



N° d'ordre :

N° de série :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : BIODIVERSITE et ENVIRONNEMENT

THEME

**Contribution à l'étude des orthoptères dans le sud-est
algérien**

(Cas de la région Oued Souf)

Présenté par : ATIA Faouzia
MANSOURI Moufida

Membres du jury :	Grade :	Université
Président: Mme. LAABED Soumia	M.A.A	Echahid Hamma Lakhdar El Oued
Examineur: Mr. LAADJAL Abdelkader	M.A.A	Echahid Hamma Lakhdar El Oued
Encadreur: Dr. SELMANE Mehdi	M.C.B	Echahid Hamma Lakhdar El Oued

Année universitaire 2017/2018

REMERCIEMENTS

Louange à ALLAH seigneur de l'univers

*Nous remercions respectueusement notre promoteur,
Dr. SELMANE Mehdi l'encadreur de notre mémoire pour tous les
conseils et encouragements dont
nous avons bénéficiés tout au long de ce travail.*

Nos respects et notre gratitude vont également aux membres du jury :

*Mm LAABED Soumia pour avoir bien voulu présider le jury de notre
travail*

*Mr LAADJAL Abd Elkader pour avoir bien voulu examiner le jury
de notre travail*

*Nous n'oublions pas non plus nos enseignants, qui tout au long du
cycle d'études à l'Université D'ELOUED, nous ont transmis leur
savoir.*

*Un grand merci également à M^{elle} AOUIMEUR Souad, Mr
FEREDJ Abdelkader et tous ceux qui ont contribué, de près ou de
loin, à l'aboutissement de ce travail.*

Dédicace

*En signe d'amour, de gratitude et de respect, nous dédions ce
modeste travail.*

À nos chers parents, frères et sœurs

À Mr. FAICEL Bouzghaia

À Mr. CHINE Brahim

À nos amis proches

Nos camarades de promotion

Tous mes enseignants surtout Mr DJOUDI Abdelhak

*A tous ceux qui nous ont aidé de loin ou de près durant les
moments difficiles.*

Fouzia et Moufida

Sommaire

	Titres	Pages
Sommaire		
Liste de tableaux		
Liste de Figures		
Abréviations		
Introduction générale		01
CHAPITRE I : Bioécologie des orthoptères		04
I- Présentation de l'objet d'étude « les Orthoptères »		04
I -1Systématique		04
I -1-1 Les Ensifères		04
I -1-1-1 Caractères généraux		04
I -1-2 Les Caelifères		05
I -1-2-1 Caractères généraux		05
I -1-2-2 Classification des Caelifères		05
a) Tridactyloidea		05
b) Tetrigoidea		06
c) Acridoidea		06
I -2- Répartition géographique		07
I -2-1 Dans le monde		07
I -2-2 En Algérie		08
I -3 Morphologie		08
I -3-1 Tête		09
I -3-2 Thorax		09
I -3-3 Abdomen		09
I -4 Caractéristiques biologiques		10
I -4-1 Cycle biologique		10
I -4-2 Développement ontogénique		10
I -4-2-1 Embryogénèse		10
I -4-2-2 Développement larvaire		11
I -4-2-3 Développement imaginal		12
I -4-2-4 Nombre de générations		12
I -4-2-5 Arrêts de développement		13

I -4-2-6 Accouplement et ponte	13
I -5 Caractéristiques écologiques	14
I -5-1 Les facteurs abiotiques	15
I -5-1-1 Action de la température	15
I -5-1-2 Action de la lumière	15
I -5-1-3 Action de l'eau	16
I -5-1-4 Action de sol	16
I -5-2 Les facteurs biotiques	16
I -5-2-1 La végétation	16
I -5-2-2 Les ennemis naturels	17
I -5-2-3 Les prédateurs	17
I -5-2-4 les parasites	17
I -5-2-5 Les maladies	17
I -6 Ethologie des acridiens	18
I -7- L'alimentation chez les Orthoptères	18
I -7-1 Le comportement alimentaire	19
I -8 L'importance économique	20
I -9 Les plantes –hôtes	21
I -10 Le phénomène grégaire	22
I -10-1 La multiplication	22
I -10-2 La concentration	22
I -10-3 La grégarisation	22
CHAPITRE II: Généralités sur la culture étudié	25
II- 1 Palmier dattier	25
II-1-1 Définition de palmier dattier	25
II-1-2 Origine	25
II-1-3 Caractéristiques de la plante	26
II-1-3-1 Taxonomie	26
II-1-3-2- Morphologie du palmier	26
II-1-3-2-1 Système racinaire	27
II-1-4 Cycle de reproduction et physiologie	28
II -1-4-1 Le cycle végétative	28
II-2-Olivier	29

II-2-1- Définition d'olivier	29
II-2-2 Origine	30
II-2-3 Caractéristiques de la plante	30
II-2-3-1 Taxonomie	30
II-2-3-2 Morphologie	30
II-2-3-2-1 Système racinaire	30
II-2-4 Cycle de reproduction et physiologie	31
II-2-4-1 Cycle de développement végétatif	31
II-3- Tomate	32
II-3-1. Origine et description de la tomate	32
II-3-2 Taxonomie	33
II-3-3 Cycle biologique de la tomate	33
II -4 Poivron	33
II-4-1 Origine et distribution géographique du poivron	33
II-4-2 Systématique du poivron	34
II-4-3 Composition alimentaire du poivron	34
II-4-4 Ecologie du poivron	34
II-4-4-1 Lumière	34
II-4-4-2 Température	34
II-4-4-3 Type de sol	35
II-4-4-4 Besoin en eau du poivron	35
CHAPITRE III : Présentation de la région d'étude	36
III-1-1 Station géographique de la région d'étude	36
III-1-2 Facteurs écologiques de la région d'étude	36
III-1-2-1 Facteurs abiotiques de la région	37
III-1-2-1-1 Facteurs physico-chimique de la région	37
III-1-2-1-1-1 Sol	37
III-1-2-1-1-2 Relief	37
III-1-2-1-1-3 Hydrogéologie	37
III-1-2-1-1-3-1 Nappe phréatique	37
III-1-2-1-1-3-2 Nappe du complexe terminal	38
III-1-2-1-1-3-3 Nappe continental intercalaire	38
III-1-2-1-2 Facteurs climatiques de la région	39

III-1-2-1-2-1 Température	40
III-1-2-1-2-2 Précipitations	40
III-1-2-1-2-3 Humidité relative	41
III-1-2-1-2-4 Vent	41
III-1-2-1-2-5 Insolation	42
III-1-2-1-3 Synthèse des facteurs climatiques	42
III-1-2-2 Diagramme ombrothermique de Bagnouls Gausсен	43
III-1-2-3 Climagramme d'Emberger	43
CHAPITRE IV: Matériel et méthodes	45
IV-1 Méthode et procédure d'échantillonnage	45
IV- 1-1 Choix et description de station d'étude	45
IV-1-1-1 Méthode de transect	45
IV-1-1-2 Description de première station TRIFAOUИ	46
IV-1-1-3 Description de deuxième station MIH OUENSA	48
IV-1-2 Matériel et méthode d'échantillonnage	49
IV-1-2-1 Méthode de filet fauchoire appliquée dans les stations d'étude	49
IV-1-2-1-1 Description de la méthode de filet fauchoire	49
IV-1-2-1-2 Avantage de la méthode filet fauchoire	50
IV-1-2-1-3 Inconvénients de la méthode filet fauchoire	50
IV-1-2-2 Méthode de quadrat appliquée dans les stations d'étude	51
IV-1-2-2-1 Description de la méthode de quadrat	51
IV-1-2-2-2 Avantage de la méthode quadrat	51
IV-1-2-2-3 Inconvénients de la méthode quadrat	51
IV-1-2-3 Méthode de la capture directe appliquée dans les stations d'étude	52
IV-1-2-3-1 Description de la méthode de la capture directe	52
IV-1-2-3-2 Avantage de la méthode la capture directe	52
IV-1-2-3-3 Inconvénients de la méthode la capture directe	53
IV-2 Identification et nomenclatures utilisées	53
IV -2-1 Méthodes utilisées au laboratoire	53
IV -2-2 Détermination et conservation des espèces des Orthoptères	53
IV-3 Exploitation des résultats	53
IV-3-1 Qualité de l'échantillonnage	53
IV-3-2 Exploitation des résultats par les indices des compositions écologique	53

IV-3-2-1 La richesse spécifique	54
IV-3-2-1-1 Richesse totale	54
IV-3-2-1-2 Richesse moyenne	54
IV-3-2-2 Abondance relative ou fréquence centésimale	54
IV-3-2-3 Fréquence d'occurrence	54
IV-3-3 Exploitation des résultats par les indices des structures écologiques	55
IV-3-3-1 Diversité	55
IV-3-3-2 Indice de diversité de Shannon-Weaver	55
IV-3-3-3 Equitabilité ou équipartition	55
Chapitre V : Résultats et Discussions	56
V-1 Résultats sur l'inventaire des orthoptères au niveau des deux stations dans la région d'Oued Souf	56
V-1-1 Exploitation des résultats globales des orthoptères échantillonnées dans chaque type de végétation en fonction l'Ordre.	56
V-1-1-1 Exploitation des résultats globale des orthoptères échantillonnés dans les Palmeraies	56
V-1-1-1-1 Station de TRIFAOUI	56
V-1-1-1-2 Station MIH OUANSA	57
V-1-1-2 Exploitation des résultats globale des orthoptères échantillonnés dans les oliviers	58
V-1-1-2-1 Station de TRIFAOUI	58
V-1-2 Exploitation des résultats globaux des espèces recueillies dans les palmeraie et oliviers.	59
V-1-2-1 Qualité d'échantillonnage obtenu grâce au piège	59
V-1-2-2 Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques de composition journalière dans les types de végétation	60
V-1-2-2-1 Richesse totale et moyenne	60
V-1-2-2-2 Effectifs et abondance relative des individus en fonction des Espèces dans les stations	62
A) palmeraie TRIFAOUI et MIH OUANSA	62
B) Olivier TRIFAOUI	65
V-1-2-2-3 Fréquence d'occurrence des Orthoptères	66

A) Dans les palmeraies	67
B) Dans les oliviers	69
V-1-2-3 Exploitation des résultats par des indices écologiques de Structure	71
V-1-2-3-1 Diversité et équitabilité	71
V-2 Discussion des résultats sur l'inventaire des Orthoptères au niveau Des deux stations de palmeraie et olivier dans la région d'Oued Souf	71
V-2-1 Discussion sur les espèces d'orthoptère capturée dans les deux types de végétations	72
A) Les orthoptères des palmeraies (TRIFAOUI et MIH OUANSA)	72
B) Les Orthoptères des oliviers (TRIFAOUI)	72

Conclusion générale

Références bibliographique

Annexes

Resumé

tableaux de tableaux

N ^o	Titre	Pages
01	Les moyennes des Températures mensuelles maximales et minimales Durant l'année 2017-2018	40
02	Précipitations mensuelles exprimées en (mm) durant l'année 2017-2018	41
03	Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2017-2018	41
04	Moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2017- 2018	42
05	Moyenne mensuelle d'insolation de la région d'étude durant l'année 2017-2018	42
06	Liste globale des Orthoptères capturés dans la palmeraie de TRIFAOUÏ (2017-2018)	57
07	Liste globale des Orthoptères capturés dans la station de MIH OUANSA (2017-2018)	57
08	Liste globale des Orthoptères capturés dans l'olivier de TRIFAOUÏ (2017-2018)	58
09	Liste des espèces vues une seule fois au cours de tous la période d'échantillonnage dans les deux stations TRIFAOUÏ et MIH OUANSA (2017-2018).	60
10	Qualité d'échantillonnage des espèces piégées au cours de tous la période d'échantillonnage dans les deux stations TRIFAOUÏ et MIH OUANSA par type de végétation (2017-2018)	60
11	Richesse totale et moyenne dans les deux stations de TRIFAOUÏ et MIH OUANSA (2017-2018)	61
12	Effectifs fréquence centésimale des espèces dans les deux stations TRIFAOUÏ et MIH OUANSA (2017-2018)	62
13	Effectifs fréquence centésimale des espèces dans la station TRIFAOUÏ (2017-2018)	65
14	Fréquences d'occurrence des espèces d'orthoptères en fonction des espèces dans palmeraie de TRIFAOUÏ (2017-2018)	67
15	Fréquences d'occurrence des espèces d'orthoptères en fonction des	69

	espèces dans station MIH OUANSA (20172018)	
16	Fréquences d'occurrence des espèces d'orthoptères en fonction des espèces dans l'olivier de TRIFAOUI (20172018)	70
17	Valeurs de l'indice de la diversité Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximal (H max) et de l'équitabilité appliquée aux Orthoptères (2017-2018)	71

TABLEAUX DE FIGURES

N ^o	Titre	Pages
01	Morphologie externe d'un acridien	10
02	Développement larvaire d' <i>Oedaleus senegalensis</i>	11
03	La ponte de femelle criquet	14
04	Le Cycle biologique d'un Caelifères	14
05	Les limites des aires d'invasion et de rémission du Criquet pèlerin et subdivision biogéographique de son aire d'habitat.	23
06	Le Schéma du palmier dattier	27
07	Développement du système racinaire de l'olivier	31
08	La Situation géographique de la zone d'étude	36
09	Une coupe hydrogéologique à travers du complexe terminal	38
10	Une carte structurale au toit du continental intercalaire	39
11	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région du Souf durant	43
12	Climagramme pluviothermique d'Emberger appliqué de la région du Souf	44
13	La Situation géographique de la zone d'étude TRIFAOUИ et MIH OUENSA	45
14	La Situation géographique de la zone d'étude TRIFAOUИ	46
15	Transect végétal appliqué palmaire dans station TRIFAOUИ(2018)	47
16	Transect végétal appliqué olivier dans station TRIFAOUИ (2018)	47
17	La Situation géographique de la zone d'étude MIH OUENSA(2018)	48
18	Transect végétal appliqué olivier et palmaire dans station MIHA OUENSA (2018).	49
19	Le filet à Fauchoire (2018).	50
20	La méthode des Quadrat (2018).	52
21	Histogramme représenté la richesse moyenne dans les deux stations TRIFAOUИ et MIH OUANSA (2017-2018)	61
22	Abondance relative des Orthoptères dans la palmeraie	64

	TRIFAOUI en fonction de famille (2017-2018)	
23	Abondance relative des Orthoptères dans la palmeraie MIH OUANSA en fonction de famille (2017-2018)	64
24	Abondance relative des Orthoptères dans l'olivier TRIFAOUI en fonction de famille (2017-2018)	66
25	Histogramme représente les fréquences d'occurrence des Orthoptères en fonction des espèces dans la station TRIFAOUI (2017-2018)	68
26	Histogramme représente les fréquences d'occurrence des Orthoptères en fonction des espèces dans la station MIH OUANSA (2017-2018)	69
27	Histogramme représente les fréquences d'occurrence des Orthoptères en fonction des espèces dans la station TRIFAOUI (2017-2018)	71

LISTE DES ABREVIATIONS

a: Nombre d'espèce vue une seul fois en seule exemplaire.

