

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique

جامعة غرداية

Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie et des
Sciences de la Terre



كلية علوم الطبيعة والحياة
وعلوم الأرض

Département des Sciences
Agronomiques

Université de Ghardaïa

قسم العلوم الفلاحية

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
Master académique en Sciences Agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux

THEME

*Biodiversité d'entomofaune des palmeraies
dans la région de Hassi Lefhel (Ghardaïa)*

Présenté par

M^{elle} DJEBRIT Wafa

Membres du jury

M. KRAIMAT Mohamed

M^{elle} CHOUIHET Noussiba

M^{me}. MELOUK Salima

Grade

Maitre-assistant classe A

Inspectrice principale (S.R.P.V. Ghardaïa)

Maitre-assistant classe A

Président

Encadreur

Examinatrice

Mai 2016

DEDICACE

À MES TRÈS CHERS PARENTS.

À MES CHERS FRÈRES (**BASSEM, ABDOU**) ET SŒURS (**ALAA, SANA**).

À TOUTE LA FAMILLE : **DJEBRIT** ET **HARROUZI**.

À MES GRANDS-MÈRES ET MES GRANDS-PÈRES.

À TOUTES MES TANTES ET À TOUS MES ONCLES.

MA SEULE TANTE (**HARROUZI ZOUBIDA**).

À MES COUSINS ET MES COUSINES (**SOULEF, FATIMA ET AFAF**).

À MES MEILLEURES AMIES (**AMINA, FATNA, AMEL, HALIMA ET OUDA**).

À TOUS CEUX QUE J'AIME, À TOUS CEUX QUI M'ONT SOUTENUE,
ASSISTÉE ET AIDÉE.

JE DÉDIE CE MODESTE TRAVAIL

Wafa



Remerciement

Au terme de ce travail, je remercie Dieu tout puissant de m'avoir accordée la force et le pouvoir d'accomplir ce travail

J'exprime ma profonde reconnaissance et mes sincères remerciements à Mlle **CHOUIHET Noussiba** (Inspectrice principale à S.R.P.V. Ghardaïa) qui a suivi ce travail avec beaucoup d'intérêt quelle trouve ici l'expression de ma reconnaissance et mon profond respect pour ses précieux conseils, son aide et sa disponibilité.

Mes vifs remerciements et ma reconnaissance vont au président de jury,
Monsieur **KRAIMAT Mohamed.**

Mes remerciements vont également à Madame **MELOUK Salima** qui a acceptée d'examiné ce travail.

Ma gratitude va aussi à tous mes enseignants : **M.KHENE B, M.ZERGOUN Y, M.ALIOUA Y, M. SADINE S, M^{lle}.MOUAFEK A, M^m.MEHANI**

Mes vifs remerciements vont à monsieur **DJEBRIT Mohamed, DJEBRIT Chikh et DJEBRIT Ali**, pour m'avoir ouvert les portes de leurs exploitations agricoles, ainsi que tous leurs ouvriers;

Enfin, tous ceux qui m'ont aidée de près ou de loin, trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude.

Liste des Tableaux

N° Des Tableaux		Pages
1	températures mensuelles de la région de Ghardaïa durent 2006-2015	12
2	pluviométrie mensuelles dans la région de Ghardaïa durent 2006-2015	12
3	Humidité relative de l'air en pourcentage de la région du Ghardaïa 2006-2015.	13
4	La vitesse des vents (m/s) mensuelle de la région de Ghardaïa 2006-2015.	13
5	Inventaire global des insectes capturés par les trois méthodes d'échantillonnages à Hassi LeFhel	43
6	Les valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces d'insectes capturées par les différentes méthodes d'échantillonnages dans les trois stations d'études.	50
7	La richesse totale (S) et moyenne (Sm) des espèces d'insectes inventoriées dans chaque mois pour les trois stations d'études.	52
8	La richesse totale (S) et moyenne (Sm) des espèces d'insectes capturées dans les trois stations d'études.	52
9	Valeurs de l'abondance relative (A.R.%) des ordres d'insectes recensées dans les trois stations .	54
10	Fréquences d'occurrence des espèces capturée dans les trois stations.	57
11	Les classes de constance des espèces capturées par les méthodes d'échantillonnages dans les trois stations d'étude.	62
12	valeurs de la diversité (H') et de l'équitabilité (E) et des espèces d'insectes capturées dans les trois stations d'études.	64
13	Les valeurs calculées de l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'insectes capturées dans les trois stations d'études.	66

14	Analyse de la variance à un seul facteur des espèces d'insectes recensés pendant les 6 prélèvements dans les trois sites.	68
15	Variations des richesses totales (S) en fonction des T° enregistrés dans chaque mois de prélèvement.	68

Listes des Figures

N° de Figure		Pages
1	. Carte de la situation géographique et des limites administratives de la wilaya de Ghardaïa. (Google Maps, 2016).	9
2	Carte de localisation de la commune de Hassi lefhel (Google Earth, 2016).	10
3	Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Ghardaïa (2006-2015).	14
4	Place de la région de Ghardaïa dans le Climagramme d'EMBERGER (2006-2015)	16
5	Carte de Localisation de la 1 ^{ère} et 2 ^{ème} stations (Google Earth, 2016)	21
6	Carte de Localisation de la 3 ^{ème} station. (Google Earth, 2016)	22
7	Représentation simplifiée des taxons constituant la classe Insecta.	38
8	la Richesse Totale (S) des insectes capturés dans les trois stations pour chaque mois.	53
9	La richesse Totale (S) des insectes capturés dans les trois stations.	53
10	Abondances relatives des principaux ordres des insectes dans station1	56
11	Abondances relatives des principaux ordres des insectes dans station2	56
12	Abondances relatives des principaux ordres des insectes dans station3	56
13	Catégories des espèces présentes dans les stations d'études	64
14	Valeurs de l'indice de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité (E)	66
15	Histogramme des valeurs de l'indice de Shannon-Weaver(H'), d'Equitabilité(E) et de Hill(H)	67
16	Variation de la richesse totale des espèces d'insectes capturées dans chaque station selon la température moyenne de chaque mois de prélèvement.	69
17	Carte factorielle axe (1-2) des espèces d'insectes inventoriées grâce à trois méthodes d'échantillonnages réparties dans les trois stations d'étude.	72



Liste des Photos

N° De photo		Page
1	Palmier dattier station1 (originale, 2015).	19
2	Arbres fruitiers station 1 (originale, 2015).	20
3	Arbres Fruitiers station 2(Originale, 2015).	20
4	Palmiers Dattiers station2 (originale, 2015).	21
5	palmier Dattiers station3 (Originale, 2015).	23
6	Technique de fauchage à l'aide de filet fauchoir (Originale, 2015).	24
7	Piège assiette jaune (Originale, 2015).	25
8	Piège pot Barber installé (Originale, 2015).	26
9	L'installation de piège pot Barber (Originale, 2015).	26
10	Matériel de récolte. (Originale, 2015).	27
11	Les insectes capturés et conservés dans les boites Pétri pour l'identification. (Originale, 2015).	28
12	Photographies de quelque espèce d'insectes capturés dans la région d'étude	[39-49]



Liste des Abréviations

Fig. : Figure

Tab. : Tableau

sp. : Espèce

Indét : indéterminé

DPSB : Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires

Km : Kilomètre

Km² : Kilomètre au carré

m : mètre

m³ : Mètre cube

mm : millimètre

% : Pourcent

km/h : Kilomètre par heure

m/s : Mètre par seconde

°c : degré Celsius

SOMMAIR

Dédicace	
Remerciement	
Liste des Tableaux	
Liste des Figures	
Liste des Photos	
Liste des abréviations	
Introduction.....	7
Chapitre I : Présentation de la région d'étude	
I-1-Situation géographique de la région de Ghardaïa.....	9
I-2-Présentation de la région de Hassi Lefhel.....	10
I-3-Facteur Abiotique.....	10
I-3-1-Facteur édaphique de la région d'étude.....	11
I-3-1-1-La particularité pédologique.....	11
I-3-1-2-La particularité Hydrique.....	11
I-3-2-Facteur climatique.....	11
I-3-2-1-Temperature.....	12
I-3-2-2-Précipitation.....	12
I-3-2-3- Humidité Relative.....	12
I-3-2-4- Vent	13
I-3-3-Synthèse climatique.....	14
I-3-3-1- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN..	14
I-3-3-2- Climagramme d'EMBERGER.....	15
I-4-Facteur biotique.....	17
I-4-1-Flore.....	17
I-4-2-Faune.....	17
Chapitre II : Matérielles et Méthodes	
II-1-Choix et description des stations d'études.....	19
II-1-1-Station1	19
II-1-2- Station 2.....	20

II-1-3- Station 3.....	22
II-2-Méthodologie Adoptées.....	23
II-2-1-Sur terrain.....	23
II-2-1-1- fauchage à l'aide de filet fauchoir	23
II-2-1-1-1- Description de la méthode de filet fauchoir.....	23
II-2-1-1-2-Aventages de la méthode de Filet fauchoir.....	24
II-2-1-1-3-Inconvénient de la méthode de Filet fauchoir.....	24
II-2-1-2- Piège à eau (assiettes jaune)	25
II-2-1-2-1-Description de la méthode des assiettes jaune.....	25
II-2-1-2-2-Aventages de la méthode des Assiettes jaune.....	25
II-2-1-2-3- Inconvénient de la méthode des assiettes jaune..	25
II-2-1-3-piège de pot Barber	25
II-2-1-3-1-Description de la méthode de Pot Barber.....	25
II-2-1-3-2-Aventages de la méthode de Pot Barber.....	27
II-2-1-3-3-Inconvénient de la méthode de Pot Barber.....	27
II-2-2-Au laboratoire.....	27
II-3-Méthodes d'exploitations.....	28
II-3-1-Qualité d'échantillonnages.....	28
II-3-2-Exploitation par les indices écologiques de composition	29
II-3-2-1-Richesse Totale (S).....	29
II-3-2-2-Richesse Moyenne (sm).....	29
II-3-2-3-Abondance relative (AR).....	29
II-3-2-4-Fréquence d'occurrence (FO).....	29
II-3-3-Exploitation par les indices de structure.....	30
II-3-3-1-Indice de diversité de Shannon-Weaver (H').....	30
II-3-3-2-Divesité maximale (H'Max).....	30
II-3-3-3-Indice d'équitabilité ou des régularités (E).....	31

II-3-3-4-Coefficient de concentration et l'indice de diversité de Simpson (D)..	31
II-3-3-5-Indice de Hill (H).....	32
II-3-4-Analyse statistique.....	32
II-3-4-1- Analyse de la variance ANOVA	32
II-3-4-2-Analyse factorielle des correspondant A.F.C.....	32

Chapitre III : Résultats et Discussion

III-1-Inventaire globale de l'entomofaune de la région de Hassi Lefhel.....	34
III-2-Photographier de quelque espèce d'insectes capturés dans la région d'étude...39	
III-3-Exploitations des résultats portant sur les insectes capturés par les trois méthodes d'échantillonnages	50
III-3-1-Qualité d'échantillonnages.....	50
III-3-2-Exploitation des résultats par les indices écologique de composition et de structure..51	
III-3-2-1-Indice écologique de composition.....	51
III-3-2-1-1-Richesse Totale et moyenne.....	51
III-3-2-1-2-Abondance relative (AR).....	54
III-3-2-1-3-Fréquence d'occurrence (FO).....	57
III-3-3-Indices écologique de structure.....	64
III-3-3-1-résultats sur l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et sur l'indice de l'équitabilité (E).....	64
III-3-3-2-Résultats sur l'indice de Simpson (D) et Hill (H).....	66
III-3-4- Exploitations des résultats par les analyses statistiques.....	68
III-3-4-1- Exploitations des résultats par l'analyse de la variance ANOVA....	68
III-3-4-2- Exploitations des résultats par l'analyse Factorielle de Correspondance A.F.C.....	69
Conclusion.....	73
Référence Bibliographiques.....	76
Annexe.....	80

Introduction

INTRODUCTION

La biodiversité est l'une des plus grandes richesses de la planète, et pourtant la moins reconnue comme telle (DAJOZ, 2008). Elle est défini comme étant la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes (MOUNOLOU et LEVEQUE, 2008), donc la notion de la biodiversité est dévisagée selon plusieurs échelles : le gène, l'espèce, l'écosystème (SAUSSOL 2007). Parmi les écosystèmes particuliers, on trouve l'écosystème oasien. Ce dernier est spécifique par la formation à étage des différentes strates végétatifs (arbre, arbuste et herbacée), cette formation des cultures à strate a créé un microclimat en favorisant le développement de plusieurs êtres vivants (animales et végétales) dans une vaste étendue stérile doté à un climat aride et sévère (Sahara). De ce fait, il est nécessaire de mieux connaître cette structuration spéciale (écosystème oasien) pour la conserver et la développer. Dans ce cadre l'étude de la biodiversité et notamment celle de l'entomofaune qui sont utilisés comme bio indicateurs a fait l'objet des importants projets actuellement.

A l'égard de ce que précède, nous avons entrepris l'étude de la biodiversité d'entomofaune des palmeraies dans la région de Hassi lefhal.

Parmi les travaux effectués sur la biodiversité de l'entomofaune en Algérie, nous citons les travaux effectués par DOUMANDJI et *al* (2011) sur la biodiversité entomologique dans le parc national de l'Ahaggar (Tamanrasset, Sahara), DEGHICH-DIAB et *al*(2010) sur inventaire des insectes dans l'Oasis des Ziban (Beskra, l'Algérie) ZERIG (2008) sur l'inventaire de l'arthropode associé aux cultures maraîchères dans deux stations d'étude dans la région du Souf, BOUDJRADA(2014) qui a fait étude de l'entomofaune inféodée au palmier dattier dans une région saharienne (Cas de Djamâa). CHOUIHET (2011) a travaillé sur la biodiversité de l'arthropodofaune des milieux cultivés dans la région de Ghardaïa. De même, HADJ AMAR (2015) a étudié la biodiversité des insectes des arbres fruitiers dans la région de Ghardaïa (Metlili). TOUATI en 2015 sur l'inventaire de l'arthropodofaune associée aux vignobles dans la région de Hassi Lefhel (Wilaya de Ghardaïa). TOUNSI (2014) a fait l'étude de la faune et association des parasitoïdes des pucerons des arbres fruitiers dans la région de Hassi Lefhel.

Le présent travail s'articule autour de trois chapitres. Le premier chapitre est attribué à une présentation générale de la région d'étude Ghardaïa en particulier Hassi lefhel avec ses caractéristiques abiotiques et biotiques. Le deuxième chapitre est consacré au matériel utilisé

et aux méthodes employées. Il renferme la description des trois stations d'étude ainsi que les techniques d'échantillonnages utilisées sur le terrain et le travail réalisé au laboratoire. Le troisième chapitre est consacré aux analyses des résultats et aux discussions. Et enfin, une conclusion générale et des perspectives terminent ce travail.

Chapitre I

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

Dans le premier chapitre la situation géographique de la région de Ghardaïa est présentée. Ensuite la situation géographique de la région de Hassi lefhel, les facteurs abiotiques et biotiques sont abordés.

I.1. Situation géographique de la région de GHARDAIA

La Wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord du Sahara, à 600 Km au Sud d'Alger. Elle est issue du découpage administratif du territoire de 1984. Elle est limitée du côté Nord par la région de Laghouat (200 Km), du Nord Est par la région de Djelfa (300 Km), de l'Est par la région d'Ouargla (200 Km), du Sud par la région de Tamanrasset (1470 Km), du Sud-Ouest par la région d'Adrar (400 Km), et de l'Ouest par la région d'El-Bayadh (350 Km) (DPSB, 2014). Fig1



Fig 1 : Carte de la situation géographique et des limites administratives de la wilaya de Ghardaïa. (Google Maps, 2016).

I.2. Présentation de la région de Hassi Lefhel

La commune de Hassi Lefhel se trouve dans la dorsale du M'zab. Elle a une superficie de 6875 km². Elle s'étend entre 3°40'27'' de longitude à l'Est et de 31°36 '19'' de latitude au Nord. Hassi Lefhel s'éloigne de 120Km de chef-lieu Ghardaïa et de 150 Km d'El Goléa. Elle est limitée au Nord par Mansourah (Wilaya de Ghardaïa), à l'Est par Rouissat (Wilaya de Ouargla), au Sud par El Goléa (Wilaya de Ghardaïa) et à l'Ouest par Brezina (Wilaya d'El Bayadh). Dans la région de Hassi Lefhel se trouve de trois unités morphologiques : une région centrale a une pente très forte, avec une topographie déversant et qui est traversée par deux importantes vallées (Oued El Fhel et Oued Teghir), la région Est de plaines mené par une grande dépression et une autre région Ouest ensablée (TOUATI, 2015). Fig 2



Fig 2: Vue satellitaire de la commune de hassi lefhel (Google earth, 2016).

I-3-Facteur Abiotique

La région saharienne s'étend sur près de deux millions de kilomètres carrés au Sud de l'Atlas Saharien. Elles sont caractérisées par un climat contrasté avec une saison chaude et sèche, des amplitudes thermiques importantes, des vents fréquents et intenses. La pluviométrie, quasiment rare, rend impossible toute agriculture sans irrigation (MESSAR, 2010).

I-3-1- Facteur édaphique de la région d'étude

I-3-1-1-La particularité pédologique

Les zones sahariennes sont constituées d'immenses étendues impropres à l'agriculture. Le plus souvent, dans ces régions on appelle (sol agricole), des zones constituées de couches sédimentaires superficielles dont la fertilité et le pouvoir de rétention en éléments fertilisants et en eau sont faibles. Les horizons de surface sont le plus souvent recouverts d'apports sableux éoliens, ou sont très argileux, ou encore encroutés ou salés. L'Agriculture ne peut se faire sans apports fréquents d'éléments fertilisants et d'eau (DJENNANE, 1990).

I-3-1-2-La particularité Hydrique

Au Sahara septentrional. Le bassin sédimentaire constitue un vaste bassin hydrogéologique d'une superficie de 780 000 Km², avec un maximum d'épaisseur de 4000 à 5000 m (CASTANY, 1982). Selon LATRECH (1997), ce grand bassin comporte deux vastes aquifères profonds et superposés, relativement indépendants en Algérie, qui sont :

- Le continental intercalaire, surtout gréseux, situé à la base. Il constitue la formation la plus étendue;
- Le complexe terminal, au sommet, est plus hétérogène, il comprend : La nappe phréatique; La nappe du mio-pliocène; La nappe du sénono-éocène, La nappe du turonien. Les potentialités du Sahara algérien en termes de ressource en eau, sont évaluées à 5 milliards de m³ par l'A.N.R.H (2000). (CHEHMA, 2005).

I-3-2-Facteur climatique

Le climat des zones sahariennes est continental désertique et se caractérise par de faibles températures hivernales des Températures estivales élevées des vents de sable violents et une faible humidité.(DJENNANE, 1990).

Le climat saharien est caractérisé notamment par la faiblesse et l'irrégularité des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et des grands écarts des températures (CHEHMA, 2005).

I-3-2-1-Température

Le climat thermique du Sahara est relativement uniforme; dès la partie septentrionale, on rencontre des étés brûlants qui ne sont guère plus dure que ceux qui s'observent dans la partie centrale et même soudanaise (OZENDA, 1991).

Tableau N°1 : Températures mensuelles de la région de Ghardaïa durent 2006-2015.

Mois	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
T(°c)	11,44	12,97	17,02	21,88	26,45	31,37	35,23	34,27	29,24	13,55	16,45	12,05

(Tutiempo, 2016).

T : Température Moyenne mensuelle. (°c).

La température moyenne annuelle est de **22,66°c**. Le mois d'août est le mois le plus chaud avec une température moyenne égal à **34,27 °c**. Le mois janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne égal à **11,44°c**.

I-3-2-2-Précipitation

L'insuffisance des pluies dans les régions sahariennes est accompagnée d'une irrégularité très marquée du régime pluviométrique et d'une variabilité inter annuelle considérable, ce qui accentue la sécheresse (OZENDA, 1991).

Tableau N°2 : Pluviométrie mensuelles dans la région de Ghardaïa durent 2006-2015

Mois	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
P(mm)	12,42	2,795	8,662	5,613	3,251	3,126	2,843	3,76	14,867	11,301	6,04	5,663

(Tutiempo, 2016).

P : Précipitation totale mensuelle de pluie (mm).

D'une manière générale, les précipitations sont faible et d'origine orageuse, caractérisées par des écarte annuels et interannuels très importants. Les précipitations annuelles sont de l'ordre de **6,69mm**.

I-3-2-3- Humidité Relative

L'humidité relative au Sahara est faible, souvent inférieure à 20% (MONOD, 1992) même dans les montagnes, ce n'est qu'exceptionnellement que l'on observe des valeurs plus fortes, tandis qu'au Sahara septentrional, elle est généralement comprise entre 20 et 30% pendant l'été et s'élève à 50 et 60% parfois davantage en janvier (OZENDA, 1991 ; LE HOUEROU, 1995).

