les poissons et les amphibiens vont être transférés immédiatement dans un récipient rempli d'eau de drainage auparavant pour éviter leurs morts.

#### **1.1.2.- Méthodes utilisées au laboratoire**

L'inventaire des invertébrés et des vertébrés vivants dans les palmeraies est incomplet, il reste toujours des micro-organismes dans le sol. Cette partie est consacrée à l'identification de ces micro-organismes ainsi à la détermination des invertébrés et des vertébrés.

##### **1.1.2.1.- Analyse microbiologique**

Les micro-organismes du sol jouent un rôle immense dans la minéralisation et la transformation en humus de la litière, souvent décomposée au préalable par la pédofaune (DUVIGNEAUD, 1974). L'une des plus importantes fonctions dans les sols désertiques est la fixation de l'azote et du carbone atmosphériques (DOMMERGUES, 1999). Ces rôles font que ces micro-organismes constituent un maillon essentiel dans les chaînes trophiques au sein des écosystèmes. Pour cela, des analyses micro – biologiques des sols des stations étudiée sont nécessaires pour identifier les espèces existantes dans ce biotope et compléter notre inventaire. Les analyses microbiologiques sont faites sur des échantillons prélevés de 02 stations de Ain El Beidha (organisée et non entretenue) et de M'khadema (organisée et entretenue) afin de faire une comparaison entre deux biotopes différents.



Les échantillons du sol sont prélevés à 5 cm de profondeur et transporter au laboratoire. Ils sont d'abord tamisés par un tamis à 5 mm, puis conservés immédiatement à une température de 4°C. Nous avons choisi les méthodes d'analyse microbiologique de POCHON (1954). La préparation d'une solution aussi homogène que possible de terre est la base de toutes analyses microbiologiques. A partir de cette suspension, une série de dilution est préparée pour l'ensemencement où le nombre diffère selon le micro – organisme recherché. Des boites de pétri sont préparées la veille par une gélose assez sèche et résistante. L'ensemencement de chaque boite se fait avec 2 gouttes de dilution déposé au centre de la plaque et étalées sur toute la surface avec un étaloir stérile. On a ensemencé 03 boites pour chaque dilution afin de confirmer les résultats et avoir une valeur statistique.

Toutes ces manipulations sont réalisées en présence du bec benzène. Chaque type de micro – organisme à son propre milieu de culture. Le Tableau N° 6 présente les différentes opérations réalisées pour chaque micro– organisme étudié.

**Tableau 6** - Différentes opérations des analyses microbiologiques des échantillons des sols de deux stations (Ain El Beidha et M'khadema)

Opérations Micro Organisme	Milieu de culture	Nombre de dilution	Duré d'incubation	Méthode d'identification
Bactéries	Solide gélosé	$10^{-1}$ à $10^{-6}$	02 jours à 28 °C dans l'étuve	Coloration d'Erythrosine
Actinomycètes	Solide gélosé	$10^{-1}$ à $10^{-5}$	01 semaine à 28 °C dans l'étuve	Identification au microscope optique
Champignons	PDA	$10^{-1}$ à $10^{-3}$	08 jours à 28 °C dans l'étuve	Identification au microscope optique
Algues	Solide gélosé	$10^{-1}$ à $10^{-3}$	03 semaines en pleine lumière	Identification au microscope optique
Protozoaires	Solide salé	$10^{-1}$ à $10^{-3}$	01 semaine à 28 °C dans l'étuve	Identification au microscope optique

(D'après POCHON, 1954)

Il est a noté, que les milieux de culture choisis sont sélectifs pour chaque type de micro-organisme. Les actinomycètes qui font partie des bactéries gram positive sont sélectionnés à partir d'un milieu de culture bien défini.

### **1.1.2.2.- Détermination des espèces capturées**

La détermination des espèces capturées est faite par la consultation de plusieurs fascicules de systématique qui sont (ROBERT, 2001), (ZAHRADNIK et *al.*, 1988) et au Département de Zoologie de l'institut National Agronomique d'El-Harrach et aussi grâce aux collections dont on dispose dans la salle de zoologie de Département des Sciences Agronomiques de l'Université de Ouargla. Dans le but d'utiliser les nouvelles appellations, la classification des espèces est faite d'après la nomenclature de ROBERT (2001).

## **1.2.- Résultats**

Les divers résultats obtenus à partir du travail sur terrain et au laboratoire sont présentés. Dans cette partie, on expose les résultats obtenus sur l'inventaire des espèces recensées dans les 04 stations d'étude.

### **1.2.1.- Inventaire des invertébrés**

A partir de nos différentes étapes de travail sur les invertébrés des palmeraies, un inventaire est établi dans le but d'assembler toutes les espèces recensées dans les 04 stations d'étude. Dans ce paragraphe, la liste systématique des invertébrés rencontrés dans les 04 stations d'étude de la région de Ouargla ; Exploitation du Département des Sciences Agronomiques de l'Université de Ouargla (St.1), la station de M'khadema (St.2), de Ain El Beidha (St.3) et celle du Ksar (St.4) ; est dressée en spécifiant la classe et pour chaque espèce l'ordre, la famille et l'espèce lorsqu'elle est identifiée.

Dans les 04 stations d'étude, l'entomofaune inventoriée est représentée dans le tableau 07. D'après ce tableau, il ressort 03 embranchements: les Annélides, les Mollusques et les Arthropodes, regroupant 142 espèces réparties en 05 classes, 18 ordres et 69 familles. Sur le total de 142 espèces 34 restent non déterminées.

L'embranchement des Arthropodes présente la plus grande variabilité, 03 classes sont enregistrées avec une prédominance de la classe des Insectes.

Cet embranchement comporte 16 ordres et 69 familles. La classe des Insectes est la plus représentée par 12 ordres et 64 familles, alors que la classe des Arachnides regroupe 03 ordres et 05 familles. 01 seul ordre et famille sont enregistrés pour la classe des Crustacés. Les deux embranchements des Annélides et Mollusques présentent un seul ordre et une seule famille pour chacun (Tableau 7).

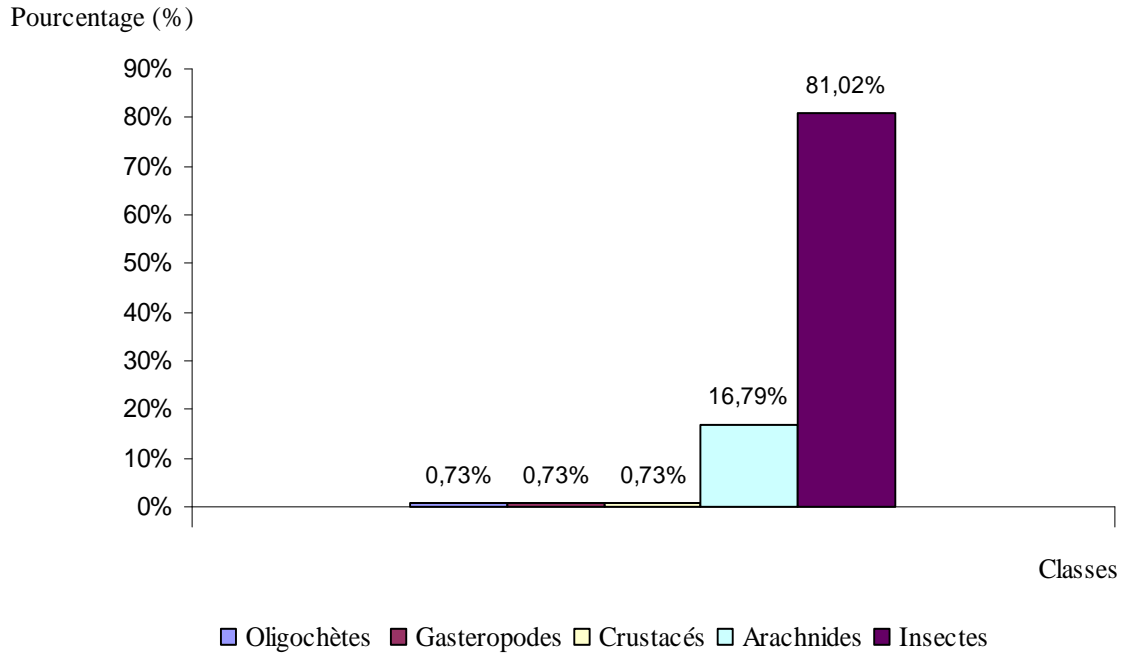
Tableau 7 - Inventaire des invertébrés dans les stations d'étude

Embranchement des Annélides			
Classes	Ordres	Familles	Espèces
Oligochète	Terricole	Lumbricidae	<i>Lumbricus terrestris</i> (Linné, 1758)
Embranchement des Mollusques			
Gastéropodes	Pulmonés	Gastrodontidae	Gastéropoda sp. (Linné, 1758)
Embranchement des Arthropodes			
Arachnides	Acariens	Tetranychidae	<i>Olygonychus afrasiaticus</i> (Mc Gregor)
	Aranéides	Argiopidae	<i>Argiope bruennichi</i> (Scopoli, 1772)
		Phalangidae	<i>Phalangium opilo</i> (Linné, 1761)
			<i>Aranea</i> sp.
			07 espèces non déterminées
		Desderidae	<i>Desdera</i> sp
		09 espèces non déterminés	
	Scorpionides	Buthidae	<i>Androctonus amoreuxi</i> (Audoin et Savigny, 1826)
			<i>Androctonus australis</i> (Hector )
			<i>Buthus occitanus</i>
Crustacées	Isopodes	Oniscidae	<i>Oniscus asellus</i> (Linné, 1758)
Insectes	Thysanoures	Lépismatidae	<i>Lepisma</i> sp.
	Odonates	Coenagrionidae	<i>Erythromma viridulum</i> (Chaprentier, 1840)
			<i>Ischnura graellsii</i> (Rambur, 1842)
		Libellulidae	<i>Crocothemis erythraea</i> (Brulle, 1832)
			<i>Sympetrum striolatum</i> (Chaprentier, 1840)
			<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)
			<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)
		Aeshnidae	<i>Anax parthenope</i> (Selys, 1839)
	<i>Anax imperator</i> (Leach, 1815)		
	Dictyoptères	Mantidae	<i>Mantis religiosa</i> (Linné, 1758)
		Blattidae	<i>Blatta orientalis</i> (Linné, 1758)
			<i>Blattella germanica</i> (Linné, 1758)
			<i>Periplaneta americana</i> (Linné, 1758)

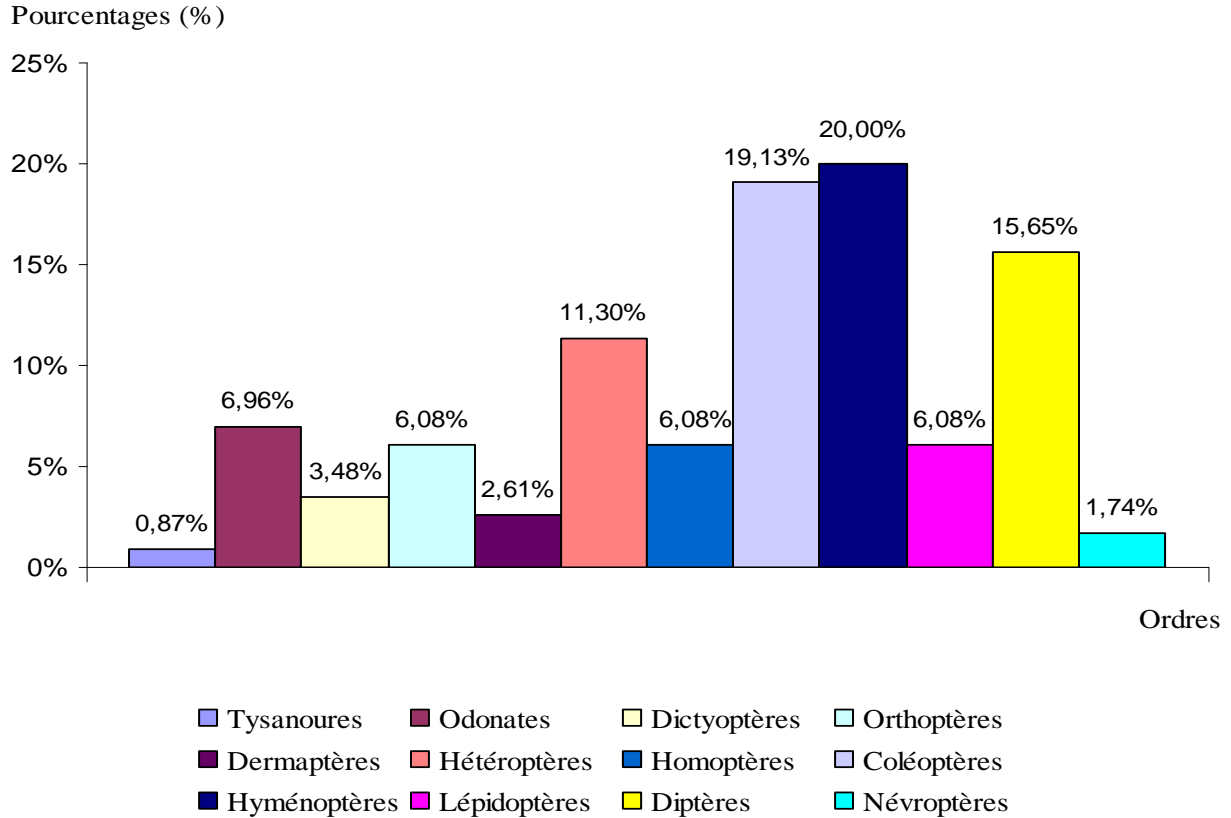
	Orthoptères	Acridinae	<i>Duroniella lucasii</i> (Bolivier, 1881)
		Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Uvarov, 1943)
		Oedipodinae	<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870)
		Gryllidae	<i>Gryllomorpha sp.</i>
			<i>Oecanthus sp.</i>
		Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linné, 1758)
	Tettigonidae	<i>Phaneroptera nana</i> (Fiebber, 1853)	
	Dèrmaptères	Carcinophoridae	<i>Anisolabis mauritanicus</i>
			<i>Dermaptera sp.</i>
		Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i> (Linné, 1758)
	Hétéroptères	Reduviidae	<i>Triatoma portrtracta</i>
			<i>Reduvius sp.</i>
			<i>Coranus subapterus</i> (Degeer, 1773)
		Berytidae	<i>Metapterus barksi</i>
		Corixidae	<i>Corixa geoffroyi</i> (Leach)
		Capsidae	02 espèces non déterminées
		Nabidae	<i>Nabis sp.</i>
		Pentatomidae	<i>Pentatoma sp.</i>
		Lygaeidae	<i>Lygaeus militaris</i> (Fabr)
			<i>Lygaeus sp.</i>
			01 espèce non déterminée
	Rhopalidae	<i>Rhopalus sp.</i>	
	Homoptères	Aphididae	<i>Aphis fabae</i> (Scopoli, 1763)
			<i>Aphis solané</i> (Theobald)
		Aleyrodidae	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westwood, 1856)
		Fulgoridae	01 espèce non déterminée
		Diaspididae	<i>Parlatoria blanchardi</i> (Targioni, 1892)
Jassidae		01 espèce non déterminée	
Cicadellidae	01 espèce non déterminée		
Coléoptères	Carabidae	<i>Harpalus sp.</i>	
		02 espèces non déterminées	

		Tenebrionidae	<i>Erodius sp.</i>
			<i>Tribolium castaneum</i> (Herbst, 1907)
			<i>Tribolium confusum</i> (Duval, 1868)
			<i>Pemilia sp</i>
			<i>Blaps superstis</i> (Tioisus)
			<i>Mesostena angustata.</i>
			<i>Scaurus gegas</i>
			<i>Hispidia sp</i>
		Cetoniidae	<i>Tropinota pantherina</i>
		Cucujidae	<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linné, 1758)
		Scarabaeidae	<i>Pentodon sp.</i>
			<i>Coleoptera sp.</i>
		Bostrichidae	<i>Apate monachus</i> (Fabricuis, 1775)
		Cicindelidae	<i>Cicindela silvicola</i> (Dejean, 1822)
	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i> (Linné, 1758)	
		<i>Adonia variegata</i> (Goeze)	
		<i>Pharoscymnus sp.</i> (Sicard)	
		<i>Nephus quadrimaculatus</i> (Herbst, 1783)	
	Chrysomilidae	<i>Adimonia sp.</i>	
	Dermestidae	<i>Attagenus sp.</i>	
	Hyménoptères	Vespidae	<i>Polistes gallicus</i> (Linné, 1758)
			02 espèces non déterminées
		Sphecidae	<i>Bembix sp.</i>
			<i>Ammophila sabulosa</i> (Kirby, 1798)
		Eumenidae	<i>Eumenes unguiculata</i> (Viller)
		Formicidae	<i>Camponotus sylvaticus</i> (Olivier, 1792)
			<i>Camponotus herculeanus</i> (Linné, 1758)
			<i>Pheidole sp.</i>
<i>Cataglyphis bombycina</i> (Roger, 1859)			
<i>Tapinoma nigerrimum</i> (Nylander, 1856)			
<i>Tapinoma sp.1</i>			
<i>Tapinoma sp.2</i>			
<i>Monomorium sp.</i>			

		Apidae	<i>Apis sp.</i>
			<i>Anderena sp.</i>
		Halictidae	<i>Halictus sp.</i>
			01 espèce non déterminée
		Ichneumonidae	02 espèces non déterminées
		Pompilidae	<i>Anoplius sp.</i>
	Megachilidae	<i>Megachile sp.</i>	
	Brachonidae	01 espèce non déterminée	
	Lépidoptères	Pyralidae	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> (Zeller, 1839)
		Danalidae	<i>Danaus chrysippus</i> (Linné, 1758)
		Pieridae	<i>Colias croceus</i> (Fourcroy, 1785)
			<i>Pieris rapae</i> (Linné, 1758)
		Sphingidae	<i>Celerio lineata</i> (Linné, 1758)
	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i> (Linné, 1758)	
	Diptères	Muscidae	<i>Musca domestica</i> (Linné, 1758)
			<i>Musca griseus</i> (Linné, 1758)
		Sarcophagidae	<i>Sarcophaga carnaria</i> (Linné, 1758)
		Calliphoridae	<i>Calliphora vicina</i> (Robineau-Desvoidy, 1830)
			<i>Calliphora sp.</i>
			<i>Lucilia caesar</i> (Linné, 1758)
		Syrphidae	<i>Syrphus sp.</i>
<i>Syrphus vitripennis</i> (Meigen, 1822)			
<i>Scaeva pyrastris</i> (Linné, 1758)			
<i>Helophilus pendulus</i> (Linné, 1758)			
non déterminée		<i>Cyclorrhapha sp.</i>	
-----	02 espèces non déterminées		
Bombylidae	<i>Bombylius sp.</i>		
Culicidae	<i>Culex pipiens</i> (Linné, 1758)		
Cecidomyiidae	03 espèces non déterminées		
Névroptères	Chrysopidae	<i>Chrysopa vulgaris</i> (Schneider)	
	Myrmeleonidae	<i>Myrmelea sp.</i>	



**Figure 21** - Répartition des différentes classes d'invertébrés recensées dans les 04 stations d'étude.



**Figure 22** - Répartition des insectes inventoriés dans les 04 stations d'étude par ordre.



### **1.2.1.1.- Insectes**

La classe des Insectes renfermant 115 espèces, elle totalise 80,99 % de l'effectif des invertébrés capturés. Elle compte 12 ordres, les deux ordres des Hyménoptères avec 23 espèces et celui des Coléoptères avec 22 espèces totalisent respectivement 20 % et 19,13 % du total des insectes inventoriées. Le nombre des espèces appartenant à l'ordre des Diptères et des Hétéroptères reste assez important par rapport aux autres ordres restant. Les Diptères interviennent avec 18 espèces (15,65 %) et les Hétéroptères avec 13 espèces (11,30%) alors que les autres ordres présentent un nombre d'espèce inférieure à 10, il est de 08 espèces (6,96 %) pour les Odonates, 07 espèces (6,08 %) pour les Lépidoptères, les Orthoptères et les Homoptères, 04 espèces (3,48%) pour les Dictyoptères, 03 espèces (2,61%) pour les Dermaptères. Par contre les ordres des Névroptères et celui des Thysanoures sont les moins représentés avec des pourcentages respectifs de 1,74 et 0,87 (Figure 20).

### **1.2.1.2.- Arachnides et Crustacés**

Les deux classes d'Arachnides et Crustacés appartenant à l'embranchement des Arthropodes sont moins riches en nombre d'espèce que la classe des insectes.

La classe des Arachnides compte 24 espèces, elle représentant un pourcentage de 16,91% du total des espèces de cet embranchement. L'ordre des Aranéides est le plus riche en espèces réparti en 03 familles, il totalise 20 espèces, dont 08 espèces seulement sont déterminées, avec un pourcentage de 83,33 du total des Arachnides inventoriées. L'ordre des Scorpionides vient en deuxième position, il intervient avec 03 espèces (12,50 %) appartenant a une seule famille, alors que l'ordre des Acariens compte une seule espèce seulement (4,17%).

La classe des Crustacés ne comporte qu'une seule espèce soit 0,70 % de la totalité (Figure 19).

### **1.2.2.- Inventaire vertébrés**

La palmeraie constitue un milieu de vie non seulement pour les invertébrés mais un nombre de vertébrés considérables est recensé lors de notre travail. Dans le paragraphe qui suit, une liste des espèces inventoriées regroupe les oiseaux, les mammifères, les reptiles, les poissons et les amphibiens.

## 1.2.2.1.- Oiseaux

La palmeraie constitue un milieu favorable pour la vie de certains oiseaux, elle offre de la nourriture et même l'habitat pour quelques espèces qui prennent le palmier dattier comme lieu de ponte et de nidification. Durant les trois mois de travail au niveau des différentes stations d'étude, 20 espèces d'oiseaux sont inventoriées appartenant à 06 ordres et 10 familles (Tableau 8).

Tableau N° 8 - Inventaire des oiseaux dans les stations d'étude

Ordres	Familles	Espèces	Nom commun
Ardéiformes	Ardeidae	<i>Ardea purpurea</i> (Linné, 1766)	Héron pourpré
		<i>Ardea cinerea</i> (Linné, 1758)	Héron cendré
Colombiformes	Colombidae	<i>Columba livia</i> (Banaterre, 1790)	Pigeon biset
		<i>Streptopelia tutur</i> (Linné, 1758)	Tourterelle des bois
		<i>Streptopelia senegalensis</i> (Linné, 1758)	Tourterelle des palmeraies
Ciconiiformes	Ciconidae	<i>Ciconia ciconia</i> (Linné, 1758)	Cigogne blanche
Coraciiformes	Upupidae	<i>Upupa epops</i> (Linné, 1758)	Huppe fasciée
Passériformes	Hirundinidae	<i>Delicon urbica</i> (Linné, 1758)	Hirondelle de fenêtre
		<i>Hirundo rustica</i> (Linné, 1758)	Hirondelle de cheminée
	Laniidae	<i>Lanius senator</i> (Linné, 1758)	Pie grièche à tête rousse
		<i>Lanius excubitor</i> (Linné, 1758)	Pie grièche grise
	Sylviidae	<i>Acrocephalus shoenobeanus</i>	Phragmite des joncs
		<i>Sylvia communis</i> (Lathan, 1787)	Fauvette grisette
		<i>Sylvia cantillans</i> (Pallas, 1764)	Fauvette passerinette
	Muscicapidae	<i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764)	Gobe-mouche noir
		<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	Gobe-mouche gris
	Placeidae	<i>Passer domesticus</i> (Linné, 1758)	Moineau domestique
Corvidae	<i>Corvus ruficollis</i> (Lesson, 1830)	Corbeau brun	
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix aluco</i> (Linné, 1758)	Chouette hulotte
		<i>Athene noctua</i> (Scopoli , 1769)	Chouette chevêche

Les oiseaux recensés sont répartis différemment en ordre. L'ordre des Passériformes est le plus riche en nombre d'espèce, il regroupe 11 espèces présentant 55% du total des oiseaux inventoriés dans les stations d'étude. Ces espèces se répartissent en 06 familles. L'ordre des Colombiformes vient en deuxième position avec 01 familles, représentées par 03 espèces totalisant 15%. Les Ardéiformes et les Strigiformes interviennent avec 02 espèces soit 10% et 01 seule famille pour chaque ordre. Les deux ordres des Coraciiformes et Ciconiiformes arrivent en dernière position avec 01 seule espèce (Tableau 8).

### 1.2.2.2.- Mammifères

Les différents milieux biologiques offerts par la palmeraie constituent un habitat pour diverses espèces de mammifères qui se différencient en ordre, en taille et en besoin alimentaire. Le tableau N° 9 présente une liste des mammifères rencontrés dans les différentes stations d'étude.

**Tableau N° 9-** Inventaire des mammifères dans les stations d'étude

Ordres	Familles	Espèces	Nom commun
Insectivores	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i> (Loche, 1858)	Hérisson du désert
Chiroptères	Hipposideridae	<i>Asellia tridens</i> (Geoffroy, 1813)	Chauve souris trident
Rongeurs	Gerbillidae	<i>Gerbillus gerbillus</i> (Olivier, 1801)	Gerbille des sables
	Jaculidae	<i>Jaculus jaculus</i> (Linné, 1758)	Petite gerboise
	Maridae	<i>Mus musculus</i> (Linné, 1758)	Souris grise domestique
	Gliridae	<i>Eliomys quercinus</i> (Linné, 1766)	Lérot
Carnivores	Canidae	<i>Canis aureus</i> (Linné, 1758)	Le chacal doré
		<i>Canis familiaris</i> (Linné, 1758)	Chien
	Felidae	<i>Felis sylvestris</i> (Schreber, 1777)	Chat sauvage
Artiodactyles	Suidae	<i>Sus scrofa</i> (Linné, 1758)	Sanglier

La richesse des stations d'étude en mammifères est faible, 10 espèces seulement sont inventoriées dans l'ensemble appartenant à 05 ordres et 09 familles. Les Rongeurs sont les plus nombreux comptant 04 espèces (40%) appartenant à 04 familles, suivie par les Carnivores avec 03 espèces (30 %) regroupés en 02 familles. Les ordres des Insectivores, des Chiroptères et des Artiodactyles sont représentés par une seule espèce (10 %) pour chacune.

### 1.2.2.3.- Reptiles

Les reptiles trouvent leur place à l'intérieur de la palmeraie. On peut les rencontrer cachés à l'intérieur des trous ou sous des débris végétaux. Un certain nombre d'espèces est inventorié dans les stations d'étude, le tableau N° 10 regroupe ces reptiles.

**Tableau N° 10 - Inventaires des reptiles dans les stations d'étude**

Ordres	Familles	Espèces	Nom vulgaire
Sauriens	Gekkonidae	<i>Tarentola mauritanica</i> (Linné, 1758)	Gecko des murs
		<i>Cyrtodactylus kotschy</i> (Steindachner, 1870).	Gecko à pieds lisses
	Scincidae	<i>Chalcides ocellatus</i> (Forsskal, 1775)	Seps ocellé
Ophidiens	Colubridae	<i>Lytorhynchus diadema</i> (Duméril et Bibron, 1854)	Lytorhynque diadème
		<i>Malpolon moilensis</i> (Reuss, 1834)	Couleuvre de Moïla
		<i>Macroprotodon cuculatus</i> (Geoffroy, 1827)	Couleuvre à capuchon
	Viperidae	<i>Cerastes cerastes</i> (Linné, 1758)	Vipère à corne

Dans les différentes stations d'étude, 07 espèces de reptiles sont inventoriées réparties en 02 ordres et 04 familles (Tableau 10). L'ordre des Sauriens ou des lézards est représenté par 03 espèces. *Tarentola mauritanica* est très fréquente dans les stations d'étude, où elle se fixe aux murs des bassins et des habitats des gardiens. Le *Chalcides ocellatus* est rencontré fréquemment à l'intérieur des stipes de palmier dattier où il se cache sous les Cornafs et le lif. Les Ophidiens sont présentés par 02 familles. Les colubridae regroupent 03 espèces de serpents. Une seule espèce est signalée pour les Viperidae. *Cerastes cerastes* est la vipère à corne très dangereuse à cause de son venin très actif.

### 1.2.2.4.- Poissons et Amphibiens

La particularité du milieu de vie des poissons et amphibiens liée à la présence de l'eau fait que la présence de ce type de faune est faible dans les zones arides. Au sein de la palmeraie, l'existence de ces espèces est liée à la présence de drains, des rigoles et des bassins d'irrigation. Le tableau N° 11 présente les différentes espèces inventoriées dans les 04 stations d'étude.

**Tableau N° 11 - Inventaire des poissons et amphibiens dans les stations d'étude**

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Poissons	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i> (Baird et Girard, 1853)
Amphibiens	Anoures	Bufonidae	<i>Bufo viridis</i> (Laurenti, 1758)
			<i>Bufo calamita</i> (Laurenti, 1768)

La classe des Poissons est représentée par un seul ordre, une famille et une seule espèce. *Gambusia affinis* est signalée au niveau des drains de la station St.2 seulement vue que les autres stations sont dépourvues d'un système de drainage fonctionnel. La présence des Amphibiens est faible, 02 espèces seulement de batraciens *Bufo viridis* et *Bufo calamita*, appartenant à un seul ordre et une seule famille sont inventories dans les différentes stations d'étude (Tableau 11).

### 1.2.3.- Inventaire des micro-organismes


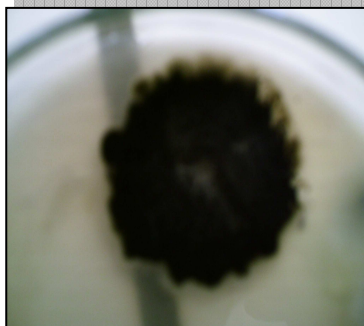
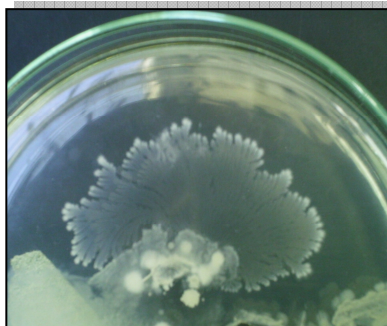
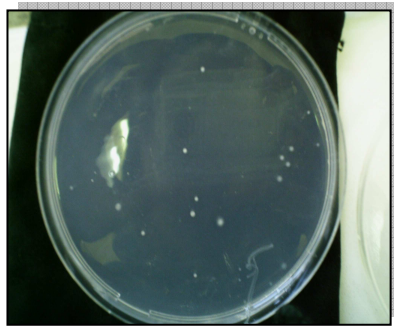
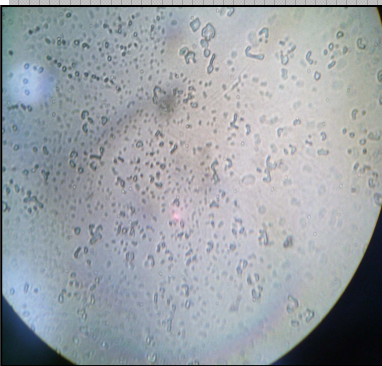

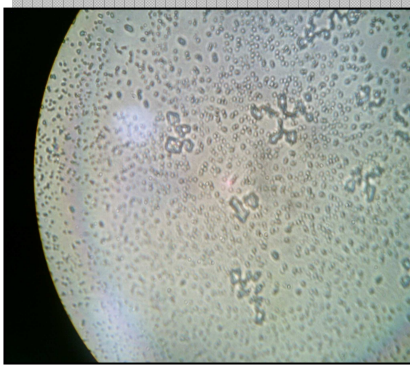

L'existence d'une vie microbienne au niveau des sols désertiques a été déjà prouvée. Dans notre travail une approche de recherche et d'identification des groupes de ces micro-organismes est nécessaire pour compléter le travail. De toutes les analyses microbiologiques effectués sur des échantillons de sol de la station St.2 et la station St.3, une vie microbienne est signalé dans les sols de ces deux stations (Tableau 12).

A partir des milieux de culture sélective utilisés pour chaque type de micro-organisme, et à l'aide de la bibliographie et au niveau du laboratoire de l'hôpital Mohamed Boudiaf de Ouargla, nous avons constatés la présence des bactéries, des champignons, des actinomycètes et mêmes des algues dans les échantillons des sols des deux stations. Pour les protozoaires, nous n'avons pas des résultats compte tenu de leurs conditions de culture difficile.

Le tableau N° 22 montre que les mêmes couleurs et formes des colonies sont constatées sur les boîtes de pétri pour les échantillons des sols des deux stations d'étude. La difficulté d'identification de ces micro-organismes qui nécessite un travail à part, nous a obligé de les classer selon leurs formes et leurs couleurs.

Les figures 23, 24, 25 et 26 au niveau du tableau 12 montrent les formes et les couleurs des micro-organismes sélectionnés à partir des milieux de cultures, alors que les figures 27, 28, 29 et 30 présentent les formes de ces micro-organismes observés à partir du microscope optique.