N: Nombre de relevés.

a/N: Qualité d'échantillonnage.

N_i : effectif d'individu de chaque espèce.

sp : espèce.

S: La richesse totale.

sm : La richesse moyenne.

P_i : Nombre totale des relevés analysés.

F.o : Fréquence d'occurrence.

E : indice d'équitabilité.

H' : indice de diversité.

H max : diversité maximal.

N_i: effectif d'espèce.

F.c: fréquence centésimale.



**Introduction
générale**

Introduction générale

Représentant plus de 80 % des animaux actuellement vivants, les insectes sont le groupe taxonomique le plus important du règne animal. S'ils peuvent être considérés comme nos bienfaiteurs, des abeilles pollinisatrice et productrice de miel aux bombyx fileurs de soie, en passant par les blastophages pollinisateurs des figuiers ou les sphinx des orchidées, les insectes comptent cependant le plus grand nombre d'espèces ravageuses et vectrices de maladies végétales, animales et humaines. Depuis les débuts de l'agriculture ; il y a plus de 10 000 ans, les activités humaines sont limitées par les dégâts et les nuisances dues aux insectes.

Concernant les seuls ravageurs phytophages, 12 000 espèces ont été recensées dans le monde (Riba et Silvy, 1989). Dans les pays en voie de développement comme de nombreux pays africains largement fondés sur une agriculture de subsistance et à l'équilibre alimentaire souvent précaire, Nwilene et *al.*, (2008) estime les pertes des productions alimentaires dues aux insectes entre 20 et 30 %. C'est en particuliers dans ces pays que sévissent des ravageurs d'importance, dont certains Orthoptères comme le Criquet Pèlerin et le Criquet Migrateur.

Les Orthoptères constituent un groupe particulièrement important parmi les ravageurs phytophages. Au sein des 12 000 espèces de criquets décrites dans le monde, près de 500 sont – à des degrés divers selon les espèces et les pays- des ravageurs des productions agricoles ou pastorales (Copr, 1982). Les dégâts continuent à être importants, selon les espèces, de manière chronique ou épisodique, en particulier lors des invasions acridiennes.

Les acridiens sont connus depuis longtemps comme ennemis de l'agriculture. Leur extraordinaire voracité, leur vaste polyphagie, leur étonnante fécondité (Le potentiel de reproduction est très élevé des acridiens) et leur grande capacité à se déplacer en masse sur de longues distances ; font que l'on classe les acridiens comme étant parmi les plus importants ravageurs des cultures (Latchinsky et Launois-Luong, 1992).

Bien qu'en général, seules quelques espèces grégariens soient considérées comme d'importants ravageurs. D'autres espèces peuvent devenir très nuisibles lorsque les conditions climatiques favorisent leur développement. Le plus grand nombre d'espèces dangereuses du groupe des Caelifères se trouvent localiser sur le continent africain. En Afrique du Nord, dix sept (17) espèces de Caelifères sont déclarées nuisibles à l'agriculture par le centre de

recherche sur les ravageurs d'Outremer « Center of Overseas Pest Research» (Hamdi, 1989).

L'Algérie est l'un des pays les plus menacés par le fléau acridien ; par sa situation géographique et l'étendue de son territoire occupe une place prépondérante dans l'aire d'habitat de ces acridiens. La surveillance et la maîtrise du problème acridien supposent une connaissance approfondie de la biologie et de l'écologie de ces insectes. Celles-ci permettent de découvrir la phase la plus vulnérable des insectes à combattre de façon à entreprendre une lutte économique (Ould el hadj ,1992).

Sur la base de ces données témoignant du danger que présentent ces acridiens, plusieurs travaux ont été réalisés dans le monde et en Algérie. Ces études ont développé plusieurs aspects à savoir la systématique, la biologie, l'écologie, le régime alimentaire et la lutte. Citons entre autre : Pasquier (1934, 1937, 1950), Chopard (1943), Johnston (1956), Dirsh (1965), Benhalima (1983), CHara (1987), Doumandji *et al.*, (1991, 1992,1993), Briki (1991 ,1998), Hamadi (1998), Khider (1999), Lechlah (2003) et Ould el hadj (1991,2004)

Le palmier dattier est le plus ancien arbre fruitier cultivé dans les zones chaudes arides et semi-arides, c'est un élément essentiel de la vie dans les oasis, il permet la pérennité du système oasien. La culture du palmier dattier, représente la richesse des régions sahariennes, celle-ci s'accommode des sols de formation désertique et subdésertique très divers qui constituent les terres cultivables de ces régions (Munier., 1973).

L'olivier, cet arbre béni et sacré des terres méditerranéennes, l'emblème de gloire et de puissance est, par sa force et sa richesse, une source de vie et d'harmonie. De son rameau annonciateur de paix sur terre depuis le déluge, d'amitié et de prospérité dans les traditions chinoises et japonaises, à l'arbre mythique du pouvoir d'Athènes et de Carthage et jusqu'à son élévation à la lumière divine dans la sourate « Al-nour », l'olivier conserve et diffuse une charge vitale à travers les âges et les cultures (Boukhari., 2015).

En Algérie, les productions maraichères constituent une base d'alimentation pour les populations en contribuant à la satisfaction des besoins de consommation. Etant donné l'importance économique des cultures de Poivron, les travaux sur ce type de culture se sont penchés sur l'étude du comportement variétal de cette culture. Citons les travaux de Touil (1986) sous – serre de Tomate dans la station de Mostaganem, Lahmar (2008) qui a réalisé un inventaire de l'entomofaune dans les parcelles d'aubergine, de tomate, de concombre et de

poivron dans la région de Ouargla, de même que Chenouf (2008) sur des cultures maraichères sous serre à Hassi Ben Abdallah.

La tomate, considérée comme fruit ou légume, est l'un des produits agricoles le plus consommé dans le monde. Elle constitue une source non négligeable de minéraux, vitamines et certains composés naturels secondaires ayant un potentiel antioxydant important (Zidani, 2009). La production mondiale de la tomate a été estimée à 159 millions de tonnes en 2011 (Faostat, 2013).

Alors, nous avons effectué Contribution à l'étude des orthoptères sur les différentes cultures dans le sud-est algérien (cas de la région oued Souf). En plus cette étude vient se proposer comme un apport à la connaissance quantitative et qualitative des Orthoptères capturés par les différents types de piégeages dans la région sud-est Algérien à Oued Souf. Notre mémoire comporte cinq parties principales, à savoir :

- 1. Première chapitre :** est consacré à une étude bibliographique sur les orthoptères, faisant ressortir les aspects écologiques, morphologiques et biologiques.
- 2. Deuxième chapitre:** Généralités sur les cultures étudiées. Elle se résume une synthèse bibliographie de la taxonomie et la physiologie végétale des ces types de végétation.
- 3. Troisième chapitre:** Nous exposons à partir d'une étude bibliographique la région d'étude. Nous avons mentionné la situation régionale et l'influence des facteurs écologiques sur la région d'étude, particulièrement le Sud Est algérienne à Oued Souf.
- 4. Quatrième chapitre:** les matériels et les méthodes d'études. Elle présente les sites expérimentaux et les méthodologies d'études adoptées.
- 5. Cinquième chapitre:** elle est inhérente aux résultats et discussions. Elle présente les résultats essentiels obtenus et leurs discussions, selon les objectifs visés. Ils aboutissent à des travaux sur les calculs de la diversité des orthoptères selon les types de végétations qu'il existe dans notre station étudier.



Chapitre I
Bioécologie des
Orthoptères

Chapitre I: Bioécologie des orthoptères

I- Présentation de l'objet d'étude « les Orthoptères » :

Dans le règne animal, la majorité des espèces connues (environ 80%) est constituée par des animaux à squelette externe ou cuticule et pattes articulées ou arthropodes. Parmi ceux-ci, les insectes sont les plus nombreux (Raccaud-Schoeller, 1980). Les Orthoptères sont des insectes qui appartiennent au groupe des hémimétaboles, caractérisés par leur métamorphose incomplète (Bellmann et Luquet, 1995). Les ailes postérieures des Orthoptères se replient en éventail le long de certaines nervures longitudinales. Les ailes antérieures sont généralement durcies et transformées en élytres, alors que les ailes postérieures restent membraneuses. Ce sont des insectes sauteurs et stridulants. Ils sautent grâce à des pattes postérieures bien développées pourvu d'une musculature puissante (Medane, 2013).

I-1 Systématique :

La faune des Orthoptères de l'Afrique du Nord étudié par Chopard (1943), bien qu'ancienne reste une référence précieuse pour la détermination des acridiens, mais depuis son apparition, plusieurs genres ont été révisés et la classification des Orthoptères a subi plusieurs remaniements et des nouvelles espèces ont été décrites (Louveaux et Benhalima, 1987). Selon cette nouvelle classification, les Orthoptéroïdes se subdivisent en 5 ordres :

- ❖ Les Dictyoptères comprennent deux familles : les Blattidae et les Mantidae.
- ❖ Les Dermaptères sont constitués par les forficules ou perce-oreilles.
- ❖ Les Phasmoptères correspondent aux phasmes.
- ❖ Les Isoptères regroupent les termites.

Les Orthoptères sont représentés par les sauterelles et les criquets. La classification la plus admise est celle de Dirsh (1965) modifiée par Uvarov (1966). Les orthoptères se subdivisent en deux grands sous ordres :

- ❖ Les Ensifères (antennes longues)
- ❖ Les Caelifères (antennes courtes).

I-1-1 Les Ensifères :

I-1-1-1 Caractères généraux :

Ils se caractérisent par des :

- ❖ Antennes longues et fines exception faite des Gryllotalpidae
- ❖ Valves génitales des femelles bien développées et se présentant comme un organe de ponte en forme de sabre

- ❖ L'organe de stridulation du mâle occupe la face dorsale des élytres et l'émission sonore est produite par le frottement des deux élytres l'un contre l'autre.
- ❖ Les organes tympaniques pour la réception des sons sont situés sur la face interne des tibias des pattes antérieures.
- ❖ Les œufs sont pondus isolément dans le sol ou à sa surface (Duranton et *al.*, 1982).

I -1-2 Les Caelifères :

I -1-2-1 Caractères généraux :

Ils se distinguent par des :

Antennes courtes bien que multiarticulées.

- ❖ Valves génitales des femelles robustes et courtes.
- ❖ L'organe de stridulation du mâle est constitué par une crête du fémur postérieur frottant sur une nervure intercalaire des élytres.
- ❖ Les organes tympaniques sont situés sur les côtés du premier segment abdominal.
- ❖ Les œufs sont pondus en masse, enrobés ou surmontés de matière spumeuse, et enfouis dans le sol par la pénétration presque totale de l'abdomen, quelques espèces de forêts déposent leurs œufs sur les feuilles.
- ❖ Ils ont un pronotum et des élytres bien développés et ils présentent une grande diversité de taille, de forme et de couleur (Appert et Deuse, 1982).
- ❖ Le régime alimentaire est phytophage (Duranton et *al.*, 1982).