Tableau N°3 : Humidité relative de l'air en pourcentage de la région du Ghardaïa 2006-2015.

Mois	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
H%	51,8	42,08	35,94	31,39	26,9	20,43	20,61	24,36	34,55	40,34	46,69	53,17

(Tutiempo, 2016).

H : Moyenne mensuelle d'humidité (%).

L'atmosphère présente en quasi permanence un déficit hygrométrique. Le maximum est enregistré au mois de Décembre avec un taux égal à 53,17%. Le minimum est noté au mois de juin et juillet le taux l'humidité est de 20,43 et 20,61% respectivement.

I-3-2-4- Vent

Malgré les apparences, le Sahara n'est pas un pays venteux, mais un pays où, par suite de sa dénudation, on ressent le plus facilement le vent (DUBIEF, 1952). Les effets du vent sont partout sensibles et se traduisent par le transport et l'accumulation du sable, le façonnement des dunes, la corrosion et le polissage des roches et surtout l'accentuation de l'évaporation...etc.(MONOD, 1992).

Tableau N°4 - La vitesse des vents (m/s) mensuelle de la région de Ghardaïa 2006-2015.

Mois	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
V.V(m/s)	10,96	12,24	12,82	14,04	13,86	13,7	10,81	10,2	11,7	10,32	10,79	11,1

(Tutiempo, 2016).

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

Les vents surviennent au mois de février et se poursuivent jusqu'à la fin de mois du juin avec une intensité variable entre 12,24 km/h et 13,7km/h, ce qui va coïncider avec la période printanière. Durant les mois de juillet, août, septembre, Octobre, novembre et décembre, le vent se manifeste avec une intensité plus faible ne dépassant pas 11,7km/h. Pendant la période estivale les vents chauds du sud soufflent avec une intensité de 10,2 Km/h.

I-3-3-Synthèse climatique

I-3-3-1-Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Selon les données de précipitations et des températures mensuelles d'une période de 10 ans (tableau n°1), on a tracé les deux courbes dans le but de déterminer la période sèche, comprise entre les deux.

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique.

Dans la région de Ghardaïa, nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année. Fig 3

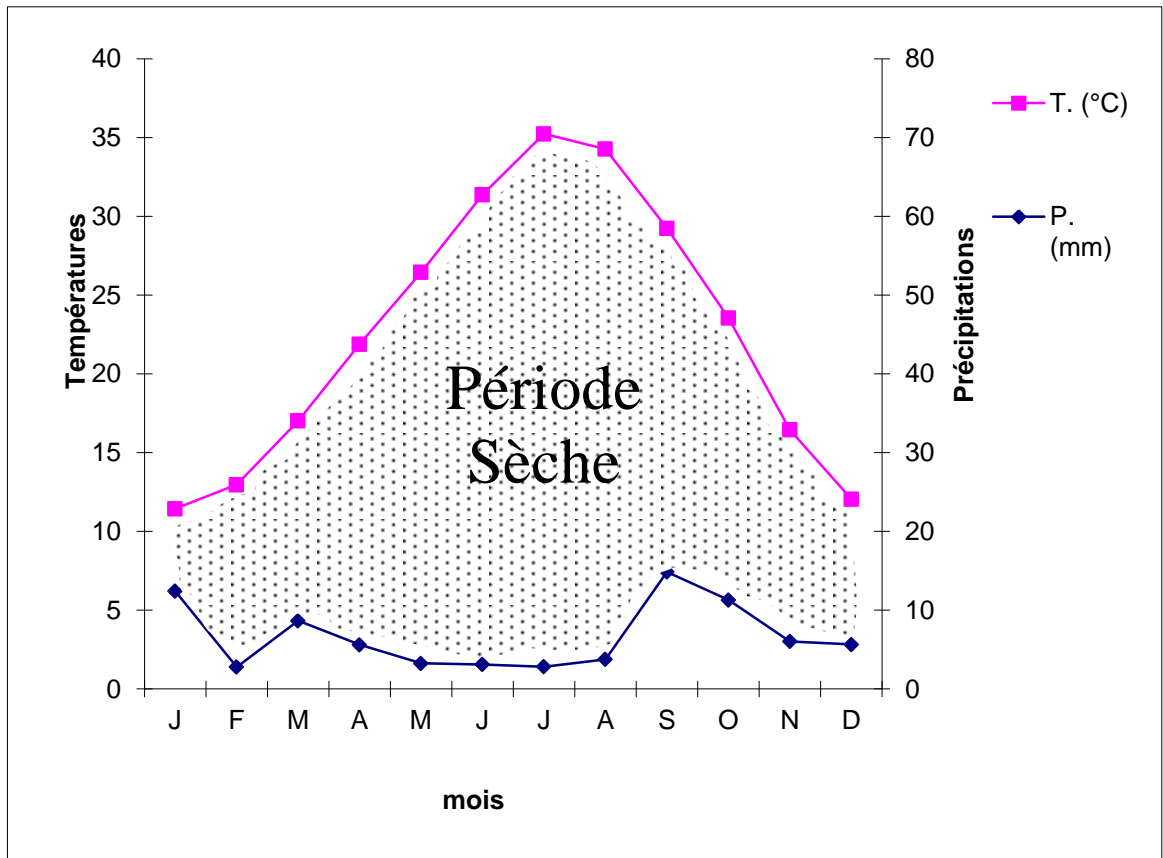


Fig 3 : Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Ghardaïa (2006-2015).

I-3-3-2-Climagramme d'EMBERGER

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté :

- en abscisse par la moyenne des minima du mois le plus froid.
- en ordonnées par le quotient pluviométrique (Q2) d'EMBERGER (LE HOUEROU, 1995).

La formule de STEWART (le HOUEROU, 1995) adaptée pour l'Algérie est comme suit :

$$Q2=3.43P/M-m.$$

Q2 : quotient pluviométrique d'EMBERGER.

P : pluviométrie moyenne annuelle en mm.

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud en °c.

m : moyenne des minima du mois le plus froid en °c.

Le quotient Q2 de la région d'étude est égal à **7.95**, calculé à partir des données climatiques obtenues durant une période de 10 ans (2006 - 2015). La valeur du quotient Q2 étant portée sur le climagramme d'EMBERGER, montre que la région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux.fig4.

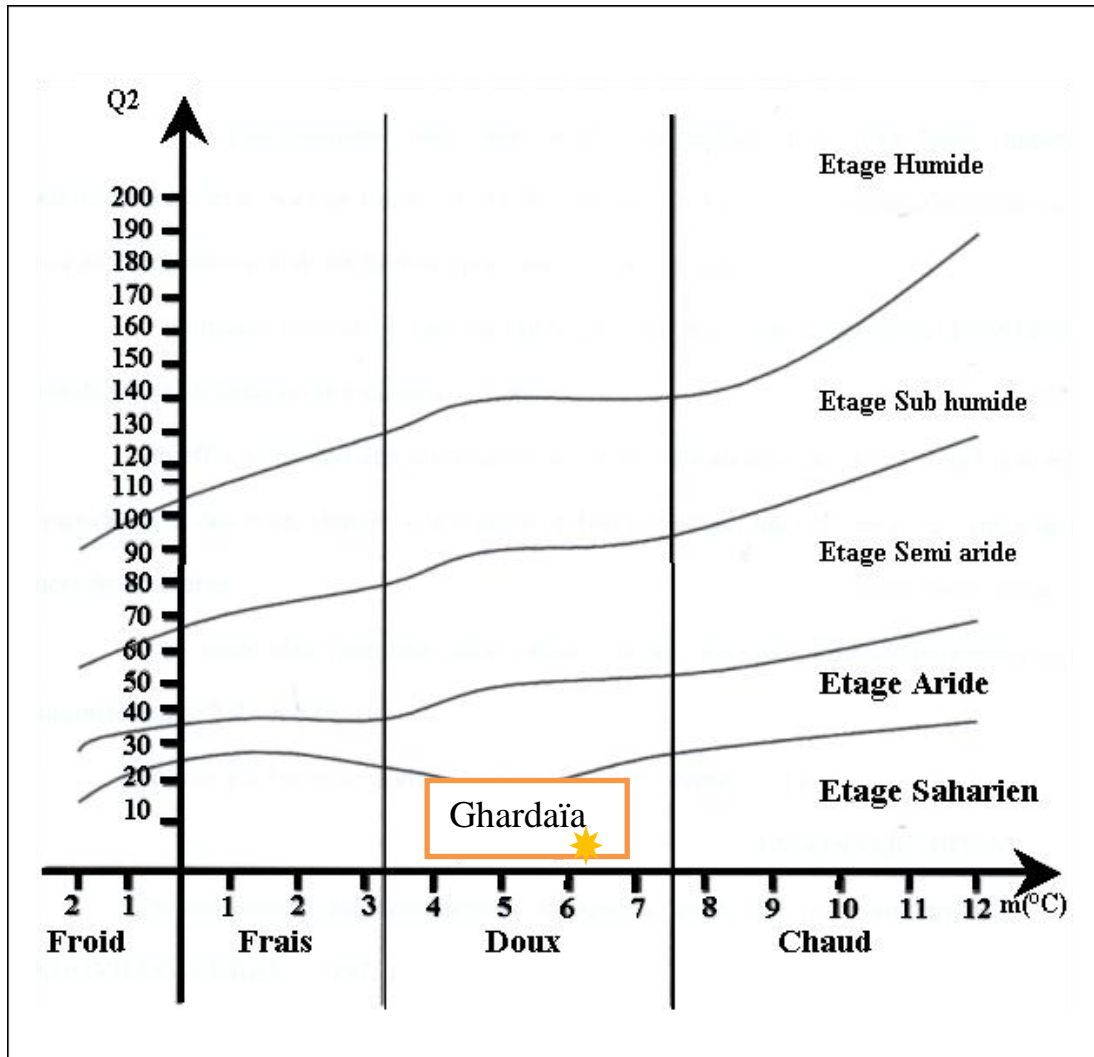


Fig 4 : Place de la région de Ghardaïa dans le Climagramme d'EMBERGER (2006-2015)

I -4-Facteurs biotiques

I -4-1-La flore

La végétation joue un rôle important dans la répartition des espèces (OZENDA, 1991). Dans les oasis le couvert végétal est caractérisé par une diversité d'espèces arborescentes, arbustives et herbacées, on trouve le palmier dattier, les agrumes oranger et citronnier, le figuier, l'abricotier, le grenadine, et l'olivier. De même, on trouve d'autres arbres fruitiers de la famille des rosacées telles que le pêcher, l'amandier et le pommier. Les cultures maraichères sont considérées comme des cultures sous-jacentes dans les palmeraies, on peut rencontrer la courge, le potiron, la pastèque et le melon. Parmi les solanacées on trouve les tomates, l'aubergine et les piments (TOUTAIN, 1979). Selon le type de milieu on note la présence d'un groupe bien déterminé d'adventices. Dans les palmeraies et dans les milieux cultivés, il y a généralement *Cynodon dactylon* (Linné) et *Setaria verticillata* (Linné). Dans les milieux non cultivés nous retrouvons une Chenopodiaceae très particulière des milieux secs, c'est *Arthrophytum scoporium* (Pomei). Les endroits sablonneux et secs sont caractérisés par la présence de deux Graminacae, *Aristida obtusa* Del et *Aristida pungens* Desf. (ZERGOUN, 1994). Parmi les graminées les plus fréquentes (ABOUNNEAU, 1983) signale la présence de *Traganum nudatum* Del., *Haloxylon articulatum* Bonn.et Barr., *Genista saharae* Cross.Dur. Et *Artemisia alba* Turra.

I -4-2-La faune

Il existe, dans le désert une variété surprenante d'animaux invertébrés et vertébrés, les reptiles (la vipère cornue, les lézards, les couleuvres Gecko des murailles...), les oiseaux tels que le Moineau domestique (*Passer domesticus*), la tourterelle (*Streptopelia semequale*), la pie grièche grise (*Lanius excubita*), la perdrix ambra (*Alectorica barbara*), la huppe fasciée (*Upupa epops*) et le pigeon (*Columba livia*). La poule (*Gallus gallus*) (KADI et KORICHI, 1993). Parmi les mammifères de la région on trouve des carnivora comme *Canis aureus*, *Vulpes ruppelli* et *Felis margarita* (Loche, 1858), des Rodentia tel que *Hystrix cristata* et *Massoutiera m'zabi*, des Lagomorphes *Lepus capensis*, des insectivora comprennent *Aethechinus algerus* et *Paraechinus aethiopicus* (AMAT, 1888 ; ABONNEAU, 1983; LE BERRE, 1989). Aussi, on rencontre le hérisson du désert (*Paraechinus aethiopicus*), la grande gerboise d'Egypte (*Jaculus jaculus*), la souris domestique (*Mus musculus*) et la gerbille (*Gerbillus gerbillus*) (KADI et KORICHI, 1993).

Au Sahara, comme d'autres régions du monde, Les insectes constituent le groupe le plus riche. Plus de 330 espèces de Coleoptera, 124 espèces de Hymenoptera et beaucoup d'autres espèces de Diptera, de Nevroptera et de Heteroptera. Les Orthoptères représentent le groupe d'insectes le plus important par leur diversité et par leur nombre (DOUADI, 1992 et CHOUIHET, 2011).

Chapitre II

Chapitre II : Matériels et Méthodes

Dans ce chapitre, le choix et la description des stations d'études sont abordés. Ensuite, nous avons traité chacune des méthodes d'échantillonnage adoptés. Enfin, les différentes indices écologiques et analyses statistiques utilisées pour l'exploitation des résultats sont présentés.

II -1- Choix et description des stations d'études

Afin d'estimer la biodiversité et étudier la qualité de l'écosystème oasien, on a choisi trois palmerais dans la région de Hassi lefhel. L'inventaire qualitatif et quantitatif des bios indicateurs (insectes) est effectué par trois méthodes d'échantillonnage (pots Barber, assiettes jaunes et filet fauchoir) pendant six mois de prélèvements.

II-1-1- Station N°1

La palmeraie de Hassi lefhel se situe en aval de l'Oued lefhel (31,612328 N., 3,676332E.). C'est une exploitation privée de M. DJEBRIT CHIKH dont la date de sa fondation est 1988. Sa superficie est de 3 hectares. La station est subdivisée en petites parcelles dont leur totalité est cultivée. La culture qui domine est celle de palmier dattier *Phoenix dactylifera* avec 200 pieds « 40 Ghers+160 Deglet Nour », Parmi les arbres fruitiers cultivés dans la station on trouve, Grenadier « *Punicagranatum* », Abricotier « *Prunus armeniaca* », Vigne « *Vitisvinifera* », Figuiers « *Ficus carica* », Olivier « *Oleaeuropaea* », Oranger « *Citrus sinensi* ». La parcelle est entourée par une clôture en pierre. L'irrigation se fait par Goutte à Goutte.



Photo1 : Palmier dattier station 1 (originale, 2015).



Photo 2: Arbres fruitiers station1 (originale, 2015).

II-1-2- Station N°2

La palmeraie de hassi lefhel se situe en aval de l'Oued lefhel. C'est une exploitation privée de M. DJEBRIT Ali dont la date de sa fondation est 1990. Sa superficie est de 2 hectares. La culture domine est celle de palmier dattier *Phoenix dactylifera* 150 pieds, « 20Ghers+100Deglet Nour+20Tmdjohert+10Azerza ». Parmi les arbres fruitiers cultivés, on trouve la Vigne « *Vitisvinifera* » (*Sabelle+Cardinal+RedGlob*). Une parcelle est consacré pour les cultures maraichères telles que l'aubergine, la tomate, le poivron. Une clôture en pierre joue le rôle de brise vent. L'irrigation se fait par Goutte à Goutte et submersion.



Photo 3 : Arbres Fruitiers station2 (Originale, 2015).



Photo 4: Palmiers Dattiers station2 (originale, 2015).



Fig 5: Carte de Localisation de la 1^{ère} et 2^{ème} stations.(Google earth, 2016)

II-1-3- Station N°3

La troisième palmeraie se situe en aval de Dayet Ben Attallah. C'est une exploitation privée de M. DJEBRIT Mohamed dont la date de sa fondation est 2007. Sa superficie est de 2 hectares. La station se divise en petites parcelles dont leur totalité est cultivée. La culture qui domine est celle de palmier dattier *Phoenix dactylifera* avec 160 pieds « 100Ghers+60Daglet Nour », Parmi les arbres fruitiers qui sont cultivés dans la station on trouve, Vigne « *Vitis vinifera* », Oranger « *Citrus sinensi*, Citronnier « *Citrus limon* », mandarine. une strate herbacée de Luzerne. Une ceinture d'arbres de Casuarina et Olivier sont utilisés comme brise vent. L'irrigation se fait par Gain plate.



Fig 6: Carte de Localisation de la 3^{ème} station. (Google earth, 2016)



Photo 5 : Palmier Dattiers station3 (Originale, 2015).

II-2-Méthodologie Adoptée

Afin d'étudier la biodiversité des insectes de Hassi lefhel, un inventaire a été réalisé pendant une période qui s'étale de Octobre 2015 jusqu'au Mars 2016 grâce aux trois méthodes d'échantillonnages. Les individus capturés sont amenés au laboratoire où ils sont identifiés et dénombrés. Enfin, l'exploitation des résultats a été effectuée par différentes méthodes d'analyses.

II-2-1- Sur le terrain

Sur terrain on a appliqué trois méthodes d'échantillonnages, celle du filet fauchoir, des pots Barber et des assiettes jaunes. La description des différentes méthodes utilisées, ainsi que leurs avantages et leurs inconvénients sont présentés.

II-2-1-1- Fauchage à l'aide de filet fauchoir

II-2-1-1-1- Description de la méthode de filet fauchoir

Le filet fauchoir permet de récolter les insectes peu mobiles cantonnés dans les herbes ou buissons. C'est un filet cylindrique composé d'un manche d'un mètre de long et d'un cercle métallique de 40cm de diamètre sur lequel est installé un sac en toile forte. Il est

pratique uniquement dans les milieux herbacées ni trop bas ni trop hauts. Son emploi se révèle très efficace sur tout quand la végétation a une même densité et une même hauteur. (RENINI, 2007). Cette opération est répétée trois fois dans trois sites au hasard. Dans le présent travail, le filet fauchoir est utilisé dans les trois stations pour les chaque prélèvements.

Filet Fauchoir

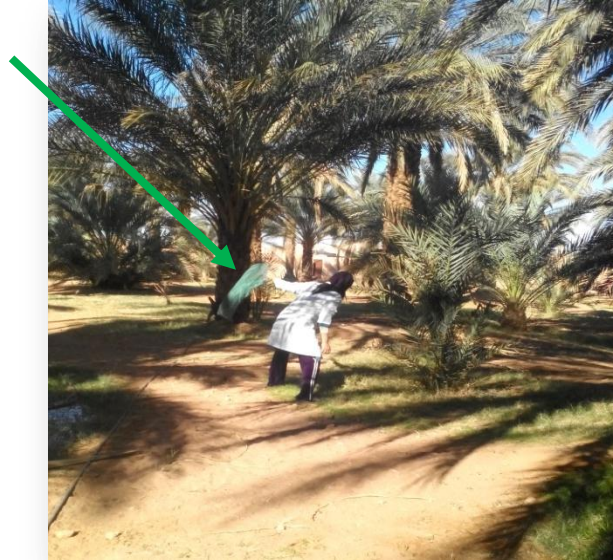


Photo 6 : Technique de fauchage à l'aide de filet fauchoir (Originale, 2015).

II-2-1-1-2-Avantages de la méthode de Filet fauchoir

Le matériel à utiliser pour la mise en œuvre de cette méthode est simple et facile à obtenir. Il suffit de disposer d'un manche à balai, de 1 m² de toile forte comme celle des draps, et de 1 m de fil en fer solide ayant une section de 3 à 4 mm de diamètre. Selon BENKHELIL (1991). Le filet fauchoir permet de récolter les insectes peu mobiles, cantonnées dans les herbes et les buissons. Cette technique suffit pour obtenir rapidement des informations fiables sur la richesse, la fréquence centésimale et d'occurrence, la diversité et l'équitabilité des peuplements qui peuplent la strate herbacée. (CHOUIHET, 2011).

II-2-1-1-3-Inconvénient de la méthode de Filet fauchoir

Cette méthode ne permet de récolter que des insectes qui vivent à découvert. Le fauchage fournit des indications plutôt que des données précises qui varient selon l'utilisateur, l'activité des insectes et les conditions atmosphériques au moment de son emploi (BENKHELIL, 1991).

II-2-1-2- Méthode des assiettes jaunes

II-2-1-2-1-Description de la méthode des assiettes jaune

Ce sont des récipients en matière plastique, de couleur jaunâtre, posés au sol dans lesquels on place de l'eau additionnée d'une petite quantité de savons, jouant le rôle de mouilles. (REMINI, 2007).

Assiette Jaune



Photo 7 : Piège assiette jaune (Originale, 2015).