**Tableau N° 12** - Les micro-organismes recensés dans le sol de la station St.2 et la station St.3

Micro-organismes	Bactéries	Champignons	Actinomycètes	Algues
Selon la forme et la couleur des colonies sur la boîte de pétrie	 <p data-bbox="416 751 770 826"><b>Figure 21</b> - Colonies sphériques rouges et jaunes</p>	 <p data-bbox="882 751 1144 826"><b>Figure 22</b> - Colonie mycélienne</p>	 <p data-bbox="1270 751 1610 826"><b>Figure 23</b> - Colonies sous forme d'arbre</p>	 <p data-bbox="1688 751 2107 826"><b>Figure 24</b> - Colonies sphériques blanches</p>
Observation par microscope optique Gross.x40	 <p data-bbox="427 1275 759 1343"><b>Figure 25</b> - Bactérie sous forme de Cocci et diplo</p>	 <p data-bbox="808 1275 1173 1310"><b>Figure 26</b> - <i>Penicillium</i> sp.</p>	 <p data-bbox="1267 1275 1619 1343"><b>Figure 27</b> - Mycelliums rammifés avec des conidés</p>	 <p data-bbox="1671 1275 2002 1310"><b>Figure 28</b> - Filament vert</p>

Pour les bactéries, deux couleurs de colonies sont observés dans chaque boîte. Des colonies de couleur rouge et d'autres de couleur jaune avec une prédominance des colonies rouge dans le sol des deux stations (Figure 23). L'observation par le microscope optique des colonies rouge et jaune a montrée l'existence des formes sphériques en diplo et en cocci (Figure 27).

Les champignons présentent toujours une multiplication rapide dans les conditions ambiantes. Les boîtes de pétri sont envahies par du mycélium de couleur vert foncé à noire (Figure 24). A partir du microscope avec un grossissement de 40, nous avons constaté la présence d'un mycélium de champignons composé des conidies (Figure 28). A partir de la clé de BARNETT et *al.* (1972), on est arrivé à déterminer le *Penicillium sp.*

Les actinomycètes reconnus sont très distincts par la forme d'arbre des colonies avec des bords irrégulier développés et adhérents dans la boîte de pétri (Figure 25). Le microscope optique montre la présence des petits mycéliums ramifiés qui se terminent par des conidies (Figure 29).

Les algues demandent un temps de développement et de multiplication très étalé pour donner à la fin des colonies blanches et sphériques (Figure 26). Une observation au microscope a montré les algues sous forme de filament à compartiments et d'une couleur vert claire (Figure 30). Cette couleur nous permet de les classer parmi les Cyanophycées

### **1.3.- Discussion et conclusion**

Après la présentation des résultats obtenus sur terrain et au laboratoire, les discussions s'appuient sur les travaux antérieurs relatifs à la faune des palmeraies

#### **1.3.1.- Inventaire des invertébrés**

Les conditions climatiques du milieu saharien n'empêchent pas la présence d'une faune dans ce milieu. Le mésoclimat caractérisant la palmeraie offre des conditions de vie favorable à la présence de certaines espèces invertébrés.

Les invertébrés récoltés dans les différentes stations d'étude de la région de Ouargla sont de 142 espèces réparties en 05 classes. BEKKARI et BENZAOUÏ (1991) ont noté 137 espèces dans deux stations seulement réparties en 06 classes. La classe des Myriapodes est absente dans les différentes stations d'étude, elle est très rare dans les régions sahariennes, une seule espèce *Geophilus longicornis* (Geophilidae) est inventoriée uniquement par BEKKARI et BENZAOUÏ en 1991. Les 05 classes inventoriés sont les mêmes dans tous les inventaires ultérieurs (Figure 19), la classe des Insectes reste toujours la plus riche en nombre d'espèce.

Cette classe quelque soit l'écosystème, constitue de beaucoup le groupe vivant ayant la plus grande richesse spécifique (RAMADE, 2003).

C'est encore la richesse en ordre qui est la plus élevée, 22 ordres sont inventoriés par les mêmes étudiants, alors que nous avons signalés 18 ordres, 04 ont disparus; les Chilopodes de la classe des Myriapodes, les Isoptères, les Ephéméroptères et les Plécoptères de la classe des Insectes (Figure 22).

Les conditions de vie des espèces de chaque ordre fait que ces derniers disparaissent dans nos stations d'étude. Selon ROBERT (2001), les Ephéméroptères et les Plécoptères sont des insectes qui exigent la présence permanente d'eau pour l'éclosion de leurs œufs et la vie des larves, alors que les adultes ont un cycle de vie très court. Faute que nos stations d'étude manquent des drains sauf pour la station St.2 où cette espèce n'a pas été signalée aussi.

D'autres travaux d'inventaires qualitatifs des invertébrés sont réalisés dans l'exploitation du Département des Sciences Agronomiques de l'Université de Ouargla par AMRANI (2001) qui a compté 47 espèces invertébrés, BENHENNI et DJEROUBI (2003) ont relevé 70 espèces et OULD EL HADJ (2004) à recensé 33 espèces en plus de BEKKARI et BENZAOUI (1991) qui ont inventoriés le plus grand nombre d'invertébrés avec 128 espèces. Durant notre inventaire au sein de la même station, 81 espèces sont recensées (Tableau 8). Cette différence en nombre et en qualité d'espèces est due à plusieurs facteurs notant essentiellement la richesse floristique signalée dans la station d'étude pendant la période d'inventaire. Une comparaison faite par IDDER (2007) montre que la diminution de la richesse floristique de cette station de 70,80 % a engendré une régression de la richesse faunistique de 51,80 %.

La durée sur laquelle s'est étalé l'inventaire à un effet aussi sur le nombre d'espèces inventoriées. Plusieurs insectes accomplissent leurs cycles de vie dans des saisons bien spécifiques et même en quelques jours ou quelques heures seulement. Alors que pour quelques espèces le printemps constitue une phase larvaire ou nymphale où la détermination des espèces devient très difficile et parfois impossible. C'est le cas de plusieurs Lépidoptères et Orthoptères. Comme nous avons déjà annoncé, notre inventaire s'étale sur 03 mois de printemps, c'est la période d'évolution de plusieurs espèces telle que *Coccinella septempunctata* qui passe l'hiver cachée parmi les feuilles sèches où elle effectue la ponte, dès le printemps ces œufs éclosent, les larves grandissent assez vite et se transforment en nymphe qui éclosent après une semaine (ROBERT, 2001). Pour d'autres insectes le printemps constitue une période d'accouplement tel que *Ectomyeloides ceratoniae* pour sa première génération (WERTHIEMER, 1958), et d'activité pour les espèces pollinisatrices. D'après RAMADE (2003), et après l'épanouissement des fleurs des plantes



et des arbres entomogames, plusieurs types d'insectes jouent un rôle pollinisateur, les Hyménoptères surtout les Apidae (abeille solitaire et sociale) sont les principaux pollinisateurs des Orchidées pendant la période de printemps.

Pour BEKKARI et BENZAOUÏ (1991) une année était suffisante pour inventorier le plus grand nombre des espèces invertébrées.

Le matériel et les méthodes utilisés, les secteurs où les captures sont effectuées et même les espèces végétales citées dans l'inventaire des invertébrés influent sur le nombre d'invertébrés inventoriés. OULD EL HADJ (2004), s'est basé dans leur inventaire sur les espèces abritant le palmier dattier et les dattes ainsi aux espèces vivant sur la couche superficielle du sol pour un traitement acridicide. Alors nous avons récoltés les espèces invertébrés existant dans n'importe quel végétale et milieux biologiques existant dans la station d'étude.

### 1.3.2.- Inventaire des vertébrés

Les vertébrés inventoriés dans les 04 stations d'étude appartiennent à 05 classes regroupant 40 espèces dont 20 espèces d'Oiseaux, 10 espèces Mammifères, 07 espèces des Reptiles, 02 espèces d'Amphibiens et une seule espèce de Poisson. La liste des espèces signalées par BEKKARI et BENZAOUÏ (1991) reste toujours plus variée qualitativement par rapport à notre inventaire.

Les oiseaux recensés dans les 04 stations d'étude sont de 20 espèces (Tableau 8) dont *Ciconia ciconia* est la seule espèce protégée par le décret N° 83-509 du 20 août 1983. BEKKOUCHA (2002) a inventorié 56 espèces. La différence entre le choix du biotope et la durée d'inventaire ferait ressortir cet écart. Les palmerais choisies par BEKKOUCHA se localisent dans différents endroits de la région de Ouargla alors que nous avons travaillé dans 04 stations seulement. La durée d'inventaire joue un rôle essentiel dans la présence et l'absence des oiseaux vu que les espèces de cette faune présentent des catégories phénologiques différentes. Quelques espèces signalées par BEKKOUCHA (2002) sont migratrices hivernantes telle que *Calondrella cinerea* alors que d'autres sont des espèces sédentaires telles que *Streptopelia tutur* et *Streptopelia senegalensis* qui sont inventoriés dans notre travail. D'après BENHENNI et DJEROUBI (2003), une régression de 38,35 % est signalée pour les nombres d'espèces d'oiseux inventoriés dans l'exploitation de Département des Sciences Agronomiques de l'Université de Ouargla entre la période 1991 à 2003. Cette régression est due à une dégradation de cette palmeraie qui a provoqué un déséquilibre au niveau du fonctionnement de cette l'écosystème palmeraie. L'état de cette exploitation reste toujours en dégradation de nos jours, ce qui expliquerait le faible effectif signalé dans les 04 stations d'étude.

La richesse des palmeraies de la région de Ouargla en mammifères reste stable. Le nombre d'espèces inventoriées par BEKKARI et BENZAOUÏ (1991) et dans notre inventaire est le même, 10 espèces sont présentes (Tableau 9) avec une différence pour la famille des Canidae où le Fennec *Fennecus zerda* très menacé par la chasse est absent, un autre Canidae été inventorié, le chien sauvage *Canis sp.* Cette stabilité en nombre est due surtout au régime trophique variable de ces vertébrés. Les reptiles inventoriés dans les 04 stations d'étude sont de 07 espèces (Tableau 10) alors que BEKKARI et BENZOUÏ (1991) ont recensés 09 espèces. La différence réside dans la présence d'une autre espèce de la famille des Scincidae et 02 espèces de la famille des Colubridae. Cette régression serait due à la différence entre les stations d'étude.

Le nombre d'espèce des poissons est amphibiens inventoriés présente une stabilité entre les deux inventaires (Tableau 11). La présence d'un drain sain comme milieu de vie pour *Gambusia affinis*, en plus d'une strate herbacée irriguée favorisant un taux d'humidité favorable pour la vie de *Bufo viridis* et *Bufo calamita* ainsi que le régime alimentaire insectivore de ces espèces assurent leurs présences dans les palmeraies à ce jour.

### 1.3.3.- Inventaire des micro-organismes

Pendant longtemps la plupart des sols désertiques sont considérés comme étant complètement stériles par suite des conditions climatiques extrêmes qui entravent souvent la vie microbienne (KILLIAN et al., 1939). Après plusieurs travaux effectués sur les sols désertiques de l'Algérie et dans la région de Ouargla, une masse microbienne a été rencontrée même dans les sols salés qui présentent des conditions de vie plus difficile.

Le misoclimat qui caractérise les palmeraies favorise sans doute la présence des micro-organismes dans le sol. Nos analyses microbiologiques ont permis de recenser des bactéries, des champignons, des actinomycètes et des algues dans le sol de la station St.2 et St.3 (Tableau 12). Malgré que ces micro-organismes ne sont pas déterminés sauf pour les champignons où on est arrivé à déterminer le *Penicillium sp.* à partir de la clé de BARNETT et al. (1972), mais il semblerait qu'ils s'agit des mêmes espèces dans les deux stations et la présence de chaque type dans l'écosystème palmeraie indique l'existence de plusieurs relations d'ordre trophiques entre la flore, la faune et ces micro-organismes.

Les micro-organismes du sol jouent un rôle important dans la décomposition de la végétation du sol. Quelques invertébrés phytophages consomment les plantes où une partie qui va être éjectée en fragments à épidermes concassés et permettant un milieu de culture pour le développement de ces micro-organismes du sol. Ces derniers et les invertébrés constituent une chaînes de décomposition et présentent un partenariat entre eux (GOBAT et al., 2003).

Certes le nombre des micro-organismes dans une palmeraie est moins important que dans une forêt, mais le petit nombre existant contribue même à petite échelle dans des relations trophiques entre les différentes composantes de cet écosystème palmeraie.

### **Conclusion**

Notre inventaire de la faune des 04 stations d'étude, nous a permis de constater que les palmeraies de la région de Ouargla présente toujours une diversité faunistique considérable malgré la régression qu'on a constater par rapport aux travaux d'inventaire ultérieures. Cette régression est due à plusieurs facteurs qui entre surtout dans l'action anthropique sans oublier le matériel et la méthodologie de travail.

## Chapitre II.- Répartition de la faune dans les différentes stations d'étude

### 2.1.- Matériel et méthodes

#### 2.1.1.- Méthodes utilisées pour la répartition de la faune

Les sorties de récolte, de piégeage et de chasse des espèces de la faune, nous ont montrés l'existence des différences dans la richesse faunistique de chaque station d'étude. Pour savoir les causes de cette variation en espèces inventoriées, il était utile de faire répartir ces espèces chacune dans leurs place par l'utilisation d'indice (+) pour indiquer la présence et (-) pour l'absence. Cette répartition nous permet aussi de distinguer la station la plus riche vue que chacune d'elles à ces propres milieux biologiques, conditions d'entretien, et richesse floristique.

#### 2.1.2.- Analyses statistiques

Pour mieux comprendre la répartition de la faune dans les 04 stations d'étude, et s'avoir les facteurs influençant cette répartition, nous avons utilisé deux méthodes statistiques; l'indice de SORENSON et l'analyse des correspondances multiples.

##### 2.1.2.1.- Indice de SORENSON

La présence de deux types de palmeraies ; entretenue et non entretenue ainsi la distance entre les stations d'étude, nous a permis de faire une étude comparative de point de vue conditions d'entretien d'une part et rapprochement et éloignement en distance entre ces 04 stations d'étude d'autre part à partir de la répartition des espèces invertébrés et vertébrés inventoriées. Le quotient de SORENSON (Q/S) permet de faire cette comparaison, il indique le degré de similarité des stations d'étude deux à deux en se basant sur la présence ou l'absence des espèces inventoriées dans chaque couple de station. La formule est comme suite :

Le Quotient de Sorensen 
$$Q/S = \frac{2j}{(a + b)} \times 100$$

*a* : Nombre d'espèces représenté dans la station A.

*b* : Nombre d'espèces représenté dans la station B.

*j* : Nombre d'espèces commun aux deux stations A et B.

D'après BACHELIER (1963), ce quotient varié de 0 (aucune similarité) à 100 (similarité totale).

### **2.1.2.2.- Analyse des correspondances multiples**

L'analyse des correspondances multiples est une méthode d'analyse statistique des données. Le but de ces analyses est de dégager des dimensions cachées contenues dans les réponses aux variables sélectionnées, pour faciliter l'interprétation des tableaux pas toujours lisibles au départ. Cette méthode permet de dégager des relations non linéaires, et son principe consiste à rechercher un petit nombre d'axes (axes factoriels) qui vont permettre de caractériser les relations de ressemblance/opposition entre les individus ou entre modalités des variables.

L'ACM quant à elle, part d'un tableau disjonctif complet (tableau de brut) qui présente en ligne les individus et en colonne toutes les modalités des variables qualitatives retenues. Les cases d'intersection comportent la valeur 1 si l'individu répond au critère en colonne et 2 dans le cas contraire (CHARPENTIER, 2006).

Dans notre cas, elle permet de décrire les relations existante entre les espèces de la faune et les stations d'étude d'une part, et les relations trophiques existantes entre les espèces elles mêmes. Un codage des espèces de la faune inventoriées est fait à partir de la première lettre du genre et de deux premières lettres d'espèce tels que *Olygonychus afrasiaticus* (OAF) ou *Cyrtodactylus kotschy* (CKO).

## **2.2.- Résultats**

A partir de notre choix des stations d'étude basé sur deux types de biotopes (entretenu et non entretenu) et sur le critère de distance entre les stations d'étude, et dans le but d'étudier leur influence sur la répartition des espèces faunistiques, il est nécessaire de répartir les espèces inventoriées dans les 04 stations étudiées.

### **2.2.1.- Répartition de la faune dans les différentes stations d'étude**

#### **2.2.1.1.- Répartition des invertébrés**

La totalité des espèces invertébrées inventoriées dans le chapitre I sont réparties dans les 04 stations d'étude. Le tableau N° 13 présente cette répartition.

Tableau 13 - Répartition des espèces invertébrées dans les stations d'étude

Stations d'étude Espèces	St.1	St. 2	St. 3	St.4
<i>Lumbricus terrestris</i>	+	+	+	+
Gastéropoda sp.	-	-	+	-
<i>Olygonychus afrasiaticus</i>	+	+	+	+
<i>Argiope bruennichi</i>	-	+	+	-
<i>Phalangium opilo</i>	-	+	-	-
<i>Aranea sp</i>	+	++	+++	+
07 espèces non déterminées	02 esp.	05 esp.	07 esp.	-
<i>Desdera sp</i>	+	++	+++	+
09 espèces non déterminées	-	06 esp.	08 esp.	-
<i>Androctonus amoreuxi</i>	+	+	-	+
<i>Androctonus australis</i>	+	+	-	+
<i>Buthus occitanus</i>	+	+	-	-
<i>Oniscus asellus</i>	-	+	+	-
<i>Lepisma sp.</i>	-	+	+	-
<i>Erythromma viridulum</i>	-	+	-	-
<i>Ischnura graellsii</i>	+	+	-	-
<i>Crocothemis erythraea</i>	+	+	+	+
<i>Sympetrum striolatum</i>	+	+	-	-
<i>Sympetrum danae</i>	+	+	+	+
<i>Sympetrum sanguineum</i>	+	+	-	-
<i>Anax parthenope</i>	+	+	+	+
<i>Anax imperator</i>	+	+	+	+
<i>Mantis religiosa</i>	-	+	-	+
<i>Blatta orientalis</i>	+	+	+	+
<i>Blattella germanica</i>	+	+	+	+
<i>Periplaneta americana</i>	+	+	+	+
<i>Duroniella lucasii</i>	+	+	-	-

<i>Pyrgomorpha cognata</i>	+	+	+	+
<i>Sphingonotus savignyi</i>	+	-	-	-
<i>Gryllomorpha sp</i>	-	+	-	-
<i>Oecanthus sp.</i>	-	+	-	-
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	+	+	+	+
<i>Phaneroptera nana</i>	-	-	+	-
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	-	+	+	-
<i>Dermaptera sp.</i>	-	+	-	-
<i>Forficula auricularia</i>	+	+	+	-
<i>Triatoma portrtracta</i>	-	+	+	-
<i>Reduvius sp.</i>	+	+	+	-
<i>Coranus subapterus</i>	-	+	-	-
<i>Metapterus barksii</i>	+	+	-	-
<i>Corixa geoffroyi</i>	-	+	-	-
Capssidae 01 espèce non déterminée	+	+	-	-
<i>Nabis sp.</i>	-	+	-	-
<i>Pentatoma sp.</i>	-	+	-	-
<i>Lygaeus militaris</i>	-	-	+	+
<i>Lygaeus sp.</i>	-	-	+	+
Jassidae 01 espèce non déterminée	+	+	-	-
<i>Rhopalus sp.</i>	-	+	-	-
Cicadellidae 01 espèce non déterminée	+	-	-	-
<i>Aphis fabae</i>	-	+	-	-
<i>Aphis solané</i>	-	+	-	-
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	-	+	+	-
Fulgoridae 01 espèce non déterminée	-	+	-	-
<i>Parlatoria blanchardi</i>	+	+	+	+
<i>Harpalus sp.</i>	-	+	-	-
02 espèces non déterminées	-	+	-	-
<i>Erodium sp.</i>	+	+	+	-
<i>Tribolium castanum</i>	+	+	+	+
<i>Tribolium confusum</i>	+	+	+	+

<i>Pemilia sp</i>	+	+	+	+
<i>Blaps superstis</i>	+	+	+	+
<i>Mesostena angustata</i>	+	+	+	-
<i>Scaurus gegas</i>	+	+	+	+
<i>Hispidia sp</i>	+	+	-	-
<i>Tropinota pantherina</i>	-	-	+	-
<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	+	+	+	-
<i>Pentodon sp.</i>	+	-	-	-
<i>Apate monachus</i>	-	+	+	-
<i>Cicindella silvicola</i>	+	-	-	-
<i>Coccinella septempunctata</i>	+	+	+	+
<i>Adonia variegata</i>	+	-	-	-
<i>Pharoscyrnus sp.</i>	+	+	+	-
<i>Nephus quadrimaculatus</i>	-	-	+	-
<i>Adimonia sp.</i>	+	-	-	-
<i>Attagenus sp.</i>	-	-	+	-
<i>Coleoptera sp.</i>	-	-	+	-
<i>Polistes gallicus</i>	+	+	-	+
Vespidae sp. 02 espèces non déterminées	+	+	+	+
<i>Bembix sp</i>	-	+	-	-
<i>Ammophila sabulosa</i>	+	+	-	+
<i>Eumenes unguiculata</i>	-	+	-	-
<i>Camponotus sylvaticus</i>	+	+	+	+
<i>Camponotus herculeanus</i>	+	+	+	+
<i>Pheidole sp.</i>	-	+	-	-
<i>Cataglyphis bombycina</i>	+	+	+	+
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	+	+	-	+
<i>Tapinoma sp.(1)</i>	+	-	-	-
<i>Tapinoma sp.(2)</i>	+	-	-	-
<i>Monomorium sp.</i>	-	+	+	-
<i>Anderena sp.</i>	-	+	-	-
<i>Apis sp.</i>	+	-	-	-



<i>Halictus sp.</i>	+	+	-	-
Halictidae 01 espèce non déterminée	+	-	-	-
Ichneumidae 02 espèces non déterminées	+	+	-	-
<i>Anoplius sp.</i>	-	+	-	-
<i>Megachile sp.</i>	-	+	+	-
Brachonidae 01 espèce non déterminée	+	-	-	-
<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	+	+	+	+
<i>Danaus chrysippus</i>	+	+	-	-
<i>Colias croceus</i>	+	+	+	-
<i>Pieris rapae</i>	+	+	+	+
<i>Celerio lineata</i>	+	-	-	-
<i>Vanessa cardui</i>	+	+	-	-
<i>Musca domestica</i>	+	+	+	+
<i>Musca griseus</i>	+	+	+	+
<i>Sarcophaga carnaria</i>	-	+	-	-
<i>Calliphora vicina</i>	+	+	+	-
<i>Calliphora sp.</i>	-	-	-	+
<i>Lucilia caesar</i>	+	+	-	+
<i>Syrphus sp.</i>	+	+	+	+
<i>Syrphus vitripennis</i>	-	+	-	+
<i>Scaeva pyrastris</i>	+	+	+	-
<i>Helophilus pendulus</i>	-	+	-	-
<i>Cyclorrhapha sp.</i>	+	+	+	+
02 espèces non déterminée	+	+	-	-
<i>Bombylius sp.</i>	-	+	-	-
<i>Culex pipiens</i>	+	+	+	+
Cecidomyiidae 03 espèces non déterminées	+	+	+	-
<i>Chrysopa vulgaris</i>	+	+	-	-
<i>Myrmelea sp.</i>	-	-	-	+
Totaux	<b>81</b>	<b>113</b>	<b>76</b>	<b>44</b>
Pourcentages	<b>57,04%</b>	<b>79,57%</b>	<b>53,52%</b>	<b>30,98%</b>

La répartition des espèces inventoriées au niveau des 04 stations d'étude est variable, la station St.2 (entretenu) compte 113 espèces avec un pourcentage de 79,57 du total des 142 espèces recensées. Elle est suivie par les stations St.1 (non entretenu) qui renferme 81 espèces avec 57,04%, et la station St.3 par 76 espèces, soit 53,52% du total. La station St.4 (entretenu) est moins riche en espèces invertébrées, 44 espèces seulement avec un pourcentage 30,98 sont recensées (Tableau 13). Il est à noter que malgré les deux stations St.2 et St.4 appartiennent au même type de biotope mais la différence en nombre d'invertébrés recensés est très différente (69 espèces). Alors que entre les stations St.1 et St.3, la différence en nombre d'espèces inventoriées est faible (05 espèces). Qualitativement, la richesse en espèce n'est pas liée au mode d'entretien d'une palmeraie. D'autres facteurs pourraient expliquer cette diversité. Pour cela, une étude de la fréquence relative des ordres d'invertébrés est réalisée pour chaque station.

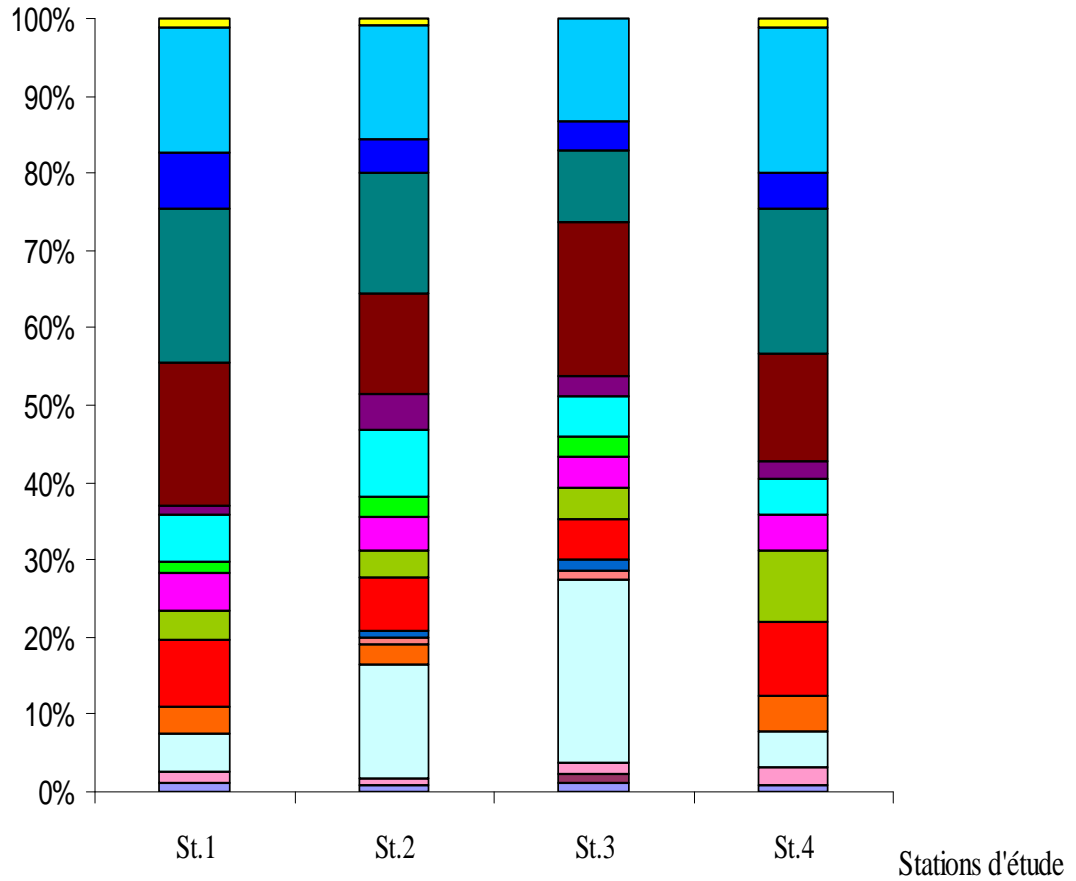
#### **2.2.1.1.1.- Fréquence relative des ordres des invertébrés dans les stations d'étude**

La fréquence relative des ordres de chaque station d'étude est différente par rapport à l'autre (Figure 31). Bien que certains ordres sont signalés dans les 04 stations d'étude tels que les Terricoles, les Acariens, les Coléoptères, les Hyménoptères et les Diptères, mais leur nombre d'espèces diffère d'une station à une autre. D'autres ordres ne sont présents que dans certaines stations, signalons l'ordre des Pulmonates dans la station St.3 et les Tysanoures et les Isopodes dans les stations St.2 et St.3.

##### **2.2.1.1.1.1.- La station de l'exploitation de Département des Sciences Agronomique de l'Université de Ouargla**

La station de l'exploitation de l'Université de Ouargla (St.1) présente une prédominance des Hyménoptères avec 16 espèces (19,76%), des Coléoptères avec 15 espèces (18,52%) et des Diptères avec 13 espèces (16,05%). D'autres ordres sont moins importants, les Odonates sont présents par 07 espèces (8,64%), les Lépidoptères avec 06 espèces (7,41%), les Hétéroptères marquant 05 espèces (6,18%), les Orthoptères et les Aranéides avec 04 espèces (4,94%). En fin, les Scorpionides et les Dictyoptères avec 03 espèces (3,70%) pour chacun. L'ordre des Terricoles, des Acariens, des Dermaptères, des Homoptères et des Névroptères sont présents par une seule espèce (1,23%). Les Pulmonates, les Isopodes et les Tysanoures sont absents dans cette station (Figure 31).

Nombre d'espèces



**Figure 31** - Fréquences relatives des ordres d'invertébrés dans les 4 stations d'étude

#### **2.2.1.1.1.2.- La station de M'khadema**

La station de M'khadema (St.2) est la plus riche en invertébrés (Tableau 13), chaque ordre renferme un nombre important d'espèces par rapport aux autres stations (Figure 31).

L'ordre des Hyménoptères prend la première place avec 18 espèces (15,92%), en deuxième position vient l'ordre des Diptères et des Aranéides avec 17 espèces (15,04%) suivi par l'ordre des Coléoptères avec 15 espèces (13,27%). L'ordre des Hétéroptères totalise 10 espèces (8,85%) alors que 08 espèces (7,08%) sont notées pour l'ordre des Odonates. Les Orthoptères, les Homoptères et les Lépidoptères renferment 05 espèces (4,43%) pour chacun, alors que les Dictyoptères totalisent 04 espèces (3,54%) et 03 espèces (2,65%) sont notées pour l'ordre des Scorpionides et l'ordre des Dermaptères. Les ordres des Terricoles, des Acariens, des Isopodes, des Tysanoures et des Névroptères présentent une seule espèce (0,89%).

#### **2.2.1.1.1.3.- La station de Ain El Beidha**

La station de Ain El Beidha (St.3) présente une composition en ordre différente par rapport aux autres stations. Elle se caractérise par la présence de tous les ordres sauf les Scorpionides et les Névroptères (Tableau 13 ; Figure 31). Les Aranéides sont classés en première position regroupant 19 espèces (25%), elle représente le quart du nombre des espèces existantes dans cette station. C'est l'effectif le plus élevé des Aranéides enregistré par rapport aux autres stations. Les Coléoptères sont classés en deuxième ordre avec 15 espèces (19,74%) suivi par les Diptères avec 10 espèces (13,16%). L'ordre des Hyménoptères totalise 07 espèces (9,21%) alors que l'ordre des Odonates et celui des Hétéroptères renferment 04 espèces (5,26%) pour chacun. 03 espèces sont signalées pour l'ordre des Dictyoptères, des Orthoptères et des Lépidoptères.

Les Dermaptères ainsi que les Homoptères comptent 02 espèces (2,63%) seulement. L'ordre des Pulmonates est présent dans cette station avec une seule espèce (1,31%) avec les Terricoles, les Acariens, les Isopodes et les Tysanoures.

#### **2.2.1.1.1.4.- La station du Ksar**

La station du Ksar (St.4) est la moins riche en nombre d'invertébrés. Les deux ordres les plus riches en espèces sont les Hyménoptères et les Diptères, ils totalisent 08 espèces (18,18%) pour chacun, alors que l'ordre des Coléoptères comporte 05 espèces (11,36%). Les deux ordres des Odonates et des Dictyoptères notent 04 espèces (9,09%) pour chacun. Les Aranéides, les Scorpionides, les Orthoptères, les Hétéroptères et les Lépidoptères présentent 02 espèces seulement (4,54%). Comme les autres stations, une seule espèce est signalée pour l'ordre des

Terricoles, des Acariens, des Homoptères et des Névroptères. Les ordres des Pulmonates, des Isopodes, des Tysanoures et des Dermaptères sont absents dans cette station.

### 2.2.1.2.- Répartitions des vertébrés

Les vertébrés inventoriés dans la totalité des stations d'étude ne sont pas répartis également, quelques espèces sont communs pour les 04 stations d'autres sont spécifiques a une station donné.

#### 2.2.1.2.1.- Oiseaux

La localisation des stations d'étude fait apparaître une certaine différence entre la présence et l'absence de certaines espèces dans une station par rapport à l'autre. Le tableau N° 14 présente la répartition des différents oiseaux inventoriés.