I -1-2-2 Classification des Caelifères :

Chopard (1943) divise le sous-ordre des Caelifères en deux superfamilles : les Tridactyloidea et les Acridoidea. En revanche, Duranton et *al.*, (1982) rajoutent en plus une troisième superfamille :

a) Tridactyloidea

Les représentants de cette superfamille, de couleur sombre ont une taille réduite et portent sur les tibias postérieurs des expansions tégumentaires en lames au lieu d'épines couramment observées. Les femelles n'ont pas d'oviscapte bien développé ; leurs fémurs postérieurs sont assez développés. Cette superfamille regroupe une cinquantaine d'espèces connues (Duranton et *al.*, 1982).

b) Tetrigoidea :

Ils sont caractérisés par un pronotum longuement prolongé en arrière, et des élytres réduits à des petites écailles latérales. Ils sont de petite taille et de couleur sombre. Ils vivent dans des sols plutôt humides où la végétation n'est pas très dense. Ils sont actifs durant la journée et ils paraissent très dépendants de la température ambiante. Les adultes ne produisent aucun son modulé audible, et ne possèdent pas d'organes auditifs. Les œufs sont pondus en grappes dans le sol, collés les uns aux autres, mais sans enveloppe protectrice de matière spumeuse (Duranton et *al.*, 1982).

c) Acridoidea :

Ils sont caractérisés par un pronotum relativement court et des élytres bien développés. Leur taille, forme et couleur du corps sont très variables. Beaucoup d'espèces strident, le son est produit par le frottement des pattes postérieures sur une nervure des élytres. Les femelles pondent leurs œufs en grappes dans le sol ou à la base des touffes d'herbes sous forme d'oothèques. Les œufs sont souvent enrobés de matière spumeuse et surmontés d'un bouchon de la même substance. Cette superfamille est composée de quatorz familles (Duranton et *al.*, 1982) renfermant plus de 10.000 espèces (Bonnemaison, 1961; Stanek, 1978) Il s'agit des Eumastacidae, Proscopidae, Tenaoceridae, Pneumoridae, Xyronotidae, Trigonopterygidae, Lathiceridae, Charilaidae, Pamphagidae, Pyrgomorphidae, Ommexechidae, Lentulidae, Pauliniidae et Acrididae. Louveaux et Benhalima (1987) signalent que quatre familles d'entre elles concernent l'Afrique du Nord, ce sont les Charilaidae les Pamphagidae, les Pyrgomorphidae et les Acrididae. La famille des Acrididae est économiquement importante de par les dégâts qu'elle provoque sur les cultures d'une part, et d'autre part par la diversité de ses treize sous-familles: les Dericorythinae ,les Hemiacridinae , les Tropicopolinae , les Calliptaminae , les Eyprepocnemidinae , les Catantopinae , les Cyrtacanthacridinae , les Egnatiinae , les Acridinae , les Oedipodinae , les Gomphocerinae , les Truxallinae et les Eremogryllinae .

I -2 Répartition géographique :**I -2-1 Dans le monde :**

Il existe au moins 12000 espèces d'acridiens (famille des Criquets) dont environ 500 sont nuisibles à l'agriculture. Le Criquet Pèlerin couvre l'Afrique au Nord de l'équateur, le Moyen Orient, les péninsules arabiques et Indo- Pakistanaise. Cette espèce, lors des invasions, n'épargne aucune culture. Elle endommage gravement la végétation et l'agriculture, prive le bétail de pâturage et peut causer par sa voracité une famine (Didier, 2004).

Le Criquet Migrateur trouve ses souches au Mali, dans la zone d'inondation du fleuve Niger. On rencontre également d'importantes souches dans le Sud-Ouest de Madagascar. La partie la plus aride de l'île, dans le bassin du lac Tchad et dans la région du Nil bleu au Soudan. Il est également connu sur le pourtour du bassin méditerranéen, en Asie Orientale et en Australie. Il sévit dans les steppes et savanes et se nourrit de céréales (Medane,2013).

Le Criquet Nomade est une espèce plus largement répandue en Afrique Australe (Zambie- Tanzanie, Malawi). L'espèce est connue sur l'île de la réunion Madagascar. Au Sahel, le delta central du fleuve Niger, au Mali, le pourtour du lac Tchad et dans une moindre importance les îles du Cap-Vert abritent des souches du criquet- nomade. Il recherche les grandes étendues herbeuses, les bas-fonds et les plaines inondées par saison (Medane,2013).

Le Criquet arboricole se distingue par la composition d'essaims denses et sombres de jour sur des arbres. En Egypte, en Afrique de l'Est, en Arabie Saoudite et en Afrique du Sud cette espèce est bien connue et regroupe une douzaine de sous espèces. Les essaims se déplacent sur de petites distances et surtout de nuit (Medane,2013).

Les Criquets arboricoles sont des ravageurs occasionnels d'arbres fruitiers, d'agrumes, de maïs, de sorgho, de manioc et de coton. Le Criquet sénégalais se répand dans les zones sahariennes des îles du Cap- Vert à la Corne de l'Afrique, en Arabie, en Inde, au Pakistan et au Moyen-Orient. Ils s'attaquent aux cultures céréalières dans les zones tropicales sèches (Didier, 2004).

I -2-2 En Algérie :

L'Algérie, de par sa situation géographique et de l'étendue de son territoire, occupe une place prépondérante, dans l'aire d'habitat de certains acridiens. On y trouve plusieurs espèces grégariaptés et beaucoup d'autres non grégariaptés ou sautériaux provoquent des dégâts parfois très importants sur différentes cultures (Ould el hadj, 2001). Parmi les espèces acridiennes non grégariaptés rencontrées en Algérie, nous avons *Calliptamus barbarus barbarus*, *Anacridium egyptium*, *Acrotylus patruelis*, *Ocneridia volxemii* et les espèces acridiennes grégariaptés : *Locusta migratoria*, *Schistocerca gregaria* et *Doisioctaurus maroccanus*.

L'Algérie a subi plusieurs invasions de criquets. L'invasion de 1929 des essaims de criquets vers les hauts plateaux Algériens s'est produite par deux voies de pénétration à l'Ouest par le Maroc et au sud par les montagnes de ziban. Les régions les plus endommagées étaient ceux de Tlemcen, Oran, Mostaganem, Mascara et Médéa. (Chopard, 1943). Vers le début février 1956 de nouveaux essaims de *Schistocerca gregaria* venaient directement de la Libye, survolaient les alentours d'Illizi avant de s'abattre à Constantine. Vers la fin Mai, les sauterelles arrivaient à pulluler sur le Nord Algérien. Vers le mois de Mars 1988, une nouvelle alerte a été donnée en Algérie. Madagh (1988) in (Doumandji et Doumandjimitiche, 1994) signale la présence de 40 à 50% de sauterelles en période d'accouplement à Adrar. Ces essaims arrivaient principalement du nord de la Mauritanie. Quelques jours plus tard une autre pénétration de la Libye survolait Illizi, Ouargla et progressaient vers les Aurès.

I -3 Morphologie :

Le corps des Orthoptères est plutôt cylindrique, renflé ou rétréci aux extrémités ; les téguments sont lisses ou rugueux selon les espèces et les parties du corps (Grasse, 1949). Les variations selon les espèces portent aussi bien sur la forme générale du corps que sur la coloration, ou la forme des appendices de la tête, du thorax ou de l'abdomen. Il existe souvent une relation globale entre l'aspect général des représentantes d'une espèce et son environnement. Le corps des Orthoptères se compose de trois parties ou tagmes qui sont de l'avant vers l'arrière : la tête, le thorax et l'abdomen (Mestre, 1988).

I -3-1 Tête :

La tête porte les principaux organes sensoriels, les yeux et les antennes ainsi que les pièces buccales. Sa forme est un des critères de distinction entre différents groupes d'Orthoptères. L'orientation de la capsule céphalique des Orthoptères est de type orthognathe. L'angle formé par l'axe longitudinal du corps et par celui de la tête se rapproche de 90°. En réalité cet angle varie selon les genres de moins 30° jusqu'à plus de 90° (Mestre, 1988; Doumandji et Doumandji - Mitiche, 1994 ; Bellmann et Luquet, 1995).

I -3-2 Thorax :

Le thorax porte les organes de locomotion, trois paires de pattes et deux paires d'ailes et il se compose de trois segments : le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Le prothorax porte les pattes antérieures et se caractérise par le développement de sa partie dorsale qui recouvre les faces latérales du corps constituant le pronotum (Mestre, 1988), la forme de ce dernier est très importante dans la description systématique notamment par la présence de carènes latérales et médianes qui peuvent se présenter sous plusieurs variantes (Chopard, 1943; Mestre, 1988).

I -3-3 Abdomen :

L'abdomen est typiquement formé de onze segments séparés par des membranes articulaires. Les derniers segments portent, du côté ventral, les organes sexuels (Ripert, 2007). La majeure partie des segments abdominaux n'offre aucun intérêt particulier, la partie la plus intéressante est l'extrémité abdominale qui permet de différencier facilement les sexes et fournit chez les mâles un ensemble de caractères très utiles pour la détermination (Mestre, 1988)

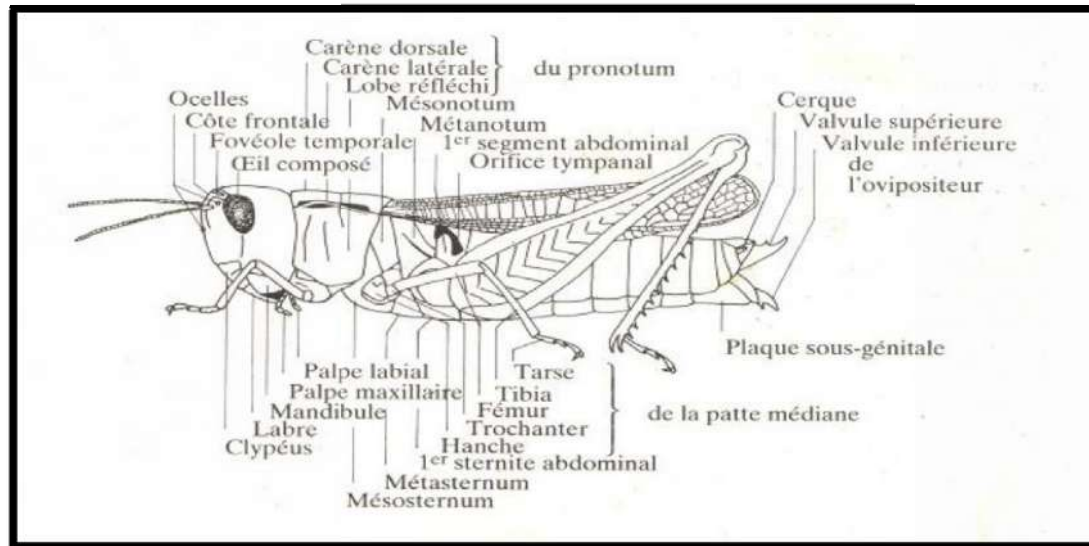


Figure 01: Morphologie externe d'un acridien ♀. (D'après Bellmann et Luquet 1995)

I-4 Caractéristiques biologiques :

I-4-1 Cycle biologique :

C'est durant la belle saison que la plupart des acridiens se développent, s'accouplent et pondent. Ils disparaissent dès l'apparition du froid, cependant le climat doux de l'Afrique du Nord permet à beaucoup d'espèces de persister tard à l'arrière saison alors que certains se rencontrent à l'état adulte durant presque toute l'année (Chopard, 1943). Les acridiens passent par trois états biologiques au cours de leur vie:

- L'état embryonnaire : l'œuf.
- L'état larvaire : la larve.
- L'état imaginal : l'ailé ou l'imago (Duranton et Lecoq, 1990).

Le terme adulte est réservé aux individus physiologiquement capables de se reproduire (Appert et Deuse, 1982).

I-4-2 Développement ontogénique :

I-4-2-1 Embryogénèse :

La majorité des criquets déposent leurs œufs dans le sol (Le gall, 1989). La femelle commence à déposer ses œufs qui sont agglomérés dans une sécrétion spumeuse ou oothèque qui durcit, affleurant presque à la surface du sol. Le taux de multiplication des populations est conditionné essentiellement par la fécondité des femelles qui dépend du nombre

d'œufs/ponte, du nombre de pontes et surtout du nombre de femelles qui participent à la ponte en un site donné (Launois, 1974 ; Duranton et *al.*, 1979). Cette fécondité augmente en période humide et diminue en période sèche (Launois - Luong, 1979). Le nombre d'œufs dans une oothèque est très variable, il va d'une dizaine à près de cent suivant les espèces (Grasse, 1949)

I -4-2-2 Développement larvaire :

Le développement larvaire a lieu au printemps qui est marquée par l'abondance de la végétation, les criquets bénéficieront d'un taux de survie élevé et donc d'un potentiel de reproduction important (El ghadraoui et *al.*, 2003). Les larves vivent dans la végétation à la surface du sol (Duranton et *al.*, 1982). Elles passent de l'éclosion à l'état imaginal par plusieurs stades en nombre variable selon les espèces. Chaque stade est séparé du suivant par le phénomène de mue au cours duquel la larve change de cuticule et augmente en volume (Lecoq et Mestre, 1988)(Moussi, Abba, Harrat, & Petit, 2011).

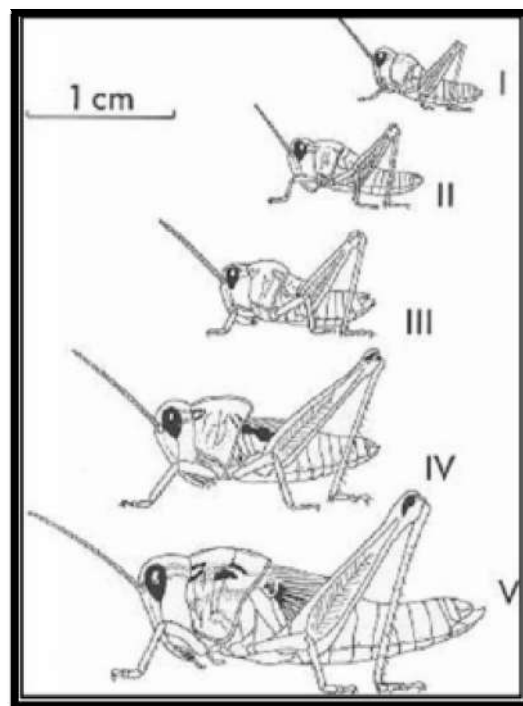


Figure 02 : Développement larvaire de *Oedaleus senegalensis* (Launois, 1978)

I-V : stades larvaires successifs.