II-2-1-2-2-Avantages de la méthode des Assiettes jaunes

Ces pièges sont très peu couteux, cette méthode est utilisable à n'importe quel moment et n'importe où, elle ne nécessite que peu de manipulation. Par ailleurs ce type de piège garantit un parfait état de l'échantillon, de ce fait facile à déterminer. (REMINI, 2007).

II-2-1-2-3- Inconvénient de la méthode des assiettes jaune

Ces pièges sont posés aussi près de la végétation car, comme il le sera démontré plus loin, la distance d'attraction de ceux-ci est très faible (BENKHELIL, 1992).

II-2-1-3-Piège des Pots Barber

II-2-1-3-1-Description de la méthode de Pot Barber

Le type le plus couramment utilisé est le piège trappe ou Barber. Ce type de piège est un outil pour l'étude des arthropodes de moyenne et de grand taille. de ce fait, ce

genre de piège permet surtout la capture de diverses arthropodes marcheurs, les Coléoptères, les larves de collemboles. Les araignées, les diplopode ainsi qu'un grand nombre d'insectes volants qui viennent se poser à la surface ou qui y tombent emportés par le vent (RENINI, 2007).



Photo 8 : Piège pot Barber installé (Originale, 2015).

La terre est bien tassé autours de l'ouverture du pot afin d'éviter l'effet barrière qui gêne l'itinéraire des espèces (BENKHELIL, 1992). Chaque pot Barber est rempli au tiers de sa hauteur avec de l'eau savonnée jouant le rôle de mouillant et permettant la rétention des arthropodes. Les contenus de 8 pots seulement sont récupérés chaque 24h dans des sachets en plastique, sur lesquelles sont noté le numéro du piège, le lieu et la date. Une fois au laboratoire les récoltes seront triées dans des boites pétris pour l'identification (MERABET, 2014).



Photo 9 :L'installation de piège pot Barber (Originale, 2015).

II-2-1-3-2-Avantages de la méthode de Pot Barber

L'emploi des pots Barber permet et capturer des espèces diurnes et nocturnes qui fréquentent le sol. Cette méthode vise la capture des petites espèces d'arthropodes géophiles. Le détergent sert de mouillant. Il dissout la couche lipidique de l'épicuticule provoquant la mort des arthropodes par noyade. Ainsi il empêche les individus capturés de ressortir du pott-piège. Cette méthode permet de connaître la fréquence de chaque espèce et ses fluctuations saisonnières (MERABET, 2014).

II-2-1-3-3-Inconvénient de la méthode de Pot Barber

Le plus grand provient des chutes de pluies lorsqu'elles sont trop fortes. Dans ce cas, l'excès d'eau peut inonder les boîtes dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieure les arthropodes capturés, ce qui va fausser les résultats.

-la faiblesse du rayon de l'échantillonnage d'ailleurs les espèces capturées sont celles qui se déplacent à l'intérieur de l'aire de l'échantillonnage.

-quelque fois, les boîtes sont déterrées par les promeneurs, par des enfants ou par inadvertance sous les pas d'un passant. (REMINI, 2007).

II-2-2-Au laboratoire

Les insectes capturés sont transportés au le laboratoire dans des sachets et des boites. Une fois au laboratoire les échantillons des insectes sont traités et conservés dans des boites de Pétri.



Photo 10: Transport des pièges et triage des insectes.

(Originale, 2015).



Photo 11: Conservation des insectes et identifier au laboratoire. (Originale, 2015).

Ensuite les échantillons sont déterminés et classés systématiquement par Melle. CHOUHET Noussiba.

II-3-Méthodes d'exploitations des résultats

Les résultats obtenus sont traités par des indices écologiques de composition, des indices écologiques de structure et des analyses statistiques.

II-3-1-Qualité d'échantillonnage

La qualité d'échantillonnage est le rapport du nombre des espèces récentes une seule fois au nombre totale de relevés (BLONDEL, 1979). Il permet d'avoir une précision sur l'inventaire effectuée par les différentes méthodes d'échantillonnage. Plus le rapport a/N est petit, plus la qualité de l'échantillonnage est bonne (BLONDEL, 1979, RAMADE, 1984). Celui-ci est exprimé par la formule suivante :

$$\text{Qualité de l'échantillonnage} = a/N.$$

A est le nombre des espèces d'insectes vues une seul fois au cours de tous les relevés.

N est le nombre total de relevés. Selon les cas.

II-3-2-Exploitation par les indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés pour l'exploitation des résultats sont : la richesse totale et moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence.

II-3-2-1-Richesse Totale (S)

Elle est l'une des paramètres fondamentaux caractéristique d'un peuplement. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (RAMADE, 2003).

II-3-2-2-Richesse Moyenne (sm)

D'après RAMADE (2003) la richesse moyenne s correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope. Elle permet de calculer l'homogénéité d'un peuplement (RAMADE, 1984).

II-3-2-3-Abondance relative (AR)

L'abondance relative (AR%) est le rapport du nombre des individus d'une espèce ou d'une catégorie, d'une classe ou d'un ordre n_i au nombre total des individus de toutes les espèces confondues N (ZAIMÉ et GAUTIER, 1989). Elle est calculée selon la formule suivante :

$$F (\%) = n_i / N \times 100$$

$F (\%)$ est l'abondance relative. n_i est le nombre des individus de l'espèce prise en considération. N est le nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

II-3-2-4-Fréquence d'occurrence (FO)

D'après DAJOZ (1971) la fréquence d'occurrence est le pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce prise en considération par rapport au nombre total de relevés. Elle est calculée par la formule suivante :

$$C \% = n_i / N \times 100$$

$C \%$: Fréquence d'occurrence

n_i : Le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée

N : Le nombre total de relevées effectuées

Le calcul de cette valeur est ensuite complété par le calcul de l'indice de sturge (SCHERRER, 1984 cité par DIOMANDE et *al.* 2001) afin de déterminer de nombre de classes de constance (N.c.). L'indice de Sturge est donné par la formule suivante :

$$\text{N.c.} = 1 + (3,3 \log_{10} P'')$$

P'' représente le nombre total des individus inventoriés dans la région d'étude. (CHOUIHET, 2010).

II-3-3-Exploitation par les indices de structure

II-3-3-1-Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

L'étude quantitative de la diversité spécifique peut être réalisée selon diverses approches qui sont fondées sur l'usage d'indices de la diversité dans la formulation est plus ou moins complexe (RAMADE, 1984). Selon BLONDEL et *al.* (1973), l'indice de la diversité de Shannon-Weaver est le meilleur indice que l'on puisse adopter. Il est donné par la formule suivante :

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

H' : indice de diversité exprimé en unité bit.

q_i : fréquence relative de l'espèce *i* par rapport aux individus de l'ensemble du peuplement

Log₂ : logarithme à base de 2.

L'indice de la diversité de Shannon-Weaver permet de nous informer sur la diversité des espèces de chaque milieu pris en considération. Si cette valeur est faible, le milieu est pauvre en espèces et il n'est pas favorable pour le développement des insectes. Par contre, si cet indice est élevé, il implique que le milieu est riche en espèce et qu'il leur est favorable (CHOUIHET, 2010).

II-3-3-2-Diversité maximale (H' Max)

La diversité maximale H'_{max} correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement, calculée sur la base d'une égale densité pour toutes les espèces présentes (MULLER, 1985 ; WEESIE et BELEMSOBGO, 1997). Cette diversité maximale H'_{max} est représentée par la formule suivante :

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

S est le nombre total des espèces d'insectes présentes.

II-3-3-3-Indice d'équitabilité ou des régularités (E)

L'équitabilité est le rapport de la diversité observée à la diversité théorique maximale (BARBAULT, 1981).

$$E = H' / \log_2 S$$

L'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité de l'effectif est concentrée sur une ou deux espèces. Elle est égale à 1 lorsque toutes les espèces possèdent la même abondance.

II-3-3-4-Coefficient de concentration et l'indice de diversité de Simpson (D)

L'indice de diversité de Simpson a été proposé comme étant une mesure de la dominance, cette mesure est effectuée par un coefficient dit concentration de dominance (RAMADE, 1984). En effet, coefficient de concentration est basé sur la probabilité que deux individus d'un peuplement qui interagissent, appartiennent à la même espèce (LEGENDER et LEGENDER, 1984). Sa formule est la suivante :

$$C = \sum_{i=1}^s \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

C : Coefficient de concentration

S : Nombre total d'espèces présentes dans le peuplement

ni : Nombre d'individus de l'espèce de rang i

N : Nombre total d'individus

LEGENDER et LEGENDER, 1984 ont signalé que, plus cette probabilité est élevée, plus la diversité est faible.

Le coefficient de la concentration **C** est utilisé comme mesure de la diversité spécifique par la formule suivante (MARCON, 2011) :

$$D = 1 - C$$

D : L'indice de diversité de Simpson

C : Coefficient de concentration

Il est compris dans l'intervalle] 0,1]. Si D égale à 0, la diversité est maximale, et pour une valeur de D égale à 1 la diversité est minimale (ANONYME, 2009).

II-3-3-5-Indice de Hill (H)

L'indice de Hill combine entre deux indices, l'indice de Shannon-Weaver et l'indice de Simpson. Il est donné par la formule suivante (LEGENDER et LEGENDER, 1984 ; ANONYME, 2009) :

$$H = D / e^H$$

D: l'indice de diversité de Simpson

e^H : l'exponentiel de l'indice de Shannon-Weaver.

En effet, plus l'indice de Hill **H** se rapproche de 1, plus la diversité est faible.

II-3-4-Analyse statistique

L'analyse statistique employée pour exploiter les résultats est l'Analyse de la variance ANOVA et l'Analyse factorielle des correspondances A.F.C.

II-3-4-1-Analyse de la variance ANOVA

Selon DAGNELIE (1975), l'analyse de la variance est définie comme étant une méthode de comparaison entre les moyennes. La variance d'une série statistique ou d'une distribution des fréquences et la moyenne des carrés d'écart par rapport à la moyenne, c'est-à-dire d'une part pour les séries statistiques et d'autre pour la distribution des fréquences. Dans le présent travail, l'analyse de la variance est utilisée pour mettre en évidence l'existence d'éventuelles de différences significatives entre les différents ordres d'insectes recensés dans les trois stations.

II-3-4-2-Analyse factorielle des correspondances A.F.C

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) consiste à rechercher la meilleure représentation simultanée de deux ensembles constituant les lignes et les

colonnes d'un tableau de contingence, ces deux ensembles jouant un rôle symétrique (GRALL et HILY 2003). Les graphiques utilisés représentent une projection simultanée points colonnes (stations) et des points lignes (espèces) dans un espace ayant autant de dimensions que de variables mesurées (MENESGUEN, 1980 cité par GRALL et HILY 2003). En général, on utilise une représentation des plans formés par deux axes (GRALL et HILY 2003). L'interprétation des résultats se fait en termes de proximité entre stations, entre espèces ou entre stations et espèces (THOUZEAU, 1989 cité par GRALL et HILY 2003). Les contributions relatives ou absolues de chaque station ou espèce pour chaque axe, apportent des éléments indispensables pour l'interprétation (GRALL et HILY 2003).

Chapitre III

Chapitre III : Résultats portant sur l'entomofaune des palmeraies dans la région de Hassi Lefhel.

Ce chapitre renferme trois parties, la première porte sur les résultats de l'inventaire global des espèces d'insectes inventoriés dans la région de Hassi Lefhel. Ensuite les résultats sont exploités par le test de la qualité d'échantillonnage avant d'être traités par les indices écologiques de composition et de structure. La dernière partie est consacrée pour l'analyse statistique.

III.1. Inventaire global de l'entomofaune de la région de Hassi Lefhel

Les résultats de l'inventaire globale des insectes échantillonnées grâce aux trois méthodes (filet fauchoir, pots barber et assiettes jaunes) pendant six (6) mois de prélèvements (octobre, novembre et décembre 2015, janvier, février et mars 2016) dans trois sites de prospections sont portés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Inventaire global des insectes capturés par les trois méthodes d'échantillonnages à Hassi LeFhel

Classe	Ordres	Familles	Espèces
Insecta	Poduromorpha	Entomobryidae	<i>Seria domestica</i>
			<i>Seria sp.</i>
	Embioptera	Famille.Indét	<i>sp indèt</i>
	Blattodea	Blattidae	<i>Blatta orientalis</i>
	Orthoptera	Acrididae	<i>sp.indèt</i>
			<i>Acrida sp</i>
			<i>Acrida turrita</i>
			<i>Acrotylus sp.</i>
			<i>Acrotylus insubricus</i>
			<i>Acrotylus patruelis</i>
			<i>Aiolopus sp.</i>
			<i>Aiolopus thalassinus</i>
			<i>Pyzotettix sp</i>
			Gryllidae
	<i>Gryllotalpa gryllotalpa.</i>		
	<i>Gryllomorpha uclensis</i>		
	Hemiptera	Pentatomidae	<i>Eusarcoris inconspicuis</i>
		Lygaeidae	<i>Nysius sp.</i>
<i>Nysius senecionis.</i>			
<i>Nysius vinitor.</i>			
Miridae	<i>Sp.indèt.</i>		

		Cydnidae	<i>Sp.indét.</i>
		Triozidae	<i>Triozia sp</i>
		Delphacidae	<i>Delphacidae sp.</i>
		Famille Indèt	<i>Sp.indét.</i>
	Coleoptera	Cicindellidae	<i>Cicindella flexuosa</i>
		Meloidae	<i>Mylabris sp</i>
		Buprestidae	<i>Sp.indét.</i>
			<i>Coraebus elatus</i>
			<i>Coraebus rubi</i>
		Anthicidae	<i>Anthelephila caeruleipennis.</i>
			<i>Floydwernerius australis.</i>
			<i>Formicomus sp.</i>
			<i>Anthicus floralis</i>
		Melyridae	<i>Antholinus sp</i>
		Tenebrionidae	<i>Pimelia grandis</i>
			<i>Blaps gigas.</i>
			<i>Sp.indét.</i>
			<i>Zophosis sp.</i>
		Coccinellidae	<i>Pullus sturalis</i>
			<i>Adonia variegata</i>
		Curculionidae	<i>Sitona sp</i>
			<i>Sp. indét</i>
		Scolytidae	<i>Sp Indét</i>
			<i>Hypoborus ficus</i>
	Staphylinidae	<i>Tachyporinae sp</i>	
		<i>xantholinus sp</i>	
	Nitidulidae	<i>Carpophilus sp.</i>	
	Dermestidae	<i>Attagenus tessellatus</i>	
		<i>Attagenus smirnovi</i>	
	Hymenoptera	Aphelinidae	<i>sp. indét.</i>
		Apidae	<i>Bombus sp</i>
			<i>Apis mellifera.</i>
		Andrenidae	<i>Sp.indét</i>
		Bethyridae	<i>sp. indét.</i>
			<i>Bethylus sp.</i>
		Braconidae	<i>Cheloninae sp.</i>
			<i>Sp.indét.</i>
		Halictidae	<i>Halictus sp.</i>
			<i>Evylaeus sp.</i>
	<i>Evylaeus sp.2</i>		
	<i>Sp.indét</i>		
	Formicidae	<i>Camponotus sp</i>	

		<i>Cardiocandyla sp.</i>
		<i>Cataglyphis bicolor</i>
		<i>Cataglyphis sp</i>
		<i>Formica sp.</i>
		<i>Messor capitatus</i>
		<i>Messor sp.</i>
		<i>Monomorium sp.</i>
		<i>Pheidole pallidula</i>
		<i>Pheidole sp</i>
		<i>Plagiolepis sp.</i>
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>
		<i>Lasius alienus.</i>
	Chrysididae	<i>Sp indét.</i>
	Megachilidae	<i>Megachil sp</i>
	Sphecidae	<i>Sp.indét.</i>
	Ichneumonidae	<i>Ichneumonidae sp.1</i>
		<i>Ichneumonidae sp2</i>
		<i>Ichneumonidae sp3</i>
	Vespidae	<i>Sp.indét</i>
Homoptera	Aphididae	<i>Aphididae sp</i>
	Cicadellidae	<i>Sp.indét.</i>
		<i>Sp1.indét.</i>
		<i>Deltocephalinae sp.</i>
		<i>Deltocephalinae sp1.</i>
		<i>Agallinae sp</i>
		<i>Agallinae sp1</i>
	<i>Athysanus argentarius</i>	
Typhlocybidae	<i>sp. indét</i>	
Nevroptera	Myrmelionidae	<i>Sp.indét.</i>
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Sp. indét.</i>
		<i>Trichoplusia sp</i>
		<i>Syngrapha circumflexa</i>
		<i>Syngrapha sp.</i>
	Pyralidae	<i>sp. indét.</i>
	Pieridae	<i>Pieris rapae</i>
	Lycaenidae	<i>Lycaena phlaeas</i>
	Sphingidae	<i>Hippotion celerio</i>
	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i>
		<i>Danaus chrysippus</i>
<i>Sp.indét</i>		
Microlepidoptera	<i>Sp.indét</i>	
Diptera	Bibionidae	<i>Bibio sp</i>
		<i>Dilophus sp</i>

		Tipulidae	<i>Tipula sp</i>
		Dolichopodidae	<i>Sciapus platypterus.</i>
			<i>Hygroceleuthus diadema</i>
		Pipunculidae	<i>Pipunculus sp</i>
		Agromyzidae	<i>sp. Indét</i>
			<i>Agromysa ap</i>
			<i>Phytomyza sp</i>
		Drosophilidae	<i>Drosophila sp.</i>
			<i>Zapronius indianus</i>
		Tephritidae	<i>Ceratitis capitata.</i>
			<i>Tephritis setelata</i>
		Ephydridae	<i>Sp.indèt</i>
		Phoridae	<i>Sp indèt.</i>
		Syrphidae	<i>Syrphus corolla</i>
		Chloropidae	<i>sp. indèt.</i>
		Anthomyiidae	<i>Anthomyiinae sp.</i>
			<i>Botanophila sp</i>
			<i>Hylemia sp.</i>
			<i>Hydrophora sp</i>
		Fanniidae	<i>Phaoninae sp1</i>
			<i>Phaoninae sp2</i>
			<i>Fannia sp.</i>
			<i>Fannia carnicularis</i>
		Sarcophagidae	<i>Sarcophaga sp</i>
			<i>Sarcophaga cruenta</i>
			<i>Sarcophaga carnaria.</i>
		Muscidae	<i>sp.indèt.</i>
			<i>Musca domestica</i>
			<i>Musca automnalis</i>
			<i>Muscina stabulonce.</i>
			<i>Muscina sp.</i>
			<i>Sp.1indèt</i>
			<i>Limnophora sp</i>
			<i>Limnophora obsignata.</i>
			<i>Stomoxys sp.</i>
			<i>Stomoxys calcitrans.</i>
		Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>
			<i>Calliphora sp.</i>
		Tachinidae	<i>sp.indèt.</i>
		Famille Indèt	<i>sp.indèt.</i>
1	11	65	146

Le tableau N°5 révèle la présence de 146 espèces d'insecte appartenant aux 65 familles et 11 ordres de la classe Insecta. D'après les mêmes résultats, l'ordre le plus fournis en espèces est celle des Diptera avec 42 espèces (Fig 7) suivi par l'ordre des Hymenoptera avec 32 espèces (Fig7), les Coleoptera avec 25 espèces (Fig 7.). Les autres ordres tels que les Homoptera (9 espèces), les Hemiptera (9 espèces), les Orthoptera (12 espèces), les Poduromorpha(2 espèces), et les Lepidoptera (12 espèces), les Blattodea, les Embioptera et les Nevroptera ont participé afin de fournir par 1 seul espèce Autres espèces de la classe des Insecta (Tab. 5). ZERIG (2008), a recensé dans des parcelles des cultures maraichères à Oued Souf 100 espèces réparties entre 14 Ordres appartenant aux 3 classes de l'embranchement d'arthropode. De même, TOUATI en 2015 a trouvé 80 espèces appartenant aux 38 familles, 12 Ordres d'insectes dans l'inventaire d'arthropodofaune associée aux vignobles de Hassi El-Fhel.