**Tableau N° 14** - Répartition des oiseaux inventoriés dans les stations d'étude

Espèces	Stations d'étude			
	St.1	St. 2	St.3	St.4
<i>Ardea purpurea</i>	-	-	+	-
<i>Ardea cinerea</i>	-	-	+	-
<i>Columba livia</i>	+	+	+	+
<i>Streptopelia tutur</i>	+	+	+	+
<i>Streptopelia senegalensis</i>	+	+	+	-
<i>Ciconia ciconia</i>	-	-	+	-
<i>Upupa epops</i>	+	+	+	+
<i>Delicon urbica</i>	+	+	+	+
<i>Hirundo rustica</i>	+	+	-	-
<i>Lanius senator</i>	-	+	+	+
<i>Lanius excubitor</i>	+	+	+	-
<i>Acrocephalus shoenobeanus</i>	-	+	+	-
<i>Sylvia communis</i>	+	+	+	+
<i>Sylvia cantillans</i>	-	+	+	-
<i>Ficedula hypoleuca</i>	+	+	+	+
<i>Muscicapa striata</i>	+	+	-	+
<i>Passer domesticus</i>	+	+	+	+
<i>Corvus ruficollis</i>	+	+	-	+
<i>Strix aluco</i>	-	-	+	-
<i>Athene noctua</i>	+	-	+	+
<b>Totaux</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>11</b>
<b>Pourcentages</b>	<b>65 %</b>	<b>75 %</b>	<b>85 %</b>	<b>55 %</b>

Les résultats du tableau 14 montrent que la station St.3 qui est la plus proche de la zone humide de Chott est la plus riche en oiseaux, 17 espèces sont notées représentant 85 % de l'avifaune inventoriées. Toutes les espèces sont signalées sauf 03 *Hirundo rustica*, *Muscicapa striata* et *Corvus ruficollis*, les deux espèces de l'ordre des Ardéiformes *Ardea purpurea* et *Ardea cinerea* ne sont signalées que dans cette station. La station St.2 vient en deuxième position avec 15 espèces donnant un pourcentage de 75, suivie par la station St.1 avec une différence d'une seule espèce où 13 espèces soit 65% sont recensées. Plusieurs espèces d'oiseaux ne sont pas présentées dans la station St.4, les 11 espèces inventoriées (55%) la place en dernière position.

#### 2.2.1.2.2.- Mammifères

Malgré que le nombre des mammifères est faible, mais leur présence est signalée presque dans toutes les stations d'étude. Le tableau N° 15 montre cette répartition.

**Tableau N° 15** - Répartition des mammifères inventoriés dans les stations d'étude

Espèces	Stations d'étude			
	St.1	St. 2	St.3	St.4
<i>Paraechinus aethiopicus</i>	+	+	+	+
<i>Asellia tridens</i>	+	+	+	+
<i>Gerbillus gerbillus</i>	-	+	+	-
<i>Jaculus jaculus</i>	-	+	+	-
<i>Mus musculus</i>	+	+	+	+
<i>Eliomys quercinus</i>	+	+	+	-
<i>Canis aureus</i>	-	-	+	+
<i>Canis familiaris</i>	+	+	+	+
<i>Felis sylvestris</i>	-	+	+	+
<i>Sus scrofa</i>	-	+	+	+
Totaux	<b>05</b>	<b>09</b>	<b>10</b>	<b>07</b>
Pourcentages	<b>50 %</b>	<b>90 %</b>	<b>100%</b>	<b>70 %</b>

Le tableau N° 15 montre que la station St.3 regroupe les 10 espèces inventoriées. La station St.2 totalise 09 espèces (90%) notant l'absence d'une seule espèce *Canis lupus*. 07 espèces (70 %) sont inventoriées dans la station St.4, elle est dépourvue de 03 espèces des Rongeurs; *Gerbillus gerbillus*, *Jaculus jaculus* et *Eliomys quercinus*. La station St.1 est en dernière position, elle regroupe 05 espèces soit 50% du total des espèces inventoriées.

Une absence est notée pour *Gerbillus gerbillus* et *Jaculus jaculus* de l'ordre des Rongeurs, *Canis lupus* et *Felis sylvestris* de l'ordre des Carnivores et *Sus scrofa* pour les Artiodactyles.

### 2.2.1.2.3.- Reptiles

Dans les 04 stations d'étude, la présence des reptiles est variable. Certaines stations sont riches, d'autres abritent 02 espèces seulement. Le tableau N° 16 montre la présence et l'absence de ces espèces dans ces stations.

**Tableau N° 16** - Répartition des reptiles inventoriés dans les stations d'étude

Stations d'étude Espèces	St.1	St. 2	St.3	St.4
<i>Tarentola mauritanica</i>	+	+	+	-
<i>Cyrtodactylus kotschy</i>	+	+	+	+
<i>Chalcides ocellatus</i>	+	+	+	-
<i>Lytorhynchus diadema</i>	-	-	+	-
<i>Malpolon moïlensis</i>	-	-	+	-
<i>Macroprotodon cuculatus</i>	-	+	+	-
<i>Cerastes cerastes</i>	+	+	+	+
<b>Totaux</b>	<b>04</b>	<b>05</b>	<b>07</b>	<b>02</b>
<b>Pourcentages</b>	<b>57,14 %</b>	<b>71,42%</b>	<b>100%</b>	<b>28,57%</b>

La station St.3 regroupe la totalité des 07 espèces recensées. La grande présence en nombre des Ophidiens est très remarquable dans cette station. D'après les agriculteurs, les serpents circulent toujours même lors des périodes de leurs travaux. La station St.2 totalise 05 espèces (71,42 %) dont 03 espèces sont des Sauriens qui sont fréquents. A la station St.1, le nombre des reptiles est assez faible. 04 espèces dont 57,14 % du total des espèces inventoriées est recensées pour cette station. Eventuellement pour la station St.4, le nombre a diminué encore, 02 espèces seulement sont signalées (28,57%).

L'espèce *Cerastes cerastes* est présente dans les 04 stations d'étude. Elle est très rependue et facile à déterminer grâce à la présence des deux cornes sur son tête.

### 2.2.1.2.4.- Poissons et Amphibiens

En plus de leurs faibles effectifs, les espèces des poissons et amphibiens ne sont pas rencontrées dans toutes les stations d'étude. Le tableau N° 17 montre la répartition de ces espèces dans les 04 stations d'étude.

**Tableau N° 17 - Répartition des poissons et amphibiens inventoriés dans les stations d'étude**

Stations d'étude Espèces	St.1	St. 2	St.3	St.4
<i>Gambusia affinis</i>	-	+	-	-
<i>Bufo viridis</i>	+	+	+	+
<i>Bufo calamita</i>	-	+	+	+
Totaux	<b>01</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>02</b>
Pourcentages	<b>33,33%</b>	<b>100%</b>	<b>66,66%</b>	<b>66,66%</b>

Le tableau N°17 montre que la station St.2 regroupe toutes les espèces de poissons et d'amphibiens inventoriés. *Bufo viridis* et *Bufo calamita* sont inventoriés dans 03 stations sauf pour la station St.1 où le *Bufo viridis* est la seule espèce signalée dans les réseaux d'irrigation.

### 2.2.2.- Analyses statistiques

#### 2.2.2.1.- Quotient de similarité de SORENSON entre les quatre stations d'étude

Le quotient de similarité de SORENSON (Q/S) est calculé entre les deux stations appartenant au même type de palmeraie (St.2 - St.4) et (St.1- St.3) et entre les deux stations qui se rapprochent en distance (St.1- St.2) et (St.3 - St.4) et entre les station qui s'éloignent en distance aussi (St.2 - St.3) et (St.1- St.4). Le tableau N° 18 présente le quotient de similarité entre ces paires des stations.

**Tableau N° 18 - Calcul du quotient de similarité de SORENSON entre les stations d'étude**

	Stations avec les mêmes conditions d'entretien		Stations qui se rapprochant en distance		Stations qui s'éloignent en distance	
Stations	St. 2 - St. 4	St.1- St. 3	St. 1 - St. 2	St. 3 - St. 4	St.2 - St.3	St.1 – St. 4
Q/S (%)	46,66	59,53	69,63	59,55	67,18	63,90



Le quotient de similarité de SORENSON calculé pour les 04 stations d'étude ne dépasse pas les 70 %. Les stations St.1 et St.2 qui se rapprochent en distance sont les plus similaires avec un pourcentage de 69,63 %. Le quotient de similarité est presque égal entre les stations St.1 et St.3 qui présentent des conditions d'entretien identiques, et entre les stations St.3 et St.4 qui se rapprochent en distance. Il est respectivement 59,53 % et 59,55 %. La plus faible similarité est enregistrée entre les station St.2 et St.4 avec 46,66 % malgré qu'elles appartiennent au même type de palmeraie (organisée et entretenue). Le quotient de similarité de SORENSON augmente lorsqu'il est calculé entre deux stations qui s'éloignent en distance. Il est de l'ordre de 67,18 % entre les deux stations St.2 et St.3, et 63,90 % entre les stations St.1 et St.4.

A partir de ces résultats, on constate qu'en cas de rapprochement ou d'éloignement des stations d'étude en distance, le quotient de similarité reste toujours plus élevé par rapport a celui calculé entre deux stations présentant des conditions d'entretien presque identiques. Le tableau N° 18 montre que la moyenne de la similarité entre deux stations qui s'éloignent en distance est élevée par rapport aux deux stations qui se rapprochent en distance. Il est à dire qu'il n'existe pas une forte similarité de point de vue présence d'invertébrés et de vertébrés entre les stations d'études lorsqu'ils appartiennent au même type de biotope. Le rapprochement et l'éloignement en distance semblent plus significatifs pour la similarité entre deux stations. Alors que l'augmentation du quotient de similarité enregistré entre les stations St.1 et St.2 montre qu'il existe toujours d'autres facteurs ou conditions écologiques au sein des palmeraies qui influent sur la richesse faunistique.

Pour mieux connaître les liaisons existantes entre les stations de point de vue composition faunistique, une analyse des composantes multiple est utilisée dans ce but.

#### **2.2.2.2.- Analyse des correspondances multiples**

L'analyse des correspondances multiples permet d'étudier et de représenter, en utilisant des fonctions graphiques, les associations deux à deux par plusieurs (deux ou plus) variables qualitatives. Dans notre cas, on décrit les relations existant entre les espèces de la faune et les stations d'étude d'une part et entre les espèces de la faune elle même d'autre part par l'utilisation d'un codage de présence (1) et absence (2). Pour l'interprétation de l'analyse des correspondances multiples il faut se baser sur les modalités des variables actives qui présentent les fortes contributions pour la formation des axes d'interprétation. Pour les individus actifs, on se base sur les espèces qui présentent les coordonnées les plus élevées et qui s'écartent de l'origine des axes.

Le traitement numérique a porté sur l'analyse de l'échantillon consigné dans la matrice espèces- stations des tableaux 13, 14, 15, 16 et 17. Après le codage, le tableau final comporte 156 espèces en lignes et 08 modalités de variable en colonne.

La contribution des stations d'étude à la formation des axes est présentée dans le tableau N° 19

**Tableau N° 19** - Contribution des modalités des stations d'étude à la formation des différents axes

Stations	Axe 1	Axe 2
Station de l'exploitation de l'université (St.1)	32,20 %	6,39 %
Station de M'khadema (St.2)	17,17 %	31,39 %
Station de Ain El Beidha (St.3)	10,83 %	58,33 %
Station de Ksar (St.4)	39,78 %	3,88 %

La station St.4 contribue à la formation de l'axe 1 par 39,78 %, suivie par la station St.1 avec 32,20 %. Alors que la station St.3 participe avec 58,33 %, suivie par la station St.2 avec 31,39 % à la formation de l'axe 2 (Tableau 19).

La contribution à l'inertie totale des axes principaux est présentée dans le tableau 20.

**Tableau N° 20** - Contribution à l'inertie totale des axes principaux 1 et 2

Axes	F1	F2
Variance	42,82 %	27,30 %

La somme des variances cumulée à l'inertie totale est de 70,12 %. Pour l'interprétation des résultats, les deux axes 1 et 2 sont suffisants. L'axe factoriel 1 contribue par 42,82 % à l'inertie totale. Cet axe est orienté principalement par des valeurs de contribution de modalité de présence des espèces dans la station de l'exploitation de l'université de Ouargla (St.1-1) avec 13,41 % et d'absence d'espèce dans la même station (St.1-2) avec 18,78 % et par des valeurs de contribution de modalité de présence des espèces dans la station du Ksar (St.4-1) avec 23,20 % et d'absence d'espèce dans la même station (St.4-2) avec 16,57 %.

L'axe 2 participe avec 27,30 % de l'inertie totale. Il est orienté par les valeurs de contribution de modalité de présence des espèces dans la station de M'khadema (St.2-1) avec 6,43 % et d'absence

d'espèce dans la même station (St.2-2) avec 24,95 % et par des valeurs de contribution de modalité de présence des espèces dans la station de Ain El Beidha (St.3-1) avec 22,06 % et d'absence dans la même station (St.3-2) avec 36,27 %. La projection des modalités des stations d'étude dans le plan factoriel 1- 2 est représentée dans la figure 32.

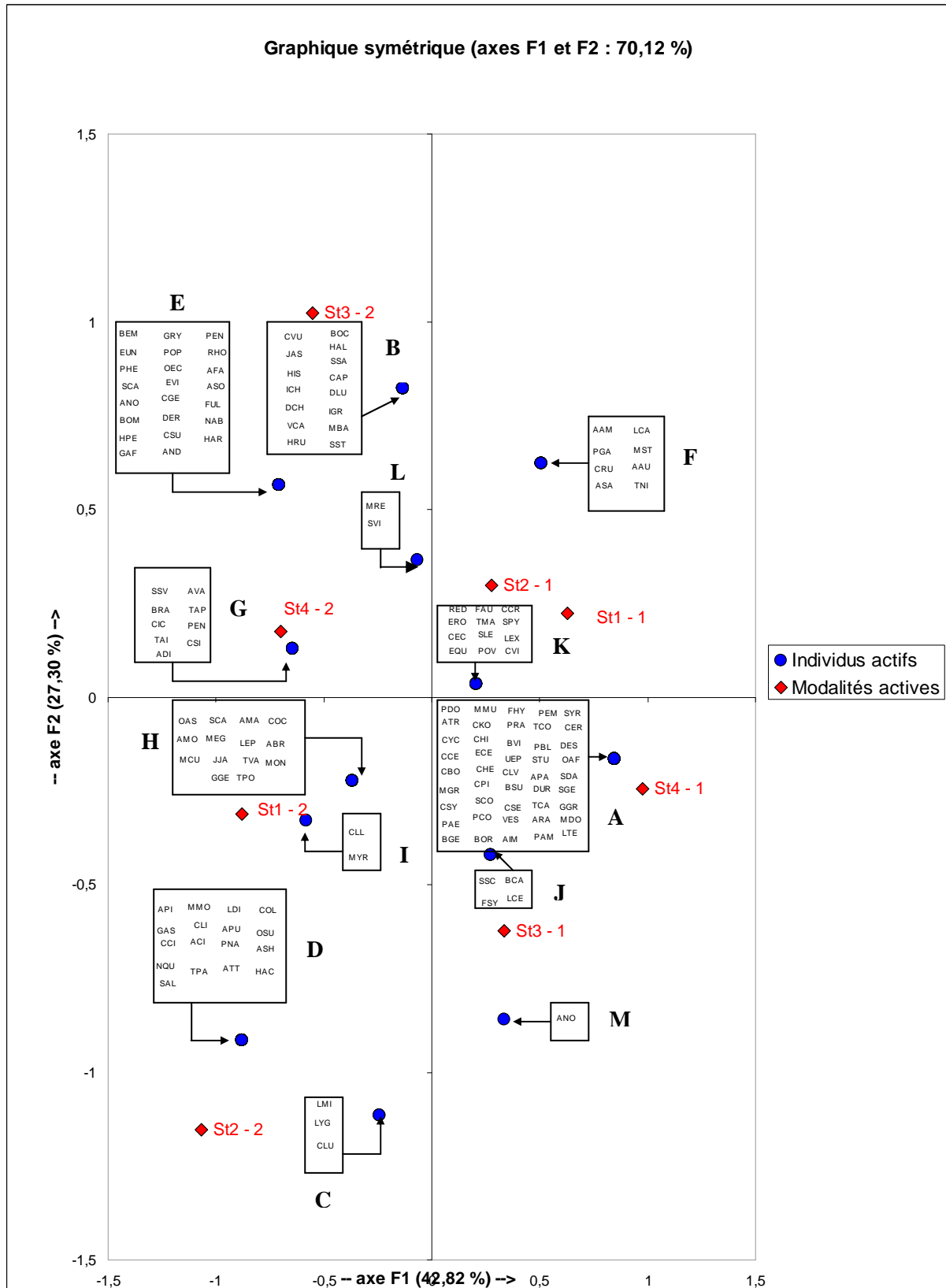
A partir des positions des modalités actives par rapport aux axes factoriels, on constate que l'axe 1 contribue aux modalités des deux stations St.1 et St.4 qui s'éloignent en distance et l'axe 2 contribue aux modalités des deux stations St.2 et St.3 qui s'éloignent en distance aussi.

La présentation et la position des espèces actives traduit les affinités et les corrélations entre les stations et la faune. A partir des axes 1 et 2, on distingue 13 groupes A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K L et M dont les groupes A, B, C, D sont les plus représentés où leurs individus présentent des cosinus carrés élevés par rapport aux autres individus (Figure 30). Le groupe A rassemble les espèces communes aux quatre stations d'étude, à savoir la station St.1, la station St.2, la station St.3 et la station St.4. Il s'agit des espèces invertébrés telles que *Lumbricus terrestris* (LTE), *Olygonychus afrasiaticus* (OAF), *Sympetrum danae* (SDA), *Ectomyeloides ceratoniae* (ECR) et *Pieris rapae* (PRA) et des vertébrés telles que *Columba livia* (CLI), *Paraechinus aethiopicus* (PAE), *Cyrtodactylus kotschy* (CKO) et *Bufo viridis* (BVI). Ce sont des espèces qui appartiennent à plusieurs catégories trophiques dont la majorité des invertébrés sont des prédateurs (11 espèces) et des insectivores pour les vertébrés (07 espèces).

Le groupe B est constitué par les espèces existant dans la station St.1 et la station St.2 seulement, notons *Sympetrum striolatum* (SST), *Metapterus barksii* (MBA) et *Vanessa cardui* (VCA) comme invertébrés, en plus de *Hirundo rustica* (HRU) comme vertébrés. Les espèces de ce groupe se divise en 05 prédateurs et 05 phytophages pour les invertébrés, le seul vertébré existant dans ce groupe est un insectivore. Au contraire, le groupe C présente les trois espèces existant dans la station St.3 et St.4 seulement, ce sont 02 espèces phytophages *Lygaeus militaris* (LMI), *Lygaeus sp.* (LYG) pour les invertébrés et un carnivore *Canis Lupus* (CLU) pour les vertébrés.

Les espèces existantes que dans la station St.3 telles que *Gastéropoda sp.* (GAS), *Phaniroptera nana* (PNA), *Attagenus sp.* (ATT), *Ciconia ciconia* (CCI), et *Strix aluco* (SAL) constituent le groupe D, elles sont de différentes catégories trophiques, notant la prédominance des phytophages par 05 espèces pour les invertébrés et la présence d'un piscivore pour les vertébrés. Pour les autres groupes, les espèces se rassemblent comme suit :

- Le groupe E : rassemble les espèces existantes dans la station St.2 seulement.
- Le groupe F : rassemble les espèces existantes dans les trois stations sauf dans la station St.3
- Le groupe G : rassemble les espèces existantes dans la station St.1 seulement.
- Le groupe H : rassemble les espèces existantes dans la station St.2 et St.3



**Figure 32** - Analyse des correspondances multiples de la faune au niveau des stations d'étude

- Le groupe I : rassemble les espèces existantes dans la station St.4 seulement.
- Le groupe J : rassemble les espèces existantes dans les trois stations sauf dans la station St.1
- Le groupe K : rassemble les espèces existantes dans les trois stations sauf dans la station St.4
- Le groupe L : rassemble les espèces existantes dans la station St.2 et St.4 seulement.
- Le groupe M : rassemble les espèces existantes dans la station St.2 seulement.

A partir de la répartition des groupes des individus actifs par rapport aux deux axes factoriels et par rapport aux modalités actifs, on constate que l'axe 2 présente une barrière de spécificité (de sélection). Plus on part de gauche vers la droite, les espèces deviennent plus spécifiques à une station donnée. Cela est dû aux conditions alimentaires et écologiques qu'offre chaque station aux espèces qu'elle abrite pour assurer leur présence et leur survie. Les groupes D, E, G et I qui comportent les espèces spécifiques à chaque station d'étude montre que le régime trophique et le milieu de vie sont les deux principaux facteurs de la répartition de la faune dans les stations d'étude.

## **2.3.- Discussion et conclusion**

### **2.3.1.- Répartition de la faune dans les différentes stations d'étude**

#### **2.3.1.1.- Répartitions des invertébrés**

Le nombre d'invertébrés inventoriés diffère d'une station à une autre (Tableau 8). La station St.2 est la plus riche, suivie par les stations St.1 et St.3 et en dernière position, la station St.4. Malgré qu'il existe des caractéristiques communes de point de vue entretien entre chacune des deux stations, toutefois plusieurs causes peuvent expliquer ces résultats, à savoir :

- L'entretien de la palmeraie (l'action anthropique)

L'organisation de la plantation au niveau des stations d'étude a créée un mésoclimat favorable à la vie et au développement des invertébrés. A partir de nos résultats, la station St.2 qui compte le plus grand nombre d'espèces invertébrées est une palmeraie entretenue à plantation organisée. Ces conditions sont identiques pour la station St.4 avec un entretien plus accentué que celui de la station St.2. L'élimination totale des mauvaises herbes (plantes spontanées) dans la station St.4 diminue le nombre des espèces phytophages et/ou prédatrices. MARIAN (2000) annonce que les interventions humaines trop importantes (entretien excessif) représentent des facteurs de déséquilibre des populations des invertébrés au sein d'une palmeraie. Des pullulations de certaines espèces par rapport à d'autres engendrent une perturbation au niveau des chaînes trophiques et par conséquent une absence totale de plusieurs espèces prédateurs ou phytophages.

- La diversité végétale :

La richesse faunistique de la station St.2 peut être expliquée aussi par la diversité végétale de cette station qui joue un rôle important dans la présence de plusieurs espèces phytophages. L'existence d'une pépinière qui renferme plusieurs espèces végétales au sein de cette station, en plus des arbres fruitiers et quelques cultures maraîchères a engendré l'abondance d'une nourriture diversifiée pour les invertébrés phytophages et polyphages.

Le même cas pour la station St.1 qui présente aussi une certaine diversité floristique. Plusieurs insectes pollinisateurs tels que *Apis sp.*, *Halictus sp.* et *Anderena sp.* sont présents dans les fleurs de ces espèces végétales. La pauvreté de la station St.4 en végétation naturelle a participé dans la faible richesse faunistique de cette station.

- Milieux biologiques

L'existence d'un autre milieu biologique « drain » dans la station St.2 constitue un milieu favorable au développement d'un certain nombre d'espèces aquatiques, à titre d'exemple la punaise aquatique *Corixa geoffroyi* qui vit dans les eaux des drains. Il existe d'autres espèces qui passent une phase de leurs cycles de vie dans l'eau comme les Odonates et les moustiques. Ces drains constituent aussi un milieu d'alimentation pour d'autres espèces tel que *Culex pipiens*.

La présence de ces drains envahis par les eaux usées constitue une source de pollution qui peut perturber l'écosystème. C'est le cas de la station St.4 où le nombre d'espèces inventoriées est faible avec un grand effectif de *Culex pipiens* qui vit dans ces drains infectés.

Selon RAMADE (2003), les écosystèmes exposés à de brutales et imprévisibles variations des facteurs physico-chimiques tels que la pollution présentent une faible diversité des biocénoses.

### 2.3.1.1.1.- Fréquences relatives des ordres des invertébrés des stations d'étude

La fréquence relative des ordres des invertébrés recensés est différente aussi pour chaque station (Figure 31). Les Hyménoptères sont placés toujours dans les premières positions suivies par les Coléoptères et les Lépidoptères. La présence de ces ordres est due à l'existence des milieux de nourriture et de multiplication favorables pour les espèces de chaque ordre.

La richesse de la station St.2 par une strate herbacée cultivée et naturelle et par une strate arborée a favorisée la présence d'un grand nombre d'espèce Hyménoptères dont plusieurs sont des phytophages, des floricoles et des pollinisateurs tels que *Colias croceus*, *Apis sp.*, *Halictus sp.* et *Anderena sp.* Le nombre élevé des Diptères dans cette station est dû à la relation de parasitisme existante entre ces derniers et les Hyménoptères.

BEKKARI et BENZAOUÏ (1991), SADINE (2004) annoncent la présence de *Androctonus amoreuxi*, *Androctonus australis*, *Buthus occitanus* dans la presque totalité des palmeraies de la région de Ouargla. C'est le cas pour notre inventaire où ces trois espèces sont inventoriées dans 03 stations d'étude sauf dans la station St.3 où l'ordre des Scorpionidés est totalement absent à cause de la présence d'un grand nombre des Ophidiens et des Oiseaux carnivores qui se nourrissent des scorpions. Cette absence a permis une prolifération quantitative et qualitative d'un grand nombre d'Aranéides qui ont fait diminuer le nombre de d'autres espèces d'insectes, notamment les petits arthropodes qui constituent leurs régimes alimentaires.

La présence de l'ordre des Pulmonates dans la station St.3 seulement et des Isopodes et des Tysanoures dans la station St.2 est due à la particularité du milieu de vie des espèces de ces ordres. Ils demandent toujours un biotope où se maintient un taux d'humidité assez élevé, et que l'on retrouve seulement dans la station St.2 par la présence des drains et dans la station St.3 par l'existence des bassins d'irrigation à l'intérieur de la palmeraie.

Les espèces Coléoptères sont présentes dans les 04 stations d'étude avec des effectifs remarquables. La majorité des espèces inventoriées de cet ordre sont des prédateurs qui constituent un maillon essentiel dans les chaînes trophiques.

Selon OULD EL HADJ (2004), les microclimats des palmeraies qui sont dus tantôt au relief tels que les trous de rochers, les surplombs et tantôt à la végétation favorisent la présence de 10 à 12 espèces d'Acridiens. L'ordre des Orthoptères et surtout les Acridiens est présent dans les 04 stations d'étude.

Quelques espèces sont enregistrées dans les 04 stations d'étude, notant *Lumbricus terrestris* et *Cataglyphis bombycina* où le sol constitue leur milieu de vie. L'*Olygonychus afrasiaticus*, *Ectomyeloides ceratoniae* et *Parlatoria blanchardi* sont classés comme les principaux déprédateurs du palmier dattier, qui représente la principale culture dans les 04 stations. La polyphagie de *Gryllotalpa gryllotalpa* amène cette espèce à être présente dans toutes les stations où elle s'adapte à n'importe quelle nourriture. Pour les 03 espèces de la famille des Blattidae, les deux espèces du genre *Musca* et *Syrphus sp.* que l'on rencontre partout (palmeraie, maisons ....) et s'adaptent au condition de vie difficile.

### **2.3.1.2.- Répartitions des vertébrés**

Le mésoclimat de la palmeraie et la nourriture qu'elle offre à certaines espèces insectivores et granivores donne à cet écosystème la possibilité d'être abrité par de nombreuses espèces d'oiseaux. Une comparaison entre les 04 stations d'étude de point de vue nombre des vertébrés

recensés (Tableaux 14 ; 15 ; 16 ; 17) fait que la station St.3 est la plus riche en oiseaux, en mammifères et en reptiles suivie par la station St.2 qui renferme la seule espèce de poisson.

La localisation de la station St.3 proche de la zone humide du chott de Ain El Beidha offrirait une richesse en avifaune. BEKKOUCHA (2002), a recensé 71 espèces dans les zones humides de la région de Ouargla. Les 02 espèces *Ardea purpurea* et *Ardea cinerea* ne sont présentes que dans ou à côté des zones humides. Les drains de la station St.2 amènent la présence d'une autre espèce *Acrocephalus shoenobeanus* qui selon BEKKOUCHA (2002), préfère la vie proche des zones humide.

Vue que la station St.3 est abandonnée et non entretenue, les déchets sont présents partout. Plusieurs espèces sont rencontrées sous ces déchets tels que *Mus musculus* et *Paraechinus aethiopicus*. L'absence du passage des êtres humains a créée une certaine tranquillité dans cette station, cela a favorisé la présence de plusieurs rongeurs qui ont creusé des galeries dans le sol de cette station. Malgré que la station St.2 soit entretenue, les mêmes espèces sont inventoriées sauf *Canis lupus*, cela est dû au régime trophique omnivore et insectivore de ces mammifères et la richesse de cette station en espèces végétales et insectes.

L'entretien excessif de la station St.4 a provoqué une diminution des reptiles qui manquent de refuge.

La présence des drains uniquement dans la station St.2 est la principale cause de l'existence du poisson *Gambusia affinis* et les larves de *Bufo viridis* et *Bofo calamita*. La pollution des drains par les eaux d'assainissement dans la station St.4 a provoqué la disparition de ces espèces dans ce milieu.

### **2.3.2.- Analyses statistiques**

#### **2.3.2.1.- La similarité entre les quatre stations d'étude**

La faune inventoriée dans les 04 stations d'étude se répartie différemment. Des espèces peuvent exister en commun dans toutes les stations, d'autres sont spécifiques à une ou plus. Les résultats obtenus par le quotient de similarité de SORENSON calculé entre les différentes paires des stations (Tableau 18) montre que le pourcentage le plus élevé est signalé entre les deux paires des stations qui s'éloignent en distance St.2- St.3 et St.1- St.4 par rapport aux deux paires des stations qui se rapprochent en distance ou présentent les mêmes conditions d'entretien.

L'augmentation du quotient de la similarité entre les stations qui s'éloignent en distance nous ramène à dire que le rapprochement en distance n'indique pas la présence d'une ressemblance entre



les stations vue que chaque écosystème palmeraie à ses propres caractéristiques qui les différencie par rapport à un autre. Autrement dit, il existe plusieurs facteurs influençant la présence d'une espèce animale dans une station. Les affinités écologiques de chaque espèce, ainsi que la composition floristique sont les plus importantes. Selon DAJOZ (1982), les facteurs écologiques agissent directement sur l'être vivant.

La liaison existante entre chaque deux stations d'étude s'éloignant en distance montre que les conditions d'entretien de la palmeraie n'ont pas un rôle important dans la répartition des espèces animales. Mais elle agit sur la présence de certains saprophages, nécrophages et coprophages.

#### 4.4.2. - Analyse des correspondances multiples

L'analyse des correspondances multiples a montré aussi que l'existence des espèces spécifiques à une station donnée par rapport à une autre est due à des affinités écologiques qui répartissent ces espèces dans les milieux de vie où les conditions sont convenables pour leur développement et leur persistance. Malgré que l'écosystème palmeraie présente un mésoclimat différent du climat des zones arides mais chacune de nos stations d'étude se caractérise par des microclimats différents qui ramènent certaines espèces à être présentes et maintenues dans une station donnée par rapport à une autre. La présence d'*Oniscus asellus* dans les deux stations St.2 et St.3 seulement est due au microclimat humide existant sous les pots de la pépinière de la station St.2 et à côté des bassins d'irrigation de la station St.3. Alors que l'existence de quelques espèces dans toutes les stations d'étude tels que *Camponotus sylvaticus*, *Camponotus herculeanus* et *Cataglyphis bombycina* est due au microclimat qui caractérise son nid et qui sera stable par rapport au mésoclimat de la palmeraie ainsi à la valence écologique élevée de ces espèces. D'après DAJOZ (1982), ces Formicidae sont des espèces eurytope qui présente des larges distributions.

Certes ces facteurs ne sont pas les seuls qui expliquent la présence d'une espèce dans une seule station ou plus. L'existence d'autres milieux biologiques au sein de l'écosystème palmeraie tels que les drains de la station St.2 font apparaître plusieurs espèces en particulier dans cette station tels que *Corixa geoffroyi* pour les invertébrés et la seule espèce de poisson *Gambusia affinis* pour les vertébrés.

Le couvert végétal de la palmeraie est l'élément essentiel dans les chaînes trophiques de plusieurs être vivants, il est considéré comme le premier producteur pour de nombreuses chaînes trophiques, il intervient directement dans l'alimentation des espèces phytophages ou indirectement dans les chaînes des prédateurs qui se basent dans son premier niveau de consommation sur les espèces

phytophages ou dans les chaînes de détritus dont les espèces végétales en décompositions constituent le premier producteur. D'après FAURIE et *al.* (2003), les besoins alimentaires de chaque espèce le fait apparaître dans les biotopes où leur alimentation est abondante. Bien que les animaux aient la faculté de se déplacer, l'observation et le piégeage montre que le peuplement animale est souvent lié au peuplement végétale, ne serait ce que pour des contingences trophiques. Les espèces de la faune formant chaque groupe d'ACM montre bien l'effet de la nourriture et les relations trophiques sur l'existence d'une espèce dans une station donnée. Le groupe D est le meilleur exemple, il renferme plus de phytophages vu l'abondance de la végétation naturelle dans cette station ainsi que le faible nombre de prédateur.

### **Conclusion**

La station de M'khadema est la plus riche en espèces animales, la présence d'une richesse floristique considérable ainsi que les drains favorisent la vie de plusieurs espèces qui trouve de l'abri et de la nourriture dans cette station.

La grande similarité entre les stations d'étude par le calcul du quotient de SORENSON est enregistrée entre les deux stations qui s'éloignent en distance, ce résultat est confirmé par l'ACM (Figure 32) qui montre une forte liaison entre les mêmes stations d'étude. Les affinités écologiques de chaque espèce sont les principaux facteurs distributeurs.