I -4-2-3 Développement imaginal :

L'apparition du jeune imago dont les téguments sont mous surgit directement après la dernière mue larvaire. Quelques jours après s'effectuera le durcissement cuticulaire (Allal - Benfekih, 2006). L'éclosion des juvéniles est généralement suivie d'une dispersion des individus qui recherchent activement une ressource trophique convenable (Duranton et *al.*, 1982; LE Gall, 1989). Au cours de leur vie, les imagos passent par trois étapes de développement, les périodes pré reproductive, reproductive et post reproductive (Allal - Benfekih, 2006).

I -4-2-4 Nombre de générations :

L'ensemble des trois états (oeuf, larve et ailé) correspond à une génération. Le nombre de générations annuelles qu'une espèce peut présenter correspond au voltinisme. On distingue des espèces univoltines n'effectuant qu'une seule génération dans l'année et des espèces plurivoltines à plusieurs générations annuelles. Le nombre maximal de générations qu'une espèce peut effectuer en année semble être de cinq chez les acridiens (Medane,2013).

A l'opposé, on connaît des espèces qui ont besoin de deux années au moins pour effectuer un cycle complet, particulièrement dans les régions froides et très arides. Plusieurs espèces dangereuses ne possèdent qu'une génération par an. Pour une même espèce, le nombre de générations peut être variable selon la région dans laquelle la population se développe ou les caractéristiques météorologiques annuelles. Les variations du voltinisme peuvent résulter des modifications des temps de développement continu ou de la révélation de certains arrêts de développement (Medane,2013).

La filiation d'une génération à la suivante est difficile à établir car les acridiens se déplacent sur de grandes distances à l'état imaginal, se regroupent et se séparent. Certaines espèces acridiennes arrivent à effectuer cinq générations au maximum en une année alors que d'autres effectuent leur cycle de vie complet en deux ans au minimum particulièrement dans les régions froides ou très arides. En zone tropicale sèche, les acridiens présentent en majorité une à trois générations par an (Duranton et *al.*, 1982).

4-2-5 Arrêts de développement :

Les formes les plus courantes d'arrêt de développement connues sont observées chez les œufs (quiescence et diapause embryonnaire) et chez les ailées femelles avant le développement des ovaires (quiescence et diapause imaginale). Les quiescences sont de simples ralentissements de développement induits par des conditions défavorables, susceptibles d'être immédiatement levés dès que des conditions écologiques favorables réapparaissent. Au contraire, la diapause nécessite pour être interrompue que par l'effet de températures relativement basses (diapause thermo- labile) en général. Un arrêt de développement à quelques niveaux n'empêche pas certaines espèces d'effectuer 1, 2 ou 3 générations par an, parfois autant que les espèces qui se reproduisent en continu comme *Morphacris fasciata* (Lecoq ; 1978).

4-2-6 Accouplement et ponte :

L'époque à laquelle l'accouplement a lieu est variable suivant les espèces. Elle est naturellement liée au moment où les insectes deviennent adultes c'est - à -dire sexuellement mûrs (Chopard ; 1938). Le rapprochement des sexes est préparé chez un certain nombre d'Orthoptères par des manifestations liées à la période d'excitation sexuelle. L'oviposition est effectuée par les femelles généralement dans le sol. Elle commence tout d'abord par le choix actif des lieux de ponte ; un site qui dépend notamment de la texture et de la teneur en eau du sol. Certaines espèces comme *Acrotylus patruelis* choisissent les substrats légers, tandis que d'autres préfèrent les sols arides non cultivés comme *Dociastaurus maroccanus*. (Latchinnsky et Launnois-Luong, 1992). Une fois le terrain choisi, la femelle se dresse sur ces quatre pattes antérieures et dirige l'extrémité de son abdomen perpendiculairement à la surface du sol. Pour creuser son trou, elle utilise les valves génitales lesquelles par des mouvements alternatifs d'ouverture et de fermeture s'enfoncent dans le sol sous la pression de l'abdomen (Medane,2013).

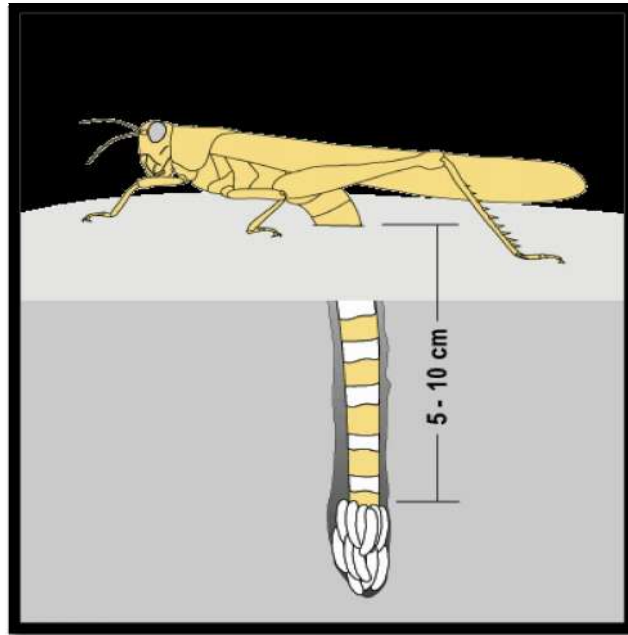


Figure 03 : La ponte de femelle criquet

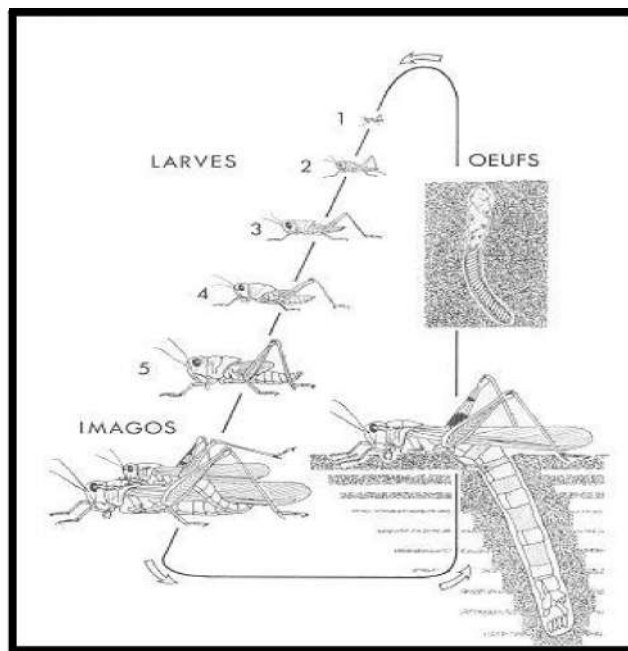


Figure 04: Le Cycle biologique d'un Caelifères. (Duranton et *al.*, 1982)

I -5 Caractéristiques écologiques :

Les caractères écologiques sont étroitement liés aux caractères biogéographiques. Tous les éléments indissociables tels que la systématique et les caractères écologiques et biogéographiques des acridiens pris et étudiés séparément ne permettent pas de comprendre la

structure d'un peuplement acridien et ne représentent qu'une partie du puzzle de ce peuplement (Amedegnato et Descamps, 1980).

I -5-1 Les facteurs abiotiques :

I -5-1-1 Action de la température :

La température est le facteur écologique essentiel puisque son influence se fait sentir de façon constante sur les œufs, les larves et les adultes (Raccaud - Schoeller, 1980 ; Chararas, 1980). Les acridiens, comme tous les insectes, sont des poïkilothermes ; leur température du corps est variable et dépend de la température ambiante. La température constitue pour beaucoup d'Orthoptères un facteur bionomique essentiel et leur activité est directement liée à la présence du soleil et à la chaleur dispensée par celui-ci (Medane,2013)

D'une façon générale, les êtres vivants ne peuvent subsister que dans un intervalle de températures compris entre 0°C et 50°C en moyenne, ces températures étant compatibles avec une activité métabolique normale (dajoz, 1985). La vie de chaque espèce, ce déroule entre deux extrêmes thermiques, un maximum létal et un minimum létal. L'optimum thermique est enregistré à l'intérieur de cet intervalle. Chez les acridiens, l'optimum thermique est fonction de l'espèce, l'âge de l'individu, le sexe et aussi la forme de l'activité. Chez la larve, la température influe sur la vitesse et la réussite du développement. Chez l'adulte, la température agit sur la vitesse de maturation sexuelle, le rythme de ponte et la longévité (Medane,2013).

I -5-1-2 Action de la lumière :

Au même titre que la température, la lumière joue un rôle important dans les phénomènes écologiques. Sa durée contrôle l'ensemble du cycle vital des espèces animales (phénomène d'hibernation ou de diapause, maturité sexuelle) (Ramade, 1984). Toutefois, son rôle reste secondaire comparé à l'action de la température (Chararas, 1980).

La lumière agit sur le tonus général, le comportement, la physiologie de reproduction selon ses caractéristiques propres et la sensibilité des espèces animales réceptrices. En général, les acridiens sont attirés par les sources lumineuses mais des différences importantes sont observées en fonction des espèces, du sexe et de l'état physiologique des individus (Duranton et *al.*, 1982).

I -5-1-3 Action de l'eau :

L'eau constitue le premier facteur déterminant la distribution géographique (chorologie) des acridiens (Lecoq, 1978), elle exerce une influence directe ou indirecte sur les œufs, les larves et les ailés (Duranton et *al.*, 1982). Les effets directs se résument dans le fait que les œufs ont besoin d'absorber de l'eau dans les heures et les jours qui suivent la ponte et que les larves et les ailés recherchent une ambiance hydrique leur permettant de satisfaire leur équilibre interne en eau. Les effets indirects concernent l'alimentation des acridiens qui est quasi totalement végétale, les criquets équilibrent avec plus ou moins de facilité leur balance hydrique interne par voie alimentaire (Medane,2013).

Chaque espèce a ses exigences écologiques et peut donc se montrer plus ou moins dépendante des facteurs de l'environnement, mais cet apport d'eau par voie alimentaire est généralement vital pour les larves et les ailés. On distingue trois groupes d'espèces :

- ❖ les espèces hygrophiles recherchant les milieux humides ;
- ❖ les espèces mésophiles ayant une préférence pour les milieux d'humidité moyenne ;
- ❖ Les espèces xérophiles vivant dans les milieux secs. Mais il existe des espèces qui recherchent un milieu intermédiaire.

I -5-1-4 Action du sol :

La structure et la texture agissent sur la faune du sol par l'intermédiaire du degré de cohésion, du flux thermique, de la capacité de rétention de l'eau, par l'aération, la perméabilité à l'eau et l'évaporation, etc. (Aubert, 1989) Le sol joue un rôle important au moment de la ponte et pour l'évolution embryonnaire. Ainsi, le sol a une influence directe sur les œufs des criquets et une influence indirecte sur les larves et les adultes puisqu'il est le support normal des plantes dont ces derniers se nourrissent (Medane,2013).

I -5-2 Les facteurs biotiques :**I -5-2-1 La végétation :**

Trois facteurs de différenciation interviennent dans la perception du tapis végétal : sa composition floristique, sa structure et son état phénologique. Les conditions d'environnement propres à chaque groupement végétal exercent un rôle dans la distribution des acridiens. Chaque espèce de criquet manifeste un choix dans ces biotopes pour satisfaire

ses besoins relationnels, nutritionnels et reproducteurs (Duranton et *al.*, 1982). Ainsi la végétation constitue l'abri, le perchoir et la nourriture pour les Orthoptères.

I -5-2-2 Les ennemis naturels :

En dehors des composantes du climat, les autres facteurs de mortalité qui tendent à limiter les effectifs des populations d'Orthoptères sont des agents causaux des maladies, soit des parasites externes ou des parasitoïdes ou soit des prédateurs invertébrés ou vertébrés. L'inventaire des ennemis naturels des acridiens a mis en évidence la grande diversité sur la mortalité immédiate (prédateurs) ou différée (parasites, champignons pathogènes) sur la fécondité des femelles ainsi que sur le temps de développement, les capacités de vol et les activités alimentaires de l'acridiens (Greathed et *al.*, 1994).

Les acridiens ont de nombreux ennemis naturels à chacun de leurs états biologiques. On distingue trois grandes catégories :

- ❖ Les prédateurs ;
- ❖ Les parasites ;
- ❖ Les maladies.

I -5-2-3 Les prédateurs :

Les ennemis naturels des criquets sont nombreux, les oiseaux tels les rapaces, les hérons, les cigognes, les guépiers ainsi que les lézards comptent parmi les prédateurs les plus actifs des adultes (aîlés). Les araignées et les arachnides d'une façon générale, capturent les larves. On rencontre parmi les prédateurs vertébrés des criquets : les batraciens, les reptiles, les mammifères et les oiseaux. (Doumandji et Doumandji- Mitiche, 1994).