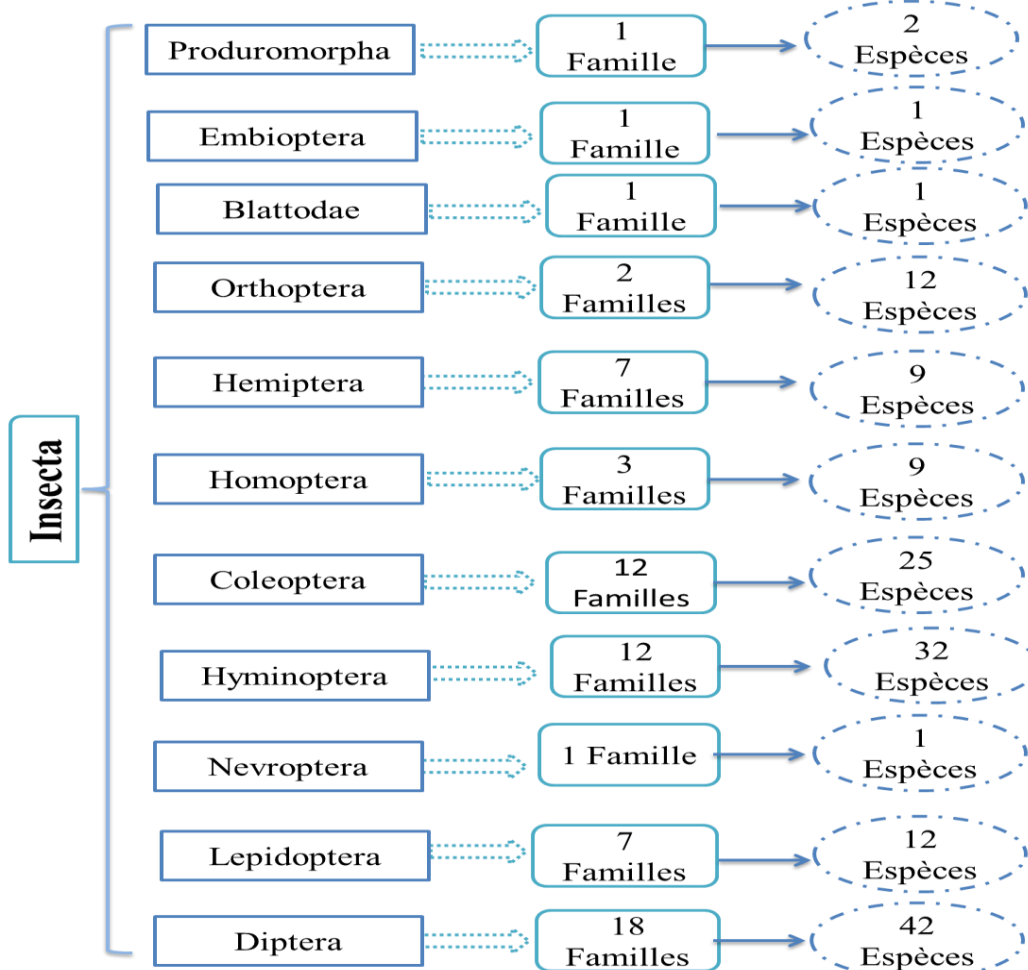


Fig7 : Représentation simplifiée des taxons constituant la classe insecta.

III-2- Photographies de quelque espèce d'insectes capturés dans la région d'étude

Ordre : Orthoptera

- Famille : Acrididae



Photo A : *Ailopus sp*



Photo B: *Acrotylus sp*



PhotoC: *Acrida turrita*.

-Famille : Gryllidae



Photo D: *Brachytrypes megacephalus*.



Photo E : *Gryllotelpa Gryllotelpa*

Ordre : Hemiptera

-Famille : Lygaeidae

-Famille : Pentatominae



Photo A: *Nysius sp*



PhotoB: *Eusarcoris
inconspicuis*

Ordre : Homoptera

-Famille : Ciccadellidae



Photo A : *Athysanus argenterus*



Photo B : *Deltoccephalinae sp*

-Famille : Aphedidae



Photo C : *Aphedidae*

Ordre : Coleoptera

Famille : cicindellidae



Photo A: *Cicindella floxuosa*

Famille : Buprestidae



Photo B: *Coraebus rubi*

Famille : Anthicidae



Photo C : *Anthelephila caeruleipennis*



Photo D : *Floydwernerius australis*

-Famille : Tenebrionidae



Photo E : *Blops gigas*



Photo F : *Pimelia grandis*



-Famille : Coccinellidae

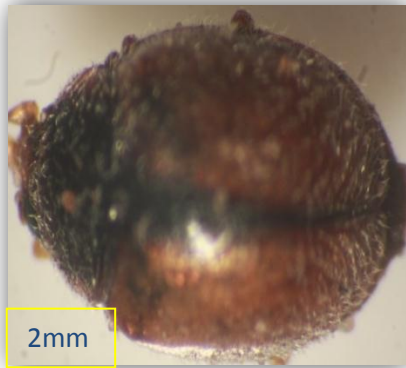


Photo G : *Pullus storalis*



Photo H : *Adonia variegata*

-Famille : Scolytidae



Photo I : *Hypoborus ficus*.

-Famille : Staphylinidae



Photo J : *Tachyporinae sp*

-Famille : Nitidulidae



Photo K: *Carophilus sp*

-Famille : Dermastidae



Photo L : *Attagenus simnrovi*.

Ordre : Hymenoptera.

-Famille : Apidae



Photo A : *Bombus sp*

-Famille : Andrenidae



(a)



(b).

Photo B: *Andrenidae sp(a)*, l'aile (b)

Famille : Bethylidae



Photo C : *Bethylus* sp.

-Famille : Formicidae



Photo D : *Monomorium* sp



PhotoE : *Phiedol pallidula*



Photo F : *Cataglyphis bicolor*



PhotoG : *Tapinoma nigerrimum* (male)



PhotoH: *Tapinoma nigeriumum*. (Ouvrière).

-Famille : Chrysididae



PhotoI : *Phiedole pallidula* (solda)

-Famille : Andrenidae

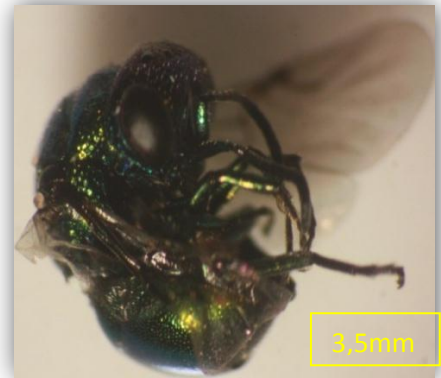
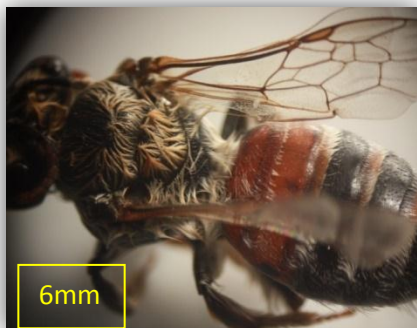
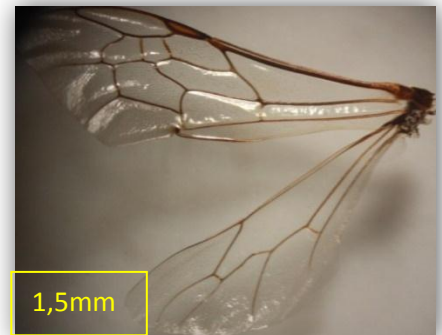


Photo J : *Chrysidae* sp.



(a)



(b)

Photo K: *Andrena* sp(a) ; l'aile (b).

-Famille : Ichneumonidae



Photo L : *Ichneumonidae sp.*

-Famille : Vespidae



PhotoM : *Vespidae sp*

Ordre : Lepidoptera

-Famille : Noctuidae



PhotoA : *Noctuidae sp.*

-Famille : Sphingidae



Photo B : *Hippotia celerio*

-Famille :Nymphalidae



Photo C : *Vanessa cardui*



Photo D : *Danaus chrysippus*

Ordre : Diptera



PhotoA : *Tephritis stélata*



PhotoB : *Sarcophaga sp*



PhotoC : *Muscidae sp*



Photoe : *Dilophus sp*



PhotoF : *Sciapus platypterus*



Photo G: *Zapronius indianus*

III-3- Exploitation des résultats portant sur les insectes capturés

Les résultats des espèces d'insectes capturés grâce aux différentes méthodes d'échantillonnages dans les trois stations d'études sont exploités par le teste de la qualité d'échantillonnage (QE), des indices écologiques de composition et des indices écologiques de structure. Des analyses statistiques sont été employées (Analyse de la variance et AFC).

III.3.1. Qualité d'échantillonnage (QE.)

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage sont calculées pour chaque technique de piégeage appliqué (Pots Barber, Filet fauchoir et Assiettes jaunes) pendant de 6 relevés. Ce paramètre est recensé pour les trois sites de prospection. Les valeurs de teste QE sont mentionnées dans le tableau.

Tableau6 : Les valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces d'insectes capturées par les différentes méthodes d'échantillonnages dans les trois stations d'études.

	Station1			Station2			Station3		
	AJ	FF	PB	AJ	FF	PB	AJ	FF	PB
a	38	6	36	51	2	21	38	11	26
N	48	18	48	48	18	48	48	18	48
QE	0,79	0,33	0,75	1,06	0,11	0,43	0,79	0,61	0,54

a : Nombre d'espèces vues une seule fois

N : Nombre des prélèvements

QE : Qualité d'échantillonnage.

AJ : Assiettes Jaunes.

FF : Filet Fauchoir.

PB : Pot Barber.

D'après les résultats de tableau 6 Le QE calculé pour la méthode des assiettes jaunes est d'ordre 0,79 dans la 1^{ère} et la 3^{ème} station, l'effort d'échantillonnage est acceptable. Par contre dans la 2^{ème} station QE= 1,06, la valeur est élevée et l'effort d'échantillonnage est insuffisant, on peut l'accroître par l'augmentation des nombres des relevées. Pour la même méthode

d'échantillonnage appliquée, CHOUIHET en 2011 a trouvé dans trois sites de prospections (El Atteuf, Beni Izgen, Dayah) des valeurs de QE élevées (entre 1,25 et 2) et un effort d'échantillonnage considéré insuffisant.

Le QE calculé pour les résultats de la méthode de filet fauchoir est égale à 0,33 dans la 1^{ère} station, 0,11 dans la 2^{ème} station et 0,61 pour la 3^{ème} station (tab6). L'effort de l'échantillonnage est considéré comme suffisant pour les trois stations d'étude. BEN ETTOUATI (2013), a calculé un QE= 0,41 dans la station de l'I.T.D.A.S et QE=0,37 dans la station de Témacine pour la méthode de filet fauchoir, l'effort d'échantillonnage est considéré comme suffisant et pour le site de Hassi Ben Abdellah QE=0,33 l'effort d'échantillonnage est suffisant.

Pour la méthode des Pot Barber le rapport a/N calculé donne des valeurs bonnes dans les trois sites a/N= 0,75, 0,43 et 0,54 respectivement (tab.6), l'effort d'échantillonnage est suffisant .BENDANIA en 2013 a mentionné que l'effort d'échantillonnage est suffisant justifier par une valeur de QE= 0,20 dans la région de Sebkheth Safioune.

Pour tout effort d'échantillonnage noté insuffisant, on peut l'accroître par l'augmentation des nombres des relevées.

III-3-2-Exploitation des résultats par des indices écologiques de compositions et de structures :

III-3-2--1- Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés sont la richesse totale et moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence. Ces indices écologiques sont utilisés pour évaluer la biodiversité des insectes piégés par toute méthode confondue dans les trois stations d'études.

III-3-2-1-1-Richesse totale (S) et moyenne(Sm)

Les valeurs des richesses totales et moyennes portant sur les espèces d'insectes inventoriés dans les trois stations et pour chaque mois (6 prélèvements) sont mentionnées dans le tableau 7. Ainsi les valeurs des richesses totales et moyennes des espèces d'insectes échantillonnés au cours de la période d'étude et pour chaque station sont portées dans le tableau 8.

Tableau 7 : La richesse totale (S) et moyenne (Sm) des espèces d'insectes inventoriées dans chaque mois pour les trois stations d'études.

	Mois											
	Octobre		Novembre		Décembre		Janvier		Février		Mars	
	S	S(m)	S	S(m)	S	S(m)	S	S(m)	S	S(m)	S	S(m)
station1	26	4,33	18	3	11	1,8	8	1,33	18	3	45	7,5
station2	12	2	16	2,66	9	1,5	19	3,16	23	4	32	5,3
station3	30	5	11	1,83	13	2,2	17	2,83	27	5	36	6

S : La richesse totale.

S (m) : la richesse moyenne.

Tableau 8 : La richesse totale (S) et moyenne (Sm) des espèces d'insectes capturées dans les trois stations d'études.

Stations Paramètres	Station1	Station2	Station3	Totale
S	83	76	76	146
S (m)	13,83	12,66	12,66	26,5

S : La richesse totale.

S (m) : la richesse moyenne.

D'après les résultats de tableaux 7 on note une fluctuation en nombre d'espèces recensés dans chaque station pendant la période de prélèvements. Le mois où on a noté une grande richesse dans les trois stations est le mois de Mars, les valeurs de S trouvées sont d'ordre 45 à la station 1, 32 à la station 2 et 36 au 3^{ème} station. La richesse totale se diminue pendant les mois Novembre $11 < S < 18$, Décembre $9 < S < 13$ et au mois de Janvier $8 < S < 17$ dans les trois sites. Fig(8).

D'après les valeurs mentionnées dans le tableau 8 on note un totale de S égale à 146 espèces et un totale de Sm égale à 39,15 dans les trois sites. De même, les valeurs de la richesse totale de chaque station montrent que la 1^{ère} station est la plus S=83 espèces (Sm=13,83), la 2^{ème} et la 3^{ème} stations sont moins riches en espèces, ils ont une valeur de richesse totale égale à 76 espèces (Sm=12,66). Fig(9)

En effet, les conditions climatiques (température, hygrométrie, vent etc.) justifient les valeurs de la richesse qui varie entre un mois et un autre. Ainsi, le taux de recouvrement de la palmeraie (taille et forme des palmiers surtout la couronne), les cultures intercalaire et surtout la strate herbacée dans chaque site défini leur richesse en insectes (riche ou non) dans chaque stations.

KADI et KORICHI en 1993 ont noté une richesse totale d'ordre 193 espèces dans trois sites dans la région Mzab. BOUDJRADA (2014) a révélé une richesse totale égale à 100 espèces capturées par les pots Barber et 40 espèces capturées par les assiettes jaunes dans la palmeraie de Ghamri.

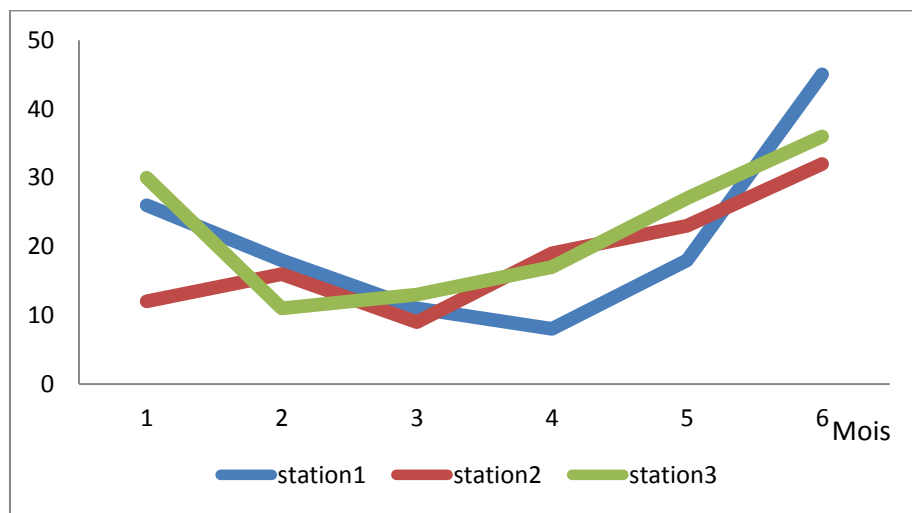


Fig 8 : la Richesse Totale (S) des insectes capturés dans les trois stations pour chaque mois.

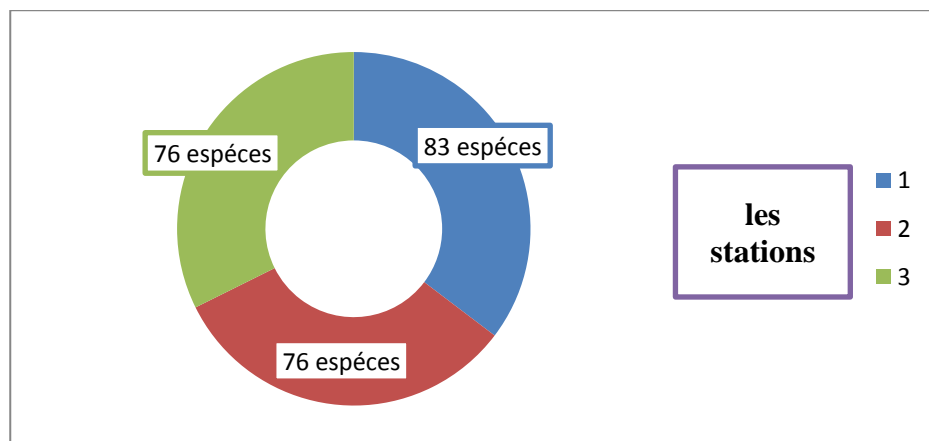


Fig 9 : La richesse Totale (S) des insectes capturés dans les trois stations.

III-3-2-1-2- Abondance relative (A.R.%)

Les valeurs de l'abondance relative sont calculées en fonction des différents ordres d'insectes inventoriés dans chaque station. Ils sont cités dans le tableau 9.

Tableau 9 – Valeurs de l'abondance relative (A.R.%) des ordres d'insectes recensées dans les trois stations

Ordre	station1		station2		station3	
	NA	AR	NA	AR	NA	AR
Hymenoptera	96	21,10	242	57,48	254	43,79
Blattodae	2	0,40	0	0	0	0
Coleoptera	38	8,30	21	4,99	20	3,45
Diptera	154	33,80	39	9,26	182	31,38
Hemiptera	94	20,60	15	3,56	3	0,52
Homoptera	51	11,21	79	18,76	44	7,59
Lepidoptera	6	1,30	10	2,38	45	7,76
Nevroptera	3	0,70	0	0	1	0,17
Orthoptera	7	1,5	10	2,38	20	3,45
Poduromorpha	5	1,10	3	0,71	11	1,90
Embiotera	0	0	2	0,48	0	0
totale	456	100%	421	100%	580	100%
1457 Individus						

Na : Nombre d'individus

A.R.% : Abondance relative

D'après le tableau (9) on remarque que l'ordre des Diptera est le plus dominant dans le premier site, ils atteignant un taux de 33,8% (fig10) dont l'espèce *Sciapus platypternus* est la plus représentée dans cette station AR=4,90% (Voir Annexe 1). Par contre dans la 2^{ème} et 3^{ème} station l'ordre le plus dominant est celle des Hymenoptera (AR%= 57,48 % et 43,79) respectivement (fig11) et (fig12). Les espèces des fourmis sont les plus représentées dans ces deux derniers sites, on trouve *Monomrrium sp* avec une abondance égale à 39,28% dans le deuxième site et *Messor sp* avec une AR%= 15,17% dans le troisième site (Voir Annexe 1).

Les Hyménoptère arrivent en deuxième position après les Diptera dans la première station (AR%= 21,10%) ensuite on trouve les Hemiptera avec un taux égale à 20,60% (fig10). Dans ce site les espèces les plus représentées pour l'ordre des Hymenoptera sont : *Tapinoma*

nigerrimum (AR%= 8,82%), *Monomorrium sp* (AR%=4,65%) et parmi les espèces appartenant aux Hemiptera on trouve *Nysius sp* et *Eusarcoris inspecus* (AR%= 0,24%) pour les deux espèces (Voir Annexe 1).

Pour le site 2, les Homoptera sont les plus représentés après les Hymenoptera (AR%=18,76%) puis arrivent les Diptera avec un taux égale à 9,26% (fig11). Parmi les Homoptera on trouve *Aphididae sp* (AR%= 13,57), *Cicadellidae sp* (AR%= 3,33%). *Ephedridae sp* (AR%=0,71) et *Anthomyinae sp* (AR%=,47) sont les espèces les plus représentées (Voir Annexe 1).

Les Diptera sont les plus abondant dans troisième station AR%= 31,38% ensuite arrivent les Lepidoptera avec une fréquence égale à 7,76% (fig15). Parmi les espèces fréquentes appartenant aux Diptera on cite *Sciapus platypterus* AR%=7,41% ; *Fannia carnicularis* AR%=4,48%, les Lepidoptera sont représentés par *Noctoidae sp* (AR%=1,03) et *Danaus chrysippus* (AR%=0 ,34%) (Voir Annexe 1).

dans la région de Hassi El-Fhel, TOUATI en 2015 a trouvé que l'ordre Coleoptera est le mieux représenté dans les 3 sites d'études avec un taux égale 33,17% (site 1), 32,47% (site2) et 59,11% (site 3). Les Isopoda arrivent en deuxième position dans le site 2 avec un taux égale à 20,27%. Pour le troisième site les Diptera sont les mieux représentés après les Coleoptera AR%=17,63 %). BOUDJRADA (2014), a noté que les espèces des Hyménoptère sont les plus fréquentes dans les pots Barber (AR=75.17%), et les Diptère sont les plus capturés dans les assiettes jaunes (AR=47.92%). CHENNOUF en 2008 a montré par le calcul de l'indice AR que Hyménoptère sont l'ordre dominant au niveau des palmerais de Hassi Ben Abdellah (AR=35%). CHOUHET en 2013 a trouvé que l'espèce d'insecte la plus fréquente dans dans les pots Barber est celle de est *Tapinoma nigerrimum* avec 38,67% dans la station d'El Atteuf, *Pheidole pallidula* avec 13,29 % dans la station de Beni Izguen et *Pheidole pallidula* avec 25,70% dans la station de Dayah. Le même auteur a trouvé que *Nysius sp*. Avec 8,8 % est la plus fréquente grâce à l'utilisation de filet fauchoir dans la station d'El Atteuf, *Adonia variegata* avec 10,76 % dans la station de Beni Izguen et *Ochrilidia gracilis* avec 14,75% dans celle de Dayah. Par l'emploi des assiettes jaune CHOUHET en 2013 a noté que les *Aphididae sp.1* est l'espèce le plus fréquent avec un taux égal à 23,67% dans la première station, *Pseudotrioza sp*. Avec 8,65% dans deuxième station et *Aphididae sp*. Avec 36,27%.