### **Chapitre III.- Répartition des espèces de la faune dans les différentes strates et milieux biologiques de la palmeraie et suivant leurs régimes trophiques**

D'après DAJOZ (1982), la répartition dans le plan vertical correspond à la stratification qui est souvent une compétition interspécifique pour la nourriture chez les animaux. Dans les palmeraies, la présence de plusieurs strates (herbacée, arborée et palmier dattier) en plus de l'existence de deux milieux biologiques ; le sol et le drain ; contribuent à une répartition verticale des espèces inventoriées dans les stations d'étude.

Les relations d'ordre alimentaire jouent un rôle important dans le fonctionnement des écosystèmes (DAJOZ, 1971). La répartition et le groupement des espèces inventoriées selon leurs régimes trophiques permettent d'établir les chaînes trophiques qui relient les espèces entre eux et d'identifier les interactions inter spécifique existant entre les espèces animales et son milieu

#### **3.1.- Matériel et méthodes**

Dans ce chapitre, on s'est basé sur les résultats du chapitre I et II. Pour cela le matériel et méthodes utilisés sont les mêmes.

La répartition des espèces inventoriées est faite suivant nos fiches d'enquête établie pour les vertébrés et les observations notées sur la présence de chaque espèce lors de notre inventaire sur terrain. Les espèces récoltées dans la même strate ou le même milieu sont conservées soit dans la même boîte de pétri et papillote, ou dans le même tube à essai.

Le régime trophique de chaque espèce est établi à partir de la répartition des espèces sur les strates et milieux biologiques de la palmeraie, ainsi suivant les recherches bibliographiques.

#### **3.2.- Résultats**

##### **3.2.1.- Répartition de la faune dans les différentes strates et milieux biologiques**

###### **3.2.1.1.- Répartition des invertébrés**

L'existence pour les insectes à la fois, de besoins physiques et alimentaires précis amène une localisation de diverses formes aux différentes parties de la plante (LEPESME, 1947). Les différents milieux biologiques offerts par la palmeraie constituent un refuge pour de nombreuses espèces d'invertébrés, Ils leurs constituent un milieu de vie, de développement et de nourriture. Pour quelques espèces, plusieurs milieux sont nécessaires pour arriver à accomplir leurs cycles de vie.

Le tableau N° 21 représente la stratification des invertébrés au niveau de la strate herbacée, arborée et celle du palmier dattier, ainsi leurs répartitions dans les deux milieux biologiques de la palmeraie.

**Tableau N° 21** - Répartition des invertébrés suivant les strates et les milieux biologiques offerts par la palmeraie

Espèces	Sol	Drain	Strate herbacée	Strate arborée	Palmier dattier	
					Stipe	Couronne
<i>Lumbricus terrestris</i>	+	-	-	-	-	-
Gastéropoda sp.	-	-	+	-	-	-
<i>Olygonychus afrasiaticus</i>	-	-	+	-	+	+
<i>Argiope bruennichi</i>	-	-	-	-	+	+
<i>Phalangium opilo</i>	+	-	-	-	+	-
<i>Aranea sp</i>	+	-	-	-	+	-
07 espèces non déterminées	+	-	-	-	-	-
<i>Desdera sp</i>	+	-	-	-	+	-
09 espèces non déterminées	+	-	-	-	-	-
<i>Androctonus amoreuxi</i>	+	-	-	-	+	-
<i>Androctonus australis</i>	+	-	-	-	+	-
<i>Buthus occitanus</i>	+	-	-	-	+	-
<i>Oniscus asellus</i>	+	-	-	-	+	-
<i>Lepisma sp.</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Erythromma viridulum</i>	-	+	+	-	-	-
<i>Ischnura graellsii</i>	-	+	+	-	-	-
<i>Crocothemis erythraea</i>	-	+	+	-	-	-
<i>Sympetrum striolatum</i>	-	+	+	-	-	-
<i>Sympetrum danae</i>	-	+	+	-	-	-
<i>Sympetrum sanguineum</i>	-	+	+	-	-	-
<i>Anax parthenope</i>	-	+	+	-	-	-
<i>Anax imperator</i>	-	+	+	-	-	-
<i>Mantis religiosa</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Blatta orientalis</i>	+	-	-	-	+	-
<i>Blattella germanica</i>	+	-	-	-	+	-
<i>Periplaneta americana</i>	+	-	-	-	+	-
<i>Duroniella lucasii</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Sphingonotus savignyi</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Gryllomorpha sp</i>	+	-	-	-	+	-

*Répartition de la faune dans les strates et milieux biologiques et suivant leur régime trophique*

<i>Oecanthus sp.</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Phaneroptera nana</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Dermaptera sp.</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Forficula auricularia</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Triatoma portractor</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Reduvius sp.</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Coranus subapterus</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Metapterus barksi</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Corixa geoffroyi</i>	+	-	-	-	-	-
Capssidae 01 espèce non déterminée	-	-	+	-	-	-
<i>Nabis sp.</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Pentatoma sp.</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Lygaeus militaris</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Lygaeus sp.</i>	-	-	+	-	-	-
Jassidae 01 espèce non déterminée	-	-	+	-	-	-
<i>Rhopalus sp.</i>	-	-	+	-	-	-
Cicadellidae 01 espèce non déterminée	-	-	+	-	-	-
<i>Aphis fabae</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Aphis solané</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	-	-	-	+	-	-
Fulgoridae 01 espèce non déterminée	-	-	+	-	-	-
<i>Parlatoria blanchardi</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Harpalus sp.</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Erodium sp.</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Tribolium castanum</i>	+	-	-	-	+	+
<i>Tribolium confusum</i>	+	-	-	-	+	+
<i>Pemilia sp</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Blaps superstis</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Mesostena angustata</i>	+	-	-	-	+	-
<i>Scaurus gegas</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Hispidia sp</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Tropinota pantherina</i>	-	-	+	+	+	-
<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Pentodon sp.</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Apate monachus</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Cicindella silvicola</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Coccinella septempunctata</i>	-	-	+	-	-	-

*Répartition de la faune dans les strates et milieux biologiques et suivant leur régime trophique*

<i>Adonia variegata</i>	-	-	+	-	-	+
<i>Pharoscyrnus sp.</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Nephus quadrimaculatus</i>	-	-	+	-	-	+
<i>Adimonia sp.</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Attagenus sp.</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Coleoptera sp.</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Polistes gallicus</i>	-	-	+	+	-	-
Vespidae 02 espèces non déterminées	-	-	+	-	-	-
<i>Bembix sp</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Ammophila sabulosa</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Eumenes unguiculata</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Camponotus sylvaticus</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Camponotus herculeanus</i>	+	-	-	-	+	-
<i>Pheidole sp.</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Cataglyphis bombycina</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Tapinoma sp. 1</i>	+	-	+	+	-	-
<i>Tapinoma sp.2</i>	+	-	+	+	-	-
<i>Monomorium sp.</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Anderena sp.</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Apis sp.</i>	-	-	+	+	-	-
<i>Halictus sp.</i>	-	-	+	-	-	-
Halictidae sp.	-	-	+	-	-	-
Ichneumidae 02 espèces non déterminées	-	-	+	-	-	-
<i>Anoplius sp.</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Megachile sp.</i>	-	-	+	-	-	-
Brachonidae 01 espèce non déterminée	-	-	+	-	-	-
<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	-	-	-	+	+	+
<i>Danaus chrysippus</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Colias croceus</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Pieris rapae</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Celerio lineata</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Vanessa cardui</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Musca domestica</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Musca griseus</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Sarcophaga carnaria</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Calliphora vicina</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Calliphora sp.</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Lucilia caesar</i>	+	-	+	-	-	-

<i>Syrphus sp.</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Syrphus vitripennis</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Scaeva pyrastris</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Helophilus pendulus</i>	-	+	+	+	-	-
<i>Cyclorrhapha sp.</i>	-	-	+	-	-	-
02 espèces non déterminées	-	-	+	-	-	-
<i>Bombylius sp.</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Culex pipiens</i>	-	+	+	+	-	-
Cecidomyiidae 03 espèces non déterminées	-	-	+	-	-	-
<i>Chrysopa vulgaris</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Myrmelea sp.</i>	+	-	+	-	+	-
Totaux	<b>77</b>	<b>10</b>	<b>79</b>	<b>09</b>	<b>21</b>	<b>10</b>
Pourcentages	<b>54,22%</b>	<b>7,04%</b>	<b>54,63%</b>	<b>6,33%</b>	<b>14,79%</b>	<b>7,04%</b>

La répartition des espèces dans les différentes strates et milieux biologiques offerts par la palmeraie est très variable. Le sol abrite 77 espèces avec 54,22 % par rapport au total des 142 espèces d'invertébrés capturés, il constitue un milieu de vie et de développement de plusieurs invertébrés dont l'ordre des Aranéides, des Scorpionides, des Orthoptères et quelques espèces de Coléoptères et de fourmis constituent les principaux espèces abritant le sol. La strate herbacée est un peu plus riche que le sol notant 79 espèces recensées avec un pourcentage de 54,63, elle abrite le plus grand nombre d'invertébrés, mais elle présente un nombre faible en espèces Coléoptères et fourmis qui trouvent le sol mieux favorable pour leurs vies. Le palmier dattier constitue un refuge pour 26 espèces dont 21 espèces sont rencontrées au niveau du stipe soit 14,79% et 10 espèces seulement au niveau de la couronne avec un pourcentage de 7,04 du total. La plupart des invertébrés recensés sur le palmier dattier provoque des dégâts considérables soit sur le palmier tel que *Apate monachus* et *Parlatoria blanchardi* soit sur les dattes tels que *Ectomyeloides ceratoniae* et *Olygonychus afrasiaticus* alors que d'autres espèces recensées sur le palmier dattier tels que *Adonia variegata* et *Pharoscymnus sp.* ne sont des ravageurs pour cette espèce. Les invertébrés vivant au niveau de la strate arborée sont très faibles, 09 espèces seulement sont récoltées sur les arbres fruitiers cultivés au sein de la palmeraie soit 6,33% du total, le *Trialeurodes vaporariorum* est rencontré sur les arbres de figuier *Ficus carica* alors que la présence d'*Ectomyeloides ceratoniae* est signalé même sur le Grenadier *Punica granatum*. Les drains de la station St.2 renferme 10 espèces présentant 7,04% du totale des invertébrés inventoriées, les Odonates sont les principaux espèces rencontrées ainsi que *Helophilus pendulus* et *Culex pipiens*.

### 3.2.1.2.- Répartition des vertébrés

Les espèces vertébrées présentent des différences dans leur morphologie et leur taille par rapport aux espèces invertébrées. L'aptitude des oiseaux au vole lui permettent d'être présent dans plusieurs strates et milieux biologiques de la palmeraie, les besoins alimentaires de chaque espèce lui permettent d'être présent soit dans un biotope sec (strate arborée, palmier dattier) ou dans un biotope humide (drains). Cette répartition est présentée dans le tableau N° 22.

**Tableau 22** - Répartition des oiseaux en fonction des strates et milieux biologiques offerts par la palmeraie

Espèces	Biotope sec (arborée et palmier dattier)	Biotope humide (Drains)
<i>Ardea purpurea</i>	-	+
<i>Ardea cinerea</i>	-	+
<i>Columba livia</i>	+	-
<i>Streptopelia tutur</i>	+	-
<i>Streptopelia senegalensis</i>	+	-
<i>Ciconia ciconia</i>	-	+
<i>Upupa epops</i>	+	-
<i>Delicon urbica</i>	+	-
<i>Hirundo rustica</i>	+	-
<i>Lanius senator</i>	+	-
<i>Lanius excubitor</i>	+	-
<i>Acrocephalus shoenobeanus</i>	+	-
<i>Sylvia communis</i>	+	-
<i>Sylvia cantillans</i>	+	-
<i>Ficedula hypoleuca</i>	+	-
<i>Muscicapa striata</i>	+	-
<i>Passer domesticus</i>	+	-
<i>Corvus ruficollis</i>	+	-
<i>Strix aluco</i>	+	-
<i>Athene noctua</i>	+	-
Totaux	<b>17</b>	<b>03</b>
Pourcentages	<b>85%</b>	<b>15%</b>



La majorité des espèces d'oiseaux inventoriées sont rencontrés dans le biotope sec, elle représente 85 % de la totalité alors que 03 espèces seulement sont rencontrées à côté des drains. Les mammifères inventoriés sont rencontrés sur ou sous le sol, sauf *Asellia tridents*, *Mus musculus* et *Eliomys quercinus* qui sont signalés sur le palmier dattier aussi. Les reptiles sont toujours présent dans les différentes strates de la palmeraie sauf les drains alors que les amphibiens vit sur la strate herbacée et les drains de la palmeraie. Pour les poissons, le seul milieu qui assure leur vie au niveau des palmeraies est le drain non pollué.

### 3.2.2.- Répartition des espèces de la faune suivant leur régime trophiques

#### 3.2.2.1.- Répartition des invertébrés

A partir de nos résultats partiels sur le nombre d'espèces présentes dans chaque station et pour établir les interactions biocénétiques et en fonction des milieux qui peuvent exister, nous avons jugé utile de répartir ces espèces selon leurs régimes trophiques. Selon ROBERT (2001), le régime trophique chez plusieurs invertébrés change d'un stade à un autre. Les larves d'un certains nombres de Coléoptères sont des phytophages de premier ordre, mais l'adulte de la même espèce se transforme en prédateur telles que les coccinelles.

La répartition par régime trophique des invertébrés inventoriés représentée dans le tableau N° 23 est dressée pour les espèces au stade adulte.

**Tableau 23** - Répartition des invertébrés suivant leurs régimes trophiques

Catégories trophiques	Ordres	Espèces
Phytophages	Pulmonés	Gastéropoda sp.
	Acariens	<i>Olygonychus afrasiaticus</i>
	Orthoptères	<i>Duroniella lucasii</i>
		<i>Pyrgomorpha cognata</i>
		<i>Sphingonotus savignyi</i>
		<i>Gryllomorpha sp.</i>
		<i>Oecanthus sp.</i>
		<i>Phaneroptera nana</i>
		Hétéroptères
	<i>Pentatoma sp</i>	
	<i>Lygaeus militaris</i>	
	<i>Lygaeus sp.</i>	
	<i>Rhopalus sp.</i>	

	Homoptères	<i>Aphis fabae</i>
		<i>Aphis solané</i>
		<i>Trialeurodes vaporariorum</i>
		<i>Parlatoria blanchardi</i>
	Coléoptères	<i>Tropinota pantherina</i>
		<i>Oryzaephilus surinamensis</i>
		<i>Apate monachus</i>
	Hyménoptères	<i>Anderena sp.</i>
		<i>Apis sp.</i>
		<i>Halictus sp.</i>
		<i>Megachile sp.</i>
	Lépidoptères	<i>Ectomyelois ceratoniae</i>
		<i>Danaus chrysippus</i>
		<i>Colias croceus</i>
		<i>Pieris rapae</i>
		<i>Celerio lineata</i>
<i>Vanessa cardui</i>		
Prédateurs	Aranéides	<i>Argiope bruennichi</i>
		<i>Phalangium opilo</i>
		<i>Aranea sp.</i>
		<i>Desdera sp</i>
	Scorpionides	<i>Androctonus amoreuxi</i>
		<i>Androctonus australis</i>
		<i>Buthus occitanus</i>
	Odonates	<i>Ischnura graellsii</i>
		<i>Crocothemis erythraea</i>
		<i>Sympetrum striolatum</i>
		<i>Sympetrum danae</i>
		<i>Sympetrum sanguineum</i>
		<i>Anax parthenope</i>
		<i>Anax imperator</i>
	Dictyoptères	<i>Mantis religiosa</i>
	Dermaptères	<i>Dermaptera sp.</i>
	Hétéroptères	<i>Triotoma portracta</i>
		<i>Reduvius sp.</i>
		<i>Coranus subapterus</i>
		<i>Nabis sp.</i>

	Coléoptères	<i>Harpalus sp</i>
		<i>Cicindella silvicola</i>
		<i>Coccinella septempunctata</i>
		<i>Adonia variegata</i>
		<i>Pharoscymnus sp.</i>
		<i>Nephus quadrimaculatus</i>
		<i>Adimonia sp.</i>
	Hyménoptères	<i>Ammophila sabulosa</i>
		<i>Eumenes unguiculata</i>
		<i>Camponotus sylvaticus</i>
		<i>Camponotus herculeanus</i>
		<i>Pheidole sp.</i>
		<i>Cataglyphis bombycina</i>
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>
		<i>Tapinoma sp. 1</i>
		<i>Tapinoma sp.2</i>
		<i>Monomorium sp.</i>
		<i>Anoplius sp.</i>
		Diptères
<i>Syrphus vitripennis</i>		
<i>Scaeva pyrastris</i>		
Névroptères	<i>Chrysopa vulgaris</i>	
	<i>Myrmelea sp</i>	
Polyphages	Dictyoptères	<i>Blatta orientalis</i>
		<i>Blattella germanica</i>
		<i>Periplaneta americana</i>
	Orthoptères	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>
	Dermaptères	<i>Anisolabis mauritanicus</i>
		<i>Dermaptera sp.</i>
		<i>Forficula auricularia</i>
Hyménoptères	<i>Polistes gallicus</i>	
	<i>Bembix sp.</i>	
Coprophages	Coléoptères	<i>Pentodon sp.</i>
	Diptères	<i>Musca domestica</i>
		<i>Musca griseus</i>
		<i>Calliphora vicina</i>
		<i>Calliphora sp.</i>
		<i>Lucilia caesar</i>

Saprophages	Terricoles	<i>Lumbricus terrestris</i>
	Isopodes	<i>Oniscus asellus</i>
	Tysanoures	<i>Lepisma sp.</i>
	Hétéroptères	<i>Corixa geoffroyi</i>
	Coléoptères	<i>Erodius sp.</i>
		<i>Tribolium castaneum</i>
		<i>Tribolium confusum</i>
		<i>Pemilia sp</i>
		<i>Blaps superstis</i>
		<i>Mesostena angustata</i>
		<i>Scaurus gegas</i>
<i>Hispidia sp.</i>		
<i>Attagenus sp.</i>		
Diptères	<i>Sarcophaga carnaria</i>	
Nécrophages	Diptères	<i>Calliphora vicina</i>
		<i>Calliphora sp.</i>
		<i>Lucilia caesar</i>
Parasitoïdes	Hyménoptères	<i>Brachonidae</i> espèce non déterminé
	Diptères	<i>Bombylius sp</i>
		<i>Cyclorrhapha sp.</i>
Hématophages	Hyménoptères	<i>Culex pipens</i>
Zoophages	Diptères	<i>Helophilus pendulus</i>

A partir du tableau N° 23, il existe 09 catégories trophiques qui font rassemblées les invertébrés recensés au niveau des 04 stations d'étude. La plupart des espèces sont des prédateurs dont 43 espèces sont signalées. Les phytophages sont aussi présents avec 30 espèces d'invertébrés. Le reste des espèces sont réparties avec 14 espèces saprophages, 09 espèces polyphages et 06 espèces coprophages. Les nécrophages sont représentés par 03 espèces alors que 03 espèces seulement sont des parasitoïdes, il s'agit d'un *Brachonidae* non déterminé rencontré au niveau de la strate herbacée dans la station St.1, et le *Bombylius sp.* signalé dans la station St.4 et *Cyclorrhapha sp.* rencontré dans les 04 stations d'étude. Le moustique domestique *Culex pipiens* est la seule espèce hématophage, il a été rencontré en grand nombre au niveau de la station St.4, où les drains sont inféodés par les eaux d'assainissement.

Les zoophages sont représentés par *Helophilus pendulus*. Quelques espèces d'invertébrés peuvent appartenir à plusieurs catégories trophiques, 03 Diptères *Calliphora vicina*, *Calliphora sp.* et *Lucilia caesar* sont à la fois des coprophages et des nécrophages.

### **3.2.2.1.1.- Fréquences relatives des catégories trophiques des invertébrés dans les stations d'étude**

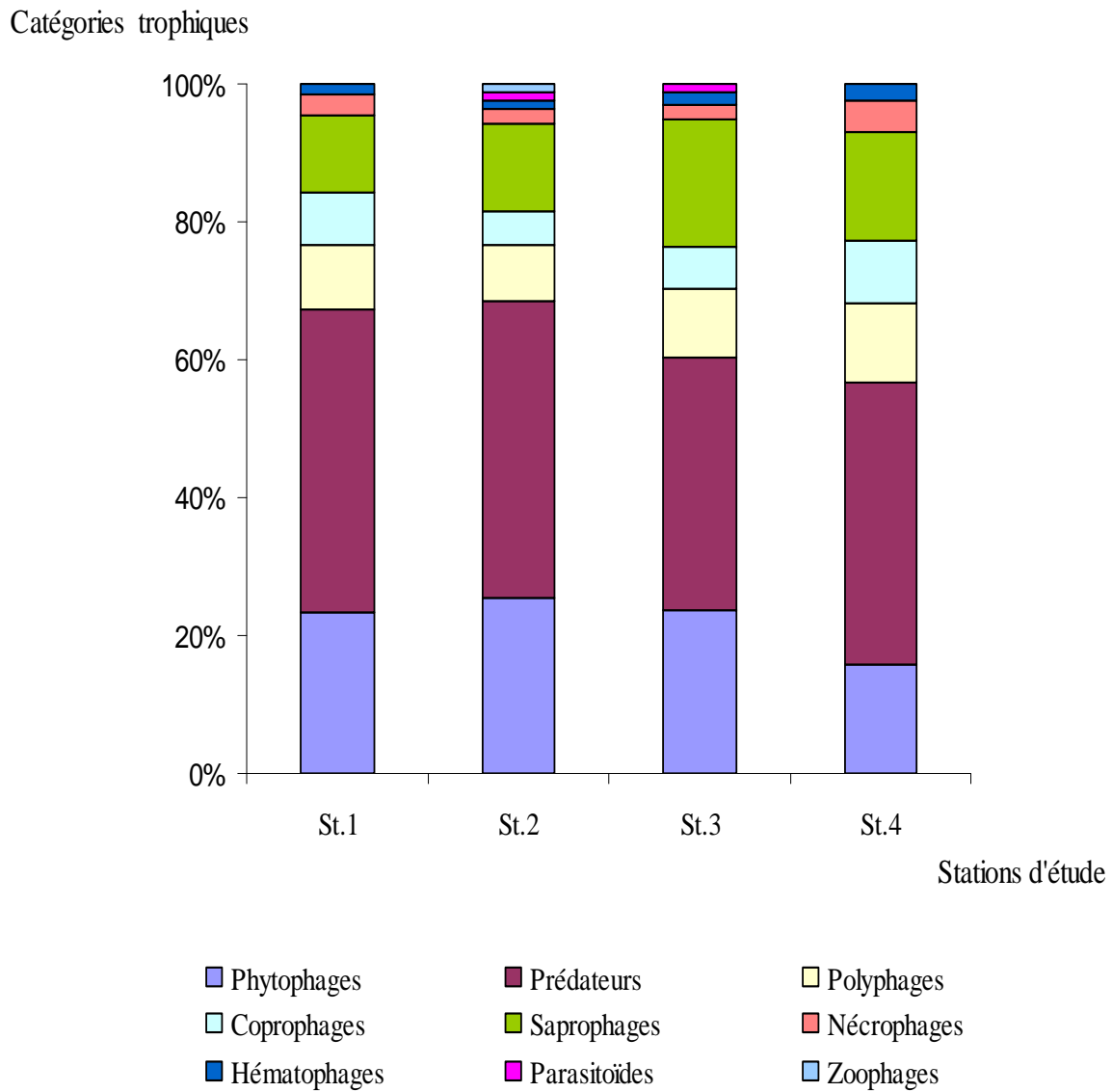
La représentation des pourcentages des catégories trophiques existants dans chaque station d'étude diffère d'une station à une autre, elle est en fonction de la constitution faunistique et floristique. Les fréquences relatives des catégories trophiques de chaque station sont présentées dans la figure 33. La station St.2 reste toujours la plus représentée par toutes les catégories trophiques. Les 09 catégories sont présentes. Alors que les stations St.1, St.3 et St.4 sont marquées par l'absence des zoophages seulement.

#### **3.2.2.1.1.1.- La station de l'exploitation de Département des Sciences Agronomique de l'Université de Ouargla**

Dans cette station, les prédateurs sont les plus nombreux. On enregistre 28 espèces représentant 42,42 % du total. Les phytophages sont présents avec 15 espèces soit 22,73 % du total. En plus faible effectif, 07 espèces (10,61 %) sont des saprophages, alors que les polyphages compte 06 espèces (9,09 %). Les coprophages sont de 05 espèces avec un pourcentage de 7,58. Les nécrophages et les parasitoïdes rassemblent 2 espèces soit 3,03% pour chacun. Une seule espèce *Culex pipiens* est un hématoophage, elle représente 1,51% du total.

#### **3.2.2.1.1.2.- La station de M'khadema**

Les prédateurs restent toujours en première position dans la station de M'khadema, ils sont de 37 espèces pour un pourcentage de 42,53 suivie par les phytophages avec 22 espèces soit 25,29 % du total des invertébrés identifié dans cette station. Un nombre remarquable des saprophages est enregistré dans cette station, il s'agit de 11 espèces (12,64 %). Les polyphages sont de 07 espèces (8,04%), alors que les coprophages sont de l'ordre de 04 espèces soit 4,60%. Les nécrophages et les parasitoïdes comptent 02 espèces pour chacun avec un pourcentage de 2,30. La seule espèce hématoophage *Culex pipiens* est enregistrée aussi, ainsi que l'espèce zoophage unique inventoriée *Helophilus pendulus* est signalée dans cette station soit 1,15%.



**Figure 33** - Fréquences relatives des catégories trophiques des invertébrés dans les 4 stations d'étude

### 3.2.2.1.1.3.- La station de Ain El Beidha

Dans la station de Ain El Beidha, les prédateurs prédominent aussi, 18 espèces sont enregistrées soit 33,96 %. Les phytophages prennent toujours la deuxième position, ils sont de 15 espèces (28,30%). Le nombre d'espèces saprophages est aussi remarquable dans cette station, 09 espèces sont notées avec 16,98 %. Les polyphages sont de 05 espèces soit 9,43% du total, alors que cette station renferme 03 espèces coprophages (5,66%). Pour les nécrophages, *Calliphora vicina* est la seule espèce enregistrée, alors que *Cyclorrhapha sp.* est l'espèce parasitoïde signalée dans cette station. *Culex pipiens* est toujours l'hématophage inventoriée, chacune de ces espèces présentent 1,89 % du total des espèces classées dans cette station.

### 3.2.2.1.1.4.- Station du Ksar

Malgré que la station du Ksar présente le plus faible effectif d'espèces inventoriées, mais 08 catégories trophiques sont enregistrées. Les prédateurs regroupent 18 espèces avec un pourcentage de 40. Le nombre d'espèces phytophages et saprophages est identique, 07 espèces sont notées pour chaque catégorie trophique soit 15,56 %. Les polyphages dans cette station comptent 05 espèces avec 11,11 %, alors que 04 espèces sont enregistrées comme des coprophages (8,89 %). Le reste des espèces se répartit en 02 nécrophages (4,44 %), 01 espèce parasitoïde et un 01 espèce hématophage soit 2,22 %.

## 3.2.2.2.- Répartition des vertébrés

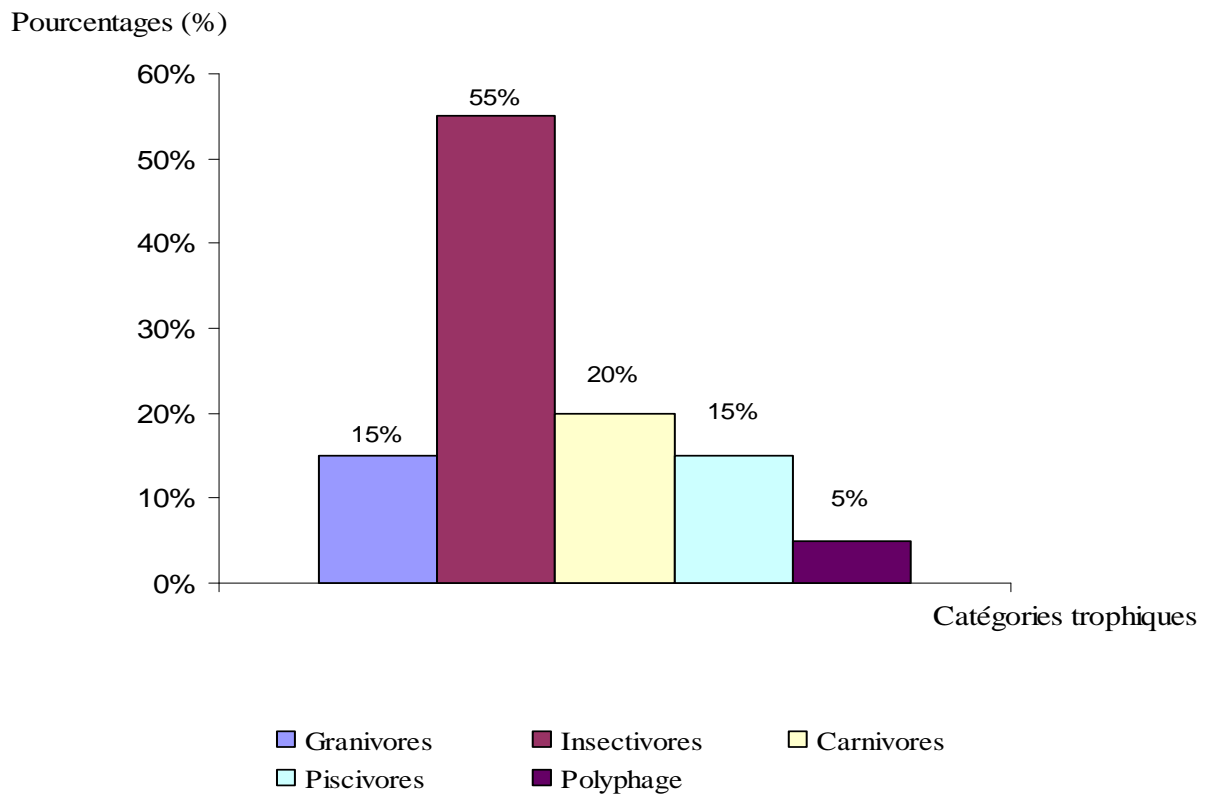
### 3.2.2.2.1.- Répartition des oiseaux

Les oiseaux recensés dans les 4 stations d'étude sont répartis en plusieurs catégories trophiques. Ils sont répartis dans le tableau N° 24 et la figure 34.

**Tableau N° 24 - Répartition des oiseaux inventoriés par catégories trophiques**

Catégories trophiques	Ordres	Espèces
Granivores	Colombiformes	<i>Columba livia</i>
		<i>Streptopelia senegalensis</i>
		<i>Streptopelia tutur</i>
Insectivores	Ardéiformes	<i>Ardea purpurea</i>
		<i>Ardea cinerea</i>
	Coraciiformes	<i>Upupa epops</i>

	Passériformes	<i>Delicon urbica</i>
		<i>Hirundo rustica</i>
		<i>Lanius senator</i>
		<i>Sylvia communis</i>
		<i>Sylvia cantillans</i>
		<i>Acrocephalus shoenobeanus</i>
		<i>Ficedula hypoleuca</i>
		<i>Muscicapa striata</i>
Carnivores	Passériformes	<i>Lanius excubitor</i>
		<i>Corvus ruficollis</i>
	Strigiformes	<i>Strix aluco</i>
		<i>Athene noctua</i>
Polyphages	Passériformes	<i>Passer domesticus</i>
Piscivores	Ardéiformes	<i>Ardea purpurea</i>
		<i>Ardea cinerea</i>
	Ciconiiformes	<i>Ciconia ciconia</i>



**Figure 34** - Effectifs des espèces d'oiseaux dans chaque catégorie trophique



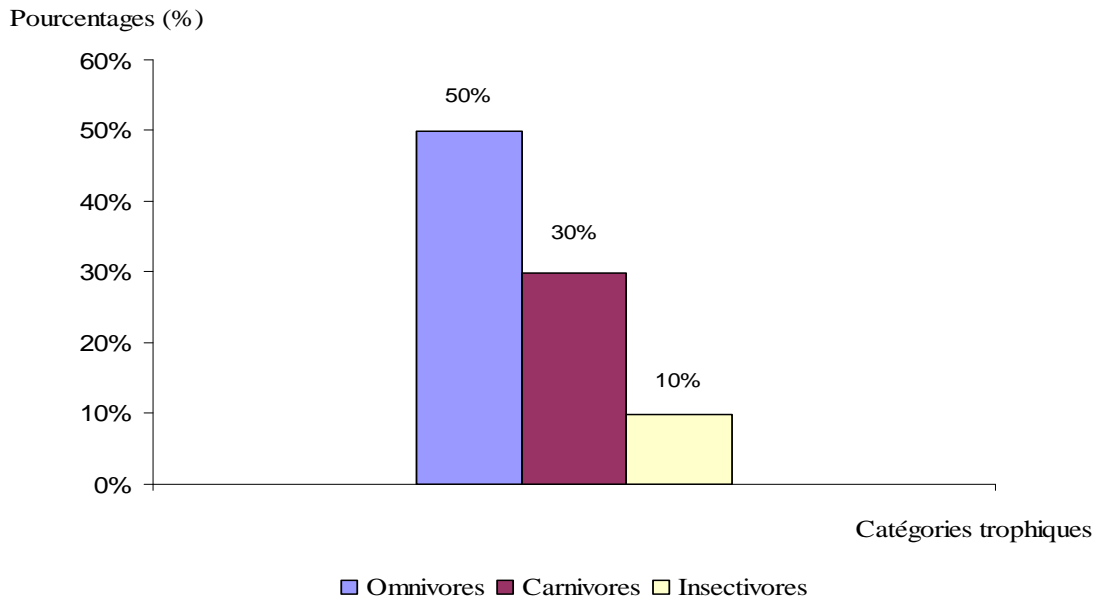
Les oiseaux recensés dans les 4 stations sont groupés en 4 catégories trophiques (Tableau 24). Les insectivores sont les plus nombreux, ils totalisent 11 espèces avec un pourcentage de 55% appartenant majoritairement à l'ordre des Passériformes avec 08 espèces, 02 espèces pour l'ordre des Ardéiformes et une seule espèce pour les Coraciiformes. Pour les granivores, 03 espèces (15%) d'oiseaux sont signalées réparties en un seul ordre des Ardéiformes. Il est à noter que les carnivores sont aussi présents avec 4 espèces (20%) et 02 ordres (Passériformes et Strigiformes). Le *Passer domesticus* est la seule espèce inventoriée qui présente une polyphagie dans leur alimentation, alors que les 03 espèces *Ciconia ciconia*, *Ardea purpurea* et *Ardea cinerea* sont des piscivores (15%) (Figure 32).