I -5- 2-4 Les parasites :

Les ennemis naturels sont qualifiés de parasites lorsqu'il se développe à ou détriment de l'hôte sans pour autant le tuer. Les criquets peuvent être parasités par des mouches qui déposent leurs œufs au niveau des membranes inter segmentaire de l'abdomen. Ces œufs donnent des larves qui pénètrent dans le corps de l'insecte pour y vivre en parasite et y terminer leurs développements, occasionnant la mort de leur hôte. Les parasites des acridiens ayant un impact sur la physiologie et la survie de l'hôte (Medane,2013).

I -5-2-5 Les maladies :

Les agents pathogènes sont des organismes qui provoquent des maladies ceux qui infectent les insectes sont souvent appelés entomopathogènes. Les groupes les plus importants des entomopathogènes sont les virus, les bactéries, les champignons et les protozoaires. Ces processus de régulation naturelle des populations sont relativement limités en regard des

pullulements que peuvent provoquer les facteurs climatiques (Medane,2013).

I -6 Ethologie des acridiens :

Les acridiens forment un groupe très important, présentant des mœurs très variés. Selon Duranton et *al.*, 1982 ; il n'y a pas de cas généraux, mais des habitudes propres à chaque espèce. Les Orthoptères sont majoritairement des espèces des milieux ouverts, chauds et secs (Chopard, 1943 ; Grasse, 1949). D'après les mêmes auteurs, la plupart d'entre eux vivent à terre, mais il existe des espèces arboricoles dont on peut citer *Anacrydium aegyptium* (le Criquet égyptien). Ils sont présents dans les milieux dénudés en forêt, en montagne et dans les déserts. La chaleur et la lumière jouent un rôle primordial dans le comportement de ces insectes.

En effet ; tous leurs mouvements sont conditionnés par ce facteur et l'activité normale des insectes n'est possible que lorsque la température se situe entre 20° et 32°C (Grasse, 1949). D'une façon générale ; leur distribution géographique est conditionnée par la température (Chopard ; 1943). D'après Chopard (1943) et Grasse (1949) ; leur régime alimentaire est presque purement végétarien, Le cas du cannibalisme existe de fait dans les larves.

I -7- L'alimentation chez les Orthoptères :

Dans son environnement, l'insecte doit sélectionner les aliments nécessaires à ses fonctions physiologiques. Instinctivement, il augmente ou diminue sa prise de nourriture pour maintenir constant son poids en fonction de ses réserves. Bien d'autres facteurs interviennent dans le comportement alimentaire tel que la couleur, l'odeur, mais surtout la faim. Tous ces paramètres conditionnent la sélection de tel ou tel aliment (Decerier et *al.*, 1982). La polyphagie représente le type alimentaire fondamental pour l'immense majorité des Orthoptères. L'alimentation a un effet direct sur la physiologie de l'insecte ; selon sa qualité et son abondance. Elle intervient en modifiant la fécondité, la longévité, la vitesse de développement et la mortalité des individus (Dajoz, 1982).

Le spectre alimentaire d'un acridien est la quantité d'aliments indispensables quantitativement et qualitativement aux besoins de son organisme dans le temps. L'impératif primordial de la prise de nourriture est de couvrir les besoins calorifiques, de telle sorte que le bilan recette dépense s'équilibre (Ould el hadj, 2001). Une place privilégiée est réservée au tapis végétal qui intègre un grand nombre des conditions écologiques locales et forme un intermédiaire entre le milieu et l'acridiens ; phytophile et phytophage. Selon Dreux (1980), la

nutrition d'une espèce a évidemment une grande importance car la qualité et la quantité de nourriture influent très fortement sur les facteurs abiotiques. Dajoz (1985), mentionne que le choix de la plante n'est pas dû seulement à sa valeur nutritive. La répulsion des plantes chez les Orthoptères est due à son aspect très dur et l'abondance d'une pilosité sur les feuilles. (Touati, 1992). Généralement les criquets explorent la surface de la feuille avec leurs palpes avant de mordre, le rejet du végétal s'effectue habituellement après la morsure. (LE Gall, 1989).

I -7-1 Le comportement alimentaire :

Le comportement alimentaire des acridiens peut être décrit en considérant trois séquences bien distinctes dans le temps : la quête alimentaire, le choix des aliments et la prise de nourriture suivie d'ingestion. La quête des plantes consommables est d'une difficulté variable selon les exigences des insectes, le milieu où ils se trouvent et leurs capacités de détection de la nourriture. L'un des cas les plus simples de quête alimentaire est celui des espèces qui vivent en permanence sur la plante-hôte. *Poekilocerus hieroglyphicus* effectue tout son développement sur *Calotropis procera* ou *Leptadenia pyrotechnica*. La probabilité de découverte de nourriture dépend des chances de rencontre entre l'insecte et la plante (Medane,2013).Elle est liée :

- ❖ au volume relatif du végétal par rapport au tapis végétal ;
- ❖ aux capacités déambulatoires du criquet ;
- ❖ à la faculté de détecter à distance les espèces végétales intéressantes.

Pour ce repérage, le criquet dispose de la vision et de l'odorat grâce à ses chimiorécepteurs sur les antennes et les pièces buccales. Le nombre de sensilles consacrées au goût et l'odorat est très élevé. La prise de nourriture est inhibée par le froid. Elle devient presque nulle quand la température du corps descend en dessous de 20°C. Les repas durent quelques minutes en continu. Ils sont séparés par des intervalles d'une heure et plus. S'il n'est pas perturbé, le criquet mange jusqu'à ce que son jabot soit plein, ce qui représente environ 15% du poids du corps. En un jour l'acridien peut consommer l'équivalent en matière fraîche de son propre poids. La quantité de nourriture absorbée dépend de la taille et l'âge physiologique des individus. Un acridien ne s'alimente presque pas pendant la journée qui suit la mue. La consommation augmente ensuite régulièrement pour atteindre un maximum à l'interstade, puis décroît et s'annule le jour précédent la mue suivant. Ce phénomène se répète à chaque stade larvaire. Chez le très jeune ailé, la quantité ingérée est importante pendant la

période de durcissement de la cuticule, et de développement des muscles du vol, des gonades et du corps gras ; elle diminue ensuite avec l'âge. Le début de la vitellogenèse chez la femelle ailée coïncide avec un accroissement important de prise de nourriture. A chaque ponte, les quantités absorbées baissent sensiblement ; elle augmente aux interpontes. Les reproductrices âgées s'alimentent de moins en moins, et meurent auprès un jeûne de 24 à 48 heures (Medane,2013).

I -8 L'importance économique :

La qualification « dangereux » est appliquée aux espèces susceptibles de faire des dégâts sur les cultures vivriers ou industrielles. L'ingestion par les criquets de pesticides ou de végétaux toxiques peut provoquer des empoisonnements chez l'homme lorsque le dernier en consomme .Mais aucune maladie ne paraît devoir être transmise aux hommes et aux plantes par les criquets. Encore que quelques coïncidences aient été notées entre des arrivées massives de criquets et des maladies respiratoires chez l'homme, des cas d'allergie ont été relevés. Les acridiens ont toujours été considérés comme un fléau et une catastrophe naturelle (Takari dan bajo, 2001).

La menace acridienne a laissée des traces indélébiles dans la mémoire des hommes, en effet les dégâts causés par les acridiens sont suivis de famine dans le pays pauvres. Dans un passé récent, les acridiens ont occupés à plusieurs reprises. Le premier plan de l'actualité des ravageurs : pullulations des sautériaux dans le Sahel en 1974 et 1975 puis du criquet pèlerin « *Schistocera gregaria* » autour de la mer rouge et du criquet migrateur « *locusta migratoria* » dans le Sud du bassin du lac Tchad en 1979 et 1980 (Appert et Deuse, 1982). En 1986, les pertes agricoles causées par les acridiens dans sept pays du Sahel ont été estimées à 77 millions de dollars soit 8% de la valeur commerciale des céréales. Le coût de la lutte anti-acridienne est revenue à 31 millions de dollars (Ould el hadj, 1991).Le total des pertes annuelles dues aux sautériaux est suffisamment élevé pour que ces insectes soient classés comme des ennemis majeurs des cultures, cette perte diffère en fonction de l'espèce, en raison de sa densité, de ses besoins alimentaires et de la plante cultivée attaquée (Medane,2013).

D'après Ould el hadj (2002), en 1995, malgré une accalmie dans tout le sahel, on a assisté à de fortes concentrations de *Schitocerca gregaria* dans la Wilaya d'Adrar, plus de 10.000 hectares ont été traités à cet effet et près de 11.000 litres d'insecticides ont été utilisés, sans arriver à bout de ce locuste. En 2004, les besoins nécessaire pour contenir la menace acridienne en Afrique de l'Ouest 9 millions de dollars, en début d'année et atteindre les 100

millions de dollars en septembre 2004 (Falila, 2004). D'après Ould el hadj (2002), les espèces acridiennes susceptibles de revêtir une importance économique par l'ampleur des dégâts qu'elles peuvent occasionner aux cultures sont ; *Schistocerca gregaria* , *Locusta migratoria* , *Oedaleus senegalensis* (Krauss, 1877), *Sphingnontus* (Walker, 1870). *Acrotylus patruelis patruelis* (Herrich Schaffer, 1838) et *Pyrgomorpha cognata* (Kranss, 1877).

I -9 Les plantes –hôtes :

Les relations entre les insectes et leurs plantes- hôtes doivent être bien comprises des Entomologistes, afin de mettre au point des méthodes de lutte économiques, à la fois pratiques et efficaces. (Moreu et Gahukar, 1975) in Ould el hadj (2004) .On peut subdiviser les plantes en quatre catégories en fonction de leurs relations avec les criquets et les sauterelles : les plantes nourricières, les espèces végétales toxiques, les plantes- hôtes refuges non consommées et les végétaux répulsifs (Doumandji et Doumandji -Mitiche ,1994) Uvarov en 1928 note que les Graminées en tant que plantes –hôtes sont caractéristiques de la famille des Acrididae. De très nombreuses plantes sont susceptibles d'être attaquées par ces ravageurs, qu'elles soient ligneuses ou herbacées .Les céréales occupent la première place, le millet, le maïs, le sorgho et le riz sont également attaqués. Le coton et l'arachide sont par contre, moins endommagés. Les sauterelles ont du ingérer un toxique contenu dans le feuillage de l'Eucalyptus or cette espèce est cultivée pour l'extraction de Tanin présent à un taux de 27 pour cent dans les feuilles (Rungs, 1946) in Doumandji et Doumandji -Mitiche (1994). Selon ce dernier auteur d'autres plantes tanifères ont une action toxique moins importante que celles d'*E. occidentalis*. C'est le cas d'une légumineuse mimosée : *Accacia decurrens*.

D'autres plantes constituent pour les acridiens un lieu de refuge, ces plantes jouent un grand rôle pour les espèces douées d'un comportement de dissimulation contre les prédateurs. Les sauterelles pèlerines s'installent sur *Pinus halepensis* sans qu'aucun dégât ne soit mentionné. Il semble que tous les résineux peuvent jouer le rôle de support sans être jamais consommés. La confirmation a été faite par Athmani, (1988) qui observe le comportement de *Schistocerca gregaria* sur le cèdre de l'Atlas *Cedrus atlantica* dans le parc national de Belezma près de Batna. L'espèce *Ochrilidia geniculata* se cache dans les touffes denses de *Panicum turgidum*, *Catantops axillaris* à l'approche de la moindre perturbation se dissimule dans les chaumes à terre .D'autres espèces se réfugent dans les touffes de l'Alfa. Lors de multiples invasions en Afrique du Nord par les acridiens, les observations ont montré que les bandes larvaires évitent de consommer certaines espèces végétales. Ces végétaux sont considérés comme plantes répulsives. C'est le cas de *Melia azedarach* qui est un arbre

largement utilisé comme plante d'ornement dans les jardins ou le long des routes sur les hauts plateaux. (Doumandji et Doumandji -mitiche, 1994).

I -10 Le phénomène grégaire :

Le criquet est un animal inoffensif qui passe souvent inaperçu. Mais il peut aussi constituer un fléau, quand il pullule et s'abat sur les récoltes, dévastant tout sur son passage. C'est le cas de certaines espèces africaines, comme le criquet pèlerin, qui se regroupe en essaims comptant plusieurs millions d'insectes et pouvant parcourir des milliers de kilomètres. Les espèces de criquets disposant d'une différence de phase très marquées sont des locustes. Beaucoup sont connues pour les ravages qu'occasionnent leurs essaims sur les cultures et la végétation naturelle, notamment le Criquet pèlerin. Les espèces de criquet ayant une transformation phasaire limitée à des modifications morphologiques et comportementales mineures sont des sauteriaux. Une même espèce de criquet peut avoir deux apparences physiques très différentes appelées "phases". Les phases du criquet sont "solitaires" ou "grégaire". La phase va avoir une incidence importante sur le comportement, la morphologie, l'anatomie et la physiologie du criquet (Medane,2013).

La phase d'un criquet est déterminée par la densité de la population de criquets et les conditions environnementales (température, sécheresse, masse alimentaire disponible, etc.). Ainsi, si des criquets en phase solitaire sont rassemblés, ils adoptent immédiatement un comportement grégaire. Trois phénomènes importants vont intervenir :

I-1) La multiplication : permet une augmentation des effectifs, si des conditions écologiques optimales se maintiennent.