A partir de ces résultats en justifient cette fluctuation dans les trois stations avec un taux de différenciation des espèces et des ordres à cause des conditions climatiques (des

espèces présente dans une température élevée ou diminuent), et par la recherche d'une source d'alimentation et d'habitat pour la multiplication de ces espèces d'insectes.

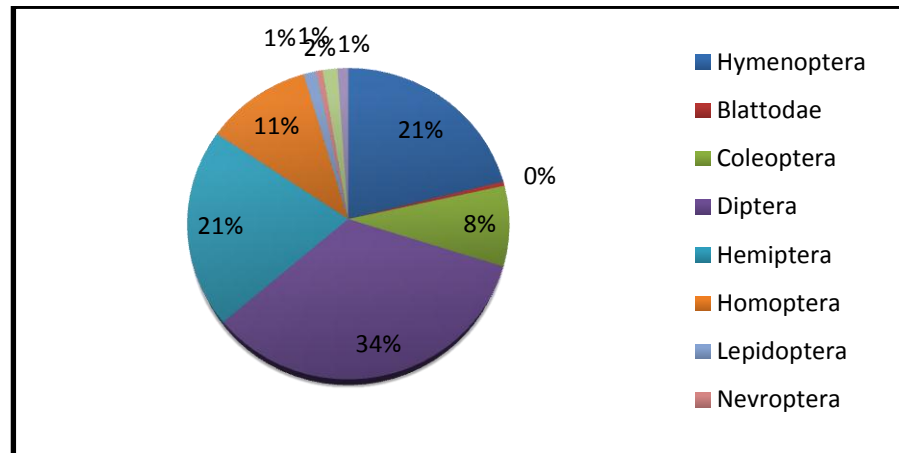


Fig 10: Abondances relatives des principaux ordres des insectes dans station1.

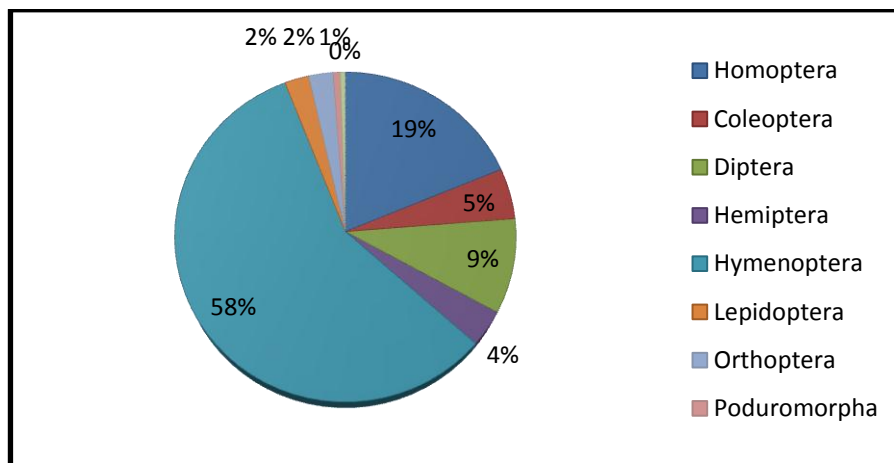


Fig 11: Abondances relatives des principaux ordres des insectes dans station2.

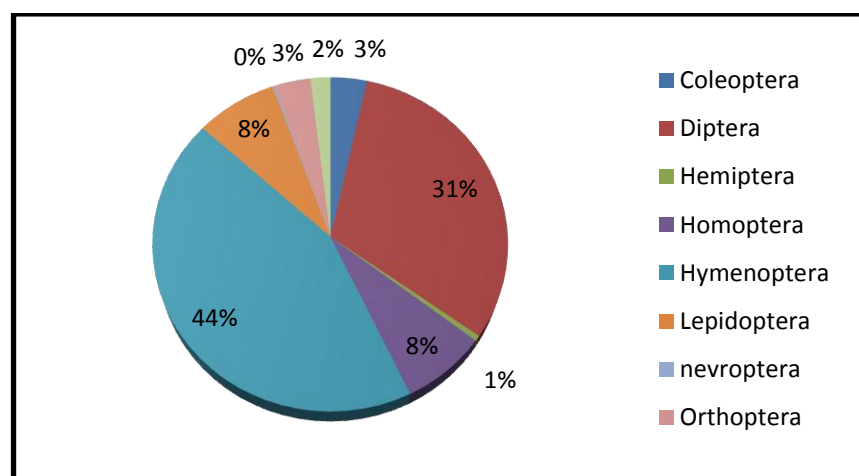


Fig 12: Abondances relatives des principaux ordres des insectes dans station3

III-3-2-1-3-Fréquence d'occurrence (F.O.) :

Tableau10 : Fréquences d'occurrence des espèces capturée dans les trois stations.

Espèces	s1			s2			s3		
	pi	F.O	class	pi	F.O	class	pi	F.O	class
<i>Bethylus sp.</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Acrida sp</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Acrida Turita</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Acrididae sp</i>	/	/	/	2	33,33	peu acc	1	16,667	accid
<i>Acrotylus insubricus</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Acrotylus patruelis</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Acrotylus sp</i>	1	16,667	accid	2	33,33	peu acc	1	16,667	accid
<i>Adonia vareigata</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Agallinae sp</i>	4	66,667	fré	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Agallinae sp1</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Agromiza sp</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Agromyzidae sp</i>	2	33,333	peu acc	/	/	/	/	/	/
<i>Aiolopus sp</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Aiolopus thalassinus</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Andrenidae sp</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Anthelephila caeruleipennis</i>	1	16,667	accid	2	33,33	peu acc	/	/	/
<i>Anthicus floralis</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Anthomyiinae sp</i>	1	16,667	accid	2	33,33	peu acc	3	50	peu fré
<i>Aphelinidae sp</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Aphididae sp</i>	6	100	omni	2	33,33	peu acc	4	66,667	fré
<i>Apis mellifera</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	1	16,667	accid
<i>Athysanus argentarius</i>	/	/	/	2	33,33	peu acc	1	16,667	accid
<i>Attagenus smirnovi</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	1	16,667	accid
<i>Attagenus tesselatus</i>	2	33,333	peu acc	1	16,67	accid	1	16,667	accid
<i>Bethylidae sp</i>	1	16,667	accid	2	33,33	peu acc	/	/	/
<i>Bibio sp</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/

<i>Blatta orientalis</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Blops gigos.</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Botanophila sp</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Brachytrypes megacephalus</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Braconidae sp</i>	/	/	/	/	/	/	2	33,333	acc
<i>Buprestidae sp</i>	/	/	/	1	16,67	accid	1	16,667	accid
<i>Calliphora sp.</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Camponotus pilicornis</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Capsidae sp</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Cardiocandyla sp.</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	3	50	peu fré
<i>Carpophilus</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	3	50	peu fré
<i>Cataglyphis bicolor</i>	2	33,333	peu acc	3	50	acc	4	66,667	fré
<i>Cataglyphis spp</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Ceratitis capitata.</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Cheloninoe sp</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Chloropidae sp</i>	2	33,333	peu acc	2	33,33	peu acc	/	/	/
<i>Chrysibidae sp</i>	/	/	/	2	33,33	peu acc	/	/	/
<i>Cicadellidae sp</i>	1	16,667	accid	2	33,33	peu acc	1	16,667	accid
<i>Cicindella flexuosa</i>	/	/	/	1	16,67	accid	1	16,667	accid
<i>Coraebus elatus</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Coraebus rubi</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Curculionoidae sp</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Cydnidae sp</i>	/	/	/	/	/	/	2	33,333	acc
<i>Danaus chrysippus</i>	/	/	/	/	/	/	2	33,333	acc
<i>Danus sp</i>	1	16,667	accid	/	/	/			
<i>Delphacidae sp</i>	3	50	acc	1	16,67	accid	3	50	peu fré
<i>Deltocephalinae sp.</i>	3	50	acc	1	16,67	accid	2	33,333	acc
<i>Deltocephalinae sp3</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Dilophus sp</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Diptera sp</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Drosophila sp</i>	1	16,667	accid	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Embioptera sp</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/

<i>Ephedridae sp</i>	5	83,333	con	3	50	acc	2	33,333	acc
<i>Eusarcosis inspecus</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Evylaeus</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Evylaeus sp.</i>	/	/	/	1	16,67	accid	1	16,667	accid
<i>Fannia carnicularis</i>	1	16,667	accid	/	/	/	2	33,333	acc
<i>Fannia sp</i>	1	16,667	accid	2	33,33	peu acc	3	50	peu fré
<i>Floydwernerius australis</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Formica sp</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Formicomus sp.</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Gryllomorpha uclensis</i>	1	16,667	accid	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Gryllotalpa Gryllotalpa</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Halictidae sp</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Halictus sp</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Hemiptera sp</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Hippotion celerio</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Hydrophora sp</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Hygroceleuthus diadema</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Hylemia sp</i>	3	50	acc	2	33,33	peu acc	3	50	peu fré
<i>Hypoborus ficus.</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Ichneumonidae sp3</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Ichneumonidae sp4</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Ichneumonidae sp</i>	2	33,333	peu acc	/	/	/	/	/	/
<i>Jassidae</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Lasius alienus</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Limnophora obsignata.</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Limnophora sp</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Lucilia sp</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Lycaena phlaeas</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Megachil sp</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Vanissa cardui</i>	1	16,667	accid	2	33,33	peu acc	1	16,667	accid
<i>Mermyloridae sp</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Messor capitatus</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	1	16,667	accid
<i>Messor sp</i>	1	16,667	accid	2	33,33	peu acc	3	50	peu fré

<i>Microlipedoptéra sp</i>	/	/	/	2	33,33	peu acc	/	/	/
<i>Monomorium sp.</i>	3	50	acc	5	83,33	con	5	83,333	can
<i>Musca autumnalis</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Musca domestica</i>	3	50	acc	2	33,33	peu acc	2	33,333	acc
<i>Musca sp</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Muscidae sp</i>	/	/	/	1	16,67	accid	4	66,667	fré
<i>Muscina domestica</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Muscina sp</i>	4	66,667	fré	/	/	/	/	/	/
<i>Muscina stabulonce.</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	1	16,667	accid
<i>Mylobris sp</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Myrmelionidae sp</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Noctuidae sp</i>	1	16,667	accid	2	33,33	peu acc	3	50	peu fré
<i>Nysius senecionis.</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Nysius sp</i>	/	/	/	2	33,33	peu acc	1	16,667	accid
<i>Nysius vinitor.</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	/	/	/
<i>pezotettix sp</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Phaninae sp</i>	/	/	/	/	/	/	2	33,333	acc
<i>Phaoninae</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Pheidole mego.</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Pheidole pallidula</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Phoridae sp</i>	/	/	/	1	16,67	accid	1	16,667	accid
<i>Phytomyza sp</i>	1	16,667	accid	2	33,33	peu acc	1	16,667	accid
<i>Pieris rapae</i>	1	16,667	accid	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Pimelia grandis</i>	1	16,667	accid	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Pipunculus sp</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Plagiolepis sp.</i>	/	/	/	1	16,67	accid	1	16,667	accid
<i>Pullus sturalis</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Pyralidae sp</i>	/	/	/	/	/	/	2	33,333	acc
<i>Sacrophaga</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Sarcophaga crnaria</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Sarcophaga cruento</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Sciapus platypterus.</i>	2	33,333	peu acc	2	33,33	peu acc	4	66,667	fré
<i>Scolytidae sp</i>	2	33,333	peu acc	/	/	/	/	/	/

<i>Seria domestica</i>	1	16,667	accid	2	33,33	peu acc	2	33,333	acc
<i>Seria sp.</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Sitona sp</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Sphecidae sp</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	1	16,667	accid
<i>Stomoxys calcitrans</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Stomoxys sp.</i>	2	33,333	peu acc	/	/	/	/	/	/
<i>Syngrapha circumflexa</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Syngrapha sp</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	1	16,667	accid
<i>Syrphus corolla</i>	2	33,333	peu acc	2	33,33	peu acc	4	66,667	fré
<i>Tachinidae sp</i>	2	33,333	peu acc	/	/	/	2	33,333	acc
<i>Tachyporinae sp</i>	/	/	/	/	/	/	1	16,667	accid
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	4	66,667	fré	5	83,33	con	5	83,333	con
<i>Tenebrionidae sp</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Tephrilis stellata</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Thyphlocibidae sp</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	1	16,667	accid
<i>Tipula sp</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Trichoplusia sp</i>	/	/	/	/	/	/	3	50	peu fréq
<i>Trioza sp</i>	1	16,667	accid	/	/	/	/	/	/
<i>Vespoidea sp</i>	/	/	/	/	/	/	2	33,333	acc
<i>Xantholinus sp</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Zapronius indianus</i>	1	16,667	accid	1	16,67	accid	/	/	/
<i>Zophosis sp</i>	/	/	/	1	16,67	accid	/	/	/

acc : accessoire ; **peu acc** : peu accessoire ; **accid** : accidentelle ; **peu fré** : peu fréquente ;
fré : fréquente ; **con** : constante ; **omni** : omniprésente.

Pi : Nombre de relevée contenant l'espèce.

F.O : Fréquence d'Occurrence.

Tableau 11 : Les classes de constance des espèces capturées par les méthodes d'échantillonnages dans les trois stations d'étude.

	Station1	Station2	Station3
Accidentelle	63 Espèces	50 Espèces.	48 Espèces
Peu Accessoire	10 Espèces	22 Espèces	0 Espèces
Accessoire	5 Espèces	2 Espèces	12 Espèces
Peu Fréquente	0 Espèces	0 Espèces	9 espèces
Fréquente	3 Espèces	0 Espèces	5 Espèces
Constante	1 Espèces	2 Espèces	2 Espèces
Omniprésente	1 Espèces	0 Espèces	0 Espèces

Selon la règle de sturge son nombres de 6 pour la 1^{ère} palmeraie et dans la 2^{ème} de 4, par contre ils sont au nombre de 5 pour la 3^{ème} palmerai.

Dans la première station de les classes de constance des espèces capturées, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 6 avec un intervalle égal à 10,4%. Si $10,5\% < F.O \leq 20,8\%$ l'espèce est Accidentelle. Si $20,9\% < F.O \leq 41,6\%$ l'espèce est peu accessoire. Lorsque $41,7\% < F.O \leq 52\%$ l'espèce est Accessoire. Si $52,1\% < F.O \leq 72,8\%$ fait partie de la classe de constance fréquent, $72,9\% < F.O \leq 83,2\%$ l'espèce appartient à la classe de constance Constante, $83,3\% < F.O \leq 100\%$ l'espèce est Omniprésente (Tab10). Les espèces capturées appartiennent à 6 classes. 63 cas d'espèces appartiennent à la classe de constance Accidentelle (*Anthomyiinae sp*, F.O=16.66%). 10 cas font partie de la classe de constance peu Accessoire (*Ichnomonidae sp*, F.O=33.33%). 5 espèces sont accessoires (*Deltocephalinae sp*, F.O=50%). 3 font partie de la classe de constance fréquente (*Tapinoma nigerrimum*, F.O=66.66%), et une espèce est constante (*Ephedridae sp*, F.O=83.33%). De même, une seule espèce est omniprésente (*Aphididae sp*, F.O=100%). (Tab 11).

Ce qui concerne la deuxième station les classes de constance des espèces inventoriées, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 4 avec un intervalle égal à 10,35 %. Si $10,36\% < F.O \leq 20,7\%$ pour les espèces Accidentelle, $20,8\% < F.O \leq 41,4\%$ pour les espèces peu Accessoire, et de $41,5\% < F.O \leq 51,75\%$ pour les espèces Accessoire, $51,76\% < F.O \leq 82,80\%$ pour les constante (Tab 10). Quatre catégories d'espèces sont notées est-elle des espèces Accidentelle avec 50 espèces (*Attagenus*

smirnovi, F.O= 16.66%), et 22 espèces peu Accessoire (*Sciapus platypterus*, F.O=33.33%). Les deux catégories Accessoire et Constante présenté par 2 espèces pour chacun (*Cataglyphis bicolor* et *Ephedridae sp*, avec F.O=50%, *Monomorium sp* et *Tapinoma nigerrimum*, avec F.O=83.33%) par respectivement.

De même pour la troisième station, les classes de constance des espèces capturées, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 5 avec un intervalle égal à 9,88 %. si $9,89\% < F.O \leq 19,76\%$ pour les espèces Accidentelle, $19,77\% < F.O \leq 39,52\%$ pour les espèces Accessoire, $39,53\% < F.O \leq 59,28\%$ pour les espèces peu Fréquente, $59,29\% < F.O \leq 69,16\%$ pour les espèces Fréquente, $69,17\% < F.O \leq 88,92\%$ pour les espèces Constante (Tab 10). On distingué 5 catégories, Accidentelle présente par 48 espèces (*Acrida sp*, F.O=16.66%), 12 espèces d'une catégorie Accessoires (*Braconidae sp*, F.O=33.33%), 9 espèces peu Fréquente (*Cardiocandyla sp*, F.O=50%), et pour la catégorie Fréquente par 5 espèces (*Cataglyphis bicolor*, F.O=66.66%), et 2 espèces présente la classe Constante (*Monomorium sp*.et, *Tapinoma nigerrimum* avec F.O=83.33%).

D'après la figure(13) Des classes de constance des espèces capturées dans les stations d'études on note que les groupes des espèces des calasses de constance accidentelles, accessoires et constante sont présents dans les trois stations d'études. Le groupe des espèces appartenant à la classe peu accessoire sont spécifique aux deux premières stations. D'autre part, les espèces fréquentes sont présentes dans la 1^{ère} et 3^{ème} station. La catégorie des insectes peu fréquents existe que dans la 3^{ème} station. Les omniprésents sont présents dans et 1^{ère} station.

CHOUIHET en 2011, a révélé que les 3 stations d'étude enferment deux classes de constances accidentelles et omniprésentes pour les espèces capturées par les Pot Barber. Grace au filet fauchoir deux classes sont trouvés pour les deux premiers sites (Accessoire, et Omniprésente pour la première station), (Accidentelles et Omniprésentes pour deuxième station), par contre dans la 3^{ème} station un seule classes est présente celle des espèces fréquents. Par l'utilisation des assiettes jaunes le même auteur a calculé deux classes pour les trois stations.

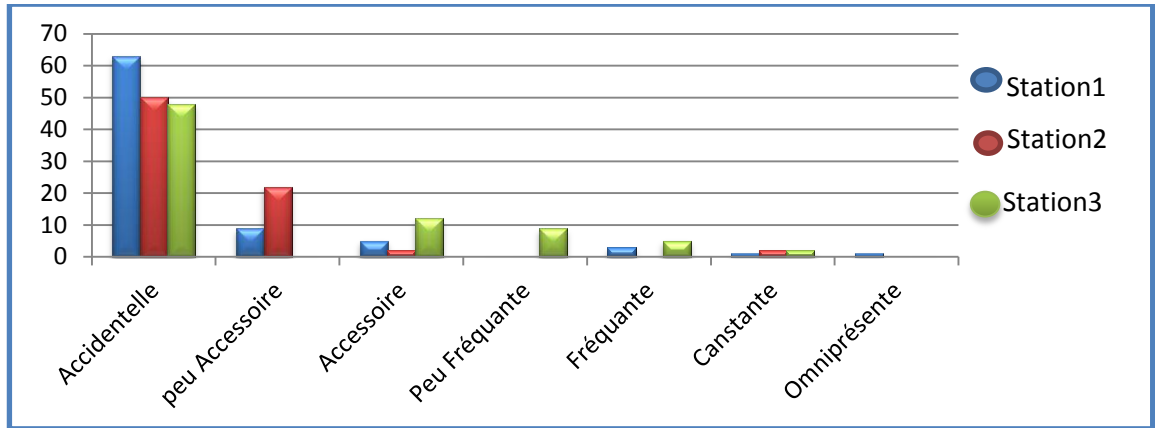


Fig 13 : Catégories des espèces recensées dans les stations d'études.

III-3-3- Indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'insectes inventoriées, on a employé l'indice de la diversité de Shannon-Weaver (H'), de l'équitabilité (E), l'indice de Simpson (D) et de Hill (H).