### 3.2.2.2.- Répartition des mammifères

Les mammifères inventoriés dans les 04 stations d'étude trouvent leur nourriture au sein de la palmeraie puisque elle leur constitue un habitat favorable pour leur vie. Ces mammifères présentent différents régimes alimentaires qui sont répartis en 03 catégories trophiques représentées dans le tableau N° 25 et la figure 35.

**Tableau N° 25 - Répartition des mammifères inventoriés par catégories trophiques**

Catégories trophiques	Ordres	Espèces
Omnivores	Rongeurs	<i>Gerbillus gerbillus</i>
		<i>Jaculus jaculus</i>
		<i>Mus musculus</i>
		<i>Eliomys quercinus</i>
	Artiodactyles	<i>Sus scrofa</i>
Carnivores	Carnivores	<i>Canis aureus</i>
		<i>Canis familiaris</i>
		<i>Felis sylvestris</i>
Insectivores	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i>
		<i>Asellia tridents</i>



**Figure 35** - Effectifs des espèces mammifères dans chaque catégorie trophique

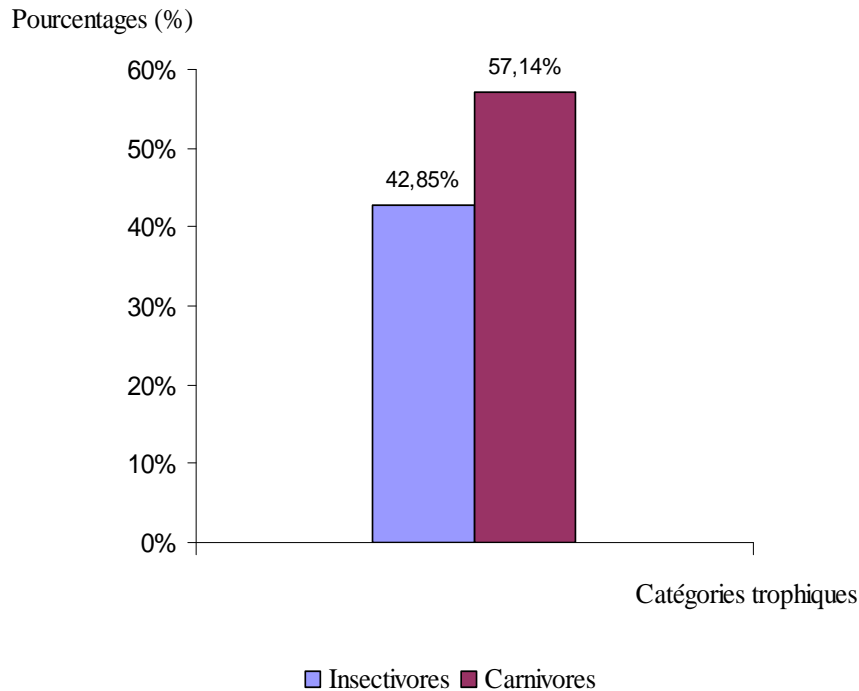
Les omnivores sont les plus nombreux pour la classe des Mammifères, ils sont de 05 espèces (50%) 04 espèces appartiennent à l'ordre des Rongeurs et 01 espèce aux Artiodactyles. Comme leur nom l'indique, les espèces de l'ordre des Carnivores ont essentiellement un régime trophique qui se base sur la prédation. Cette catégorie regroupe 03 espèces (30%). Les insectivores sont représentés par une seule espèce *Paraechinus aethiopicus* dont les insectes surtout nocturnes constituent leur nourriture (Figure 35).

### 3.2.2.2.3.- Répartition des reptiles

Deux catégories trophiques sont signalées pour les reptiles. Le tableau N° 26 et la figure N° 36 représentent la répartition de ces espèces.

**Tableau N° 26** - Répartition des reptiles inventoriés par catégories trophiques

Catégories trophiques	Ordres	Espèces
Insectivores	Sauriens	<i>Tarentola mauritanica</i>
		<i>Cyrtodactylus kotschy</i>
		<i>Chalcides ocellatus</i>
Carnivores	Ophidiens	<i>Lytorhynchus diadema</i>
		<i>Malpolon moilensis</i>
		<i>Macroprotodon cuculatus</i>
		<i>Cerastes cerastes</i>



**Figure 36** - Effectifs des espèces reptiles dans chaque catégorie trophique

Chaque ordre de la classe des Reptiles à un régime trophique spécifique. Les Sauriens inventoriés dans nos 04 stations d'étude sont tous des insectivores grâce à la morphologie de leurs langues qui facilite la capture des insectes, ils représentent 42,85 % du total alors que les Ophidiens sont des carnivores avec 57,14%.

#### **3.2.2.2.4.- Répartition des poissons et amphibiens**

La plupart des espèces aquatiques ont un régime alimentaire à base des insectes. Le poisson *Gambusia affinis* qui vie essentiellement dans les drains des palmeraies profite dans son alimentation des larves des moustiques, des libellules et d'autres insectes qui tombent dans les drains. Les amphibiens *Bufo viridis* et *Bufo calamita*, se nourrissent surtout de Coléoptères, Diptères ainsi que d'Aranéides.

### 3.3.- Discussions et conclusion

#### 3.3.1.- Répartition de la faune dans les différentes strates et milieux biologiques de la palmeraie

##### 3.3.1.1.- Répartition des invertébrés

La variabilité de répartition et de stratification des espèces dans les différentes strates et milieux biologiques des stations d'étude signalées dans notre travail (Tableau 21) montre que l'écosystème palmeraie est bien exploité. Chaque espèce inventoriée a ses propres caractéristiques et spécificités qu'ils lui donnent la possibilité d'être présents dans une ou deux strates à la fois et même dans deux milieux différents. D'après TELAILA (1990), la faune invertébrée choisit des habitats différents selon les stades du développement de l'animal et en fonction de la période de l'année.

##### 3.3.1.1.1.- Les invertébrés de la strate herbacée

La strate herbacée des stations d'étude abrite le plus grand nombre d'espèces invertébrées, elle constitue un milieu de nourriture pour les espèces phytophages ainsi que les prédateurs de ces espèces. La seule espèce recensée dans l'ordre des Pulmonates est signalée dans cette strate. Les feuilles des plantes herbacées sont le milieu de vie de ce type d'invertébrés. Les Odonates recensés sont de passage sur la strate herbacée, pour la recherche des proies. Alors que les Orthoptères tels que *Duroniella lucasii*, *Pyrgomorpha cognata* et *Sphingonotus rubescens* ainsi que quelques espèces de la famille des Gryllidae sont très abondantes dans cette strate. Les criquets sont les premiers ravageurs qui provoquent des dégâts considérables.

Les Lygaéidae et *Pentatoma sp.* sont des Héteroptères qui se nourrissent des différents suc végétaux, ou de la sève de certaines plantes herbacées. Les Aphididae de l'ordre des Homoptères sont rencontrés sur les plantes cultivées tels que le chou fourrager et la tomate. Pour les Coléoptères, les Coccinilidae sont les espèces les plus attirantes par leurs couleurs spécifiques. *Coccinella septempunctata* est une espèce utile pour l'agriculture, c'est un auxiliaire naturel de plusieurs ravageurs des cultures maraîchères.

Plusieurs espèces Hyménoptères abritant cette strate sont des floricoles, ils se nourrissent de nectar et de pollen tels que *Apis sp.*, *Mégachile sp.* et *Bembix sp.* *Tapinoma nigerrimum* et *Tapinoma sp.* de la famille des Formicidae trouvent leurs proies dans cette strate.

Pour les Lépidoptères, la plupart des adultes pondent leurs œufs sur les tiges et les feuilles de différentes plantes. Les chenilles résultantes trouvent la plante et surtout les feuilles l'aliment essentiel pour poursuivre leur développement.

Comme les Odonates, malgré que les espèces de l'ordre des Diptères recensés dans les stations d'étude ne sont pas des phytophages, certains peuvent se nourrir de cadavres de d'autres animaux retrouvés au niveau de cette strate.

### 3.3.1.1.2.- Les invertébrés du sol

Le sol possède une faune très variée et importante, le rôle fondamental de cette faune a trait à la transformation de la matière organique, qu'elle prépare pour les champignons et les bactéries du sol (GOBAT et *al.*, 2003).

Le vers de terre *Lumbricus terrestris* est présent dans les 04 stations d'étude, malgré que leur nombre n'est pas considérable, leur présence est liée aux endroits où l'humidité est permanente, le sol constitue leur milieu de vie. Il creuse des galeries dans le sol. D'après RAMADE (2003), leur activité de brassage des sols est un processus écologique essentiel, leurs excréments renferment de la matière organique non digérée, mais qui se trouve sous un état très fragmenté favorisant l'action des bactéries humifiantes.

Les espèces de l'ordre des Arachnides et Scorpionides sont purement terrestres ; ils se cachent le jour dans les trous, sous les pierres et à l'intérieur du stipe de palmier dattier et la nuit se déplacent sur le sol à la recherche de leurs proies.

L'espèce *Oniscus asellus* est recensée sous les pierres à côté des rigoles d'irrigation et des bassins d'eau, sous les pots des plantes de la pépinière dans la station St.2.

D'après GOBAT et *al.* (2003), chez les Isopodes, le sous ordre des Oniscoïdae est le seul qui regroupe les espèces terrestres dans la plupart sont liés à une humidité élevée, ce sont des fragmenteurs appartenant au premier compartiment de la chaîne de détritus.

*Lepisma sp.* appartenant à l'ordre des Tysanoures est une espèce qui n'a pas été signalée aux niveaux des palmeraies par BEKKARI et BENZAOUÏ (1991) et DJEROUBI et BENHENNI (2003). Dans notre inventaire, *Lepisma sp.* est rencontré au niveau du sol. Selon ROBERT (2001), cette espèce fuyant la lumière et se cache dans les fentes existant au niveau du sol.

Le sol des palmeraies pour les 03 espèces Dictyoptères constitue un des milieux de vie, ils cherchent des milieux humides, se sont des espèces lucifuges et ne sortent guère de leur cachette que la nuit. Pour les Coléoptères, le sol constitue un milieu de vie favorable. Les espèces nécrophages et saprophages de cet ordre trouvent les cadavres et les excréments au niveau du

sol. Selon ROBERT (2001), il permet le développement pour *Cicindela silvicola* qu'il le prend comme un milieu de passage des stades larvaires.

Le sol pour les fourmis appartenant à l'ordre des Hyménoptères est un milieu d'habitation où ils construisent leurs nids. Quelques Lépidoptères et Diptères sont rencontrés au niveau du sol, il le considère comme un substrat de déplacement.

### **3.3.1.1.3.- Les invertébrés du palmier dattier**

La particularité de la morphologie du palmier dattier ramène plusieurs espèces d'invertébrés d'être présentes sur différentes parties de cet arbre. Le stipe fournit un abri contre les aléas climatiques et un refuge contre les ennemis pour la plupart des espèces invertébrées inventoriées sur le palmier dattier.

C'est le cas des Aranéides, des Scorpionides, des Dermaptères et une seule espèce Coléoptère (*Tropinota pantherina*). La base du stipe offre à *Oniscus asellus* et *Forficula auricularia* un taux d'humidité provoqué par l'irrigation, et convenable pour leurs vies. Pour les jeunes palmiers, le stipe se caractérise par la présence des cornafs et lifs abondants. Ils constituent un lieu d'hibernation à *Olygonychus afrasiaticus*. Les dattes tombées entre les cornafs et le lif abritent des chenilles d'*Ectomyelois ceratoniae* ainsi que le *Tribolium castanum* et *Tribolium confusum*.

Les couronnes détiennent plusieurs ennemis du palmier dattier et de la datte, 04 espèces sont recensées dans la plupart des stations d'étude à cause d'une absence totale des traitements insecticides. Les palmes sont un milieu de nourriture et de vie pour *Parlatoria blanchardi* ainsi que l'espèce xylophage *Apate monachus* qui s'attaque au rachis de ces palmes. *Olygonychus afrasiaticus* est rencontré sur les dattes alors *Ectomyelois ceratoniae* vit à l'intérieur des dattes. La présence d'*Adonia variegata*, *Pharoscyrnus sp.* et *Nephus quadrimaculatus* dans la couronne est due à des relations trophiques naturelles pour l'équilibre de l'écosystème. C'est la relation de prédation existante entre ces Coléoptères auxiliaires et la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*).

### **3.3.1.1.4.- Les invertébrés de la strate arborée**

Dans la plupart des palmeraies de la région de Ouargla, 03 espèces d'arbres fruitiers sont présentes; le figuier, l'abricotier et la vigne (IDDER, 2004). Le nombre d'espèces invertébrées inventoriées dans cette strate est très faible. Une seule espèce de l'ordre des Homoptères *Trialeurodes vaporariorum* est rencontrée sous forme des taches blanches sur les feuilles et le tronc du figuier avec un grand effectif. L'espèce phytophage *Tapinoma sp.* est rencontré sur

Les feuilles, alors que *Tropinota pantherina* et *Myrmelea sp.* sont trouvées sur le tronc de l'arbre cherchant leurs proies. Comme *Apis sp.* est une espèce floricole pollinisateur, elle se trouve souvent dans les fleurs de l'arbre fruitier.

#### **3.3.1.1.5.- Les invertébrés des drains**

Les drains de la station St.2 rassemblent un certain nombre d'invertébrés. Les plus importants sont les Odonates. Selon ROBERT (2001), toutes les larves des libellules vivent dans l'eau, aussi les œufs sont toujours pondus dans son voisinage immédiat. Les adultes de *Helophilus pendulus* et *Culex pipiens* appartenant à l'ordre des Diptères déposent leurs œufs en regagnant le bord de l'eau des drains. Les larves issues se tiennent presque toujours appendues par un siphon respiratoire sous la surface de l'eau.

#### **3.3.1.2.- Répartition des vertébrés**

Les vertébrés sont plus mobiles que les invertébrés, ils ont la capacité d'être présent dans plusieurs biotopes. Leur présence dans une strate ou milieu biologique par rapport à autre est toujours liée avec la recherche de la nourriture et de l'habitat.

Les oiseaux inventoriés au niveau des 04 stations d'étude sont répartis en fonction de leurs régimes alimentaires en premier lieu, la présence d'*Ardea purpurea*, *Ardea cinerea* et *Ciconia ciconia* à côté des drains est due à l'aliment qu'offre ce milieu biologique à ces oiseaux piscivores, alors pour les autres espèces, la strate arborée et le palmier dattier offre la nourriture et l'habitat. Selon NICOLAI (1984), le choix du biotope dépend à la fois des possibilités que celui-ci peut offrir en nourriture et de l'emplacement pour la nidification.

Les mammifères, les reptiles et les amphibiens profitent des différentes strates et milieux biologiques offerts par la palmeraie chacun selon leur besoin en nourriture et en habitat aussi.

Le sol est un milieu de vie pour les rongeurs qui creusent des galeries au niveau du sol afin d'avoir un habitat qui convient avec leurs modes de vie. Les deux espèces *Mus musculus* et *Eliomys quercinus* prend le stipe du palmier dattier un milieu de vie et de nourriture aussi. Les reptiles cherchent de la nourriture au niveau de la strate herbacé et même au niveau du palmier dattier. Pour les poissons et les amphibiens, l'eau des drains est le seul milieu qui assure la vie des espèces de ces deux classes. Les têtards ne vie que dans l'eau.

### 3.3.2.- Répartition des espèces de la faune suivant leurs régimes trophiques

#### 3.3.2.1.- Répartition des invertébrés

Les invertébrés inventoriés dans les 04 stations d'étude appartenant à plusieurs catégories trophiques qui sont à l'origine de nombreuses adaptations morphologiques et écologiques.

La prédation est l'une des relations interspécifiques qui peuvent exister entre les espèces. Les prédateurs sont ceux qui consomment purement et simplement leurs proies (FAURIE et *al.*, 2003). Parmi les espèces prédatrices rencontrées dans les 04 stations d'étude, on note les Aphidiphage tels que *Coccinella septempunctata*, *Adonia variegata* et les larves des Syrphyidae et Cecidomyiidae qui s'alimentent essentiellement des pucerons *Aphis fabae* et *Aphis solanella* recensés dans la station St.2.

La relation de prédation ne se réalise pas seulement entre un phytophage (consommateur de premier ordre) et leur prédateur (consommateur de deuxième ordre). À un niveau plus élevé dans la chaîne trophique, ces prédateurs deviennent une proie pour d'autres espèces qui sont considérés comme des super prédateurs (consommateur de troisième ordre ou plus) comme exemple les aranéides qui se nourrissent essentiellement de petits arthropodes alors que l'espèce *Anoplius sp.* recensée dans la station St.2 est un prédateur de ces aranéides.

Plusieurs prédateurs inventoriés dans ces stations d'étude sont des auxiliaires qui peuvent être utilisés dans la lutte biologique contre les ravageurs du palmier dattier, des cultures maraichères et fourragères, c'est le cas des Coccinellidae.

Les espèces phytophages sont présentes aussi dans les 04 stations d'étude. L'existence de la végétation spontanée dans ces stations a permis l'attraction de ces espèces vers cet écosystème.

Quelques espèces phytophages rencontrées dans les stations d'étude sont des ravageurs qui provoquent des dégâts sur la strate herbacée et le palmier dattier. C'est le cas des Orthoptères acridiens, selon OULD EL HADJ (2006) plus de 102 876 ha ont été infestés par le criquet du désert durant la période de Mars à Mai 2004 et Octobre à Mars 2005. La pyrale de datte cause toujours des dégâts considérables. Au stade fin de maturité de la datte, le taux d'infestation arrive à 30 % pour la variété Timjouhart et 43,33 % pour Takermoust (SAGGOU, 2001).

D'autres espèces phytophages recensées ne causent pas des dégâts au palmier dattier et sa production. Ils trouvent leur nourriture dans la strate herbacée de la palmeraie tels que *Lygaeus militaris* et *Lygaeus sp.* La présence de plusieurs espèces Aphidiphages limite la prolifération de ces Hétéroptères.



Les espèces polyphages qui présentent un régime trophique constitué par des grains, des racines, des vers, des insectes et/ou larves sont de 09 espèces. *Gryllotalpa gryllotalpa* de l'ordre des Orthoptères est l'espèce qui cause des dégâts considérables aux racines des cultures maraîchères et du palmier dattier, les larves des insectes sont l'aliment préférable pour cette espèce. Les Dermaptères inventoriés tel que *Forficula auricularia* se nourrit des parties tendres des végétaux et des insectes. Les deux espèces Hyménoptères qui présentent une polyphagie sont *Polistes gallicus* et *Bembix sp.* où les femelles capturent les petites insectes en visitant les fleurs (ROBERT, 2001).

Les coprophages sont ceux qui s'alimentent des excréments. Le Scarabaeidae *Pentodon sp.* malaxe la matière fécale, s'en nourrit, l'enfouit sous la bouse et l'exporte sous forme de boulettes. Les Diptères colonisent l'excrément, en pondant un grand nombre d'œufs sous la surface de la bouse. Les larves issues se nourrissent de ce milieu, c'est le cas des Muscidae et des Calliphoridae (GOBAT et al., 2003).

Les espèces saprophages s'alimentent de toute sorte de matière organique en décomposition comme *Lumbricus terrestris*. Ce dernier selon AYARL (1978) se nourrit des débris végétaux qu'il prend à la surface, l'entraîne en profondeur et l'ingère. Il rejette ensuite ses excréments à la surface.

L'ordre des Coléoptères est représenté par la famille des Tenebrionidae qui se nourrit surtout des grains en décomposition. En palmeraie, ces espèces trouvent les dattes tombées du régime un aliment préférable pour vivre.

Les nécrophages sont des espèces qui s'alimentent de cadavres des vertébrés et d'invertébrés. Seule trois espèces Diptères *Calliphora vicina*, *Calliphora sp.* et *Lucilia caesar* représente cette catégorie dans les stations d'étude. Ils interviennent dans la dégradation des cadavres.

La présence des espèces saprophages, coprophages et nécrophages nous amène à dire qu'au niveau de la palmeraie, il existe des chaînes de détritus. Ces chaînes contribuent à une multiplicité complexe de chaînes trophiques lorsqu'elle est initiée à partir d'un détritivore, ou une chaîne de prédation (DUVIGNEAUD, 1974). On peut conclure que l'écosystème palmeraie présente un réseau trophique qui relie les phytophages, les prédateurs et les détritivores par plusieurs chaînes trophiques.

Malgré que nous n'ayons pas intéressés aux parasitoïdes qui demandent un élevage pour leurs identifications, 03 espèces d'insectes ont été signalés au niveau des spécimens ramenés au laboratoire, un Brachonidae non déterminé et *Bombylius sp.* qui parasite les larves des Hyménoptères. Les larves de *Cyclorrhapha sp.* sont des parasitoïdes des Vespidae. La présence

de ces parasitoïdes nous amène à conclure qu'il existe une lutte biologique naturelle dans l'écosystème palmeraie.

Le Diptère *Culex pipiens* est le seul hématophage. C'est un piqueur - suceur du sang des animaux et des êtres humains grâce à une trompe très allongée et fine avec des mâchoires et des mandibules transformées en lancettes acérées qui leur permettent de traverser facilement la peau des animaux et de l'Homme (ROBERT, 2001). Les larves de cette espèce préfèrent les infusoires et les algues microscopiques qu'on l'on rencontre dans les eaux stagnantes.

*Helophilus pendulus* est une espèce zoophage. Elle s'attaque à l'intestin humain et provoque des myiases intestinales.

### **3.3.2.1.1.-Fréquences relatives des catégories trophiques des invertébrés dans les stations d'étude**

La présence de la nourriture est toujours le premier facteur qui influe sur la présence d'une espèce dans un endroit donné. Les conditions d'entretien, la composition floristique et faunistique ainsi les particularités à chaque station d'étude font varier les fréquences relatives des différentes catégories trophiques.

Une comparaison de point de vue fréquences relatives des catégories trophiques entre les 04 stations d'étude est très difficile dans notre cas. Une étude qualitative ne permet pas de donner des éléments de réponse affirmatifs de chaque pourcentage, car plusieurs facteurs peuvent influencer ces fréquences. Selon BARTHELEMY (1979), l'équilibre naturel de la faune d'une région dépend, entre autre, du nombre de proies par rapport à celui des prédateurs. Si une espèce se met à pulluler, c'est que quelque chose a rompu l'équilibre en supprimant son ennemi naturel, ou que trop de nourritures a provisoirement supprimé la concurrence.

Les prédateurs sont toujours les plus nombreux dans les 04 stations d'étude (Tableau 21; Figure 33). Pour une palmeraie de palmier dattier où l'âge oscille entre 20 à 50 ans, on a enregistré un nombre élevé des phytophages et des prédateurs par rapport aux autres catégories trophiques au niveau des 04 stations d'étude (Figure 31). Alors que les prédateurs sont toujours plus nombreux que les phytophages. La présence de 28 espèces, 37 espèces et 18 espèces prédateurs respectivement dans les stations St.1, St.2 et St.4 par rapport à 15 espèces, 22 espèces et 07 espèces phytophages nous ramène à dire qu'une palmeraie âgée présente une augmentation en nombre des prédateurs par rapport au nombre des ravageurs. Selon MARIAN (2000), une palmeraie âgée à huile ou de cocotier est plus riche en ravageurs et en prédateurs par rapport à une palmeraie jeune. Il a été maintes fois constaté que les ravageurs sont beaucoup moins

fréquents dans les vieilles palmeraies qu'au cours des 10 premières années de culture. D'année en année, le système devient de plus en plus complexe, permettant au milieu d'acquérir une meilleure stabilité.

Dans la station St.3, la différence entre le nombre d'espèces prédatrices et d'espèces phytophages est faible. Cela est dû au déséquilibre constaté par la prolifération qualitative et quantitative des Aranéides qui ont fait diminuer le nombre d'espèces prédatrices de l'ordre antérieur de la chaîne trophique, et vue l'abondance d'une végétation surtout spontanée, les espèces phytophages ont proliféré.

Les espèces saprophages sont enregistrées toujours en troisième position après les prédateurs et les phytophages dans la majorité des stations d'étude. Les amendements organiques apportés par les agriculteurs dans leurs palmeraies, ainsi la présence des débris végétaux et les dattes tombées à terre et dans les cornafs ont conduit à la présence de ce type d'espèce. Les mauvaises conditions d'entretien de la station St.3 sont les principales causes d'augmentation du nombre d'espèces saprophages dans cette station par rapport aux autres.

Le faible effectif des espèces coprophages et nécrophages dans les 04 stations d'étude est dû aux conditions climatiques qui assèchent rapidement les excréments et les cadavres des animaux, ces derniers perdent des grandes quantités d'eaux qui facilitent la vie de ces espèces sur ces hôtes.

Une seule espèce hématophage *Culex pipiens* est rencontrée dans toutes les stations d'étude mais avec un effectif très élevé dans la station St.4. Son abondance dans les drains pollués de cette station est due au régime alimentaire de leurs larves.

### **3.3.2.2.- Répartition des vertébrés**

Le régime trophique des différents vertébrés recensés présente une similitude où l'on rencontre les granivores, les insectivores, les carnivores, les ployphages dans les différentes classes (Tableaux 24 ; 25 ; 26).

La catégorie des piscivores est présentée seulement dans la classe des Oiseaux, il s'agit de 03 espèces d'oiseaux *Ardea purpurea*, *Ardea cinerea* et *Ciconia ciconia* dont les poissons sont l'aliment principal en plus des sauterelles, des reptiles, des amphibiens et des petits mammifères.

Les granivores qu'il s'agit d'oiseaux tels que *Columba livia*, *Streptopelia tutur* et *Streptopelia senegalensis* ou de quelques mammifères qui sont des omnivores tels que *Gerbillus gerbillus* et *Mus musculus* présentent un régime alimentaire à base surtout de grains de graminées et de fruits.

La plupart des vertébrés recensés sont des insectivores compte tenu de l'abondance des insectes dans les stations d'étude. Le type d'insecte ou d'Arthropode à consommer diffère d'une espèce à une autre. Le régime trophique d'*Acrocephalus shoenoebanus* est basé surtout sur les araignées alors que *Ficedula hypoleuca* préfère les insectes volants, les Myriapodes et les Mollusques (COLLIN, 2001). Chez les mammifères et les reptiles ainsi que les amphibiens et les poissons insectivores, leurs régimes trophiques est basé surtout sur les petits arthropodes, les mollusques, vers de terre...etc.

Les espèces carnivores consomment les petits vertébrés. Quelques espèces d'oiseaux carnivores tels que *Strix aluco*, *Athene noctua* et *Lanius excubitor* chasse des petits rongeurs, des amphibiens et même des petits mammifères. Le même cas pour les espèces mammifères carnivores dont la majorité sont des Canidae. Alors que pour les reptiles, les espèces ophidiennes sont des carnivores qui se nourrissent des lézards, oiseaux, rongeurs et mêmes des arthropodes (LE BERRE, 1989).

Quelques espèces sont polyphages pour les oiseaux et omnivores pour les mammifères, leurs régimes trophiques est basé sur plusieurs types d'aliments, et dépend de la nourriture disponible. A partir des régimes trophiques des vertébrés recensés dans les 04 stations d'étude, on constate qu'il existe une diversification dans l'alimentation de ce type de faune qui est offerte par l'écosystème palmeraie.

## Conclusion

La répartition des espèces faunistiques est toujours liée aux besoins alimentaires et l'habitat qui peuvent offrir les différentes strates et milieux biologiques de la palmeraie. Cette répartition permet une meilleure utilisation du milieu ainsi qu'une productivité élevée.

Le régime trophique se diffère d'une espèce par rapport à l'autre. Chacune d'elle a des préférences alimentaires qui amènent l'espèce animale à chercher et déplacer vers d'autre milieu. Il est a noté qu'il existe une relation trophique étroite entre les invertébrés et les vertébrés dans un écosystème palmeraie.

## **Chapitre IV.- Interactions faunistiques dans l'écosystème palmeraie**

L'existence de différentes espèces recensées présentant des régimes trophiques variables et variés, contribue à la présence de plusieurs types de relations trophiques.

Selon FAURIE et *al.* (2003), la variation des régimes trophiques des espèces animales permet de constater que les proies peuvent avoir plusieurs prédateurs, et que les prédateurs consomment plusieurs proies. Pour cela, on s'est basé dans notre travail et à partir des résultats des chapitres précédents sur les relations trophiques qui relient les espèces faunistiques entre elles et avec son milieu de vie. Chaque station d'étude est représentée par la plupart des espèces inventoriées et les différentes strates et milieux biologiques pour une simple comparaison

### **4.1.- Méthodes utilisées**

L'établissement des chaînes et des réseaux trophiques nécessite une bonne connaissance du régime trophique de chaque espèce inventoriée et déterminée. Les résultats recueillis dans les chapitre II et III sont à la base du travail dans ce chapitre.

La représentation des relations et des interactions a été établie à partir des schémas du palmier dattier et des transects qui présentent les stations d'étude. Les différentes strates et milieux biologiques et les particularités de chaque station d'étude sont présentés. Les espèces les plus dominantes sont réparties dans les biotopes dont elles ont été inventoriées.

Les relations trophiques entre les espèces de la biocénose sont présentées par des chaînes qui vont toujours des producteurs primaires aux consommateurs. Les liaisons entre les espèces sont présentées par des flèches allant de l'espèce dominante vers l'espèce à dominé. Ces flèches sont de type continue quand elles sont fortes ou par des pointillés quand elles sont faibles.

Il est à noter que quelques espèces citées dans ce chapitre n'ont pas été recensées pendant la période de notre travail tels que *Stethorus punctillum* et *Trichogramma cordubensis* rencontrées au niveau du palmier dattier. C'est à partir des sorties établies après la période d'expérimentation que ces espèces sont apparues. La signalisation de ces espèces dans cette partie a pour but de décrire toutes les interactions pouvant exister et qui interviennent notamment dans le domaine de la lutte biologique.

#### **4.1.1.- Regroupement des espèces faunistiques sur le palmier dattier et conception des relations trophiques**

Les espèces faunistiques inventoriées sur la principale ressource phytogénétique : le palmier dattier sont réparties sur les différents organes de cet arbre. Dans un second temps, nous allons dresser les relations trophiques existantes entre ces espèces elles mêmes et avec les différents organes du palmier dattier à savoir le stipe, la couronne, les régimes et la datte. Ces organes sont des producteurs lorsque la plupart des espèces recensées sont des ravageurs du palmier dattier.

#### **4.1.2.- Regroupement des espèces faunistiques dans la palmeraie et conception des relations trophiques**

Dans cette partie, on s'intéresse aux relations trophiques existantes entre les espèces vivantes sur le palmier dattier et les autres espèces du milieu, on représentant la station d'étude (strate herbacée, arborée, drains, sol).

### **4.2.- Résultats et discussions**

A partir de la répartition des espèces inventoriées dans les différents organes du palmier dattier et les différentes strates et milieux biologiques de l'écosystème palmeraie, et selon le régime trophique de ces espèces, plusieurs relations trophiques sont notées. Ces relations nous ont conduit à l'élaboration de deux types d'interactions. Le premier type réside dans les relations trophiques existantes entre les espèces animales vivant sur le palmier dattier, et le deuxième type entre les espèces vivant sur le palmier dattier et les autres espèces recensées dans le milieu représenté par ses différentes strates et milieux biologiques de chaque station .

#### **4.2.1.- Premier type d'interaction : Entre les espèces du palmier dattier**

Les résultats de la première partie montre que 29 espèces invertébrées sont recensées sur le palmier dattier appartenant à 03 classes, 11 ordres et 17 familles. Pour les vertébrés, 03 classes sont rencontrées dont 13 espèces sont des oiseaux réparties en 04 ordres et 07 familles, 03 espèces de mammifères appartenant à 02 ordres et 03 familles et 01 seule espèce de reptile (Tableau N° 27; figure 37). Ces espèces sont liées entre elles et avec le palmier dattier par des relations trophiques présentées dans la figure N° 38.