I-2) La concentration : sur des superficies réduites offrant des conditions favorables au Criquet ; elle peut se réaliser, d'une part, à l'échelle synoptique grâce au regroupement d'imagos solitaires par les systèmes de vents et/ou, d'autre part, à la méso-échelle par réduction des surfaces habitables.

I-3) La grégarisation : si la densité critique est atteinte et maintenue au moins le temps d'une génération ; en réalité, le passage de la phase solitaire-type à la phase grégaire type nécessitera le maintien de conditions favorables pendant au moins 4 générations

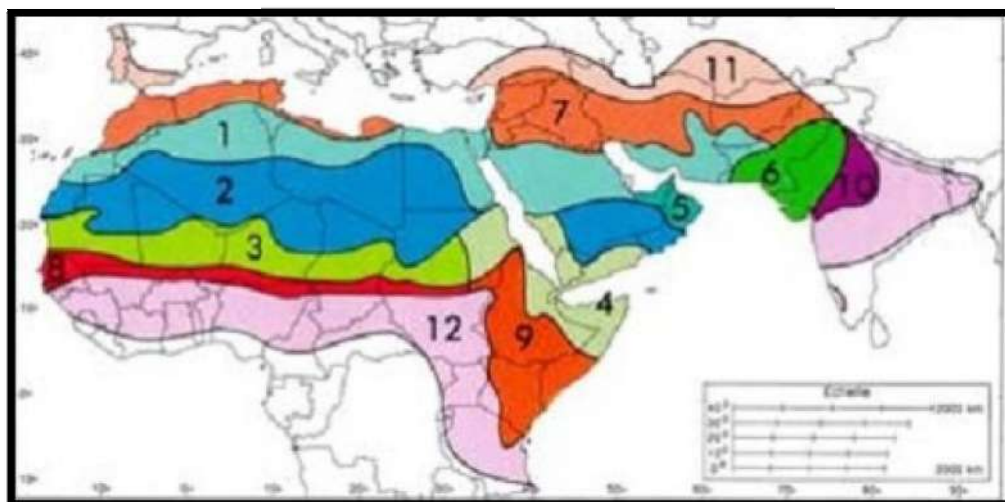


Figure 05: Les limites des aires d'invasion et de rémission du Criquet pèlerin et subdivision biogéographique de son aire d'habitat.

Zone de rémission

- 1-** Zone saharo-méditerranéenne de dispersion et de reproduction en période de rémission.
- 2-** Zone saharienne désertique de dispersion et de reproduction en période de rémission
- 3-** Zone saharo-sahélienne de dispersion et de reproduction en période de rémission.
- 4-** Zone semi-aride subissant l'influence du front de convergence de la mer Rouge et permettant dispersion et reproduction en période de rémission.
- 5-** Zone saharienne tempérée par effet de relief et permettant des reproduction plus fréquentes qu'en zone saharienne désertique
- 6-** Zone désertique atténuée sous double influence méditerranéenne et reproduction en période de rémission.

Zone d'invasion

- Les zone de dispersion et de reproduction de période de rémission sont utilisées en période d'invasion mais de plus les zones suivantes sont également.
- 7-** Zone méditerranéenne de dispersion et de reproduction des grégaires.
- 8-** Zone tropicale (soudano-sahélienne) de dispersion et de reproduction de grégaires.
- 9-** Zone de dispersion et de reproduction des grégaires de l'Est africain.
- 10-** Zone orientale de dispersion et de reproduction des grégaires.
- 11-** Zone septentrionale de dispersion des grégaires.
- 12-** Zone méridionale de dispersion des grégaires.

En plus de l'effet de la densation, d'autres facteurs semblent intervenir dans l'expression du polymorphisme phasaire tels que la photopériode, la température, la sécheresse, la qualité de l'alimentation, la teneur en gaz carbonique, ainsi que la salinité du sol (Appert et Deuse, 1982). L'apparition de pluies abondantes survenant après une période de sécheresse prolongée, favorise l'éclosion en masse et déclenche une grégarisation (Grasse, 1949). De même, la sécheresse qui réduit les surfaces couvertes de végétation, oblige les criquets à se réunir sur des points relativement peu étendus.

La taille de grégaire diminue lorsque les conditions deviennent plus douces et/ou plus sèches, mais augmente quand les conditions sont plus chaudes et/ou plus humides. Les contacts entre individus augmentent et déclenchent des transformations morphologiques, anatomiques et physiologiques avec l'intervention de stimuli nerveux et de voies humorales imparfaitement connues (MedanE,2013).



Chapitre II
Généralités sur la
Culture étudiés

CHAPITRE II: Généralités sur les cultures étudiées**II- 1 Palmier dattier:****II-1-1 Définition de palmier dattier**

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est une plante pérenne de la famille des *Arecaceae* cultivé depuis plus de 4000 ans, le palmier demeure une ressource ce vitale dans les zones arides et semi-arides du globe. Il fut propagé en dehors de son aire de culture non seulement pour ses fruits mais aussi pour ses intérêts culturels et ornementaux .La première description du palmier dattier est le fruit du travail du botaniste suédois Linné qui, en 1753, attribue le nom botanique de *Phoenix dactylifera* (Munier., 1973). Son nom de genre *Phoenix* dérive de phoinix, nom donné à cette plante par les grecs de l'antiquité qui le considéraient comme l'arbre des phéniciens (un peuple à la peau de couleur rouge foncé, de tradition phoenicico le et originaire du pays de Pount ou corne de l'Afrique). Une autre origine du nom de *Phoenix* fait allusion à un oiseau mythique égyptien, le phénix, qui renaît de ses cendres après l'incendie, comme se régénère le palmier après le passage d'un feu (Ouennoughi et *al.*, 2005). Son nom d'espèce *dactylifera* comprend les mots latins *dactylus* signifiant doigt par référence à la forme des fruits semblables à des doigts et *fera* signifiant« je porte ». Cette appellation fait référence aux phéniciens, porteurs de dattes, qui auraient participé à la diffusion de la culture du palmier dattier au sein de la Mésopotamie. Le palmier dattier est le nom commun en français de cette plante. Il est aussi appelé *nakhil* en arabe, *timir* en afar et en somali.

II-1- 2 Origine

L'origine géographique précise du palmier dattier parait très controversée. Elle fait l'objet de plusieurs hypothèses. Selon Munier (1973), le palmier dattier résulterait de l'hybridation de plusieurs types de *Phoenix* et sa domestication aurait eu lieu dans la région orientale du Sahara. Cependant, des travaux Zohary et Hopf (1988) ont rapporté l'existence d'un ancêtre sauvage du palmier dattier, qui serait localisé dans la région méridionale chaude et sèche du Proche Orient, au Nord Est du Sahara et au Nord du désert d'Arabie. Des travaux plus récents ont montré que le palmier dattier proviendrait de la domestication d'une population sauvage de la même espèce (Pintaud et *al.*, 2010). Sur la base d'études archéobotaniques, la domestication du palmier dattier remonterait vers 6000 ans avant J.C. Dans la région du Golfe Persique comme témoignent des fossiles de graines trouvées dans la région de Dalma aux Emirats (Newton et *al.*, 2008). Cette domestication serait associée à la naissance des premières civilisations agricoles du croissant fertile, entre la Mésopotamie et l

’Egypte, vers 4000 ans avant JC. Depuis ce lieu d’origine, la culture du palmier dattier s’est étendue vers l’Est et vers l’Afrique orientale (XVe siècle) et du nord (XIe siècle). Dès le XXe siècle, le palmier dattier est introduit en Amérique et en Australie. propagation s’est effectuée en suivant plusieurs voies : par les navigateurs arabes, par la colonisation et par les anciennes transactions commerciales où les dattes étaient utilisés comme monnaie d’échange (Ouenoughi et *al.*, 2005).

II-1-3 Caractéristiques de la plante

II-1-3-1 Taxonomie

Le genre *Phoenix dactylifera* L fait partie de la classe des Monocotylédones, d’une famille de plantes tropicales (Palmioe ou Arecaceae), la mieux connue sur le plan systématique. Elle est représentée par 200 genres et 2700 espèces réparties en six familles. La sous famille des Coryphoideae est elle-même subdivisée en trois tribus (Riedakarer et *al.*, 1990).

Selon (Munier., 1973), la classification du palmier dattier est comme suit:

Embranchement	Phanérogames
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Monocotylédones
Groupe	Phoenocoides
Famille	Arecaceae
Sous-famille	Coryphoideae
Genre	Phoenix
Espèce	<i>Phoenix dactylifera</i> L.1973

D’après (Chevalier., 1952), le genre *Phoenix* comporte douze espèces, l’espèce *Phoenix dactylifera* L. se distingue des autres espèces du même genre par un tronc long et grêle et par des feuilles glauques (Djerbi., 1992).

II-1-3-2 Morphologie du palmier

C’est un grand palmier de 20 à 30 m de haut, au tronc cylindrique (le stipe), portant une couronne de feuilles, les feuilles sont pennées divisées et longues de 4 à 7 m. L’espèce est dioïque et porte des inflorescences mâles ou femelles, les fleurs femelles aux trois carpelles sont indépendants, dont une seule se développe pour former la datte (le fruit) (Hadjari et Kadi., 2005).

II-1-3-2-1 Système racinaire

Le système racinaire du palmier dattier est fasciculaire, les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que peu de radicelles. Le bulbe ou plateau racinal est volumineux et émerge en partie au-dessus du niveau du sol. Le système présente quatre zones d'enracinement.

Zone 1 : les racines respiratoires, localisées à moins de 0,25 m de profondeur qui peuvent émerger sur le sol.

Zone 2 : les racines de nutrition, allant de 0,30 à 0,40 m de profondeur.

Zone 3 : les racines d'absorption, qui peuvent rejoindre le niveau phréatique à une profondeur varie d'un mètre à 1,8 m.

Zone 4 : les racines d'absorption de profondeur, elles sont caractérisées par un géotropisme positif très accentué. La profondeur des racines peut atteindre 20 m, (MUNIER., 1973 ; DJERBI., 1994) (Fig.6).

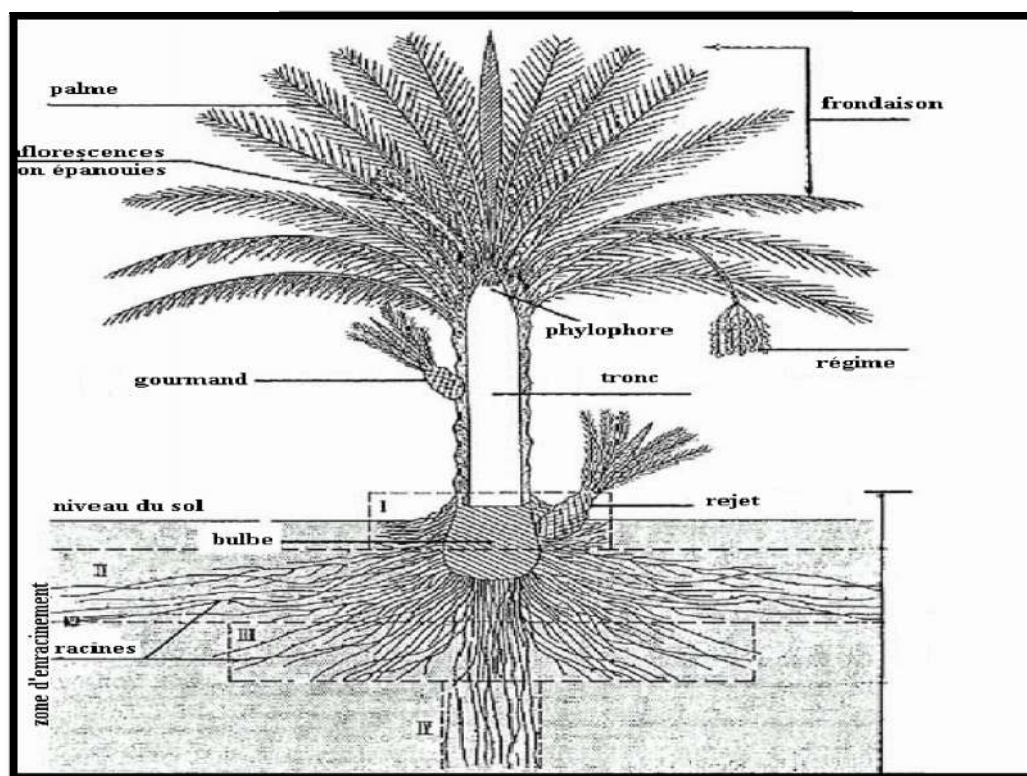


Figure 06: Le Schéma du palmier dattier Source : (Munier, 1973 et Oihabi., 1991).

II-1-4 Cycle de reproduction et physiologie

II-1-4-1 Cycle végétative

Le genre *Phoenix* est unique dans sa morphologie mais aussi dans son développement, il est possible de distinguer aussi bien au niveau pratique que théorique cinq phases de développement dans la croissance des palmiers. Ces cinq phases ne sont pas définies strictement, elles sont décrites sur des critères morphologiques alors qu'elles correspondent en réalité à des périodes physiologiques qui ne sont ni connues avec exactitude, ni bien comprises.

Stade 1 : La graine

Elle possède un albumen (endosperme) dur et corné dont l'embryon dorsal est toujours très petit par rapport à l'albumen (2 à 3 mm).

Stade 2 : Phase germinative

A ce stade, la plantule ou la germination vit sur les réserves de l'albumen. La première feuille est de forme linière et lancéolée, cette forme est une des caractéristiques du genre *Phoenix*.