III-3-3-1- Résultats sur l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et sur l'indice de l'équitabilité (E)

Les résultats de l'indice écologique de structure Shannon- Weaver (H'), diversité maximale H_{max} . et de l'équitabilité (E) calculés pour les espèces d'insectes capturées dans les trois stations sont regroupés dans le tableau 12.

Tableau 12 : valeurs de la diversité (H') et de l'équitabilité (E) et des espèces d'insectes capturées dans les trois stations d'études.

Stations	Station1	Station2	Station3
Paramètre			
N	408	420	580
S	83	76	76
H' (bits)	5,34	4	4,91
H_{max} (bits)	6,37	6,24	6,24
E	0,83	0,64	0,78

N : Nombre d'individus.

S : Richesse totale.

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

H'max. : Diversité maximale.

E : Indice de l'équitabilité.

D'après le tableau (12) les valeurs calculées de la diversité de Shannon-Weaver **H'** pour les trois stations sont relativement élevées (Tab 12). **H'** est égal à 5,34 bit dans la 1^{ère} station, 4 bit dans la 2^{ème} station et 4,91 dans la 3^{ème} station (fig14). La valeur élevée de la diversité Shannon –Weaver exprime la diversification des trois sites en espèce d'insecte dont la 1^{ère} station est la plus diversifiée. Dans un même contexte, l'indice de l'équitabilité **E** traduit l'équilibre des espèces d'insecte entre eux dans chaque site. Les valeurs de **E** calculées sont d'ordre de 0,83 dans station1, 0,64 pour station 2 et de 0,78 pour station 3(Fig 14). Les valeurs de l'indice de l'équitabilité tendent vers 1 dans les trois stations, cela signifie que les espèces capturées sont diversifiées et en équilibre entre elles.

BEN ETTOUATI (2013), a calculé une valeur de **H'** égal à 3,4 bits dans la l'exploitation de l'I.T.A.S, 1,8 bits dans l'exploitation de Hassi Ben Abdallah et 3,17 bits au niveau de Témacine. Ces valeurs traduisent la diversité et des espèces d'arthropodes dans les trois sites prospectés.

TOUATI (2015), a trouvé que Les valeurs d'équitabilité (**E**) dans les trois sites d'expérimentations par tous les méthodes utiliser se rapprochent de 1 ce qui tend à penser que le milieu d'échantillonnage est écologiquement diversifié et que les espèces sont en équilibre entre elles et qu'elles sont représentées par un nombre presque équivalent d'individus.

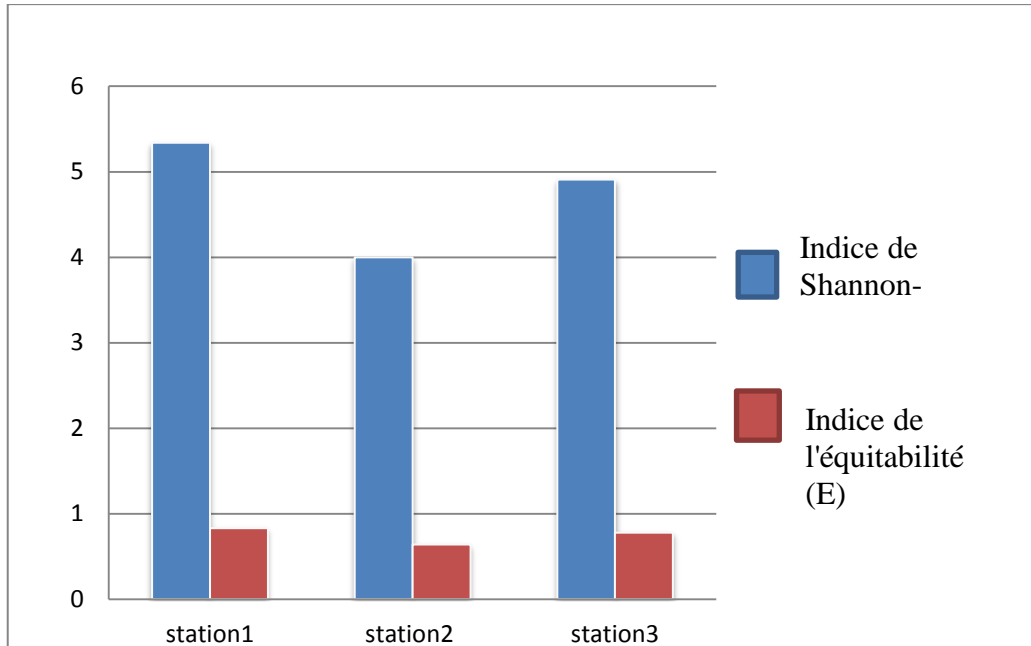


Fig 14: Valeurs de l'indice de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité (E)

III -3-3-2-Résultats sur l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H)

Les valeurs de l'indice de Simpson (D) et de Hill (H) des espèces d'insectes capturées dans chaque station d'étude sont calculées et mentionnées dans le tableau 13.

Tableau 13 : Les valeurs calculées de l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'insectes capturées dans les trois stations d'études.

Stations Paramètres	Station1	Station2	Station3
C	0,03	0,18	0,05
D	0,96	0,81	0,94
H	0,02	0,04	0,02

C : coefficient de Concentration.

D : Indice de Simpson.

H : Indice de Hill.

Le tableau au-dessus note une valeur d'indice de Simpson élevée dans les trois stations les (valeurs varient entre 0,81 et 0,96), cela signifie que les trois palmerais sont diversifiées en

espèces d'insectes. En ce qui concerne les valeurs de l'indice de Hill calculé qui tendant vers le 0 dans les trois stations, on déduit que les trois milieux sont équilibrés (Fig15).

Notre résultats confirmé par le seul travaille au niveau des zones sahariennes utilise ces indices par CHOUIHET (2013), qui à noter par les trois méthodes d'échantillonnages dans les trois stations d'études que l'indice de Simpson présente une diversité des espèces des arthropodes et ils sont écologiquement équilibrés par l'indice de Hill.

La présence des strates herbacées et des zones contient des autres cultures et l'élevage et la présence de climat favorable, toute cette condition favorise une riche diversité des espèces d'insectes.

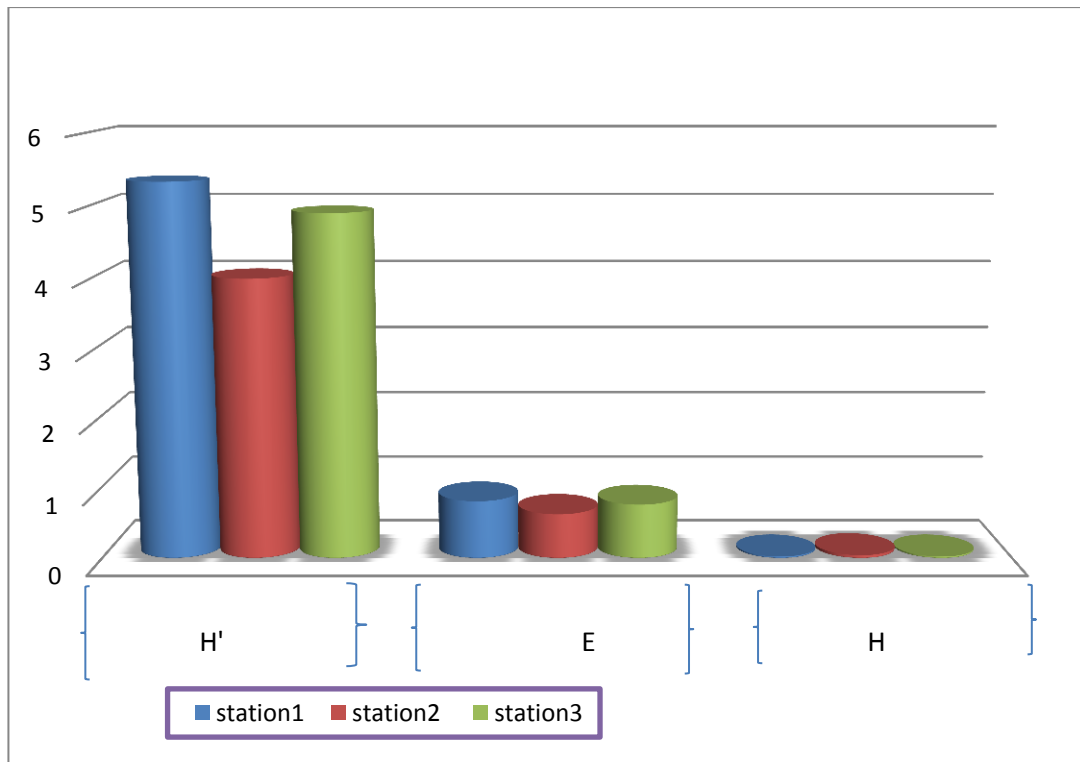


Fig 15: Histogramme des valeurs de l'indice de Shannon-Weavre(H'),d'Equitabilité(E) et de Hill(H)

La relation entre Les indices de Shannon-Weavre (H'), de l'equitabilité (E) et de Hill(H) complémentaires pour la confirmation des résultats que ces station sentent diversifier et ont équilibrés entre eux (Fig15).

III-3-4-Exploitations des résultats par les analyses statistiques

III-3-4-1-Exploitations des résultats par l'analyse de la variance ANOVA

On a exploités les résultats par l'analyse de la variance pour mettre évidence éventuelle de différence significative entre les ces différentes ordre d'insectes (AR%) durant le s6 prélèvements dans les trois sites.

Tableau 14 : Analyse de la variance à un seul facteur des espèces d'insectes recensés pendant les 6 prélèvements dans les trois sites.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
stations	2	0,0912	0,0456	0,0004	0,9996
prélèvements	5	0,2195	0,0439	0,0004	1,0000
ordre	10	35034,7907	3503,4791	31,1427	< 0,0001

Les résultats de l'analyse de la variance ANOVA ont révélés qui y a une différence significative entre les ordres, et il n'ya pas une différence significative.

Les résultats d'ANOVA calculées par TOUATI (2015), ont montré dans la région de Hassi Lefhel qu'il n'est pas une différence significative entre les trois stations d'expérimentations, les trois champs d'expérimentation ne sont pas très différents. La répartition des arthropodes est donc assez semblable.

Tableau 15 : Variation des richesses totale (S) en fonction des T° enregistrés dans chaque mois de prélèvement.

	station1	station2	station3	T°
Octobre	26	12	30	23
Novembre	18	16	11	16
Décembre	11	9	13	12
Janvier	8	19	17	14
Février	18	23	27	15
Mars	45	32	36	17

T° : Température

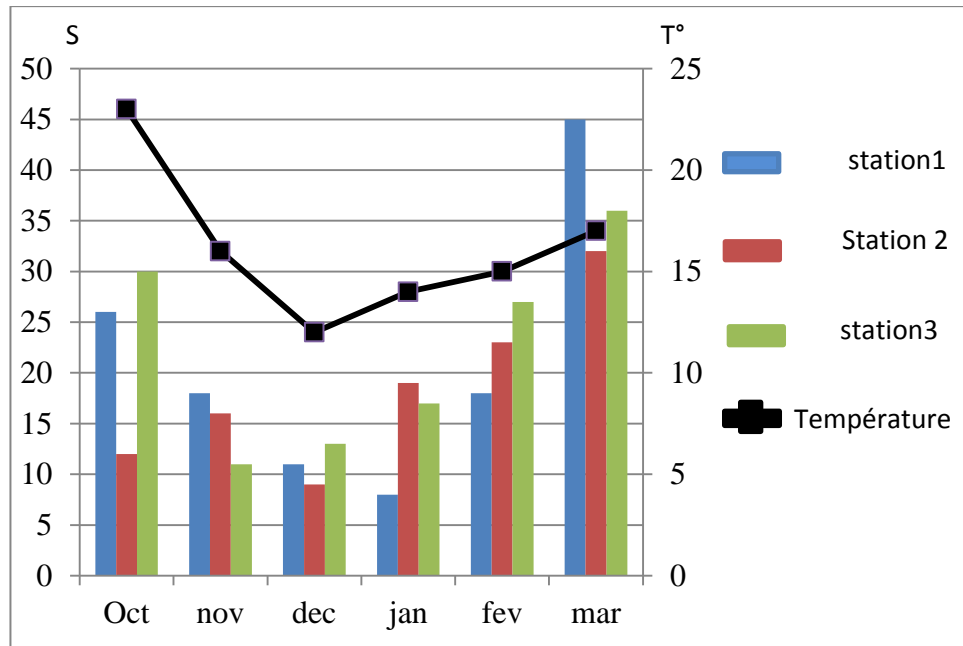


Fig 16: Variation de la richesse totale des espèces d'insectes capturées dans chaque station selon la température moyenne enregistrée dans chaque mois de prélèvement.

La diversité (richesse spécifique ou diversité α) varie d'une station à une autre et d'un mois à un autre. Les variations des T° agissent sur la diversité en espèces d'insectes ainsi, les autres facteurs de milieu (biotique et abiotique (Humidité, Vent, Végétations et autre être vivant ...ect) qui agissent d'une manière ou une autre sur la biodiversité.

Les résultats de Tab (15), Fig(16) est celles des indices écologiques calculées confirment qu'il y a une différence entre les sites de prospection pendant chaque mois (eu nombre d'espèces (S), eu abondance eu diversité....ect), ce que n'était pas affirmé par ANOVA, il y a une signification entre les ordres.

Ce schisme est peut-être dû au fait que la différence entre les sites pendant chaque mois n'était pas tellement grande pour que l'ANOVA la montrée.

III-3-4-2-Exploitations des résultats par l'analyse Factorielle de Correspondance(A.F.C)

Le paragraphe suivant porte sur l'analyse factorielle des correspondances des variations en composition d'espèces d'insectes capturés par les trois méthodes d'échantillonnages (ensemble) dans les trois stations d'étude. Cette analyse se base sur la présence ou l'absence des différentes espèces capturées dans chaque station (voir annexe2).

La contribution à l'inertie totale des espèces d'insectes des trois stations d'étude est égale à 55.27 % pour l'axe 1 et 44.73 % pour l'axe 2. La somme de ces deux taux est égale à 100 %. Par conséquent, l'ensemble des informations sont contenues dans le plan formé par les deux axes.

Ce qui concerne la répartition des stations suivant les quadrants on trouve la première station (S1) se situe dans le quadrant I tandis que la deuxième station (S2) se retrouve dans le quadrant IV et la troisième station (S3) se localise dans le quadrant II. Le positionnement de chaque une des stations isolée dans un quadrant particulier indique qu'elles diffèrent les unes des autres par leur composition respective en espèces d'insectes inventoriés.

Pour ce qui est de la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la formation de 7 groupements désignés par A, B, C, D, E, F et G (Fig 20).

Le groupe A présentes les espèces existant dans la 1^{ère} station seulement : 01(*Bethylus sp*), 03 (*Acrida turita*), 12 (*Agromyzidae sp*), 14(*Aoilopus thalassinus*), 27 (*Blatta orientalis*), 28(*Blops gigos*), 30(*Brachytypes mégacephalus*), 33(*Calliphora sp*), 34(*Compnotus pilicornis*), 48(*Curculionidae sp*), 51(*Danaus sp*), 55(*Dilophus sp*), 60(*Eusarcosis inspecus*), 67(*Formiconus sp*), 72(*Hemiptera sp*), 74(*Hydrophora sp*), 78(*Ichneumonidae sp3*), 80(*Ichneumonidae sp*), 83(*Limnophora obsignata*), 85(*Lucilia sp*), 94(*Musca autumnalis*), 99(*Muscina sp*), 102(*Myrmelionidae sp*), 104(*Nysius senecionis*), 109(*Phaoninaie*), 121(*Sarcophaga carnaria*), 124(*Scolytidae sp*), 126(*Seria sp*), 130(*Stomoxys sp*), 137(*Tenebrionidae sp*), 140(*Tipula sp*), 142(*Trioza sp*).

Les espèces capturées dans la 2^{ème} station reformé dans le Groupe B : 26(*Bibio sp*), 35(*Capsidae sp*), 39(*Cataglyphis spp*), 40(*Ceratitits capitata*), 41(*Cheloninoe sp*), 43(*Chrysibidae sp*), 46(*Coraebus elatus*), 56(*Diptera sp*), 58(*Embioptera sp*), 61(*Evylaeus*), 77(*Hypoborus ficus.*), 79 (*Ichneumonidae sp3*), 84(*Limnophora sp*), 86(*Lycaena phlaeas*), 87(*Megachil sp*), 92(*Microlipedoptéra sp*), 98(*Muscidae sp2*), 120(*Sacrophaga sp*), 122(*Sarcophaga cruento*), 138(*Tephritis stellata*), 144(*Xantholinus sp*), 146(*Zophosis sp*).

Les espèces de Groupe C spécialement pour la 3^{ème} station : 02(*Acrida sp*), 05(*Acrotylus insubricus*), 06(*Acrotylus patruelis*), 08(*Adonia variegata*), 10(*Agalinae sp1*), 11(*Agromiza sp*), 15(*Andrenidae sp*), 17(*Anthicus floralis*), 29(*Botanophila sp*), 31(*Braconidae sp*), 49(*Cydnidae sp*), 50(*Danaus chrysippus*), 65(*Floydwernerius australis*), 66(*Formica sp*), 70(*Halictidae sp*), 73(*Hippotion celenrio*), 81(*Cecadellidae sp1*), 82(*Lasius alienus*), 89(*Bombus sp*), 101(*Mylabris sp*), 107(*Pezotettix sp*), 108(*Phaninae sp*),

110(*Phiedole mega*), 111(*Phiedole pallidula*), 116(*Pipinculus sp*), 119(*Pyralidae sp*), 127(*Sitona sp*), 131(*Syngrapha circumflexa*), 141(*Trichoplusia sp*), 143(*Vespoidea sp*).

Le Groupe G présentent les espèces commun entre la 1^{ère} et 2^{ème} stations: 09(*Agallinae sp*), 13(*Aiolopus sp*), 16(*Anthelephila caeruleipenius*), 19(*Aphelinidae sp*), 25(*Bethylidae sp*), 42(*Chloropidae sp*), 47(*Coraebus rubi*), 54(*Delocephalinae sp3*), 69(*Gryllotalpa gryllotalpa*), 71(*Halictus sp*), 75(*Hygroceleuthus diadema*), 106(*Nysius vinitor*), 118(*Pullus sturalis*), 145(*Zapronius indianus*).

Les espèces présentent dans la 1^{ère} et la 3^{ème} stations dans le regroupement D: 57(*Drosophila sp*), 63(*Fannia carnicularis*), 68(*Gryllomorpha uclensis*), 114(*Pieris rapae*), 115(*Pimelia grandis*), 134(*Tachinidae sp*).

Le Groupe E sont des espèces commun entre la 2^{ème} et 3^{ème} station : 04(*Acrididae sp*), 22(*Athysanus argentarius*), 32(*Buprestidae sp*), 45(*Cicindella flexuosa*), 62(*Evylaeus sp*), 97(*Muscidae sp*), 105(*Nysius sp*), 112(*Phoridae sp*), 117(*Plagiolepis sp.*)

Les espèces omniprésentes dans les trois stations présentent dans le Groupe F : 07(*Acrotylus sp*), 18(*Anthomyiinae sp*), 20(*Aphididae sp*), 21(*Apis mellifera*), 23(*Attagenus smirnovi*), 24(*Attagenus tessellatus*), 36(*Cardiocandyla sp*), 37(*Carpophilus*), 38(*Cataglyphis bicolor*), 44(*Cicadellidae sp*), 52(*Delphacidae sp*), 53(*Deltocephalinae sp.*), 59(*Ephedridae sp*), 64(*Fannia sp*), 76(*Hylemia sp*), 88(*Vanessa cardui*), 90(*Messor capitatus*), 91(*Messor sp*), 93(*Monomorium sp.*), 95(*Musca domestica*), 100(*Muscina stabulonce.*), 103(*Noctuidae sp*), 113(*Phytomyza sp*), 123(*Sciapus platypterus.*), 125(*Seria domestica*), 128(*Sphecidae sp*), 132(*Syngrapha sp*), 133(*Syrphus corolla*), 136(*Tapinoma nigerrimum*), 139(*Thyphlocibidae sp*).