Tableau N° 27 - Les invertébrés et vertébrés inventoriés sur le palmier dattier

Invertébrés		Vertébrés	
Classes	Espèces	Classes	Espèces
Insectes	<i>Blatta orientalis</i> - <i>Blattella germanica</i> - <i>Periplaneta Americana</i> - <i>Gryllomorpha sp.</i> - <i>Forficula auricularia</i> - <i>Parlatoria blanchardi</i> - <i>Tribolium castanum</i> - <i>Tribolium confusum</i> - <i>mesostena angustata</i> - <i>Tropinota pantherina</i> - <i>Apate monachus</i> - <i>Adonia variegata</i> - <i>Pharoscymnus ovoideus</i> - <i>Pharoscymnus numidicus</i> - <i>Nephus quadrimaculatus</i> - <i>Camponotus herculeanus</i> - <i>Ectomyelois ceratoniae</i> - <i>Myrmelea sp.</i> - <i>Stethorus punctillum</i> <i>Trichogramma cordubensis</i>	Oiseaux	<i>Columba livia</i> - <i>Streptopelia tutur</i> - <i>Streptopelia senegalensis</i> - <i>Upupa epops</i> - <i>Lanius senator</i> - <i>Lanius excubitor</i> - <i>Passer domesticus</i> - <i>Sylvia communis</i> - <i>Sylvia cantillans</i> - <i>Ficedula hypoleuca</i> - <i>Muscicapa striata</i> - <i>Strix aluco</i> - <i>Athene noctua</i>
Crustacées	<i>Oniscus asellus</i>	Mammifères	<i>Asellia tridents</i> - <i>Mus musculus</i> - <i>Eliomys quercinus</i>
Arachnides	<i>Olygonychus afrasiaticus</i> - <i>Argiope bruennichi</i> - <i>Aranea sp.</i> - <i>Desdera sp.</i> - <i>Phalangium opilo</i> - <i>Androctonus amoreuxi</i> - <i>Androctonus australis</i> - <i>Buthus occitanus</i>	Reptiles	<i>Chalcides ocellatus</i>

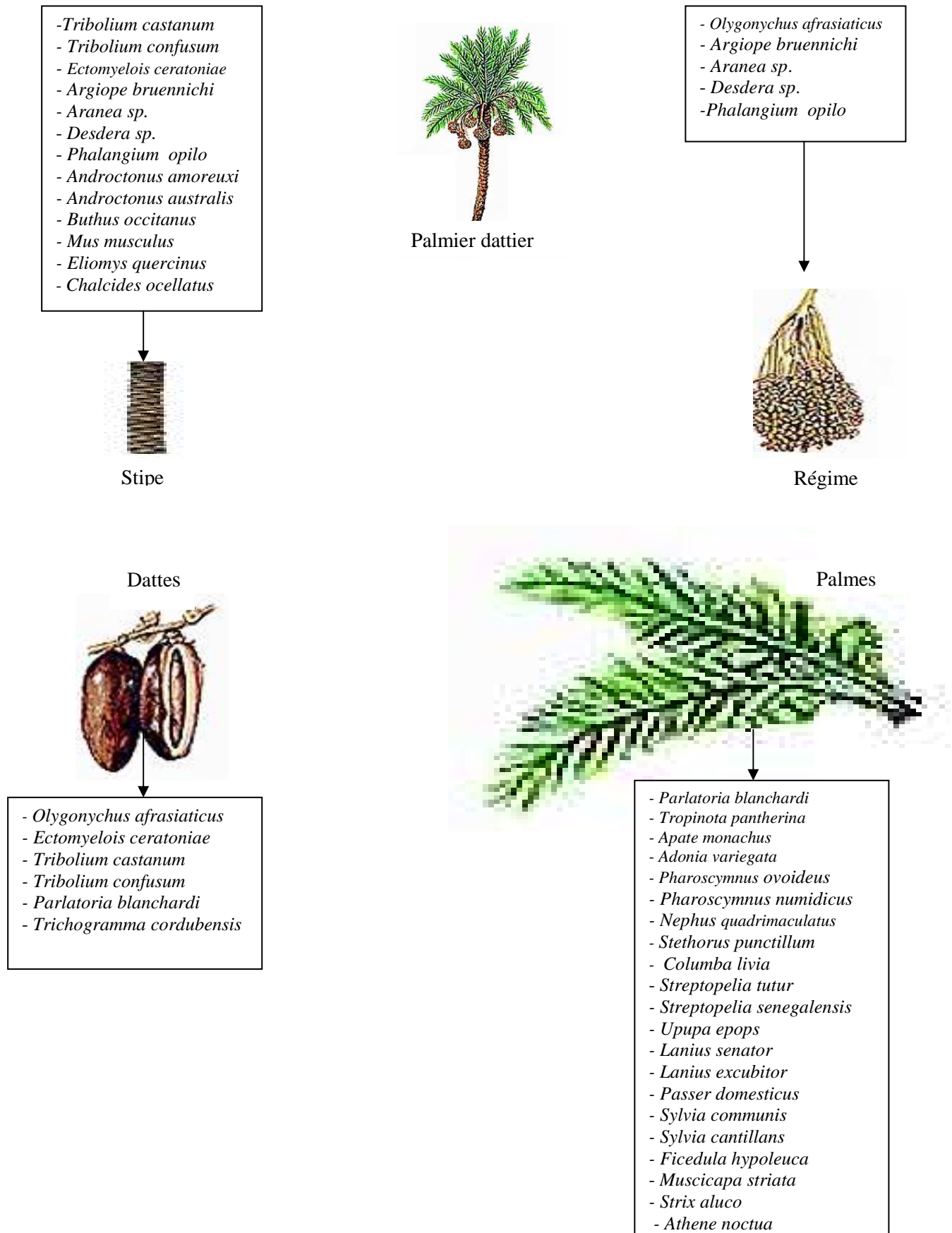
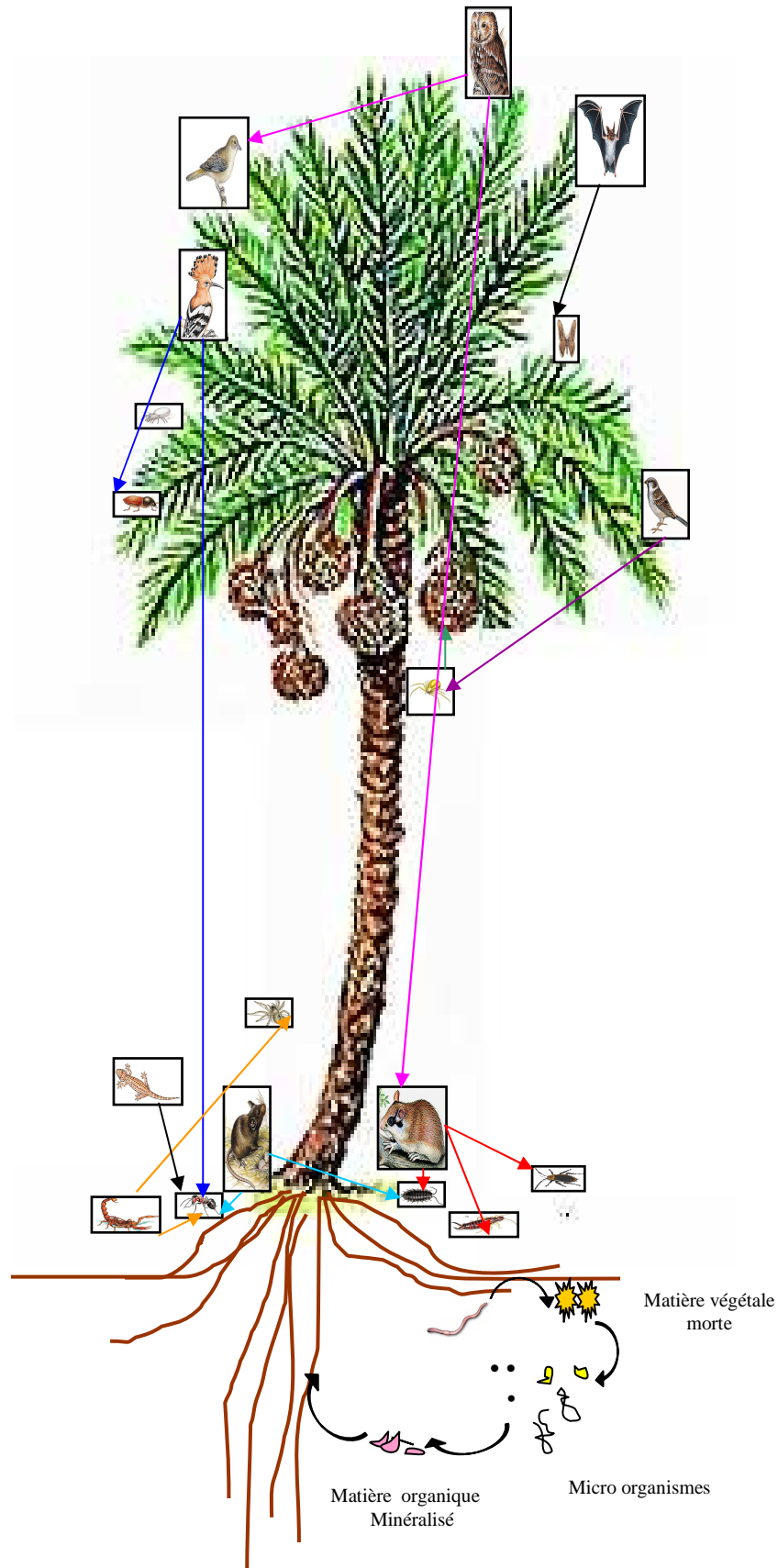


Figure 37 - La faune des différents organes du palmier dattier





**Figure 38** - Interactions trophiques de la faune du palmier dattier

La figure 35 montre les principales espèces animales inféodées à chaque partie de l'arbre. Le stipe du palmier dattier abrite 10 espèces d'invertébrés et 03 espèces de vertébrées. La couronne est toujours la plus riche en espèces invertébrées dont 08 espèces sont rencontrées sur les palmes, 05 espèces sur le régime et 06 espèces à l'intérieur de la datte. Généralement les vertébrés tels que les oiseaux prennent la couronne comme lieu de nidification ou de nourriture surtout pour les espèces insectivores. Quelques mammifères et une seule espèce de reptiles utilisent le stipe comme refuge comme il a été déjà signalé dans le chapitre III.

#### **4.2.1.1.- Interactions au niveau de la partie aérienne**

Le palmier dattier est la principale source de production de la matière organique vivante (P) pour l'ensemble du cortège faunistique. Selon FAURIE et *al.* (2003), les chaînes trophiques débutent toujours par de la matière organique vivante ou morte.

Les invertébrés phytophages s'alimentent de la partie verte et aux fruits de cet arbre, ils sont toujours classés comme des ravageurs de cet arbre, citant comme exemple *Parlatoria blanchardi* qui est considéré comme consommateur du premier ordre (C1). La coccinelle *Pharoscyrnus sp.* signalé au niveau des palmes prend cet Homoptère et les acariens comme proie, c'est un consommateur de deuxième ordre (C2). IDDER et *al.* (2007), lors d'une expérimentation de lâche de *Pharoscyrnus sp.* dans le cadre d'une lutte biologique contre la cochenille blanche ont constaté que cette coccinelle prédatrice provoque un taux de mortalité de ces ravageurs à des pourcentages plus faibles que ceux obtenus par l'utilisation du flambage ou des insecticides, mais l'avantage de ce type de lutte est de préserver l'écosystème fragile de la palmeraie de toute perturbation irréversible. A leur tour, *Pharoscyrnus sp.* est la proie de plusieurs espèces prédatrices insectivore, qui sont soit des invertébrés ou des entomophages soit des oiseaux tels que la pie grièche grise qui prend la place du consommateur de troisième ordre (C3) et qui va être mangé par un vertébrés insectivores (oiseaux ou mammifère) classé comme un consommateur de quatrième ordre (C4) ou superprédateur. Autrement *Pharoscyrnus sp.* peut être mangé directement par un vertébré insectivores, ce sont des consommateurs de troisième ordre (C3). Les oiseaux insectivores tels que *Lanius senator* peut constitue un aliment pour un rapace tels que *Strix aluco* et *Athene noctua* qui vont prendre le sommet de la pyramide alimentaire au niveau de la couronne.

Un autre exemple d'un ravageur du palmier dattier, c'est l'*Olygonychus afrasiaticus* qui s'attaque aux dattes (Consommateur de premier ordre C1). Pour cet acarien, le palmier dattier est toujours le premier producteur (P). La présence de *Stethorus punctillum*, qui présente une forte voracité, dans la couronne a pour raison de chercher de la nourriture (consommateur de deuxième ordre

C2). Cette espèce a été utilisée par IDDER et *al.* (2008) dans le cadre d'une lutte biologique contre le Boufaroua. Cette coccinelle joue un rôle important dans le contrôle de cet acarien. Le même déroulement de la chaîne du premier exemple se réalise.

A petite échelle, au niveau de la datte, d'autres interactions trophiques sont signalées. La figure N°37 montre l'existence de plusieurs espèces invertébrées. La plus importante est *ectomyeloides ceratoniae* considéré comme prédateur des dattes, c'est un consommateur de premier ordre (C1) dont la datte est le producteur (P). L'existence du parasitoïde *Trichogramma cordubensis* à l'intérieur des dattes est le résultat d'une relation de parasitisme qui lie *ectomyeloides ceratoniae* avec cette espèce. Le *Trichogramma cordubensis* est un ooparasite qui provoque le parasitisme des œufs de la pyrale de datte. Ce type de relation trophique parasitoïde est plus complexe. D'après RAMADE (2003), ce type de chaîne intervient comme un facteur naturel essentiel de limitation des populations.

On peut dire que même à l'intérieur de la datte fraîche des interactions trophiques peuvent se faire. Les dattes sèches restées sur le régime ou tombées dans les cornafs constituent une source de production de matière organique morte (P) pour un certain type d'espèces. C'est le cas des deux espèces saprophages *Tribolium castanum* et *Tribolium confusum* qui participent dans une chaîne de détritus, ce sont des consommateurs de deuxième ordre (C2), mais ils peuvent être une proie de quelques espèces invertébrées prédateurs ou vertébrés insectivores, dans ce cas ils participent dans un autre type de chaîne qui est de prédateur. La présence de ces deux espèces saprophages dans deux types de chaînes à différents niveaux de consommation provoque une interaction entre ces deux chaînes et constituant un réseau trophique que l'on trouve au niveau de la partie aérienne du palmier dattier.

Les vertébrés qui vivent à l'intérieur du stipe, dont ils trouvent l'abri, sont tous des insectivores, ils profitent de la nourriture aussi au niveau de cet organe du palmier dattier (Figures 37 ; 38). Ils constituent le sommet de quelques chaînes trophiques de prédation des espèces invertébrées tels que les Buthidae, les Oniscidae, les Blattidae et les Formicidae.

#### **4.2.1.1.- Interactions au niveau de la partie souterraine**

Les racines du palmier dattier participent aussi dans des interactions trophiques. La présence des micro-organismes (bactéries, champignons, actinomycètes et algues) dans les sols des palmeraies engendre l'existence de chaînes de décomposition. Dans ce cas, la matière végétale morte (feuilles, dattes sèches, racines déchirées ou sèches) qui sont les producteurs (P) est fragmentée par les lombrics, elle va être décomposée par ces micro-organismes et donner à la fin

une matière organique minéralisée et assimilable par les racines du palmier dattier, ce type d'interaction constitue une chaîne alimentaire qui commence par le palmier dattier et termine par la même espèce.

A partir de ces résultats, on constate que chaque organe du palmier dattier est le siège de plusieurs chaînes trophiques qui diffèrent en type, longueur et complexité. Plusieurs types de chaînes de prédateurs, de détritus et de parasitoïdes sont signalés au niveau de cet arbre. Il peut y avoir même des réseaux trophiques dans le petit organe de cet arbre "la datte". Des interactions trophiques se font entre les espèces vivant dans la couronne, le stipe et la datte.

On peut conclure que le palmier dattier est un écosystème à part à l'intérieur du grand écosystème palmeraie, puisque il présente les différents composants à savoir la biodiversité et le biotope et les interactions spécifiques.

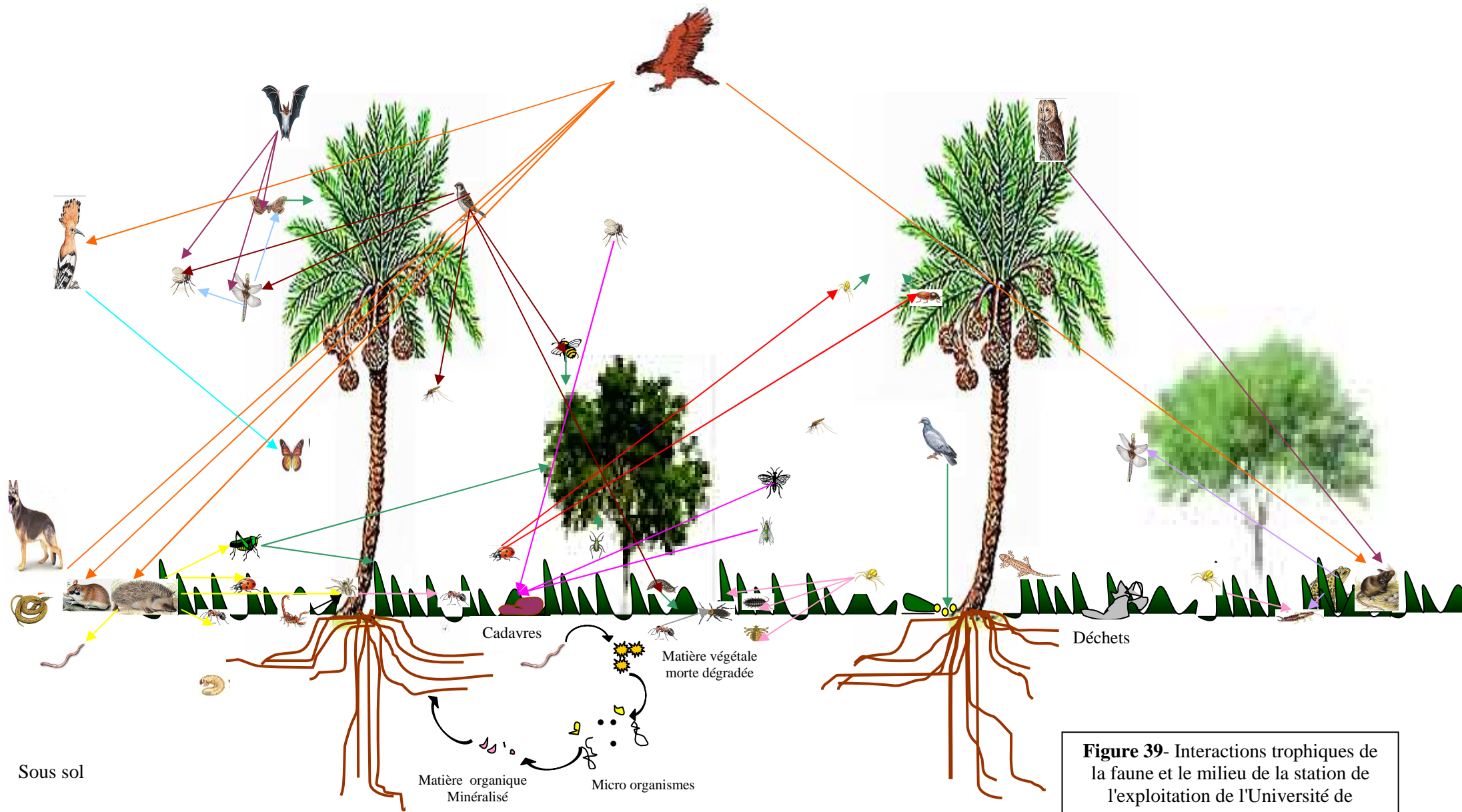
#### **4.2.2.- Deuxième type d'interaction : Entre la faune de l'écosystème palmeraie**

Plusieurs espèces invertébrées et vertébrées trouvent dans la strate herbacée et arborée ainsi que le sol et les drains quand ils existent dans la palmeraie des milieux de vie et de nourriture. Ces espèces entre en relation trophique par la formation de plusieurs chaînes en constituant des réseaux trophiques et des interactions entre les différentes composantes de cet écosystème. Les figures N° 39, 40, 41 et 42 présentent ces relations et ces interactions dans les 04 stations d'étude dont chacune présente ces propres caractéristiques. La station de l'exploitation de Département des Sciences Agronomiques de l'Université de Ouargla (St.1) par son état non entretenu et l'absence des drains, la station de M'khadema (St.2) qui présente une strate herbacée et arborée abondante et des drains fonctionnels, la station abandonnée de Ain El Beidha (St.3) qui se caractérise par une végétation naturelle abondante, une absence totale des drains et une localisation proche de la zone humide "Chott", et enfin la station du Ksar (St.4) qui présente un entretien excessif et des drains pollués.

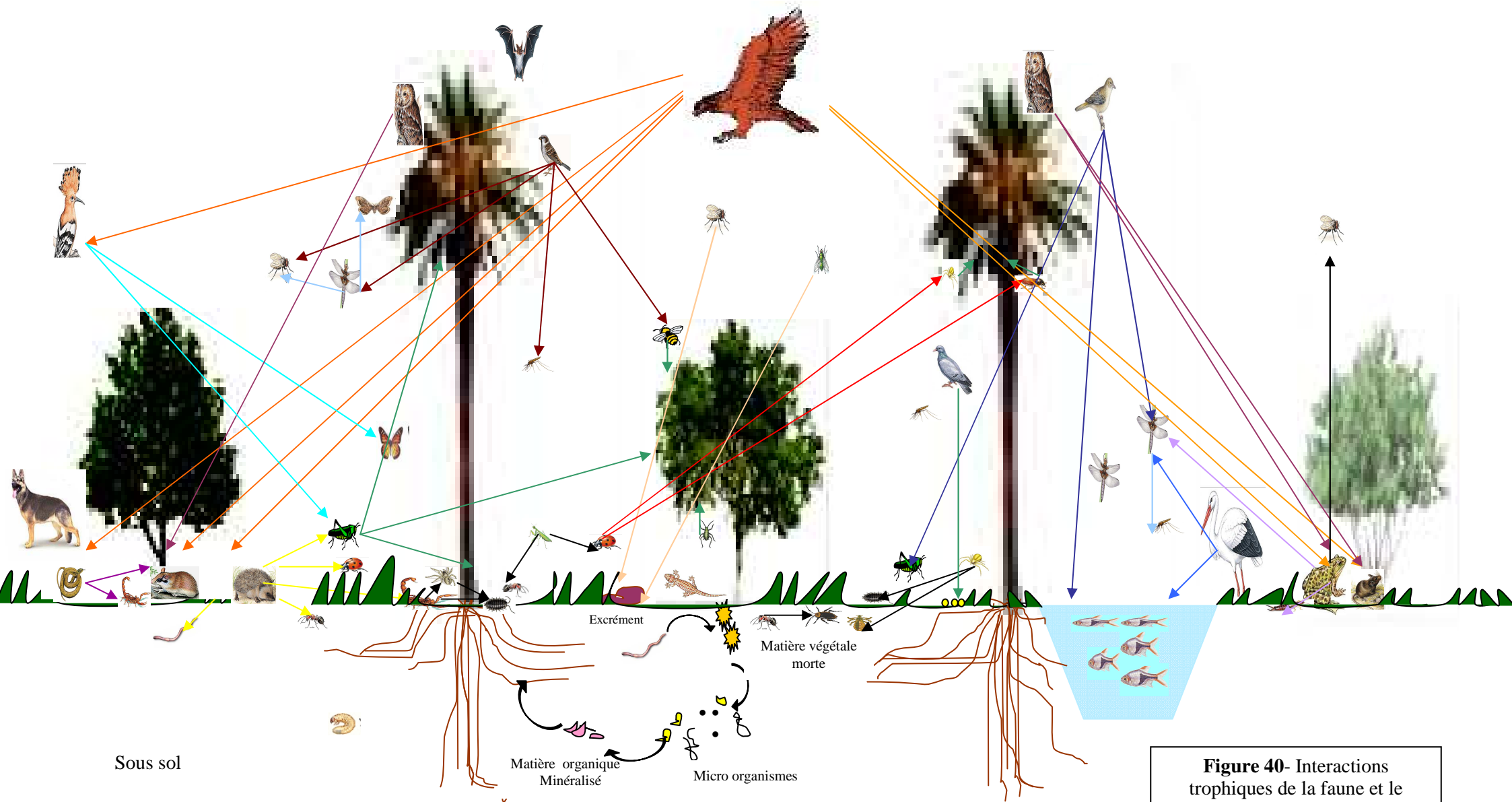
Les conditions du milieu qui caractérisent chaque station d'étude ont fait varier le type, le nombre et la longueur des chaînes trophiques ainsi les réseaux trophiques existants dans chaque écosystème palmeraie.

Deux type de chaînes trophiques sont enregistrés; celles qui sont relatives aux drains (biotope humide) telle que la station de M'khadema et le "Chott" pour la station de Ain El Beidha.

Les autres palmeraies représentées par un biotope sec tels que les stations de l'exploitation de l'Université de Ouargla et la station du Ksar.



**Figure 39-** Interactions trophiques de la faune et le milieu de la station de l'exploitation de l'Université de Ouargla



Sous sol

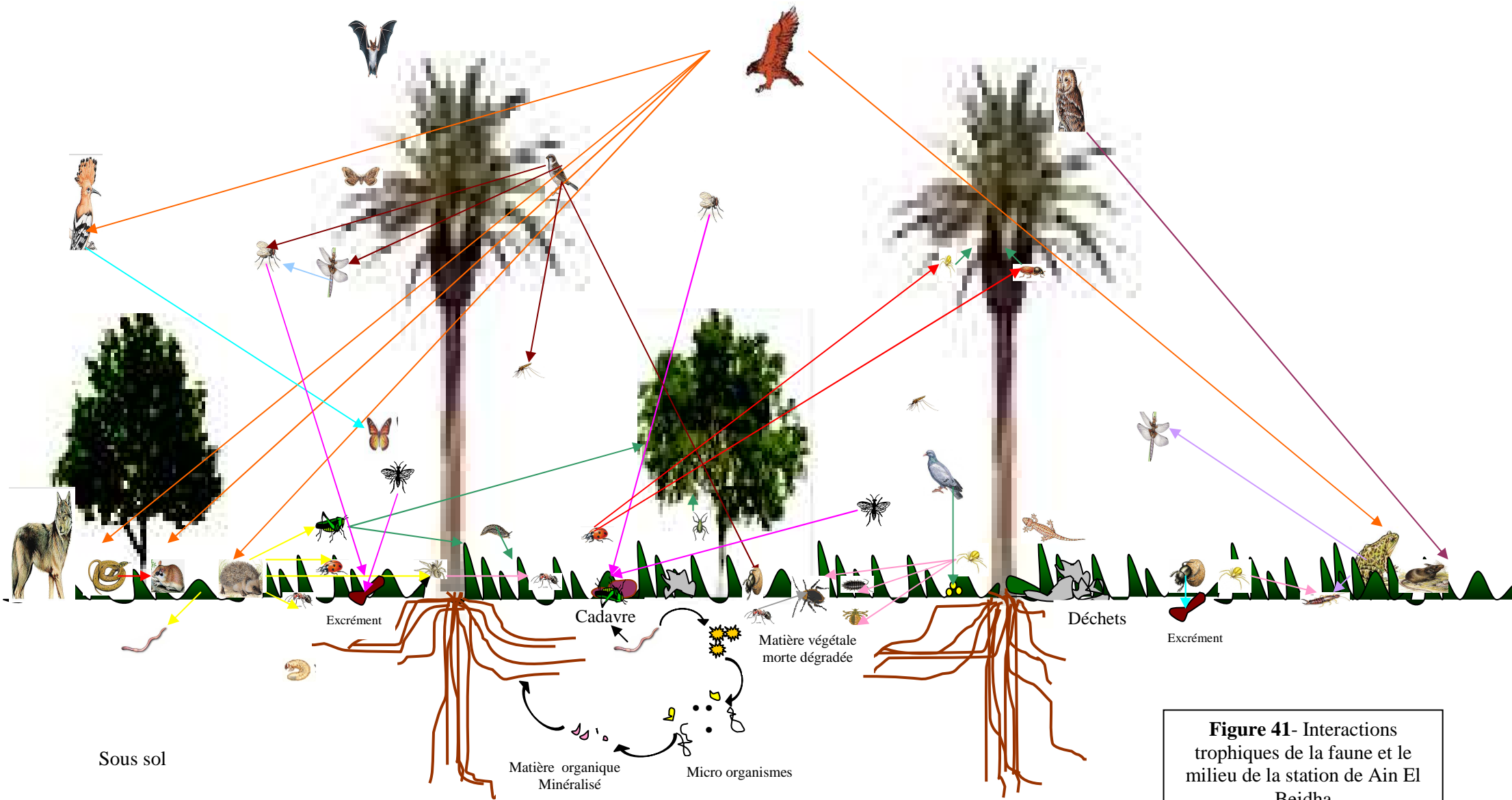
Matière organique Minéralisé

Micro organismes

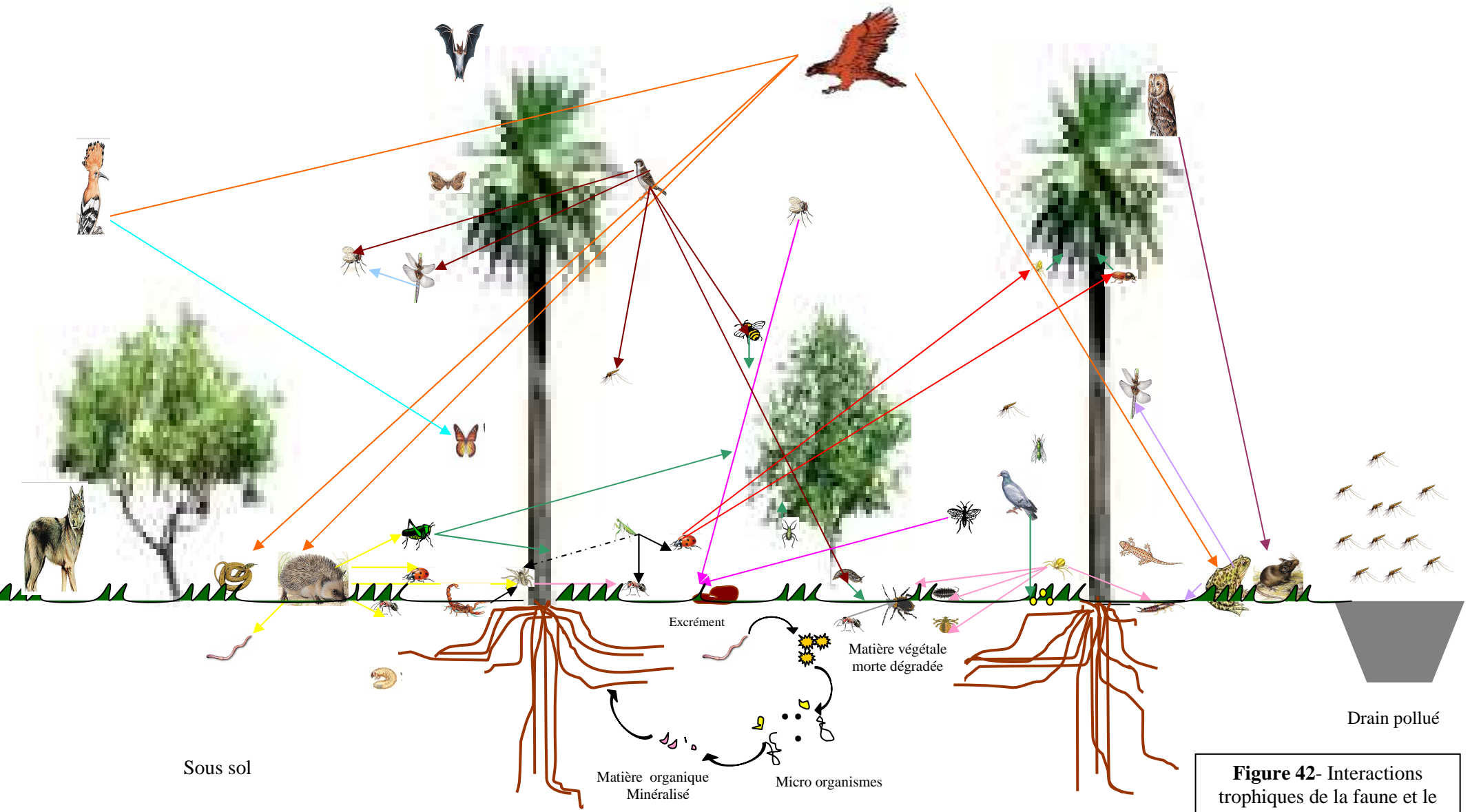
Excrément

Matière végétale morte

**Figure 40-** Interactions trophiques de la faune et le milieu de la station de M'khadema







**Figure 42-** Interactions trophiques de la faune et le milieu de la station du Ksar



Du fait qu'une même espèce animale peut occuper plusieurs niveaux trophiques dans des chaînes différentes au sein du même écosystème palmeraie, ou même d'un autre écosystème voisin de la région, les réseaux trophiques rencontrés sont complexes.