Stade 3 : Construction de la plante

Cette phase post germinative est la plus importante dans l'ontogénie des palmiers car elle aboutit à la constitution de l'axe primaire. La plante devient autotrophe et son système vasculaire doit se construire, durant cette phase appelée aussi "phase d'établissement" observe une série de feuilles à limbe para penné puis penné et qui ont une insertion spiralee caractéristique des genres *Phoenix*.

Stade 4 : la phase adulte végétative

Le dattier va construire son tronc ou stipe et acquérir son « porte de palmier » par extension continue de l'axe végétatif. Cette phase où il produit essentiellement des feuilles et accumule des réserves peut durer de 3 à 8 ans. Le tronc couvert par la base des feuilles anciennes mortes et/ou coupées, peut atteindre 20 à 30 m de haut et environs 1 m de diamètre.

Stade 5 : La phase adulte reproductive

Entre la 5ème et la 8ème année (pouvant aller jusqu'à 10 ans) le dattier commence à produire des inflorescences. Le dattier étant dioïque, ce n'est qu'à ce stade que l'on peut reconnaître son sexe (les quatre stades précédents apparaissent identiques chez les pieds mâles et femelles).

II-2 Olivier

II-2-1 Définition d'olivier

L'espèce cultivée dans le monde méditerranéen est *Oléa europaea* qui provient de l'oléastre ou appelé olivier sauvage. Elle comporte plusieurs variétés qui donnent des olives de formes et de goûts divers. Un des oliviers cultivés à partir de cette espèce sauvage est nommé *Oléa europaea sp sativa*. (Moreaux., 1997). L'olivier appartient à la famille des oléacées qui comprend 20-29 genres, selon la classification de (Flahault., 1986; Morettini., 1972) et de 30 genres et 60 espèces selon la classification de (Cronquist., 1981). Le genre *Olea* contient diverses espèces et sous-espèces (30 espèces réparties dans le monde entier) qui sont toutes originaires de régions où les conditions de croissance sont relativement difficiles (Zohary., 1973).

L'olivier (*Olea europaea L.*), espèce caractéristique du paysage méditerranéen, compte de nombreuses variétés ayant une diversité phénotypique importante. Les origines de ses variétés demeurent imprécises. Divers travaux ont suggéré que l'inter-fertilité entre les formes cultivées et /ou les formes sauvages étaient à l'origine de la diversification et de l'olivier cultivé. Plus récemment, en Andalousie, (Barranco et Rallo., 1984) ont inventorié et identifié 156 variétés sur la base d'un schéma pomologique incluant un grand nombre de caractères relatifs à l'arbre, au rameau fructifère, au fruit, à l'inflorescence, à la feuille et à l'endocarpe.

La majorité de ces études a mis en évidence que, pour une variété donnée, les caractères de l'endocarpe sont plus stables que ceux des fruits et de la feuille. La dimension fractale a été aussi utilisée comme descripteurs de la diversité génétique de l'olivier. Ce caractère de l'endocarpe a montré une variabilité importante entre les variétés (Bari et *al.*, 2002).

L'olivier s'adapte bien à des conditions d'environnement extrêmes telles que la sécheresse et la chaleur. Bien qu'il exige un sol léger et aéré pour un bon développement, l'olivier tolère un large éventail de types de sols différents et résiste à de faibles températures. L'olivier est un arbre à fructification bisannuelle dans toutes les conditions de croissance. Dans la plupart des cultivars, les fruits se trouvent à la surface de la frondaison (Tombesi et Cartechini., 1986).

L'olivier est classé dans la famille des oléacées qui comprend, entre autre, les lilas (*syringia*), les tréones (*ligustrum*), les trénes (*fraxinus*) ainsi que plusieurs arbuste comme les forsythias et les jasmins. Le genre est appelé oléa et compte 30 espèces différentes réparties à la surface du globe.

II-2-2 Origine

La plupart sont des arbustes ou des arbres. La seule espèce portant des fruits comestibles est l'*Olea europaea*, à laquelle appartient l'olivier domestique qui était désigné sous le nom d'*Olea europaea* var. *communis*, avec quelques subdivisions établies en fonction de la forme des feuilles et des fruits. La sous espèce *Communis* est différent de la sous-espèce *Oleaster* à laquelle appartiennent des oliviers sauvages. (Chevalier., 1948; Ciferri., 1950).

Selon les archéologues, la domestication de l'olivier aurait eu lieu entre 5700 et 5200 ans avant l'époque actuelle (soit environ entre 3800 et J.C.) des études archéobiologiques et l'étude génétique des populations d'oléastres et des variétés d'olivier montrent que la domestication s'est produite indépendamment dans plusieurs régions du bassin méditerranéen, et s'est très probablement réalisée sur une longue période.

II-2-3 Caractéristiques de la plante

II-2-3-1 Taxonomie

D'après (Pagnol., 1975), la position taxonomique de l'olivier est la suivante :

Embranchement	Spermaphytes
Sous Embranchement	Angiospermes
Classe	Cotylédons
Sous classe	Gamopétale
Ordre	Gentianales
Famille	Oléacées
Genre	<i>Olea</i>
Espèce	<i>Olea europaea</i>

II-2-3-2 Morphologie

II-2-3-2-1 Système racinaire

Le développement du système racinaire de l'arbre dépend des caractéristiques physicochimiques du sol, sa profondeur, sa texture et sa structure. Le jeune plant issu de semis développe une racine pivotante. A l'état adulte, l'olivier présente deux à trois racines pivotantes qui s'enfoncent profondément et de celles-ci, part un système racinaire peu profond à développement latéral, qui donne naissance à des racines secondaires et des radicelles pouvant explorer une surface de sol considérable. (Kasraoui., 2010).

Yankovitch et Berthelot (1947), signalant qu'en Tunisie (Sfax) et à une densité de 24m x 24m, les racines des oliviers s'entrelacent (Loussert et Brousse., 1978). Le système

radiculaire devient de moins en moins dense avec la profondeur (Vernet et Mousset., 1964 in Kasraoui., 2010).

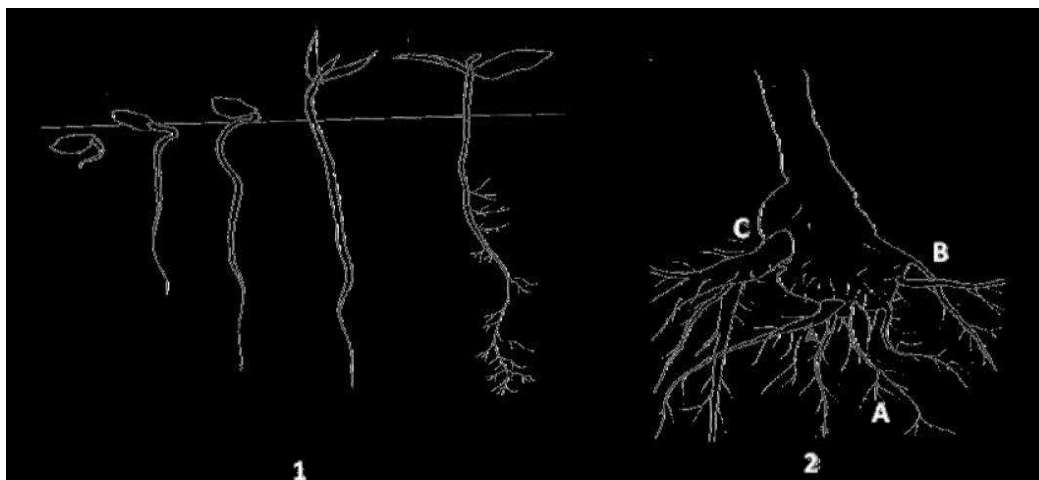


Figure 07 : Développement du système racinaire de l'olivier, 1 : germination du noyau d'olivier ; 2 : évolution du système racinaire d'un olivier de semis ; A : système racinaire à la plantation, B : système racinaire secondaire, C : nouvelle racine émise à partir des excroissances du collet (souchet) (Loussert et Brousse., 1978).

II-2-4 Cycle de reproduction et physiologie

II-2-4-1 Cycle de développement végétatif:

Au cours de la vie d'un arbre, on peut distinguer quatre grandes périodes: 1. période de jeunesse; 2. période d'entrée en production; 3. période adulte; 4. période de sénescence.

La durée de chacune de ses périodes variera avec les conditions de cultures des arbres, et selon des variétés (Morettini., 1950) donne les chiffres suivants:

- période improductive de la 1^{ème} à la 12^{ème} année;
- période d'entrée en production de la 12^{ème} à la 50^{ème} année;
- période de production de la 50^{ème} à la 150^{ème} année;
- période de décrépitude de la 150^{ème} à la 200^{ème} année et plus.

L'amélioration des techniques de production (taille, fertilisation, irrigation) et l'amélioration du matériel végétal (sélection clonale) ont permis de modifier la durée de chacune de ces périodes (Alcalca et *al.*, 1992). Le déroulement annuel du cycle végétatif de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation caractérisé essentiellement par le climat méditerranéen (Villemur et *al.*, 1976; Pal et *al.*, 1983).

II-3 Tomate

II-3-1 Origine et description de la tomate

La tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) est l'élément incontournable de la gastronomie dans de nombreux pays, tout particulièrement dans ceux du bassin méditerranéen. En Algérie, cette plante est considérée comme culture stratégique car elle occupe la troisième place après la pomme de terre et les oignons secs, avec une production d'environ 975.075 tonnes en 2013 (Fao Stat, 2016). Due à sa grande importance économique et gastronomique, elle est l'objet de nombreuses recherches scientifiques internationales et nationales.

Actuellement, cette culture est installée dans toute les régions du pays, tout au long de l'année, et cela grâce aux différents modes de production : culture sous serre, tunnel, multichapelle, mais également de plein champs de saison et d'arrière-saison (Dehliz, 2015).

La tomate est une plante herbacée, originaire des régions latines côtières du Nord-ouest de l'Amérique du Sud (Philouze, 1993). C'est une plante du climat tempéré chaud, elle exige une hygrométrie moyenne, craint le gel et ne supporte pas les températures inférieures à 10 °C (Naika et al., 1989) . Sa croissance est indéterminée, à l'exception de quelques variétés.

Quant à son appareil végétatif, il est caractérisé par:

- Un système racinaire de type pivotant à tendance fasciculé;
- Une tige de consistance herbacée en début de croissance qui tend à devenir un peu ligneuse en vieillissant;
- Des feuilles alternées composées imparipennées avec une longueur de 10 à 25 cm et un limbe avec un bord denté
- Une tige et des feuilles portent des poils avec parfois une odeur caractéristique;
- Des fleurs hermaphrodites ayant une symétrie pentamère;
- Des fruits charnus et bails, de taille de quelques grammes (tomate groseille, tomate cerise) à près de deux kilogrammes selon la variété.

II-3-2 Taxonomie

La tomate est classée scientifiquement par Linne en 1753 comme suit:

Règne	Plantae
Sous règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous classe	Asteridae
Ordre	Solanales
Famille	Solanaceae
Genre	Lycopersicum
Espèce	<i>Lycopersicum esculentum</i> L., 1753

II-3-3 Cycle biologique de la tomate

D'après Gallais et Bannerot (1992), Le cycle végétatif complet de la graine à la graine de tomate varie selon les variétés, l'époque et les conditions de culture; mais il s'étend généralement en moyenne de 3,5 à 4 mois du semis, jusqu'à la dernière récolte (7 à 8 semaines de la graine à la fleur et 7 à 9 semaines de la fleur au fruit). Le cycle de développement d'un plant de tomate peut être décrit par trois grandes phases biologiques :

- la « phase végétative » qui correspond à la production phénologique exclusive d'organes végétatifs (feuilles et tiges) et comprise entre la levée et l'apparition de la première inflorescence ;

- la « phase reproductive » qui correspond à la période de production des fleurs et des fruits et qui démarre à la floraison pour s'achever en fin de culture ;

- la « phase de maturation » des fruits qui démarre sept à dix jours avant la récolte des premiers fruits et se termine à la récolte (Atherton et Rudich, 1986 ; Dumas, 1992 in Huat, 2008).

II –4 Poivron

II-4-1 Origine et distribution géographique du poivron

Selon Valdez (1994), le poivron vient des zones comprises entre le Sud des Etats-Unis et la Colombie. Ses découvertes archéologiques en Tehuacan, centre du Mexique, datent de 6500 à 5000 avant Jésus-Christ, affirment que le poivron a été la première espèce trouvée en

Amérique, dans les régions agricoles avant-gardes, son utilisation était plus intense et variée au Mexique et au Pérou (Candy., 2008).

Le sud de l'Europe et les Etats-Unis occupent la première place dans la production du poivron. Introduit en Europe comme plantes à épices au XV^{ème} siècle par Christophe Colomb, actuellement, le poivron est cultivé dans presque toutes les régions du globe et détient une importance économique majeure (Candy., 2008).

II-4-2 Systématique du poivron

Le poivron (*Capsicum annuum*) est de la famille des solanacées, du genre *Capsicum*, ordre de polémoniacées, classe des dicotylédones, subdivision des angiospermes dont les graines sont cachées à l'intérieur du fruit (Purseglove, 1966 in Candy., 2008).