Grace à l'utilisation des trois méthodes d'échantillonnages (Filet fauchoir, Assiettes jaune, Pot Barber), CHOUIHET en 2013 dans la région de Ghardaïa a trouvé 7 groupes insectes représentés dans la carte de A.F.C

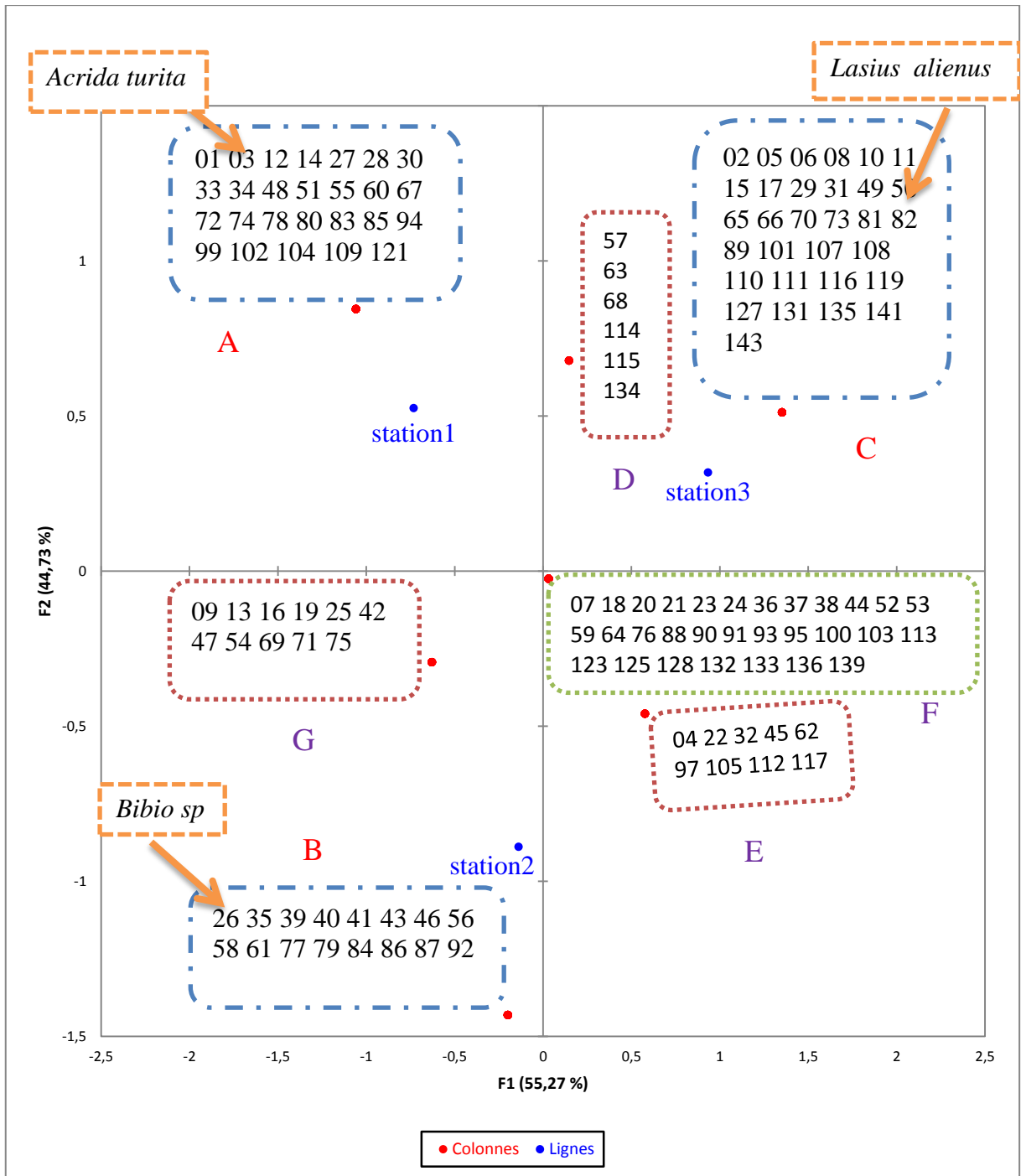


Fig 17: Carte factorielle axe (1-2) des espèces d'insectes inventoriées grâce à trois méthodes d'échantillonnages réparties dans les trois stations d'étude.

Conclusion

CONCLUSION

La biodiversité joue un rôle important dans le maintien de la structure, de la stabilité et du fonctionnement des écosystèmes et en particulier de leur productivité. De ce fait le maintien d'une biodiversité élevée est indispensable au maintien de l'ensemble des services fournis par l'écosystème. La spécificité de l'écosystème oasien et le rôle fondamental des insectes (rentrent dans chaîne alimentaire, pollinisation, décomposition de la matière organique, parasitisme, prédation, insectes nuisibles, insectes utiles et sur tout bio indicateur de la biodiversité), nous amènent à étudier la biodiversité des insectes des palmeraies de Hassi lefhel.

Afin d'estimer la biodiversité, d'entomofaune des palmeraies dans la région de Hassi lefhel, ont effectué un inventaire qualitatif et quantitatif grâce aux trois méthodes (Filet fauchoir, Assiettes jaunes et Pot barber) dans trois stations pendant six mois de prélèvements (octobre, novembre, décembre 2015, janvier, février et mars 2016). Les résultats de l'inventaire révèlent la présence de 146 espèces d'insectes appartenant aux 65 Familles et 11 Ordres de la classe Insecta.

L'indice QE calculé pour les méthodes de Filet fauchoir est d'ordre 0,33, 0,11 et 0,61 (respectivement pour chaque station), pour la méthode des Pots barber 0,75, 0,43 et 0,54 (respectivement pour chaque station), les valeurs trouvées sont bonnes et l'effort d'échantillonnage est considéré suffisant dans les trois stations. Pour les Assiettes jaunes l'effort est suffisant dans la 1^{ère} et 3^{ème} station QE= 0,79 pour chacune, dans la 2^{ème} station QE= 1,06 et l'effort considéré insuffisant.

La richesse totale des espèces recensées dans les stations montre que la 1^{ère} station est la plus riche S=83 espèces, dont la 2^{ème} et 3^{ème} stations sont moins riches et ont une même valeur de S (S=76 espèces).

L'abondance relative est calculée en fonction des différents ordres d'insectes inventoriés dans chaque station. Les résultats révèlent que l'ordre des Diptera est le plus dominant dans le premier site, Par contre dans la 2^{ème} et 3^{ème} sites l'ordre le plus dominant est celui des Hyménoptères. Les Hyménoptères arrivent en deuxième position après les Diptera dans la première station ensuite on trouve les Hemiptera. Pour le site 2, les Homoptera sont les plus représentés après les Hyménoptères puis arrivent les Diptera. Les Diptera sont les plus abondants dans la troisième station après les Hyménoptères ensuite arrivent les Lépidoptères.

Les classes de constance des espèces capturées, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 6 classes. Les classes accidentelle, accessoire et constante présentent dans les trois stations, par contre la classe peu accessoire présente que dans la 1^{ère} et 2^{ème} stations. La classe fréquente existe que dans la 1^{ère} et 3^{ème} station et les classes peu fréquente et Omniprésente présentes dans la 3^{ème} et la 1^{ère} station.

Les valeurs calculées de la diversité de Shannon-Weaver H' pour les trois stations sont relativement élevées. H' est égal à 5,34 bit dans la 1^{ère} station, 4 bit dans la 2^{ème} station et 4,91 dans la 3^{ème} station. La valeur élevée de la diversité Shannon –Weaver exprime la diversification des trois sites en espèce d'insecte dont la 1^{ère} station est la plus diversifiée. Dans un même contexte, l'indice de l'équitabilité E traduit l'équilibre des espèces d'insecte entre eux dans chaque site. Les valeurs de E calculées sont d'ordre de 0,83 dans station1, 0,64 pour station 2 et de 0,78 pour station 3. Les valeurs de l'indice de l'équitabilité tendent vers 1 dans les trois stations, cela signifie que les espèces capturées sont diversifiées et en équilibre entre elles.

L'indice de Simpson élevée dans les trois stations les (valeurs varient entre 0,81 et 0,96), cela signifié que les trois palmerais sont diversifiées en espèces d'insectes. En ce qui concerne les valeurs de l'indice de Hill calculé qui tendant vers le 0 dans les trois stations, on déduit que les trois milieux sont équilibrés.

L'analyse de la variance ANOVA a montré qu'il n'y a pas une différence significative entre les trois stations d'études, par conter entre les ordres insectes, il existe. La carte de l'A.F.C présente l'existence de 7 groupes d'insectes.

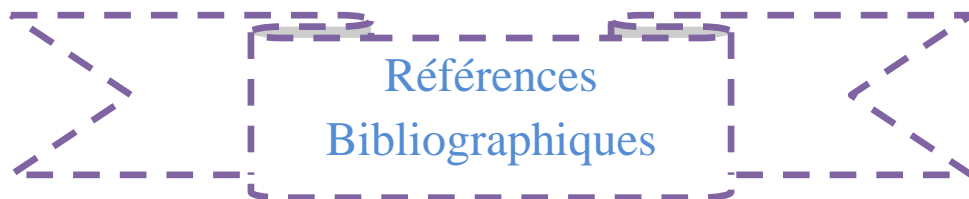
En effet, d'après les résultats de ce travail on a trouvé que la biodiversité (richesse, abondance,...) des espèces se varie entre les stations et pendant les mois. On estime que les différents paramètres des facteurs abiotiques et biotiques caractérisant chaque saison et chaque milieu agissant en quelque sorte sur la diversité des écosystèmes. D'une façon générale, les fluctuations de la diversité des différentes bio-indicateurs échantillonnés (insectes) sont liées à l'espèce elle-même (cycle biologique, physiologie, éthologie...) et aux conditions de milieu (disponibilité d'alimentation, stabilité...). Il est nécessaire de noter le rôle majeur du microclimat de l'écosystème oasien dans lequel l'effet de ce système à étage (les cultures sont installées en trois étages) a fourni des conditions climatiques particulières. Ces conditions ont procréées une représentation de diversité différente de celle des espèces

qui sont soumises à des conditions de macroclimat. Enfin, plusieurs facteurs de différentes natures jouent le rôle d'agent majeur dans la détermination de la qualité des écosystèmes. Donc, la biodiversité varie d'un milieu à un autre, et dans un même milieu elle varie d'une période à une autre.

En perspectives, il serait intéressant de compléter l'étude de la biodiversité sur les différents niveaux (gènes, espèces et écosystème), et étudier les différentes relations existantes entre ces éléments constituant la biodiversité (biotopes, biocénoses ...). De même, il est souhaitable d'étaler l'étude de l'entomofaune des milieux cultivés sur tout les milieux spécifiques (écosystème oasien) où on peut consacrer une étude sur les insectes nuisibles et utiles aux cultures afin de développer la lutte biologique et pour mieux contrôler les insectes nuisibles (avoir une meilleure gestion et grande production). Enfin, l'importance de l'étude de la biodiversité, nous a permis de mieux connaître notre environnement pour le mieux protéger.

Références

bibliographiques



Références
Bibliographiques

- 1-ABONNEAU J.**, 1983- *Préhistoire du M'Zab (Algérie-Wilaya de Laghouat)*. Thèse Doctorat de 3^{ème} cycle en Art et Archéologie, Univ. Paris I, 268 p.
- 2-AMAT. C** ; 1888 - *Le M'zab et les M'zabites*. Ed Challamel , Paris. 123P
- 3-ANONYME**, 2009 - *Indicateurs de biodiversité en milieu agricole « Elaboration d'un jeu d'indicateurs permettant de mieux suivre la biodiversité en lien avec l'évolution de l'agriculture »*. M.A.A.P. / M.N.H.N, France, 83 p.
- 4-BARBAULT C.**, 1981.-*Ecologie des populations et des peuplements*. Ed. Masson, Paris, 200p.
- 5-BEN ETOUATI H**, 2012 ; *Analyse écologique des arthropodes dans trois différents milieux de la vallée d'Ouargla et la vallée d'OuadRhig*, Mémoire MASTER ACADEMIQUE.Univ Ouargla. 87p.
- 6-BENDANIA S.**, 2013-*Inventaire entomofonistique dans la station de SabkhetSafioune*. Mém. Ing. Ento. Univ. Ouargla.81p
- 7-BENKHELIL M.L.**, 1992 – *Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Office. Pub. Univ., Alger
- 8-BENKHELIL**, 1991– *Les techniques de récoltes et de piègeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Off. Pub. Univ., Alger
- 9-BLONDEL J.**, 1979- *Biogeographie et écologie*, Ed. Masson, Paris
- 10-BLONDEL J., FERRY C et FROCHOT B.**, 1973 - *Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité*. Alauda, Vol. 10,(1-2) 63-84
- 11-BOUDJRADA A.**, 2014-*Etude de l'entomofaune inféodée du palmier dattier dans une région saharienne (Cas da Djamaa)*.Mém.Ing. Ento. Univ. Ouargla. 105p
- 12-CASTANY G.** (1982) *Principes et méthodes de l'hydrogéologie* Ed. Dunod Université – Bordas, Paris, 238 p.
- 13-CHEHMA A.**, 2005- *Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara Septentrional Algérien. Cas des régions d'Ouargla et de Ghardaïa*. Thèse de Doctorat en Biologie, Option Biologie Appliquée. Univ. d'Annaba, Département de Biologie. 178 p.
- 14-CHENNOUF R.**, 2008- *Echantillonnage quantitative et qualitative des peuplements d'invertébrés dans un agro-écosystème à Hassi Ben Abdellah (Ouargla)*. Mémoire ing. agro., fac. sci. Ing., Ourgla, 112 p

- 15- CHOUIHET N.**, 2011-*Biodiversité de l'arthropodofaune des milieux cultivés dans la région de Ghardaïa*. Mémoire ing., Eco., nat., Sup., agro., El Harrach, 129 p.
- 16-CHOUIHET** ; 2013 – *biodiversité des invertébrés notamment des arthropodes des oasis de la vallée du M'Zab*. Thèse Magister, Inst. nati., agro., El Harrach, Alger. 280P.
- 17-Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires.**, 2014- *Annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa-2013 ; édition 2014*. 179p.
- 18-DAJOZ R.**, 2008- *La biodiversité « l'avenir de la planète et de l'homme »*. Ed. Ellipses. Paris, 302 p.
- 19-DAJOZ R.**, 1971 - *Précis d'écologie*. Ed. Bordas. Paris. 434 p.
- 20-DIOMANDE D., GOURENE G. et TITODE MORAIL.**, 2001- *Stratégies alimentaires de Synodontisbastiani (Siluriformes : Mochokidae) dans le complexe fluvio-lacustre de la Bia. Cote d'Ivoire*.Cybium, 25(1) : 7- 21.
- 21-DOUADI B.**, 1992- *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements Orthoptérologiques dans la région de Guerrara (Ghardaïa). Développement ovarien chez Acrotyluspatruelis(H.- S., 1838)*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach , 75 p.
- 22-DJENNANE A.**, 1990- *Constat de situation des zones Sud des oasis algériennes Options Méditerranéennes, Sér. A / n 1 1, 1990 - Les systèmes agricoles oasiens*. 40p.
- 23-DUBIEF J.** (1952) : *Le vent et le déplacement du sable au Sahara*. Ed :Inst. Rech. Sah., Alger. Tome VIII. Pp. 123- 163.
- 24-DEGHICHE-DIAB N,PORCILLI F,BELHAMRA Med.**,2010-*Inventory of insects in Ziban oases Biskra, Algeria*. Ed BlessedTree. Algérie, p 37.
- 25-GRALL J.,et HILY C.**, 2003- *Traitement des données stationnelles (faune)*.Inst. Univ. Euro. Mer, Bretagne, 10 p.
- 26-HADJ AMAR K.**, 2015-*Biodiversité des insectes des arbres fruitiers dans la région de Ghardaïa (Metlili)*.Mém.master. Univ. Ghardaïa. 54p.
- 27-KADI A. et KORICHI B.**, 1993 - *Contribution à l'étude faunistique des palmeraies de trois régions du M'Zab (Ghardaïa ,Metlili , Guerrara)*. Mém. Ing. Agro. Sah. Ins. Nati. for. sup. Agro. Sah, Ouargla, 90 p.
- 28-KOURIM.M.L, DOUMANDJI-MITICHE. B, DOUMANDJI S & REGGANI A.**, 2011-*Biodiversité entomologique dans le parc national de l'Ahaggar (Tamanrasset, Sahara)*. *Entomologie faunistique – Faunistic Entomology 2011 (2010) 63 (3), 149-155*
- 29-LE BERRE M.**, 1989 - *Faune du Sahara – Poissons, Amphibiens, Reptiles*. Ed. Lechevalier – Chabaud, Paris, Vol. I, 332 p.

- 30-LE HOUEROU H. N.**, (1995) : *Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du nord de l'Afrique. In cahier option méditerranéenne, série B, N° 10*, Ed : C.I.H.E.A.M., Montpellier.
- 31-LEGENDER L., et LEGENDER P.**, 1984 – *Ecologie numérique - le traitement multiples des données écologique*. Tome I. 2ème Ed. Masson. Paris. 218 p.
- 32-MARCON E.**, 2011 - *Mesures de la biodiversité*. Ed. Unité mixte de recherche. Paris. 39 p.
- 33-MERABET S.**, 2014-*Inventaire des arthropodes dans trois stations aux niveaux du forêt de Darna (Djurdjura)*. Option, Interaction plantes-animale dans les milieux naturel et cultivés .Mém. Ing.agro. Univ, Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou. 99p.
- 34-MESSAR E.M.**, 2010- *Le secteur phoenicicole algérien : Situation et perspectives à l'horizon 2010*. DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES ; 30000 OUARGLA ALGERIE ; Ed : C.I.H.E.A.M., Montpellier.43p.
- 35-MONOD T.**, (1992) : *De désert. Sécheresse*, 3(1).pp. 7- 24.
- 36-MOUNOLOU J-C. et LEVEQUE C.**, 2008- *Biodiversité : Dynamique biologique et conservation*. 2^{ème} Ed. Dunod., Paris. 273 p.
- 37-MULLER Y.**, 1985 – *L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord - Sa place dans le contexte médio Européen*. Thèse Doc. sci.,Univ. Dijon, 318 p.
- 38-OZENDA P.**, (1991) : *Flore et végétation du Sahara*. Edi. CNRS, Paris. 3 ème édition. 663p.
- 39-RAMADE F.**, 2003 - *Eléments écologiques- Ecologie fondamentale*. Ed. Durand, Paris . 690p.
- 40- RAMADE F.**, 1984 - *Eléments d'écologie - Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 379 p.
- 41-REMINI L .**, 2007-*Etudes faunistique, en praticulier l'entomofaune du parc zoologique de Ben Aknoun*. Ina, EL HARRACH.
- 42-SAUSSOL J-N. et PINEAU C.**, 2007- *Biodiversité et infrastructures de transportes terrestres*. Note d'Information. Sétra, France, 15 p.
- 43-TOUATI S.A.**, 2015-*Inventaire de l'arthropodofaune associée aux vignobles dans la région de Hassilefhel*. Mém. Master. Univ Ghardaïa. 65p.
- 44-TOUTAIN G.**, 1979 - *Éléments d'Agronomie saharienne de la recherche au développement*. Ed. Toutain , Paris , 276 p.
- 45-TOUNSI K.**, 2014- *faune et associations des parasitoïdes des pucerons des arbres fruitiers dans la région de HASSI L'FHAL*.Mém.master. Univ. Ghardaïa, 51p.

46-WEESIE P.-D.-M. et BELEMSOBGO U., 1997 – *Les rapaces diurnes du Ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso)*. Alauda, 65 (3) : 263 - 278.

47-ZERIG H., 2008 – *Inventaire de l'arthropode associés aux cultures maraichères dans deux stations d'études dans la région du Souf*.Mém .Ing. Agro. Ento. Ouargla.

48-ZERGOUN Y. ; 1994 - *Bio ecologie des orthoptères dans la région de Ghardaia – Régime alimentaire d'Acrotyluspatruelis (Herrich-Schaeffer, 1828) (Orthoptères – Acrididae)*. Thèse Magister. Inst.Natio.Agro. El Harrach. Alger. 110 p.

Autres référence :

www.tuitiempo.net , (Bulletin d'information climatique sur Ghardaïa 2016)

www.GoogleEarth.com 2016.

www.GoogleMaps.com 2016.