A partir d'une comparaison des figures, on constate que le nombre de chaînes trophiques diffère d'une station à une autre. Les deux stations St.2 et St.3 présentent le plus grand nombre de chaînes, cela serait dû à plusieurs facteurs :

- La présence d'un milieu biologique en plus "drains" dans cette station. Ce dernier offre à plusieurs espèces invertébrées et vertébrées un abri et de la nourriture. Le poisson *Gambusia affinis* ne peut vivre dans les palmeraies que dans les drains à condition qu'ils ne sont pas pollués (Cas de la station St.4). D'autres espèces amphibiennes *Bufo viridis* et *Bufo calamita* passent une partie de leur vie dans les drains, les têtards sont totalement aquatiques contrairement à la grenouille adulte. La présence de ces espèces dans les drains ouvre un réseau trophique qui relie ces espèces avec d'autres invertébrés (prédateur) et vertébrés (piscivores).
- La présence des déchets et des excréments dans la station St.3 a favorisé l'existence de plusieurs chaînes trophiques de type détritus ou décomposition.
- Le rapprochement de la station St.3 de la zone humide du chott a engendré la présence de plusieurs espèces piscivores, ces dernières entre avec les espèces faunistiques de la palmeraie en relation trophique réalisant la notion d'éco-complexe qui lie l'écosystème palmeraie avec l'écosystème chott.
- La richesse floristique de la station St.2 par une plantation spontanée et la station St.3 par une plantation naturelle a favorisé la présence de plusieurs phytophages et prédateurs qui sont liés par des chaînes trophiques de prédation.

Les caractéristiques que présentent les deux stations St.1 et St.4 de point de vue entretien de la palmeraie, richesse floristique, et présence et/ou état du milieu biologique "drains" ont fait défaut pour la présence de certaines espèces et par conséquent de certains nombres et types de chaînes trophiques.

#### **4.2.2.1.- Interaction entre les espèces faunistiques du palmier dattier et les autres espèces de la palmeraie**

Les chaînes trophiques rencontrées au niveau de l'écosystème palmeraie sont de différents types. Il s'agit des chaînes de prédateur, des chaînes de détritus et des chaînes de parasites.

Les chaînes trophiques reliant les espèces du palmier dattier avec elles, entre en interaction avec des chaînes existant au niveau de la strate herbacée, arborée et les drains.

Quelques espèces faunistiques du palmier dattier appartiennent à une chaîne de prédateur dans cet arbre entre dans une autre chaîne de prédateur dans la strate herbacée mais à différent niveau citant comme exemple, les espèces phytophages qui s'alimentent de la strate herbacée (producteur P), tels que la mante religieuse *Mantis religiosa* et le criquet *Duroniella lucasii* qui sont des consommateurs de premier ordre (C1). Elles constituent une proie pour des espèces invertébrées vivant sur le palmier dattier tels que les Aranéides (consommateur de deuxième ordre C2) qui constituent la nourriture des espèces vertébrées insectivores tels que *Upupa epops*, *Lanius senator* ou *Asellia tridens* (Consommateur de troisième ordre C3). A leurs tours ce mammifère et ces deux oiseaux sont la proie d'autres rapaces rencontrés sur le palmier dattier tel que *Athene noctua* qui prend le sommet de la chaîne trophique. Comme il se pourrait que les deux espèces phytophages *Mantis religiosa* et *Duroniella lucasii* sont consommés directement par les espèces insectivores vivant sur le palmier dattier sans passé par les Aranéides.

Les autres espèces vertébrés insectivores rencontrées sur le palmier dattier (*Mus musculus*, *Eliomys quercinus* et *Chalcides ocellatus*) trouvent leur nourriture au niveau de la strate herbacée de la palmeraie, comme ils sont les proies pour les espèces vertébrées vivant sur le palmier dattier tel que *Strix aluco* et *Athene noctua* ou des espèces vivant dans cette strate tels que les espèces Ophidiens de la famille des Colubridae ou Viperidae ou des espèces carnivores de la famille des Canidae.

La présence des drains dans la station d'étude St.2 a créée une relation entre les espèces faunistiques vivant dans ce milieu et les espèces vivant sur le palmier dattier. Les Aranéides et les insectes qui sont recensées au niveau de la couronne du palmier dattier peuvent constituer une nourriture pour les poissons lorsqu'elles tombent au niveau des drains.

#### **4.2.2.2.- Interaction entre les espèces faunistiques avec les composantes de la palmeraie**

Les espèces vivant aux niveaux des différentes strates et milieux biologiques des palmeraies sont toujours en interactions. Des relations trophiques peuvent lier les espèces vivant sur le palmier dattier avec des espèces rencontrées au niveau de la strate herbacée ou arborée et avec des espèces vivant dans les drains ou même les espèces des écosystèmes voisins.

C'est le cas par exemple des Libellulidae qui passent une phase de leur vie dans les drains et le reste sur la strate herbacée, ces espèces trouvent leur nourriture au niveau des drains ou dans la strate herbacée et arborée par la relation de prédation. Elles sont à leur tour l'aliment préféré de quelques espèces insectivores vivant soit sur la strate herbacée tels que les Amphibiens ou des oiseaux insectivores vivant sur le palmier dattier tel que *Lanius senator* ou des oiseaux vivant à côté des drains et dans les zones humides "chott" et qui présentent un régime trophique à la fois

insectivore et piscivore comme *Ardea purpurea* et *Ardea cinerae*. A partir des relations trophiques qui relient les Libellulidae avec les autres espèces faunistiques, on constate qu'il existe des interactions de nature trophique entre les différentes composantes de la palmeraie, cela est valable pour d'autres espèces vivant dans cet écosystème.

La matière organique minéralisée résultante de la chaîne de décomposition qui se déroule dans le sol est une source d'alimentation non pas pour les racines du palmier dattier seulement mais pour les racines des plantes herbacées et arborées.

A partir de ces résultats, on constate que les strates et les milieux biologiques de la palmeraie sont toujours en interactions par le biais des relations trophiques qui lient les espèces faunistiques vivantes sur ces différents milieux.

## **Conclusion**

L'écosystème palmeraie est le siège de deux types d'interaction, le premier type qui se réalise entre les espèces faunistiques vivant sur cet arbre a favorisé l'existence de plusieurs types de chaînes trophiques à savoir de prédateur, de détritus et de décomposition et de parasite. Ces dernières sont plus complexes bien qu'elles se réalisent à l'intérieur de la datte. La présence de ces chaînes au sien de palmier dattier lui offre la notion d'un écosystème.

Les mêmes types de chaînes trophiques sont enregistrés entre les différentes espèces faunistiques de la palmeraie, ces chaînes relient les espèces vivant sur le palmier dattier avec les autres espèces de la station d'étude d'une part et avec les différentes composantes de la palmeraie donnant le deuxième type d'interaction.

Ces relations sont plus longues et complexe lorsqu'il s'agit des chaînes trophiques qui lient des espèces faunistique de l'écosystème palmeraie avec d'autres écosystèmes de la région telle que la zone humide du chott constituant la notion d'éco complexe.

Les 04 figures représentant les interactions au niveau des 04 stations d'étude émanant d'un travail de conception simple afin de ne pas rendre complexe les illustrations.



La station de M'khadema



## Conclusion générale

L'inventaire qualitatif de la faune des palmeraies de la région de Ouargla a montré l'existence d'une richesse faunistique considérable.

La liste des espèces de la faune inventoriée dans les 04 stations d'étude, a savoir la station de l'Exploitation du Département des Sciences Agronomiques de l'Université de Ouargla (St.1), la station de M'khadema (St.2), la station de Ain El Beidha (St.3) et la station du Ksar (St.4), compte 182 espèces dont 142 espèces invertébrées et 40 espèces vertébrées. Les analyses microbiologiques du sol des deux stations de M'khadema et Ain El Beidha ont montré l'existence d'une gamme non négligeable de micro-organismes (bactéries, champignons, actinomycètes et algues) qui vivent dans le sol de la palmeraie.

Pour les invertébrés, la classe des insectes est toujours la plus importante en espèces et probablement en nombre. Elle regroupe 115 espèces représentant un pourcentage de 80,99 de l'effectif des invertébrés capturés, suivie par la classe des arachnides avec 24 espèces représentant un pourcentage de 16,91%. Les classes des oligochètes, gastéropodes et crustacés ne comportent qu'une seule espèce soit 0,70 % de la totalité.

Une comparaison faite entre notre inventaire et un inventaire effectué dans deux stations de la même région en 1991, montre l'absence de 04 ordres d'invertébrés à savoir les Chilopodes, les Isoptères, les Ephéméroptères et les Plécoptères. Les espèces de ces ordres demandent des conditions de vie très humide, chose qui est devenue inexistante dans ces palmeraies à cause de la dégradation de cet écosystème surtout les obstructions des drains et dessèchement des zones humides.

Les espèces vertébrées inventoriées dans les stations d'étude sont représentées par 05 classes. Les espèces d'oiseaux inventoriés présente la moitié des vertébrés soit 50 %, alors que les mammifères regroupent 25 % suivi par les reptiles avec 17 %. Les deux classes des amphibiens et des poissons sont les plus pauvres en nombre d'espèces, ils représentent respectivement 5 % et 2,5 %. Les vertébrés connaissent aussi une régression dans leurs nombres d'espèces par rapport aux résultats ultérieurs. Cette faiblesse qualitative est le résultat d'une perturbation dans les chaînes trophiques qui en liaison avec les invertébrés.

Entre les 04 stations d'étude, une différence est signalée dans leurs richesses faunistiques. En espèces invertébrés. La station de M'khadema est la plus riche, elle abrite 113 espèces avec 79,57 % suivie par la station de l'exploitation de l'Université de Ouargla avec 81 espèces (57,04%) et la

station de Ain El Beidha avec 76 espèces (53,52 %), et enfin la station du ksar qui est la plus pauvre, elle regroupe 44 espèces seulement (30,98 %).

L'analyse de ces résultats a montré l'existence de plusieurs facteurs qui influent négativement ou positivement sur la richesse faunistique de ces stations d'étude, citant :

- la richesse floristique qui est liée étroitement avec la richesse faunistique.
- La présence des drains non pollués comme milieu biologique enrichie la palmeraie par certaines espèces aquatiques. Alors que leurs pollutions perturbent l'écosystème palmeraie par la disparition de plusieurs espèces et la pullulation d'autres.
- L'entretien de la palmeraie qui agit négativement s'il est excessif (désherbage accentué) par la disparition de plusieurs espèces phytophages (1<sup>ers</sup> consommateurs dans la chaîne trophique) ou positivement par l'enrichissement de cet écosystème avec certaines espèces détritatives

L'action combinée de ces facteurs accentue ou régresse la richesse faunistique de ces stations d'étude. Un entretien excessif accompagné par des drains pollués à engendré une faiblesse en espèces invertébrés dans la station de Ksar (St.4), alors qu'une richesse floristique et l'existence des drains non pollués à favorisé la présence d'une richesse faunistique considérable dans la station de M'khadema (St.2).

En matière de vertébrés, la station de Ain El Beidha est la plus riche. La totalité des oiseaux inventoriés sont signalés dans cette station proche à la zone humide "chott" de Ouargla qui est très riche en oiseaux. Les mammifères et les reptiles trouvent dans cette station un milieu de vie et de nourriture favorable lié certainement à la non anthropisation. La présence des vertébrés dans les stations d'étude est liée directement aux invertébrés existants dans ces stations. La nourriture est le principal facteur de répartition de ces vertébrés.

Les analyses statistiques utilisées ont pour but de confirmer nos résultats. L'indice de similarité de SORENSON calculé entre les stations d'étude a montré que la similarité entre ces stations de point de vue présence – absence en espèces n'est pas lié avec le rapprochement en distance entre les stations d'étude ou leurs entretien. Le pourcentage de similarité le plus élevé est signalé entre deux stations qui s'éloignent en distance, il est de 67, 18 % entre la station de M'khadema et Ain El Beidha et de 63,90 % entre les stations de l'exploitation de l'Université de Ouargla et la station du Ksar. Les affinités écologiques des espèces inventoriées sont les facteurs qui intervient dans la présence d'une espèce dans un biotope donné.

L'analyse des correspondances multiples a affirmé les relations entre les stations d'étude d'une part et les relations des espèces de la faune entre elles et avec son milieu d'autre part.



La présence de plusieurs strates et milieux biologiques dans les palmeraies a engendré une répartition verticale des espèces inventoriées au niveau de cet écosystème. Elles profitent de tout biotope lui offrant l'abri et la nourriture.

La répartition des espèces de la faune inventoriée dans les 04 stations d'étude selon leur régime trophique est une étape très importante. Elle sert à dresser les relations d'ordre trophique qui relie les espèces de la faune entre elles et avec son milieu. Pour les invertébrés et compte tenu de leur composition dont la majorité des espèces sont des insectes, la plupart sont des prédateurs regroupant 43 espèces et des phytophages avec 30 espèces. Les saprophages, les polyphages et les coprophages sont représentés respectivement par 14, 09 et 06 espèces. Les nécrophages et les parasitoïdes rassemblent le même nombre d'espèces, il s'agit de 03 espèces pour chaque catégorie trophique. Les hématophages et les zoophages sont représentés par une seule espèce. La fréquence relative des catégories trophiques des espèces dans chaque station d'étude a montré que plusieurs facteurs peuvent intervenir dans cette répartition. La vieillesse de la palmeraie crée une certaine stabilité écologique qui fait diminuer le nombre de phytophages par rapport au nombre des prédateurs, c'est le cas de toutes les stations d'étude sauf la station de Ain El Beidha où la différence entre ces deux catégories trophiques n'est pas significative, cela est dû au déséquilibre constaté dans cette station par une prolifération qualitative et quantitative des aranéides et une abondance des plantes spontanées. La conduite et l'entretien de la palmeraie a fait augmenter le nombre de certaines espèces détritivores dans les stations d'étude et cela selon leur état d'entretien.

La plupart des vertébrés recensés dans les stations d'étude sont des insectivores vu l'abondance de la classe des insectes dans toutes les stations. Les espèces carnivores sont notées pour les mammifères et aussi bien pour les oiseaux et les reptiles. Les polyphages pour les oiseaux ou omnivores pour les mammifères sont aussi signalés. Les piscivores ne sont notés que dans la classe des oiseaux par 03 espèces seulement.

Ces relations trophiques contribuent à l'existence d'interactions entre les espèces de la biocénose de la palmeraie d'un côté, et des interactions avec des écosystèmes voisins existant dans la région de Ouargla.

La palmeraie est un écosystème saharien pouvant présenter les mêmes fonctionnalités et relations rencontrées dans un écosystème des zones prairiales ou des forêts, mais toujours avec un nombre des relations faibles, fragiles et complexes.

La préservation de l'écosystème palmeraie de toute action provoquant son déséquilibre est soumise à une bonne maîtrise totale de tous les facteurs abiotiques et biotiques qui le composent. La connaissance de sa dynamique et la gestion de leur développement sont les clés de toute interventions anthropique sans risque de nuire à cet écosystème qui est en voie de dégradation par l'homme, le premier responsable de cette situation.

La complexité de ce travail nécessite beaucoup d'années de recherche et surtout un plus grand nombre de palmeraies (autres régions phœnicicoles).

D'autres investigations plus poussées sont nécessaires pour améliorer ce genre de travail. Leurs importances se résident sur le fait que ce type d'étude est indispensable pour la protection et la préservation des écosystèmes palmeraies. Il permet de détecter s'il existe des pathogènes à l'intérieur de ces écosystèmes.

## Références bibliographiques

**AMRANI K., 2001-** Contribution à l'étude bioécologique de l'avifaune dans la palmeraie de Mekhadema et Hassi Ben Abdellah dans la région de Ouargla. Mem. Ing. Agr., I.N.F.S./A.S., Ouargla, 134 p.

**ARIGUE S. F., 2006-** L'entomologie des hyménoptères Apoïdea dans la région saharienne de Djamâa (W. d'ElOued). Acte des journées internationales sur la désertification et développement durable, 10-12 juin 2006, Cent. Rech. Scient. Tech. Rég.Ari., et Univ. Mohamed Kheider de Biskra : 303-304.

**AYARL H., 1978-** Zoologie agricole. Ed. J.-B. Barllière et fils, Vol. 1, Paris, 395 p.

**BACHELIER G., 1963-** La vie animale dans les sols. Ed. OSTROM, Paris, 279 p.

**BAGNOULS F. et GAUSSEN G., 1957-** Climats biologiques et leur classification. Annales de Géographie, 355 : 193-220.

**BARBAULT R., 2003-** Ecologie générale. Ed. Dunod, Paris, 326 p.

**BARNETT H.L. et HUNTER B., 1972-** Illustrated genera of imperfect fungi. Ed. Library of Congress Catalog Card, California, 240 p.

**BARTHELAMY G., 1979-** Les animaux et leurs secrets. Ed. Flamariont, Paris, 45 p.

**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, 109 p.

**BEKKOUCHA B., 2002-** Inventaire qualitatif de l'avifaune dans la région de Ouargla. Mem. Ing. Agr., Dep. Sce. Agr., Université de Ouargla, 154 p.

**BENHENNI A. et DJEROUBI M.T., 2003-** La biocénose comme indicatrice de dysfonctionnement d'un écosystème (Cas de l'exploitation de l'ex. I.T.A.S). Mém. Ing. Ecol., Université Kasdi Merbah, Ouargla, 58 p.

**BENKHALIFA A., 2006-** Une synthèse d'information au service des ressources génétique du palmier dattier et de la lutte contre la Fusariose. Acte des journées internationales sur la désertification et développement durable, 10-12 juin 2006, Cent. Rech. Scient. Tech. Rég.Ari., et Univ. Mohamed Kheider de Biskra : 441-447.

**BENKHELIL M. L., 1992-** Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 68 p.

- BENMEHCEN S., 1998-** Contribution à l'amélioration des aspects de la conduite du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L). Thèse de Magistère, I.N.A., El Harrach, Alger, 173 p.
- BERTHELIN J., 1999-** Microbiologie. DEA national de science du sol. I.N.A, Paris, 237 p.
- BOUCHET P., GUIGNARD L., POUCHUS Y. et VILLARD J., 2005-** Les champignons, mycologie fondamentale et appliquée. Ed. Masson, Paris, 183 p.
- BOUDY P., 1952-** Guide du forestier en Afrique du Nord. Ed. Librairie agricole, Paris, 482 p.
- BOUGUEDOURA N., 1991-** Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier *Phoenix dactylifera* ). Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteur. Thèse Doctorat d'état, USTHB, Alger, 201 p.
- CHARPENTIER F.G., 2006-** Introduction aux analyses multidimensionnelles. Cours de Psychologie Sociale. Paris : 59-73
- CHEHMA A., HADJAJI F. et ROUABEH L., 2005-** Etude floristique spatio-temporelle des parcours sahariens du Sud – Est algérien. Revue sécheresse, Vol.16, N° 4 : 275-285.
- COLAS G., 1948-** Guide de l'entomologiste : L'entomologie sur le terrain; préparation, conservation des insectes et collections. Ed. Boubée, Paris, 309 p.
- CÔTE M., 1992-** Espoir et menace sur le Sahara : les formes récentes de mise en valeur agricole. 8<sup>ème</sup> session, du 11 au 20 Avril, Ghardaïa, 17 p.
- CUISIN L., DARBOIS M., REPONTOT M.C., GARDIN N., GNEDES M. et HERBULOT F., 1977-** Le monde de la nature. Larousse, Paris, 1783 p.
- DAJOZ R., 1971-** Précis d'écologie. Ed. Dunod., Paris, 434 p.
- DAJOZ R., 1982-** Précis d'écologie. Ed. Dunod., Paris, 503 p.
- DAJOZ R., 1985-** Précis d'écologie. Ed. Dunod., Paris, 499 p.
- DAJOZ R., 2006-** Précis d'écologie. Ed. Dunod., Paris, 631 p.
- DENT D., HARTEMINK A., et KIMBLE J., 2005-** Le sol, épiderme vivant de la terre. Plaquette de présentation de l'année internationale de la planète terre, Septembre 2005, société de fondation des sciences de la terre. Netherland : 1-16.
- DJAKAM L. et KEBIZE K., 1993-** Contribution à l'étude de la faune des palmeraies de trois régions du Sud - Ouest algérien (Timimoun, Adrar et Beni-Abbés). Mem. Ing. Agr., I.N.F.S./A.S., Ouargla, 144 p.

- DJERBI M., 1988-** Les maladies du palmier dattier. Ed. FAO, PNUN et RAB, Alger, 127p.
- DJERBI M., 1994-** Le précis de la phœniciculture. Ed. FAO, Rome, 191 p.
- DOMMERCUES Y. et MANGENOT F., 1970-** Ecologie microbienne du sol. Ed. Masson et C<sup>ie</sup> Editeurs, Paris, 796 p.
- DOMMERCUES Y., 1999-** Principes d'écologie microbienne du sol. Int. nat. agr. Paris, 55 p.
- DOUMANDJI-MITICHE B., 1999-** La lutte biologique en palmeraies algériennes contre quelques déprédateurs. Recueil des résumés, II<sup>èmes</sup> journées scientifiques sur l'agriculture saharienne, INRAA, Touggourt, les 11,12 et 13 Octobre : 16-17.
- DUVIGNEAUD P., 1974-** La synthèse écologique. Ed. Doin, Paris, 249 p.
- EMBERGER L., 1955-** Projet d'une classification géographique des climats. L'année de biologie, 3<sup>e</sup> série, T. 31 : 249-255.
- EUGENE A., 2002-** Introduction à l'écologie des écosystèmes naturels à l'écosystème humain. Ed. TEC et DOC : 12-13.
- FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J. L., 2003-** Ecologie approche scientifique et pratique. Ed. TEC et DOC, 407 p.
- FOULATIER F., 1988-** Le roman cosmogonique. Ed. Aubier, Paris, 248 p.
- GAUTIER F., 1929-** Le Sahara. Ed. Payot, Paris, 232 p.
- GOBAT J.M., ARAGNO M., et MATTHEY W., 2003-** Le sol vivant. Ed. Presse polytechniques et université romandes, Lausanne, 568 p.
- HAMDI AISSA B. et GIRARD M.C., 2000-** Utilisation de la télédétection en région sahariennes, pour l'analyse et l'extrapolation spatiale des pédopayésage. Revue sécheresse, Vol.11, N° 03 : 179-188.
- HADDAD L., 2000-** Quelques données sur la bioécologie d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller dans les régions de Touggourt et Ouargla, en vue d'une éventuelle lutte contre ce déprédateur. Mém. Ing., ITAS, Ouargla, 62 p.
- HEINZEL H. ; FITHER R., et PARLSON J., 1985-** Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen orient. Ed. Delacheaux et Niestlé, Paris, 320 p.
- HETHNER P., 1967-** Activité microbiologique des sols à *Cupressus Dupreziana* au Tassili N'Ajjer (Sahara central). Bull. Soc. Inst. Nat. Sp. Nord., 58 (1-2): 39-99.

**HOFER R., 1984-** Amphibiens et reptiles. Mini guide tout terrain. Ed. Nathan, Paris, 79 p.

**IDDER M.A., 1984-** Inventaire des parasites d'Ectomyeloides ceratoniae Zeller dans les palmeraies de Ouargla et lâchers de Trichogramma embryophagum Hartig contre cette pyrale. Mem. Ing. Agr., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 70p.

**IDDER M.A., 1992-** Aperçu bioécologique sur *Parlatoria blanchardi* Trag. (Homoptera, Diaspididae) en palmeraies de Ouargla et l'utilisation de son ennemi *Pharoscygnus semiglobosus* Karsh. (Coleoptera, Coccinellidae) dans le cadre d'un essai de lutte biologique. Thèse de Magister en Sciences Agronomiques, I.N.A., El Harrach, Alger, 102 p.

**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.

**IDDER M.A., 2002-** La préservation de l'écosystème palmeraie ; une priorité absolue (cas de la cuvette de Ouargla). Séminaire international sur le développement de l'agriculture saharienne comme alternative aux ressources épuisables du 22 - 23 Octobre 2002, Univ. Mohamed Kheider de Biskra : 38 - 44.

**IDDER M.A., 2007-** La biocénose comme indicatrice des modifications climatiques: cas de l'exploitation agricole de l'I.T.A.S de Ouargla. Les journées internationales sur l'impact des changements climatiques sur les régions arides et semi arides du 15-17 Décembre 2007, CRSTRA, Biskra: 32-38

**IDDER M.A., BENSACI M., OULAN M. et PINTUREAU B., 2007-** Efficacité comparée de trois méthodes de lutte contre la cochenille blanche du palmier dattier dans la région de Ouargla (Sud-est algérien) (Hemiptera, Diaspididae). Bulletin de la société entomologique de France, N° 112, (2) : 191-196.

**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.

**IDDER M.A. ; BOUAMMAR B. et IDDER H., 2008-** La palmeraie du Ksar de Ouargla: réhabilitation et préservation de sa biodiversité. Colloque international sur l'aridoculture " optimisation des produits agricoles et développement durable" du 13 -14 Décembre, CRSTRA, Biskra : 40 – 46.

**IDDER M. T., 2004-** Contribution à l'étude des principaux facteurs de dégradation de l'oasis de Ksar de Ouargla. Mém. Ing., Université Kasdi Merbah, Ouargla, 79 p.

**IGHILI H., 1986-** Inventaire des némathodes phytophages sur cultures maraîchères et sur palmier dattier dans la région de Ouargla. Mem. Ing. Agr., Inst. Nati. Agro., El Harrach : 46-47.

**KADIK B., 2006-** La biodiversité et le développement durable en Algérie. Acte des journées internationales sur la désertification et développement durable 10-12 juin 2006, Cent. Rech. Scient. Tech. Rég.Ari., et Univ. Mohamed Kheider de Biskra : 55-69.

**KAFI A., 1977 -** Politique d'intervention pour réaménagement de Beni Thour. I. N. A., Alger, 3-25 p.

**KILLIAN CH. et FEHER D., 1939-** Recherches sur la microbiologie des sols désertiques. Ed. Paul le Chevalier, Paris, 110 p.

**LAMY M., 2002-** L'écologie dans tous ses états. Ed. Ellipses, Paris, 127 p.

**LE BERRE M., 1978-** Mise au point sur le problème du ver de la datte *Myelois ceratoniae* Zeller. Bull. Agr. Saha., Vol 1 : 1 – 35.

**LE BERRE M., 1989-** Faune du Sahara. Poissons – Amphibiens et reptiles. Ed. Raymond Chabaud, T.1, Paris, 332 p.

**LE BERRE M., 1990-** Faune du Sahara. Mammifères. Ed. Raymond Chabaud, T. 2, Paris, 359 p.

**LEGER C., 2003-** Etudes d'assainissement des eaux résiduaires pluviales et d'irrigation. Mésure de la lutte contre la remontée de la nappe phréatique de la vallée de Ouargla : Mission III A - collecte et analyse des données, A.N.E.P.I.A (BG), 32 p.

**LEPESME P., 1947-** Les insectes des palmiers. Ed. Le chevalier, Paris, 904 p.

**LEVEQUE C., 2001-** Ecologie de l'écosystème à la biosphère. Ed. Dunod, Paris, 484 p.

**MAINGNET M., 2003-** Les pays secs. Environnement et développement. Ed. Ellipses, Paris, 160 p

**MARIAU D., 2000-** Problèmes entomologiques en replantation des palmeraies et des cocoteraies. Revue Oléagineux, corps gras, lipides, Vol.7, N° 02 : 203-206.

**MEKKAOUI M. et MOUANE S., 2007-** Caractérisation floristique du milieu naturel et sa relation avec le système oasien. Mém. Ing. Ecol., Université Kasdi Merbah, Ouargla, 62 p.

**MONOD T., 1973-** Les déserts. Ed. Horizons, Paris, 247 p.

**MONOD T., 1992-** Du désert. Sécheresse, (3) : 7 - 24 p.

**MOSBAHI M. L., et NAAM A., 1995-** Contribution à l'étude de la faune de la palmeraie du Souf et synthèse des travaux faunistiques effectués au sud algérien. Mem. Ing. Agr., I.N.F.S.A.S, Ouargla, 154 p.

**MUNIER P., 1973-** Le palmier dattier, Techniques agricoles et production tropicales. Ed. GP. Maison Neuve et Larose, Paris, 221 p.

**NICOLAI J., 1984-** Rapaces diurnes et nocturne. Mini guide nathin tout terrain. Ed. Nathan, Paris, 79 p.

**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.

**OULD EL HADJ M.D., 2001-** Les problèmes de la lutte chimique au Sahara algérien. Séminaire international sur l'éco-développement durable en zones arides et semi arides, unité des zones aride et semi aride, 6-7 et 8 Février 2001, CRSTRA, Ghardaïa: 32-48.

**OULD EL HADJ M.D., 2004-** Le problème acridien au Sahara Algérien. Thèse Doctorat d'état, Ist. Nat. Agr., El Harrach, Alger, 276 p.

**OULD EL HADJ M.D., 2006-** Problèmes de la lutte chimique au Sahara Algérien: cas des acricides. Acte des journées internationales sur la désertification et développement durable, 10-12 juin 2006, Cent. rech. scient. tech. Rég.ari., et univ. Mohamed Kheider de Biskra : 294-301.

**OULD EL HADJ M.D.; ABDI M. et DOUMANDJI S., 2007-** Impact du traitement d'un acricide sur l'entomofaune associée en palmeraie dans la cuvette de Ouargla (Nord-Est Sahara septentrional Algérienne. Rivista italiana EPPOS N° 43 : 25 – 36.

**O.N.M., 2008-** Données climatiques de la région de Ouargla (1998-2007), 5 p.

**OZENDA P., 2004-** Flore et végétation du Sahara. Ed. CNRS, Paris : 11-39.

**PEYRON G., 2000-** Cultiver le palmier dattier. Ed. CIRAD, Montpellier, 110 p.

**POCHON M., 1954-** Manuel technique d'analyse microbiologique du sol. Ed. Masson et C<sup>ie</sup> Editeur, Paris, 123 p.

**RAACHE A., 1990-** Etude comparative des taux d'infestation de deux variétés de dattes (Deglet-Nour et Ghars) par la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lépidoptera, Pyralidae) dans deux biotopes différents (palmeraie moderne et traditionnelle) dans la région de Ouargla. Mem. Ing. Agr., I.T.A.S., Ouargla, 85 p.

**RAMADE F., 2003-** Eléments d'écologie appliquée. Ed. Dunod, Paris, 690 p.

**ROBERT P. A., 2001-** Les insectes. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 461 p.

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

**SADINE S., 2004-** Contribution à l'étude bioécologique de quelques espèces de scorpions : *Androctonus australis*, *Androctonus amoreuxi*, *Buthacus arenicola*, *Buthus occitanus* et *Orthochirus innesi* dans la wilaya de Ouargla. Mem. Ing. Eco., Dep. Sce.Agr., Université de Ouargla, 99 p.



**SAGGOU H., 2001-** Relations entre les taux d'infestations par la Pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller et les différentes variétés de datte dans la région de Ouargla. Mem. Ing. Agr., I.N.F.S./A.S., Ouargla, 70 p.

**SIRE M., 1967-** Les élevages des petits animaux. Ed. Lechevalier, Paris, 910 p.

**TELAILA S., 1990-** Bioécologie de la faune de différents milieux de la zone du lac Tonga (Parc national d'El Kala). Mem. Ing. Agr., Inst. nati. agro., El Harrach, 114 p.

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

**VERLET B., 1979-** Le Sahara. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 129 p.

**VIAL Y. et VIAL M., 1974 -** Le Sahara milieu vivant. Ed. Hatier, Paris, 223 p.

**VILLARDIBO A., 1975-** Enquête-diagnostic sur les problèmes phytosanitaires entomologiques dans les palmeraies des dattiers du Sud-Est algérien. Bull. soc. Agr., Algérie, Vol. 1, N° 3 : 1-27.

**WERTHEIMER M., 1958-** Un des principaux parasites du palmier dattier : le *Myelois decolor*. Revue fruit, Vol.13, N° 8 : 109-128.

**ZAHRADNIK J., SEVERA F., 1988-** Guide des insectes. Ed. Hatie, Paris, 318 p.

### **Références électroniques :**

**GOOGLE, 2009-** [http:// maps.google.fr](http://maps.google.fr)

**COLLIN D., 2001-** Les oiseaux. Ed. Association Ecopains d'abord.

<http://www.oiseaux.net>

**PATRICK DE WILD 2006 -** Faune et flore en Algérie. Ed. Easyvoyage Paris.

<http://www.easyvoyage.com>

المراجع:

- أ.د. جميل برهان السعدني، أ.د محمد ابراهيم عبد المجيد و ا.د زيدان هندي عبد الحميد، 1996: آفات النخيل و التمور في العالم العربي. المكتبة الأكاديمية . ص 39-40.



**Annexe N° 1****Fiche d'enquête****1- Identification de la station d'étude :**

- Nom du propriétaire :
- Lieu de résidence :
- Localisation géographique de la station d'étude :
- Superficie total de la station d'étude :
- Type de plantation : Organisée  Anarchique  Autres
- Ecart P.L :
- Taux de recouvrement : Très Important  Important  Moyen  Faible
- Age de plantation :
- Nombre de palmier dattier:
- Hauteur des palmiers :
- Variétés de palmier :
- Autres cultures cultivés :
- \* Cultures maraîchères :
- \* Cultures fourragères :
- \* Arbres fruitiers :
- \* Céréaliculture :
- \* Plastiqueulture :
- Toilette des palmiers :

Opérations	Elagage	Sevrage	Nettoyage

**2- Situation sanitaire de la station d'étude :**

- Maladies et/ou infestations constatées par l'agriculteur :
- Utilisation des pesticides : Oui  Non
- Type de produit utilisé :

**3- Aménagement :****3.1.- Irrigation :**

- Type d'irrigation :

- Source d'eau :

### 3.2- Drainage

- Existence des drains :           Oui                            Non

- Fonctionnels :                    Oui                            Non

- Nettoyés :                        Oui                            Non

- L'entourage de la station d'étude : Autres cultures                            Sable                            Brise vent

- Type de Brise vent :            Vivant                            Espèce : .....

  Inerte                            Type :.....

**Annexe N° 2**

**Fiche d'enquête des oiseaux et des reptiles**

- Nom du chercheur : .....
- Date : .....
- Nom de l'espèce : .....
- Nom scientifique : .....
- Avez déjà observé l'espèce en question : .....
- Le lieu : .....
- Avez-vous vu son nid / trou ? .....
- Où était il ? .....
- Le nombre de petit / œuf : .....
- A quel mois de l'année : .....
- Que mange t'il ? .....
- Nombre d'espèce dans la région : .....
- Leur couleur : .....
- Leur forme : .....
- L'heure de la journée : .....
- Quel piège ou méthode utilisez vous pour les capturer ? .....
- Les dégâts causés par l'espèce : .....

**Annexe N° 3****Les différents milieux d'isolement des micro-organismes de sol (POUCHON, 1954).****a)- Bactéries : La gélose nutritive**

-Extrait de bœuf.....	01g
-Extrait de levure.....	02g
-Peptone.....	05g
-NaCl.....	05g
-Agar-agar.....	15g
-Eau distillé.....	1000 ml

Nous avons ajouté quelques gouttes de nystatine pour inhiber le développement des champignons.

**b)- Actinomycètes**

-Glucose.....	10g
-Asparagine.....	0,5g
-Phosphate bi potassique (PO <sub>4</sub> HK <sub>2</sub> ).....	0,5g
-Gélose.....	15g
- Eau distillé.....	1000ml

Ajuster à pH=7.

**c)- Champignons : PDA (Potato Dextrose Agar)**

-Pomme de terre.....	200g
-Dextrose (glucose) .....	20g
-Agar.....	20g
-Eau distillé.....	1000ml

**d)- Algues**

-Nitrate de calcium.....	0,1g
-Phosphate bi potassique.....	0,4g
-Sulfate de magnésium.....	0,3g
-Nitrate de potassium.....	0,1g
-Perchlorure de fer.....	traces
-Extrait de terre.....	200ml
-Eau distillé.....	800ml

**e)- Protozoaires**

- Na Cl.....	05 g
- Agare.....	20 g
- Eau distillé :	1000ml

**Annexe N° 5**

**Photos des stations d'étude**



**Photo N° 1** - Station de exploitation de département scientifique de l'université de Ouargla



**Photo N° 2** - Station de M'khadema



**Photo N° 3** - Station de Ain El Beidha



**Photo N°4** - Station de Ksar



**Annexe N° 6****Tableau N° ..... – Répartition des espèces de la faune en ordres dans les 04 stations d'étude**

Ordres Station d'étude	Terri.	Gaste.	Acar.	Aran.	Scorp.	Isop.	Tysa.	Odon.	Décly.	Ortho.	Derma.	Hétér.	Homo.	Coléo	Hymé	Lipéd.	Dipt.	Nevro.
Station St.1	01	0	1	4	3	0	0	7	3	4	1	5	1	15	16	6	13	1
Station St.2	1	0	1	17	3	1	1	8	4	5	3	10	5	15	18	5	17	1
Station St.3	1	1	1	18	0	1	1	4	3	3	2	4	2	15	7	3	10	0
Station St.4	1	0	1	2	2	0	0	4	4	2	0	2	1	6	8	2	8	1

**Tableau N° ..... – Répartition des espèces de la faune par régimes trophique dans les 04 stations d'étude**

La faune	Invertébrés									Vertébrés					
Catégories trophiques Stations d'étude	Phyto.	Préd.	Poly.	Sapro.	Copro.	Nécro.	Para.	Hémato.	Zoo.	Grani.	Insect.	Carni.	Poly.	Omni.	Pisci.
Station St.1	15	28	06	07	05	02	02	01	/	03	11	05	01	02	/
Station St.2	22	37	07	11	04	02	02	01	01	03	16	06	01	05	/
Station St.3	15	18	05	09	03	01	01	01	/	05	14	10	01	05	01
Station St.4	07	18	05	07	04	02	01	01	/	02	11	06	01	02	/

**Annexe N° 7**

Analyse des Correspondances Multiples (ACM) - le 15/11/2008 à 15:39:04

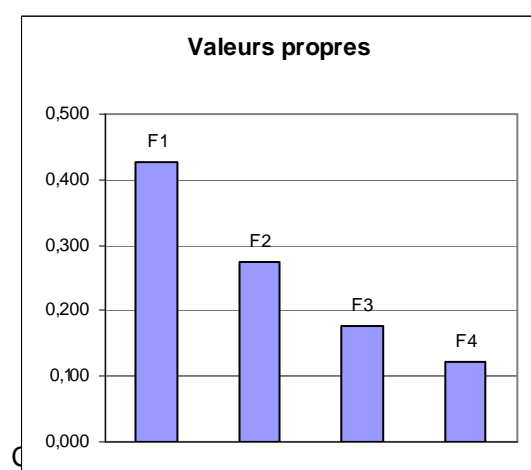
Nombre de facteurs associés à des valeurs propres non triviales : 4

Tableau de contingence de Burt :

	St1 - 1	St1 - 2	St2 - 1	St2 - 2	St3 - 1	St3 - 2	St4 - 1	St4 - 2
St1 - 1	91	0	81	10	59	32	54	37
St1 - 2	0	65	43	22	38	27	11	54
St2 - 1	81	43	124	0	76	48	59	65
St2 - 2	10	22	0	32	21	11	6	26
St3 - 1	59	38	76	21	97	0	53	44
St3 - 2	32	27	48	11	0	59	12	47
St4 - 1	54	11	59	6	53	12	65	0
St4 - 2	37	54	65	26	44	47	0	91

Valeurs propres et pourcentage de variance :

	F1	F2	F3	F4
Valeur propre	0,428	0,273	0,177	0,121
% variance	42,821	27,302	17,746	12,131
% cumulé	42,821	70,123	87,869	100,000



	F1	F2	F3	F4
St1 - 1	0,628	0,223	0,427	-0,297
St1 - 2	-0,879	-0,313	-0,597	0,416
St2 - 1	0,276	0,297	-0,304	-0,034
St2 - 2	-1,068	-1,153	1,179	0,133
St3 - 1	0,336	-0,622	-0,231	-0,233
St3 - 2	-0,552	1,023	0,380	0,384
St4 - 1	0,977	-0,244	0,111	0,612
St4 - 2	-0,698	0,174	-0,079	-0,437

Contributions des modalités (%) :

	Poids abs.	Poids rel.	F1	F2	F3	F4
1	91	14,583	13,419	2,663	14,956	10,628
2	65	10,417	18,786	3,729	20,939	14,880
Total St1	156	25,000	32,205	6,392	35,895	25,508
1	124	19,872	3,523	6,439	10,358	0,192

2	32	5,128	13,653	24,952	40,137	0,745
Total St2	156	25,000	17,177	31,391	50,495	0,937
1	97	15,545	4,097	22,062	4,678	6,983
2	59	9,455	6,736	36,272	7,691	11,481
Total St3	156	25,000	10,833	58,334	12,369	18,464
1	65	10,417	23,208	2,265	0,724	32,136
2	91	14,583	16,577	1,618	0,517	22,955
Total St4	156	25,000	39,785	3,883	1,241	55,091

Cosinus carrés des modalités :

	F1	F2	F3	F4
St1 - 1	0,552	0,070	0,255	0,124
St1 - 2	0,552	0,070	0,255	0,124
St2 - 1	0,294	0,343	0,358	0,005
St2 - 2	0,294	0,343	0,358	0,005
St3 - 1	0,186	0,637	0,088	0,090
St3 - 2	0,186	0,637	0,088	0,090
St4 - 1	0,681	0,042	0,009	0,267
St4 - 2	0,681	0,042	0,009	0,267

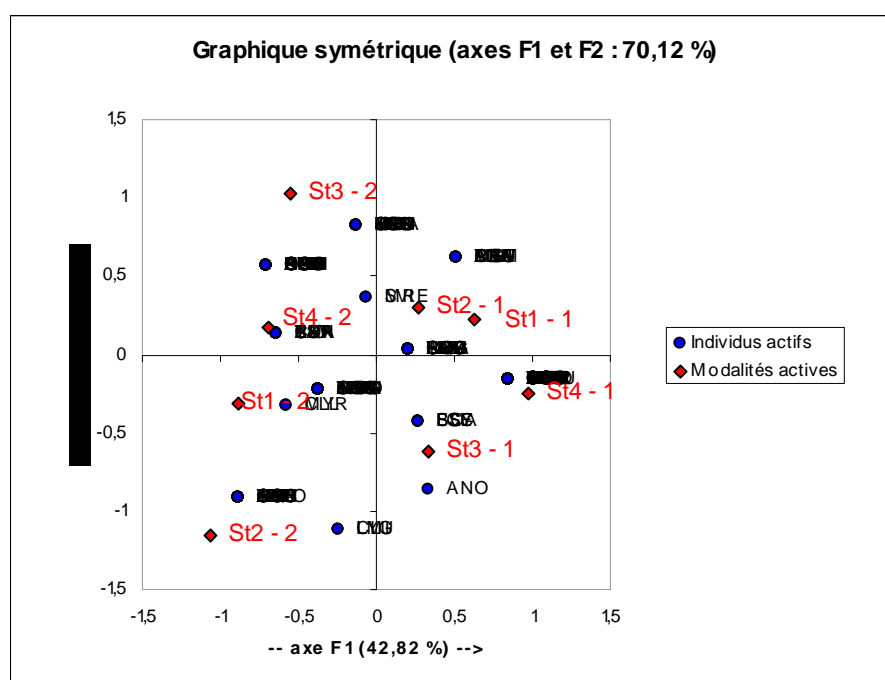
Coordonnées des individus :

	F1	F2	F3	F4
LTE	0,847	-0,165	0,001	0,034
GAS	-0,882	-0,916	0,161	-0,087
OAF	0,847	-0,165	0,001	0,034
ABR	-0,369	-0,222	-0,719	-0,207
POP	-0,708	0,566	-0,357	0,236
ARA	0,847	-0,165	0,001	0,034
DES	0,847	-0,165	0,001	0,034
AAM	0,507	0,622	0,364	0,477
AAU	0,507	0,622	0,364	0,477
BOC	-0,132	0,822	0,251	-0,276
OAS	-0,369	-0,222	-0,719	-0,207
LEP	-0,369	-0,222	-0,719	-0,207
EVI	-0,708	0,566	-0,357	0,236
IGR	-0,132	0,822	0,251	-0,276
CER	0,847	-0,165	0,001	0,034
SST	-0,132	0,822	0,251	-0,276
SDA	0,847	-0,165	0,001	0,034
SSA	-0,132	0,822	0,251	-0,276
APA	0,847	-0,165	0,001	0,034
AIM	0,847	-0,165	0,001	0,034
MRE	-0,068	0,366	-0,244	0,989
BOR	0,847	-0,165	0,001	0,034
BGE	0,847	-0,165	0,001	0,034
PAM	0,847	-0,165	0,001	0,034
DLU	-0,132	0,822	0,251	-0,276
PCO	0,847	-0,165	0,001	0,034
SSV	-0,646	0,128	1,131	-0,156
GRY	-0,708	0,566	-0,357	0,236
OEC	-0,708	0,566	-0,357	0,236
GGR	0,847	-0,165	0,001	0,034
PNA	-0,882	-0,916	0,161	-0,087
AMA	-0,369	-0,222	-0,719	-0,207

DER	-0,708	0,566	-0,357	0,236
FAU	0,207	0,035	-0,112	-0,719
TPO	-0,369	-0,222	-0,719	-0,207
RED	0,207	0,035	-0,112	-0,719
CSU	-0,708	0,566	-0,357	0,236
MBA	-0,132	0,822	0,251	-0,276
CGE	-0,708	0,566	-0,357	0,236
CAP	-0,132	0,822	0,251	-0,276
NAB	-0,708	0,566	-0,357	0,236
PEN	-0,708	0,566	-0,357	0,236
LMI	-0,242	-1,115	0,274	0,666
LYG	-0,242	-1,115	0,274	0,666
JAS	-0,132	0,822	0,251	-0,276
RHO	-0,708	0,566	-0,357	0,236
CIC	-0,646	0,128	1,131	-0,156
AFA	-0,708	0,566	-0,357	0,236
ASO	-0,708	0,566	-0,357	0,236
TVA	-0,369	-0,222	-0,719	-0,207
FUL	-0,708	0,566	-0,357	0,236
PBL	0,847	-0,165	0,001	0,034
HAR	-0,708	0,566	-0,357	0,236
ERO	0,207	0,035	-0,112	-0,719
TCA	0,847	-0,165	0,001	0,034
TCO	0,847	-0,165	0,001	0,034
PEM	0,847	-0,165	0,001	0,034
BSU	0,847	-0,165	0,001	0,034
ANG	0,207	0,035	-0,112	-0,719
SGE	0,847	-0,165	0,001	0,034
HIS	-0,132	0,822	0,251	-0,276
TPA	-0,882	-0,916	0,161	-0,087
OSU	-0,882	-0,916	0,161	-0,087
PEN	-0,646	0,128	1,131	-0,156
AMO	-0,369	-0,222	-0,719	-0,207
CSI	-0,646	0,128	1,131	-0,156
CSE	0,847	-0,165	0,001	0,034
AVA	-0,646	0,128	1,131	-0,156
POV	0,207	0,035	-0,112	-0,719
NQU	-0,882	-0,916	0,161	-0,087
ADI	-0,646	0,128	1,131	-0,156
ATT	-0,882	-0,916	0,161	-0,087
COL	-0,882	-0,916	0,161	-0,087
PGA	0,507	0,622	0,364	0,477
VES	0,847	-0,165	0,001	0,034
BEM	-0,708	0,566	-0,357	0,236
ASA	0,507	0,622	0,364	0,477
EUN	-0,708	0,566	-0,357	0,236
CSY	0,847	-0,165	0,001	0,034
CHE	0,847	-0,165	0,001	0,034
PHE	-0,708	0,566	-0,357	0,236
CBO	0,847	-0,165	0,001	0,034
TNI	0,507	0,622	0,364	0,477
TAP	-0,646	0,128	1,131	-0,156
TAI	-0,646	0,128	1,131	-0,156

MON	-0,369	-0,222	-0,719	-0,207
AND	-0,708	0,566	-0,357	0,236
API	-0,882	-0,916	0,161	-0,087
HAL	-0,132	0,822	0,251	-0,276
HAC	-0,882	-0,916	0,161	-0,087
ICH	-0,132	0,822	0,251	-0,276
ANO	-0,708	0,566	-0,357	0,236
MEG	-0,369	-0,222	-0,719	-0,207
BRA	-0,646	0,128	1,131	-0,156
ECE	0,847	-0,165	0,001	0,034
DCH	-0,132	0,822	0,251	-0,276
CCR	0,207	0,035	-0,112	-0,719
PRA	0,847	-0,165	0,001	0,034
CLI	-0,882	-0,916	0,161	-0,087
VCA	-0,132	0,822	0,251	-0,276
MDO	0,847	-0,165	0,001	0,034
MGR	0,847	-0,165	0,001	0,034
SCA	-0,708	0,566	-0,357	0,236
CVI	0,207	0,035	-0,112	-0,719
CLL	-0,582	-0,328	0,636	1,109
LCA	0,507	0,622	0,364	0,477
SYR	0,847	-0,165	0,001	0,034
SVI	-0,068	0,366	-0,244	0,989
SPY	0,207	0,035	-0,112	-0,719
HPE	-0,708	0,566	-0,357	0,236
CYC	0,847	-0,165	0,001	0,034
BOM	-0,708	0,566	-0,357	0,236
CPI	0,847	-0,165	0,001	0,034
CEC	0,207	0,035	-0,112	-0,719
CVU	-0,132	0,822	0,251	-0,276
MYR	-0,582	-0,328	0,636	1,109
APU	-0,882	-0,916	0,161	-0,087
ACI	-0,882	-0,916	0,161	-0,087
CLV	0,847	-0,165	0,001	0,034
STU	0,847	-0,165	0,001	0,034
SLE	0,207	0,035	-0,112	-0,719
CCI	-0,882	-0,916	0,161	-0,087
UEP	0,847	-0,165	0,001	0,034
DUR	0,847	-0,165	0,001	0,034
HRU	-0,132	0,822	0,251	-0,276
LCE	0,271	-0,422	-0,606	0,546
LEX	0,207	0,035	-0,112	-0,719
ASH	-0,882	-0,916	0,161	-0,087
SCO	0,847	-0,165	0,001	0,034
SCA	-0,369	-0,222	-0,719	-0,207
FHY	0,847	-0,165	0,001	0,034
MST	0,507	0,622	0,364	0,477
PDO	0,847	-0,165	0,001	0,034
CRU	0,507	0,622	0,364	0,477
SAL	-0,882	-0,916	0,161	-0,087
ANO	0,333	-0,859	0,881	0,153
PAE	0,847	-0,165	0,001	0,034
ATR	0,847	-0,165	0,001	0,034

GGE	-0,369	-0,222	-0,719	-0,207
JJA	-0,369	-0,222	-0,719	-0,207
MMU	0,847	-0,165	0,001	0,034
EQU	0,207	0,035	-0,112	-0,719
CLU	-0,242	-1,115	0,274	0,666
CHI	0,847	-0,165	0,001	0,034
FSY	0,271	-0,422	-0,606	0,546
SSC	0,271	-0,422	-0,606	0,546
TMA	0,207	0,035	-0,112	-0,719
CKO	0,847	-0,165	0,001	0,034
COC	-0,369	-0,222	-0,719	-0,207
LDI	-0,882	-0,916	0,161	-0,087
MMO	-0,882	-0,916	0,161	-0,087
MCU	-0,369	-0,222	-0,719	-0,207
CCE	0,847	-0,165	0,001	0,034
GAF	-0,708	0,566	-0,357	0,236
BVI	0,847	-0,165	0,001	0,034
BCA	0,271	-0,422	-0,606	0,546



---

**Table des matières**

Dédicaces	
Remerciements	
Résumé.....	01
Liste des tableaux.....	02
Liste des figures.....	03
Sommaire .....	04
<b>Introduction générale.....</b>	<b>05</b>
<b>Première partie : Synthèse bibliographique</b>	
<b>Chapitre I.- Présentation de la région d'étude.....</b>	<b>08</b>
1.1.- Description physique.....	08
1.1.1.- Situation géographique.....	08
1.1.2.- Géomorphologie.....	08
1.1.3.- Sols.....	10
1.1.4.- Hydrogéologie.....	10
1.2.- Climat.....	11
1.2.1.- Température.....	11
1.2.2.- Pluviosité.....	12
1.2.3.- Humidité relative de l'air.....	12
1.2.4.- Evaporation.....	12
1.2.5.- Vents.....	12
1.2.6.- Insolation.....	12
1.3.- Synthèse climatique.....	13
1.3.1.- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	13
1.3.2.- Climagramme pluviothermique d'EMBERGER.....	14
<b>Chapitre II. - La palmeraie en relation avec son écosystème oasien.....</b>	<b>15</b>
2.1.- Définition des composantes d'un écosystème.....	15
2.1.1.- Biocénose.....	15
2.1.2.- Biotope.....	15
2.1.3.- Biodiversité.....	15
2.1.4.- Ecosystème.....	16
2.2.- Définition de l'écosystème palmeraie et de ses composantes.....	16
2.2.1.- Palmeraie.....	16
2.2.1.1.- Mésoclimat et microclimat de la palmeraie.....	17
2.2.1.2.- Différents milieux biologiques de la palmeraie.....	18
2.2.1.2.1.- Milieu souterrain.....	18
2.2.1.2.2.- Milieu herbacé.....	18
2.2.1.2.3.- Milieu arbustif.....	19
2.2.1.2.4.- Milieu aquatique.....	19
2.2.2.- Palmier dattier.....	20
2.2.2.1.- Position systématique.....	20
2.2.2.2.- Morphologie du palmier dattier.....	20
2.2.2.2.1.- Système racinaire.....	20
2.2.2.2.2.- Système végétatif aérien.....	20
2.2.2.2.3.- Inflorescences.....	21
2.2.2.2.4.- Fruit ou Datte.....	21

2.2.2.3.- Exigences écologiques.....	21
2.2.2.3.1.- Exigences climatiques.....	21
2.2.2.3.2.- Exigences édaphiques.....	22
2.2.2.3.3.- Exigences hydriques.....	22
2.2.2.4.- Ennemis et maladies du palmier dattier.....	22
<b>Chapitre III. - Faune et flore des palmeraies.....</b>	<b>25</b>
3.1.- Faune.....	25
3.1.1.- Invertébrés.....	26
3.1.1.1.- Oligochètes.....	26
3.1.1.2.- Gastéropodes.....	27
3.1.1.3.- Arachnides.....	27
3.1.1.4.- Crustacés.....	27
3.1.1.5.- Myriapodes.....	28
3.1.1.6.- Insectes.....	28
3.1.2.- Vertébrés.....	29
3.1.2.1.- Oiseaux.....	29
3.1.2.2.- Mammifères.....	29
3.1.2.3.- Reptiles.....	30
3.1.2.4.- Poissons et amphibiens.....	30
3.1.3.- Les micro-organismes.....	31
3.1.3.1.- Bactéries.....	31
3.1.3.2.- Actinomycètes.....	31
3.1.3.3.- Champignons.....	31
3.1.3.4.- Algues.....	32
3.1.3.5.- Protozoaires.....	32
3.2.- Flore.....	32
<b>Chapitre IV. - Interactions interspécifiques dans un écosystème.....</b>	<b>34</b>
4.1.- Interaction entre différents écosystèmes:Eco-complexe.....	34
4.2.- Interactions entre organismes.....	34
4.2.1.- Chaîne trophique.....	34
4.2.1.1.- Producteurs.....	35
4.2.1.2.- Consommateurs.....	35
4.2.1.3.- Détritivores.....	36
4.2.1.4.- Décomposeurs.....	36
4.2.2.- Niveau trophique.....	36
4.2.3.- Réseau trophique.....	37
4.2.4.- Type de chaîne trophique.....	37
4.2.4.1.- Chaîne trophique de prédateur.....	37
4.2.4.2.- Chaîne trophique de parasite.....	38
4.2.4.3.- Chaîne trophique saprophytique ou de détrit.....	38
 <b>Deuxième partie : Partie expérimentale</b>	
<b>Chapitre I.- Inventaire qualitatif de la faune.....</b>	<b>39</b>
<b>1.1.- Matériel et méthodes.....</b>	<b>39</b>
1.1.1.- Matériel et méthodes utilisés sur terrain.....	39
1.1.1.1.- Choix des stations d'études.....	39
1.1.1.1.1.- Exploitation du Département des Sciences Agronomiques de l'Université de Ouargla.....	39



1.1.1.1.2.-	Station de M'khadema.....	43
1.1.1.1.3.-	Station de Ain El Beidha.....	45
1.1.1.1.4.-	Station du Ksar.....	47
1.1.1.2.-	Matériel et méthodes d'inventaire qualitatif de la faune.....	49
1.1.1.2.1.-	Invertébrés.....	49
1.1.1.2.1.1.-	Matériel et méthodes de récolte et piégeage.....	49
1.1.1.2.1.1.1.-	Filet fauchoir.....	50
1.1.1.2.1.1.1.1.-	Description et méthode d'utilisation du filet fauchoir.....	50
1.1.1.2.1.1.2.-	Parapluie japonais.....	50
1.1.1.2.1.1.2.1.-	Description et méthode d'utilisation du parapluie japonais.....	50
1.1.1.2.1.1.3.-	Tamis.....	51
1.1.1.2.1.1.3.1.-	Description et méthode d'utilisation du tamis.....	51
1.1.1.2.1.1.4.-	Pot piège ou pot Barber.....	51
1.1.1.2.1.1.4.1.-	Description et méthode d'utilisation du pot piège.....	51
1.1.1.2.1.1.5.-	Toile moustiquaire.....	53
1.1.1.2.1.1.5.1.-	Description et méthode d'utilisation de la toile moustiquaire.....	53
1.1.1.2.1.1.6.-	Piège à eau sucrée.....	53
1.1.1.2.1.1.6.1.-	Description et méthode d'utilisation de piège à eau sucrée.....	53
1.1.1.2.1.1.7.-	Piège lumineux.....	53
1.1.1.2.1.1.7.1.-	Description et méthode d'utilisation de Piège lumineux.....	55
1.1.1.2.1.1.8.-	Autres matériels de capture.....	55
1.1.1.2.1.1.9.-	Autres méthodes de capture.....	55
1.1.1.2.1.2.-	Matériel de conservation.....	55
1.1.1.2.1.2.1.-	Sachets en papier.....	57
1.1.1.2.1.2.2.-	Papillotes.....	57
1.1.1.2.1.2.3.-	Tubes à essai.....	57
1.1.1.2.1.2.4.-	Boîtes de pétri.....	57
1.1.1.2.2.-	Vertébrés.....	59
1.1.1.2.2.1.-	Matériel et méthodes de chasse et identification sur terrain.....	59
1.1.1.2.2.1.1.-	Oiseaux.....	59
1.1.1.2.2.1.1.1.-	Trecha.....	59
1.1.1.2.2.1.1.2.-	Autres matériel.....	59
1.1.1.2.2.1.1.3.-	Autre méthode : enquête.....	60
1.1.1.2.2.1.2.-	Mammifères.....	60
1.1.1.2.2.1.2.1.-	Piège trappe.....	60
1.1.1.2.2.1.2.1.1.-	Description et méthodes d'utilisation du piège trappe.....	60
1.1.1.2.2.1.2.2.-	Pièges à écureuil.....	60
1.1.1.2.2.1.2.2.1.-	Description et méthode d'utilisation du piège à écureuil.....	60
1.1.1.2.2.1.2.3.-	Autres Méthodes.....	62
1.1.1.2.2.1.2.3.1.-	Méthodes des indices de présence.....	62
1.1.1.2.2.1.2.3.2.-	Enquêtes.....	62
1.1.1.2.2.1.3.-	Reptiles.....	62
1.1.1.2.2.1.3.1.-	Piège trappe et enquête.....	62
1.1.1.2.2.1.4.-	Poissons et amphibiens.....	63
1.1.1.2.2.1.4.1.-	Filet.....	63
1.1.2.-	Matériel et méthodes utilisés au laboratoire.....	63
1.1.2.1.-	Analyse microbiologique.....	63
1.1.2.2.-	Méthodes de détermination des espèces capturées.....	65

<b>1.2.- Résultats</b> .....	66
1.2.1.- Inventaire des invertébrés.....	66
1.2.1.1.- Insectes.....	72
1.2.1.2.- Arachnides et Crustacés.....	72
1.2.2.- Inventaire des vertébrés.....	72
1.2.2.1.- Oiseaux.....	73
1.2.2.2.- Mammifères.....	74
1.2.2.3.- Reptiles.....	75
1.2.2.4.- Poissons et Amphibiens.....	75
1.2.3.- Inventaire des micro-organismes.....	76
<b>1.3.- Discussions et conclusion</b> .....	78
1.3.1.- Inventaire des invertébrés.....	78
1.3.2.- Inventaire des vertébrés.....	80
1.3.3.- Inventaire des micro-organismes.....	81
<b>Chapitre II.- Répartition de la faune dans les différentes stations d'étude</b> .....	83
<b>2.1.- Matériel et méthodes</b> .....	83
2.1.1.- Méthodes utilisées pour la répartition de la faune.....	83
2.1.2.- Analyses statistiques.....	83
2.1.2.1.- Indice de SORENSON.....	83
2.1.2.2.- Analyse des correspondances multiples.....	84
<b>2.2.- Résultats</b> .....	84
2.2.1.- Répartition de la faune dans les différentes stations d'étude.....	84
2.2.1.1.- Répartition des invertébrés.....	84
2.2.1.1.1.- Fréquence relative des ordres des invertébrés dans les stations d'étude.....	89
2.2.1.1.1.1.- Station de l'exploitation de l'Université de Ouargla.....	89
2.2.1.1.1.2.- Station de M'khadema.....	91
2.2.1.1.1.3.- Station de Ain El Beidha.....	91
2.2.1.1.1.4.- Station du Ksar.....	91
2.2.1.2.- Répartition des vertébrés.....	92
2.2.1.2.1.- Oiseaux.....	92
2.2.1.2.2.- Mammifères.....	93
2.2.1.2.3.- Reptiles.....	94
2.2.1.2.4.- Poissons et Amphibiens.....	95
2.2.2.- Analyses statistiques.....	95
2.2.2.1.- Quotient de similarité de SORENSON entre les stations d'étude.....	95
2.2.2.2.- Analyse des correspondances multiples appliquée a la faune des stations d'étude.....	96
<b>2.3.- Discussions et conclusion</b> .....	100
2.3.1.- Répartition de la faune dans les différentes stations d'étude.....	100
2.3.1.1.- Répartition des invertébrés.....	100
2.3.1.1.1.- Fréquence relative des ordres des invertébrés des stations d'étude.....	101
2.3.1.2.- Répartition des vertébrés.....	102
2.3.2.- Analyses statistiques.....	103
2.3.2.1.- La similarité entre les quatre stations d'étude.....	103
2.3.2.2.- Analyses des correspondances multiples.....	104
<b>Chapitre III.- Répartition des espèces dans les différentes strates et milieux biologiques de la palmeraie et suivant leurs régimes trophiques</b> .....	106
<b>3.1.- Matériel et méthodes</b> .....	106

<b>3.2.- Résultats</b> .....	106
3.2.1.- Répartition de la faune dans les strates et les milieux biologiques offerts par la palmeraie.....	106
3.2.1.1.- Répartition des invertébrés.....	106
3.2.1.2.- Répartition des vertébrés.....	111
3.2.2.- Répartition des espèces de la faune suivant leurs régimes trophiques.....	112
3.2.2.1.- Répartition des invertébrés.....	112
3.2.2.1.1.- Fréquences relatives des catégories trophiques des invertébrés des stations d'étude.....	116
3.2.2.1.1.1.- Station de l'exploitation de l'Université de Ouargla.....	116
3.2.2.1.1.2.- Station de M'khadema.....	116
3.2.2.1.1.3.- Station de Ain El Beidha.....	118
3.2.2.1.1.4.- Station du Ksar.....	118
3.2.2.2.- Répartition des vertébrés.....	118
3.2.2.2.1.- Répartition des oiseaux.....	118
3.2.2.2.2.- Répartition des mammifères.....	120
3.2.2.2.3.- Répartition des reptiles.....	121
3.2.2.2.4.- Répartition des poissons et amphibiens.....	122
<b>3.3.- Discussion et conclusion</b> .....	123
3.3.1.- Répartition de la faune dans les strates et les milieux biologiques offert par la palmeraie.....	123
3.3.1.1.- Répartition des invertébrés.....	123
3.3.1.1.1.- Les invertébrés de la strate herbacée.....	123
3.3.1.1.2.- Les invertébrés du sol.....	124
3.3.1.1.3.- Les invertébrés du palmier dattier.....	125
3.3.1.1.4.- Les invertébrés de la strate arborée.....	125
3.3.1.1.5.- Les invertébrés des drains.....	126
3.3.1.2.- Répartition des vertébrés.....	126
3.3.2.- Répartition des espèces de la faune suivant leurs régimes trophiques.....	127
3.3.2.1.- Répartition des invertébrés.....	127
3.3.2.1.1.- Fréquences relatives des catégories trophiques des invertébrés des stations d'étude.....	129
3.3.2.2.- Répartition des vertébrés.....	130
<b>Chapitre IV.- Interactions faunistiques dans l'écosystème palmeraie</b> .....	132
<b>4.1.- Méthodes utilisées</b> .....	132
4.1.1.- Regroupement des espèces faunistiques sur le palmier dattier et conception des relations trophiques.....	133
4.1.2.- Regroupement des espèces faunistiques dans la palmeraie et conception des relations trophiques.....	133
<b>4.2.- Résultats et Discussions</b> .....	133
4.2.1.- Premier type d'interaction : Entre les espèces du palmier dattier.....	133
4.2.1.1.- Interactions au niveau de la partie aérienne.....	137
4.2.1.2.- Interactions au niveau de la partie souterraine.....	138
4.2.2.- Deuxième type d'interaction : Entre la faune de l'écosystème palmeraie.....	139
4.2.2.1.- Interaction entre les espèces faunistiques du palmier dattier et les autres espèces de la palmeraie.....	144
4.2.2.2.- Interaction entre les espèces faunistiques avec les composantes de la palmeraie.....	145
<b>Conclusion</b> .....	146
<b>Conclusion générale</b> .....	147
<b>Références bibliographiques</b> .....	151
<b>Annexe</b>	