Annexe

ANNEXE

Annexe 1 :

Les Tableaux de l'abondance relative des espèces dans les trois stations d'étude :

station1

Especies	AR %
<i>Bethylus sp.</i>	0,7352941
<i>Blatta orientalis</i>	0,4901961
<i>Anthelephila caeruleipennis.</i>	0,245098
<i>Attagenus smirnovi</i>	3,9215686
<i>Attagenus tessellatus</i>	0,7352941
<i>Blops gigos.</i>	0,245098
<i>Carpophilus</i>	0,7352941
<i>Coraebus rubi</i>	0,7352941
<i>Curculionoidae sp</i>	0,245098
<i>Formicomus sp.</i>	0,245098
<i>Pimelia grandis</i>	0,245098
<i>Pullus sturalis</i>	0,245098
<i>Scolytidae sp</i>	0,9803922
<i>Tenebrionidae sp</i>	0,245098
<i>Agromyzidae sp</i>	0,7352941
<i>Anthomyiinae</i>	3,6764706
<i>Calliphora sp.</i>	0,245098
<i>Chloropidae sp</i>	1,4705882
<i>Dilophus sp</i>	0,4901961
<i>Ephedridae sp</i>	3,9215686
<i>Fannia carnicularis</i>	0,245098
<i>Fannia sp</i>	0,245098
<i>Hygroceleuthus diadema</i>	0,245098
<i>Hylemia sp</i>	0,7352941
<i>Musca autumnalis</i>	1,2254902
<i>Musca domestica</i>	2,4509804
<i>Muscina sp</i>	2,4509804
<i>Muscina stabulonce.</i>	1,7156863
<i>Phaoninae</i>	2,2058824
<i>Phytomyza sp</i>	4,9019608
<i>Sarcophaga crnaria</i>	0,7352941
<i>Sciapus platypterus.</i>	4,9019608
<i>Stomoxys calcitrans</i>	0,245098
<i>Stomoxys sp.</i>	0,4901961
<i>Syrphus corolla</i>	0,4901961
<i>Tachinidae sp</i>	1,9607843
<i>Tipula sp</i>	0,245098

<i>Zapronius indianus</i>	0,245098
<i>Agallinae sp</i>	2,2058824
<i>Cicadellidae sp</i>	3,4313725
<i>Delphacidae sp</i>	3,6764706
<i>Deltocephalinae sp.</i>	2,2058824
<i>Deltocephalinae sp3</i>	0,245098
<i>Drosophila sp</i>	1,2254902
<i>Eusarcosis inspecus</i>	0,245098
<i>Hemiptera sp</i>	0,245098
<i>Nysius senecionis.</i>	0,245098
<i>Nysius vinitor.</i>	0,245098
<i>Trioza sp</i>	0,245098
<i>Aphididae sp</i>	11,029412
<i>Thyphlocibidae sp</i>	0,4901961
<i>Aphelinidae sp</i>	0,245098
<i>Apis melifera</i>	0,4901961
<i>Bethylidae sp</i>	0,4901961
<i>Camponotus pilicornis</i>	0,245098
<i>Cardiocandyla sp.</i>	0,245098
<i>Cataglyphis bicolor</i>	0,9803922
<i>Halictus sp</i>	0,245098
<i>Hydrophora sp</i>	0,245098
<i>Ichneumonidae sp3</i>	0,245098
<i>Ichnomonidae sp</i>	0,7352941
<i>Limnophora obsignata.</i>	0,4901961
<i>Lucilia sp</i>	0,245098
<i>Messor capitatus</i>	2,9411765
<i>Messor sp</i>	0,245098
<i>Monomorium sp.</i>	4,6568627
<i>Sphecidae sp</i>	1,2254902
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	8,8235294
<i>Danus sp</i>	0,245098
<i>Melanargia ines.</i>	0,245098
<i>Noctuidae sp</i>	0,245098
<i>Pieris rapae</i>	0,245098
<i>Syngrapha sp</i>	0,4901961
<i>Myrmelionidae sp</i>	0,7352941
<i>Acrida Turita</i>	0,245098
<i>Acrotylus sp.</i>	0,245098
<i>Aiolopus sp</i>	0,245098
<i>Aiolopus thalassinus</i>	0,245098
<i>Brachytrypes megacephalus</i>	0,245098
<i>Gryllomorpha uclensis</i>	0,245098

<i>Gryllotalpa Gryllotalpa</i>	0,245098
<i>Seria domestica</i>	0,9803922
<i>Seria sp.</i>	0,245098
Totale	100%

station2

Especies	AR%
<i>Thyphlocybidae sp</i>	0,23809524
<i>Xantholinus sp</i>	0,23809524
<i>Anthelephila caeruleipennis</i>	0,95238095
<i>Attagenus smirnovi</i>	0,95238095
<i>Attagenus tessellatus</i>	0,23809524
<i>Buprestidae sp</i>	0,23809524
<i>Carpophilus sp</i>	0,23809524
<i>Cicindella flexuosa</i>	0,23809524
<i>Coraebus elatus</i>	0,23809524
<i>Coraebus rubi</i>	0,23809524
<i>Hypoborus ficus.</i>	0,23809524
<i>Pullus sturalis</i>	0,47619048
<i>Zophosis sp</i>	0,47619048
<i>anthomyiinae sp</i>	0,47619048
<i>Bibio sp</i>	0,23809524
<i>Ceratitis capitata.</i>	0,23809524
<i>Chloropidae sp</i>	0,47619048
<i>Diptera sp</i>	0,23809524
<i>Embioptera sp</i>	0,47619048
<i>Ephedridae sp</i>	0,71428571
<i>Fannia sp</i>	0,71428571
<i>Hygroceleuthus diadema</i>	0,23809524
<i>Hylemia sp</i>	0,47619048
<i>Musca domestica</i>	0,23809524
<i>Musca sp</i>	0,47619048
<i>Muscidae sp</i>	0,23809524
<i>Muscina domestica</i>	0,23809524
<i>Muscina stabulonce.</i>	0,23809524
<i>Phoridae sp</i>	0,23809524
<i>Phytomyza sp</i>	0,47619048
<i>Sacrophaga</i>	0,23809524
<i>Sarcophaga cruento</i>	0,23809524
<i>Sciapus platypterus.</i>	0,47619048
<i>Syrphus corolla</i>	0,95238095
<i>Tephritis stellata</i>	0,23809524

<i>Zapronius indianus</i>	1,19047619
<i>Capsidae sp</i>	0,23809524
<i>Nysius sp</i>	0,47619048
<i>Nysius vinitor.</i>	2,85714286
<i>Agallinae sp</i>	0,23809524
<i>Aphididae sp</i>	13,5714286
<i>Athysanus argentarius</i>	0,47619048
<i>Cicadelidae sp</i>	3,33333333
<i>Delphocidae sp</i>	0,23809524
<i>Deltocephalinae sp</i>	0,23809524
<i>Deltocephalinae sp3</i>	0,47619048
<i>Aphelinidae sp</i>	0,23809524
<i>Apis melifera</i>	0,23809524
<i>Bethylidae sp</i>	1,19047619
<i>Cardiocandyla sp.</i>	0,23809524
<i>Cataglyphis bicolor</i>	4,76190476
<i>Cataglyphis spp</i>	0,47619048
<i>Cheloninoe sp</i>	0,23809524
<i>Chrysibidae sp</i>	0,71428571
<i>Evylaeus</i>	0,23809524
<i>Evylaeus sp.</i>	0,23809524
<i>Halictus sp</i>	0,23809524
<i>Ichneumonidae sp4</i>	0,23809524
<i>Limnophora sp</i>	0,47619048
<i>Megachil sp</i>	0,23809524
<i>Messor capitatus</i>	1,42857143
<i>Messor sp</i>	1,9047619
<i>Monomorrium sp</i>	39,2857143
<i>Plagiolepis sp.</i>	0,23809524
<i>Sphecidae sp</i>	0,23809524
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	4,76190476
<i>Lycaena phlaeas</i>	0,23809524
<i>Melanargia ines</i>	0,71428571
<i>Microlipoptera sp</i>	0,47619048
<i>Noctuoidae sp</i>	0,71428571
<i>Syngrapha sp</i>	0,23809524
<i>Acrididae sp</i>	1,42857143
<i>Acrotylus sp</i>	0,47619048
<i>Aiolopus sp</i>	0,23809524
<i>Gryllotalpa Gryllotalpa.</i>	0,23809524
<i>Seria domestica</i>	0,71428571
Totale	100%

Station3

Especies	AR
<i>Acrida</i> sp	0,34482759
<i>Adonia vareigata</i>	0,00029727
<i>Anthicus floralis</i>	0,17241379
<i>Attagenus smirnovi</i>	0,51724138
<i>Attagenus tessellatus</i>	0,17241379
<i>Buprestidae</i> sp	0,17241379
<i>Carpophilus</i> sp	1,03448276
<i>Cicindella floxiosa</i>	0,17241379
<i>Floydwernerius australis</i>	0,34482759
<i>Mylobris</i> sp	0,17241379
<i>Pimelia grandis</i>	0,17241379
<i>Sitona</i> sp	0,01724138
<i>Tachyporinae</i> sp	0,17241379
<i>Agromiza</i> sp	0,34482759
<i>Anthomyiinae</i> sp	2,4137931
<i>Botanophila</i> sp	0,34482759
<i>Drosophila</i> sp	0,34482759
<i>Ephedridae</i> sp	0,34482759
<i>Fannia carnicularis</i>	4,48275862
<i>Fannia</i> sp.	1,55172414
<i>Hylemia</i> sp	1,20689655
<i>Musca domestica</i>	3,10344828
<i>Muscidae</i> sp	2,75862069
<i>Muscina stabulans</i>	0,17241379
<i>Phaninae</i> sp	0,51724138
<i>phoridae</i> sp	0,86206897
<i>Phytomyza</i> sp	0,51724138
<i>Pipunculus</i> sp	0,17241379
<i>Sciapus platypterus</i> .	7,4137931
<i>Syrphus corolla</i>	1,72413793
<i>Tachinidae</i> sp	3,10344828
<i>Cydnidae</i> sp	0,34482759
<i>Nysius</i> sp	0,17241379
<i>Agallinae sp1</i>	0,86206897
<i>Aphididae</i> sp	2,06896552
<i>Athysanus argentatus</i>	0,17241379
<i>Cicadellidae</i> sp	2,4137931
<i>Delphacidae</i> sp	0,86206897

<i>Deltocephalinae sp</i>	0,86206897
<i>Jassidae</i>	0,17241379
<i>Thyptocybidae sp</i>	0,17241379
<i>Andrenidae sp</i>	0,34482759
<i>Apis melifera</i>	0,17241379
<i>Braconidae sp</i>	0,51724138
<i>Cardiocondyla sp</i>	0,86206897
<i>Cataglyphus bicolor</i>	4,65517241
<i>Evylaeus sp</i>	0,17241379
<i>Formica sp</i>	0,34482759
<i>Halictidae sp</i>	0,34482759
<i>Lasius alienus</i>	0,17241379
<i>Messor capitatus</i>	0,17241379
<i>Messor sp.</i>	15,1724138
<i>Monomorrium sp</i>	9,48275862
<i>Pheidole mego.</i>	0,17241379
<i>Pheidole pallidula</i>	1,03448276
<i>Plagiolepis sp.</i>	0,17241379
<i>sphecidae sp</i>	0,01724138
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	9,48275862
<i>Vespoidae sp</i>	0,34482759
<i>Danaus chrysippus</i>	0,34482759
<i>Hippotion celerio</i>	0,17241379
<i>Melanargia ines.</i>	0,17241379
<i>Noctuoidae sp</i>	1,03448276
<i>Pieris rapae</i>	0,17241379
<i>Pyralidae sp</i>	0,51724138
<i>Syngrapha circumflexa</i>	0,17241379
<i>syngrapha sp</i>	2,24137931
<i>Trichoplusia sp</i>	2,93103448
<i>Mermyloridae sp</i>	0,17241379
<i>Acrididae sp</i>	0,34482759
<i>Acrotylus insubricus</i>	0,51724138
<i>Acrotylus patruelis</i>	0,17241379
<i>Acrotylus sp.</i>	0,68965517
<i>Gryllomorpha uclensis</i>	1,20689655
<i>pezotettix sp</i>	0,17241379
<i>Seria domestica.</i>	1,89655172
Totale	100%

Annexe 2 :

Tableau de présence et absence des espèces dans les trois stations d'étude.

code	esp	station1	station2	station3
1	<i>Bethylus sp.</i>	1	0	0
2	<i>Acrida sp</i>	0	0	1
3	<i>Acrida Turita</i>	1	0	0
4	<i>Acrididae sp</i>	0	1	1
5	<i>Acrotylus insubricus</i>	0	0	1
6	<i>Acrotylus patruelis</i>	0	0	1
7	<i>Acrotylus sp</i>	1	1	1
8	<i>Adonia vareigata</i>	0	0	1
9	<i>Agallinae sp</i>	1	1	0
10	<i>Agallinae sp1</i>	0	0	1
11	<i>Agromiza sp</i>	0	0	1
12	<i>Agromyzidae sp</i>	1	0	0
13	<i>Aiolopus sp</i>	1	1	0
14	<i>Aiolopus thalassinus</i>	1	0	0
15	<i>Andrenidae sp</i>	0	0	1
16	<i>Anthelephila caeruleipennis</i>	1	1	0
17	<i>Anthicus floralis</i>	0	0	1
18	<i>Anthomyiinae sp</i>	1	1	1
19	<i>Aphelinidae sp</i>	1	1	0
20	<i>Aphididae sp</i>	1	1	1
21	<i>Apis mellifera</i>	1	1	1
22	<i>Athysanus argentarius</i>	0	1	1
23	<i>Attagenus smirnovi</i>	1	1	1
24	<i>Attagenus tessellatus</i>	1	1	1
25	<i>Bethylidae sp</i>	1	1	0
26	<i>Bibio sp</i>	0	1	0
27	<i>Blatta orientalis</i>	1	0	0
28	<i>Blops gigos.</i>	1	0	0
29	<i>Botanophila sp</i>	0	0	1
30	<i>Brachytrypes megacephalus</i>	1	0	0
31	<i>Braconidae sp</i>	0	0	1
32	<i>Buprestidae sp</i>	0	1	1
33	<i>Calliphora sp.</i>	1	0	0
34	<i>Camponotus pilicornis</i>	1	0	0
35	<i>Capsidae sp</i>	0	1	0
36	<i>Cardiocandyla sp.</i>	1	1	1

37	<i>Carpophilus</i>	1	1	1
38	<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	1	1
39	<i>Cataglyphis spp</i>	0	1	0
40	<i>Ceratitis capitata.</i>	0	1	0
41	<i>Cheloninoe sp</i>	0	1	0
42	<i>Chloropidae sp</i>	1	1	0
43	<i>Chrysibidae sp</i>	0	1	0
44	<i>Cicadellidae sp</i>	1	1	1
45	<i>Cicindella flexuosa</i>	0	1	1
46	<i>Coraebus elatus</i>	0	1	0
47	<i>Coraebus rubi</i>	1	1	0
48	<i>Curculionoidae sp</i>	1	0	0
49	<i>Cydnidae sp</i>	0	0	1
50	<i>Danaus chrysippus</i>	0	0	1
51	<i>Danus sp</i>	1	0	0
52	<i>Delphacidae sp</i>	1	1	1
53	<i>Deltocephalinae sp.</i>	1	1	1
54	<i>Deltocephalinae sp3</i>	1	1	0
55	<i>Dilophus sp</i>	1	0	0
56	<i>Diptera sp</i>	0	1	0
57	<i>Drosophila sp</i>	1	0	1
58	<i>Embioptera sp</i>	0	1	0
59	<i>Ephedridae sp</i>	1	1	1
60	<i>Eusarcosis inspecus</i>	1	0	0
61	<i>Evylaeus</i>	0	1	0
62	<i>Evylaeus sp.</i>	0	1	1
63	<i>Fannia carnicularis</i>	1	0	1
64	<i>Fannia sp</i>	1	1	1
65	<i>Floydwernerius australis</i>	0	0	1
66	<i>Formica sp</i>	0	0	1
67	<i>Formicomus sp.</i>	1	0	0
68	<i>Gryllomorpha uclensis</i>	1	0	1
69	<i>Gryllotalpa Gryllotalpa</i>	1	1	0
70	<i>Halictidae sp</i>	0	0	1
71	<i>Halictus sp</i>	1	1	0
72	<i>Hemiptera sp</i>	1	0	0
73	<i>Hippotion celerio</i>	0	0	1
74	<i>Hydrophora sp</i>	1	0	0
75	<i>Hygroceleuthus diadema</i>	1	1	0
76	<i>Hylemia sp</i>	1	1	1
77	<i>Hypoborus ficus.</i>	0	1	0
78	<i>Ichneumonidae sp3</i>	1	0	0
79	<i>Ichneumonidae sp4</i>	0	1	0

80	<i>Ichnomonidae sp</i>	1	0	0
81	<i>Jassidae</i>	0	0	1
82	<i>Lasius alienus</i>	0	0	1
83	<i>Limnophora obsignata.</i>	1	0	0
84	<i>Limnophora sp</i>	0	1	0
85	<i>Lucilia sp</i>	1	0	0
86	<i>Lycaena phlaeas</i>	0	1	0
87	<i>Megachil sp</i>	0	1	0
88	<i>Melanargia ines</i>	1	1	1
89	<i>Mermyloridae sp</i>	0	0	1
90	<i>Messor capitatus</i>	1	1	1
91	<i>Messor sp</i>	1	1	1
92	<i>Microlipoptera sp</i>	0	1	0
93	<i>Monomorium sp.</i>	1	1	1
94	<i>Musca autumnalis</i>	1	0	0
95	<i>Musca domestica</i>	1	1	1
96	<i>Musca sp</i>	0	1	0
97	<i>Muscidae sp</i>	0	1	1
98	<i>Muscina domestica</i>	0	1	0
99	<i>Muscina sp</i>	1	0	0
100	<i>Muscina stabulonce.</i>	1	1	1
101	<i>Mylobris sp</i>	0	0	1
102	<i>Myrmelionidae sp</i>	1	0	0
103	<i>Noctuidae sp</i>	1	1	1
104	<i>Nysius senecionis.</i>	1	0	0
105	<i>Nysius sp</i>	0	1	1
106	<i>Nysius vinitor.</i>	1	1	0
107	<i>pezotettix sp</i>	0	0	1
108	<i>Phaninae sp</i>	0	0	1
109	<i>Phaoninae</i>	1	0	0
110	<i>Pheidole mego.</i>	0	0	1
111	<i>Pheidole pallidula</i>	0	0	1
112	<i>Phoridae sp</i>	0	1	1
113	<i>Phytomyza sp</i>	1	1	1
114	<i>Pieris rapae</i>	1	0	1
115	<i>Pimelia grandis</i>	1	0	1
116	<i>Pipunculus sp</i>	0	0	1
117	<i>Plagiolepis sp.</i>	0	1	1
118	<i>Pullus sturalis</i>	1	1	0
119	<i>Pyralidae sp</i>	0	0	1
120	<i>Sarcophaga</i>	0	1	0
121	<i>Sarcophaga crnaria</i>	1	0	0
122	<i>Sarcophaga cruento</i>	0	1	0

123	<i>Sciapus platypterus.</i>	1	1	1
124	<i>Scolytidae sp</i>	1	0	0
125	<i>Seria domestica</i>	1	1	1
126	<i>Seria sp.</i>	1	0	0
127	<i>Sitona sp</i>	0	0	1
128	<i>Sphecidae sp</i>	1	1	1
129	<i>Stomoxys calcitrans</i>	1	0	0
130	<i>Stomoxys sp.</i>	1	0	0
131	<i>Syngrapha circumflexa</i>	0	0	1
132	<i>Syngrapha sp</i>	1	1	1
133	<i>Syrphus corolla</i>	1	1	1
134	<i>Tachinidae sp</i>	1	0	1
135	<i>Tachyporinae sp</i>	0	0	1
136	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	1	1	1
137	<i>Tenebrionidae sp</i>	1	0	0
138	<i>Tephrilis stellata</i>	0	1	0
139	<i>Thyphlocibidae sp</i>	1	1	1
140	<i>Tipula sp</i>	1	0	0
141	<i>Trichoplusia sp</i>	0	0	1
142	<i>Trioza sp</i>	1	0	0
143	<i>Vespoidae sp</i>	0	0	1
144	<i>Xantholinus sp</i>	0	1	0
145	<i>Zapronius indianus</i>	1	1	0
146	<i>Zophosis sp</i>	0	1	0

الملخص: التنوع البيولوجي للحشرات الموجودة في النخيل لمنطقة حاسي لفحل

لقد تناولنا في بحثنا دراسة التنوع البيولوجي للحشرات و تحديد الانواع الموجودة في النخيل لثلاثة واحات بمنطقة حاسي لفحل. ولتحقيق الجرد الكمي و النوعي للحشرات استخدمنا ثلاثة أنواع من الفخاخ (الفخاخ الصفراء, الشبكة الصائدة و أواني البربارية), لمدة دامت ستة أشهر (2016/2015) من الدراسة. إن نتائج الجرد كشفت عن وجود 146 نوع من الحشرات تنتمي إلى 65 فصيلة و 11 رتبة لفئة الحشرات. الكلمات الدالة: التنوع البيولوجي, الفخاخ, حاسي لفحل, النخيل, الواحات, الحشرات.

Résumé : Biodiversité d'entomofaune des palmeraies dans la région de Hassi lefhel.

L'objectif de cette étude c'est l'estimation de la biodiversité d'entomofaune des palmeraies dans la région de Hassi lefhel. L'inventaire est effectué par l'utilisation des trois méthodes d'échantillonnages (Assiettes jaune, Filet fauchoir, Pot Barber) pendant six mois d'étude (2015/2016). Les résultats ont révélés lé présence de 146 espèces, 65 Familles, 11 Ordres de la classe Insecta.

Mot clé : Biodiversité, Hassi lefhel, des palmeraies, Entomofaune, pièges.

Abstract: Biodiversity of insect palm groves in the region of Hassi lefhel.

The objective of this study is the estimation of biodiversity of insect palm groves in the region of Hassi lefhel. The inventory is performed by using three methods (Yellow Plates, sweep net, Barber Pot) while six months of study (2015/2016). The results revealed the presence of 146 species, 65 families, and 11 orders of the class Insecta.

Keyword: Biodiversity, Hassi lefhel, palm groves, insect, traps.