II-4-3 Composition alimentaire du poivron

D'après Waayenberg (1981), Le poivron (*Capsicum annuum*) est composé de toute une série d'éléments, dont pour 100 g de poids frais, de portions comestibles crus on trouve une richesse de : 90.25 g d'eau, 1.74g de protéines, 0.44g de lipides, 6.70g de glucides, 44.90mg de vitamine C, 937 UI de vitamine A, 0.90mg de fer, 0.90mg de Niacine, 26 mg de Ca (Candy., 2008).

II-4-4 Ecologie du poivron

II-4-4-1 Lumière

Le poivron requiert une bonne luminosité, dans le cas contraire, le cycle végétatif du poivron se raccourcit. Les *Capsicum* sont des plantes de jours courts facultatifs, cela veut dire que la floraison se réalise mieux et plus abondante en jours courts pourvu que la température et les facteurs climatiques soient adéquats. Les exigences photopériodiques varient de 12- 15 heures (Valdez, 1994 in Candy., 2008).

II-4-4-2 Température

Le poivron est l'une des plantes maraîchères les plus exigeantes en température, mais moins exigeant en ensoleillement que la tomate. Le poivron est très sensible aux températures basses, le zéro végétatif est de 14⁰C. Son développement optimal s'observe sous des températures variant entre 16 à 26°C et pour un éclaircissement de l'ordre de 50 à 60% du rayonnement solaire tropical, surtout les jeunes plantes. Sous les tropiques, une altitude de

400 à 800 m lui est favorable (Cirad, 2002 in Candy., 2008). Son optimum de croissance se situe à 24°C. Les températures supérieures à 35°C réduisent la fructification et la photosynthèse. Les exigences de la culture en lumière sont très grandes (Skiredj, et *al*, 2005 in Candy., 2008).

II-4-4-3 Type de sol

Les meilleurs sols pour la culture du poivron sont les sols de texture légère. Les sols doivent être bien drainés, et avoir une bonne quantité de matière organique. Le pH doit être compris entre 5.5 et 7.0. L'irrigation dans les sols sableux est favorable à cette culture (Valdez, 1994 in Candy., 2008).

II-4-4-4 Besoin en eau du poivron

Les besoins de la culture se situent aux environs de 400 mm pendant la période végétative et de 200 à 400 mm pendant la période de cueillettes, soit 600 à 800 mm/cycle. Le but essentiel de tout système d'irrigation consiste à mettre à la disposition de la plante la quantité d'eau nécessaire à ses besoins en temps opportun. Toute erreur en irrigation a des conséquences graves sur la production puisque la faculté restauratrice des racines du poivron est faible (Skiredj, et *al*, 2005 in Candy., 2008).



Chapitre III
Présentation de la
région d'étude

CHAPITRE III: Présentation de la région d'étude

III-1-1 Situation géographique de la région d'étude

Il est important de mentionner la situation régionale et l'influence des facteurs écologiques sur la région d'étude.

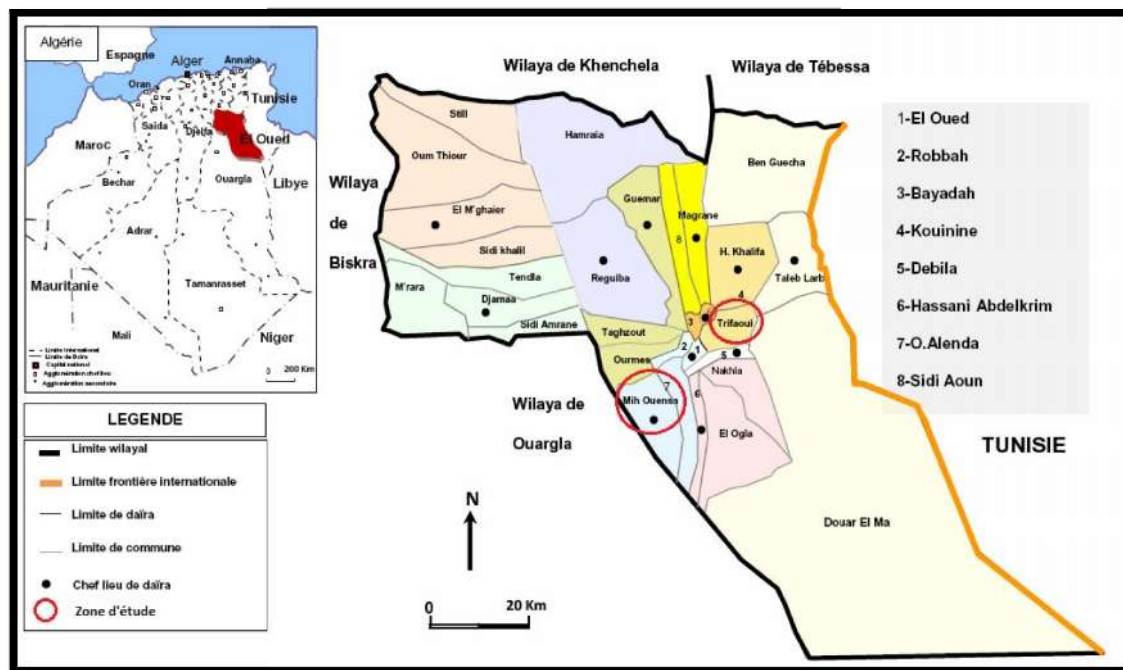


Figure 08 : La Situation géographique de la zone d'étude (P.D.A.U .WILAYA D'El Oued ,1997) modifié par ATIA et MANSOURI

La région de Souf se situe au Sud Est de l'Algérie, à 600 Km de la capitale Alger. Elle est dans les confins septentrionaux de l'Erg oriental (33° à 34° N et 6° à 8° E). Elle est une masse de sable entourée d'eau de trois côtés. Elle est limitée à l'Est par l'immense chott tunisien El-Djérid, au Nord par les chotts Merouane, Melrhir et Rharsa, à l'Ouest par la trainée des chotts de l'Oued Righ et au Sud Ouargla (Oued Maia) (Fig.8), (Voisin., 2004).

III-1-2 Facteurs écologiques de la région d'étude

L'étude des mécanismes d'action des facteurs écologiques, constitue une étape indispensable pour la compréhension du comportement et des réactions propres aux organismes, aux populations et aux communautés dans les biotopes auxquels ils sont inféodés (Ramade., 2003). Les facteurs écologiques qui sont traités dans le cadre de ce paragraphe sont soit abiotiques ou biotiques.

III-1-2-1 Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques sont représentés par les facteurs physico-chimiques (le sol, le relief et l'hydrogéologie) et les facteurs climatiques (la température, les précipitations, l'humidité relative, l'insolation et le vent).

III-1-2-1-1 Facteurs physico-chimiques de la région

Les Facteurs physico-chimiques non climatiques ont un rôle très important, nous allons étudier le relief, le sol et l'hydrogéologie de la région et les sites d'étude.

III-1-2-1-1-1 Sol

Clement (1981) signale que les facteurs édaphiques sont surtout conditionne la répartition des espèces végétales. Ils jouent un rôle important pour les insectes qui effectuent une partie ou même la totalité de leur développement dans le sol (Dajoz., 1982).

Le sol de la région du Souf est un sol typique de régions sahariennes. Il est pauvre en matière organique, à texture sableux et à structure caractérisée par une perméabilité à l'eau très importante (Hlisse., 2007).

III-1-2-1-1-2 Relief

Signale que La région de Souf est une région sablonneuse avec des dunes peut atteindre 100 mètres d'hauteur .Ce relief est assez accentue et se présente sous un double aspect. L'un est un Erg c'est-à-dire région où le sable s'accumule en dunes et c'est la partie la plus importante, elle occupe $\frac{3}{4}$ de la surface totale. L'autre est le Sahara ou région plate et déprimée, formant les dépressions fermées, entourées par les dunes, qui forme des déprissions entourées des dunes (Nadjeh., 1971).

III-1-2-1-1-3 Hydrogéologie

Du point de vue hydrogéologie, la région du Souf est représentée par deux systèmes acquièrès, à savoir, le Complexe Terminal et le Continental Intercalaire. Ces deux systèmes sont surmontés par une nappe libre appelée nappe phréatique.(Alia., 2008)

III-1-2-1-1-3-1 Nappe Phréatique

L'eau phréatique est partout dans le Souf. Elle repose sur le plancher argilo-gypseux du Pontien supérieur. La zone d'aération qui sépare la surface de cette eau de la surface du sol, ne dépasse jamais une distance moyenne verticale de plus de 20 m de sable non aquifère (Voisin., 2004).

III-1-2-1-1-3-2 Nappe du Complexe Terminal (C.T.)

Après (Dubost., 2002), Le système aquifère du complexe terminal (C.T.) couvre la majeure partie du grand erg oriental du Sahara septentrional, sur environ 350.000 Km². La profondeur du complexe terminal (C.T.) est comprise entre 100 et 600 m, et sa puissance moyenne est de ordre de 300 m. Les formations du complexe terminal (C.T.) sont très hétérogènes, elles englobent les assises perméables du Sénonien calcaire et de Mio-pliocène. En fait, il est possible d'y distinguer trois ensembles aquifères principaux, séparés localement par des horizons semi-perméables. Ces trois ensembles sont représentés par les calcaires et les dolomies du Sénonien et de l'Eocène inférieurs, par des sables grés et graviers du Pontien et par sables du Mio-pliocène (Achchi et Khermadi., 2006). (Fig.9). Dans la région du Souf, cette nappe est captée entre 200 et 500 mètres. Le nombre de forages exploités pour l'irrigation et l'alimentation en eau potable est de 187 forages, le débit d'exploitation moyen par forage oscille entre 25 et 35 l/s. La salinité de l'eau oscille entre 2 et 3 g/l de résidu sec. Le niveau hydraulique de la nappe dans cette région est de 61 Hm³/an (A.N.R.H., 2005).

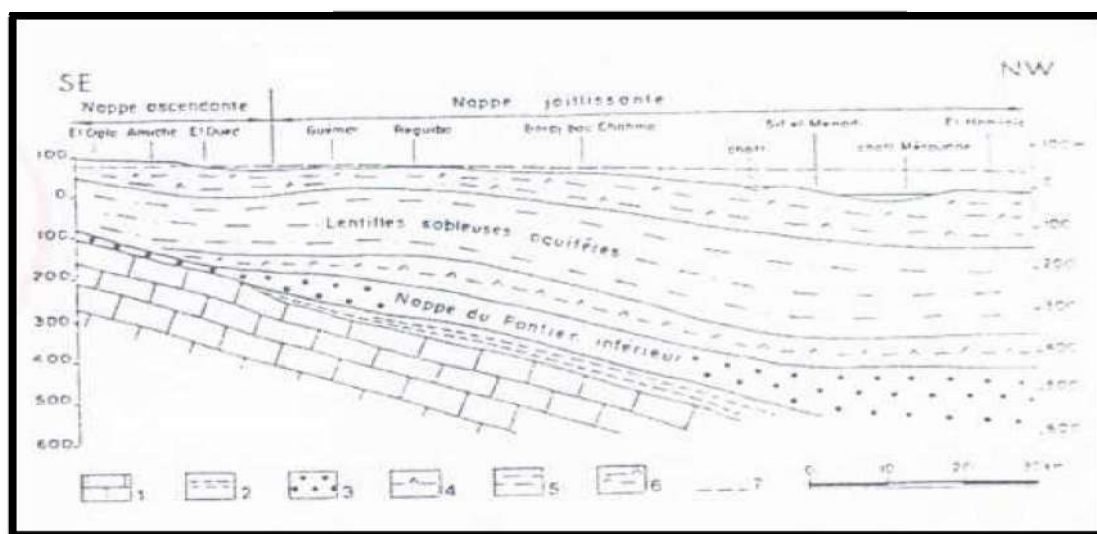


Figure 09 : Une coupe hydrogéologique à travers le complexe terminal (C.T.). (D.H.W.O., 2013) 1. Calcaire de l'éocène ; 2. Argiles de base de C.T. ; 3. Sables et graviers de Pontien; 4. Sables aquifères ; 5. Argiles ; 6. Sables et gypses.

III-1-2-1-1-3-3 Nappe du Continental Intercalaire (C.I.)

Le réservoir du continental intercalaire (C.I.) est contenu dans les formations continentales du crétacé inférieur (barrabine), la lithologie est sableuse et argilo gréseuse (Nadjah., 1971). S'étend sur tout le bassin sédimentaire du Sahara septentrional, sur environ de 600.000 Km². Les formations du continental intercalaire (C.I.) s'étendent jusqu'en bordure

de la plate-forme, en une auréole contenue du nord au sud : depuis l'atlas saharien jusqu'au Tassili du Hoggar, et d'ouest à l'est depuis la vallée du Saoura jusqu'au désert Libyen. Sur le bassin oriental, le toit de l'aquifère constitué d'argiles et d'évaporites du cénomaniens est contenu sur tout le bassin, la profondeur de toit augmente du sud au nord (1000 m), au bas de Sahara à (2000m)

Sous les chotts, provoquant ainsi une forte charge de la nappe sur tout le bassin (Voisin., 2004). (Fig.10).

Les forages du Souf exploitent la nappe dite du Pontien inférieur qui est constituée par des alluvions sableuses déposées pendant le Miocène supérieur sur 200 à 400m d'épaisseur (Rolland., 1980 cité par Voisin., 2004).

Le résidu sec varie entre 2 à 3g/l avec une température de plus de 60°. Le débit extrait sur toute la vallée est de l'ordre de 10,09 Hm³/an (A.N.R.H., 2005).

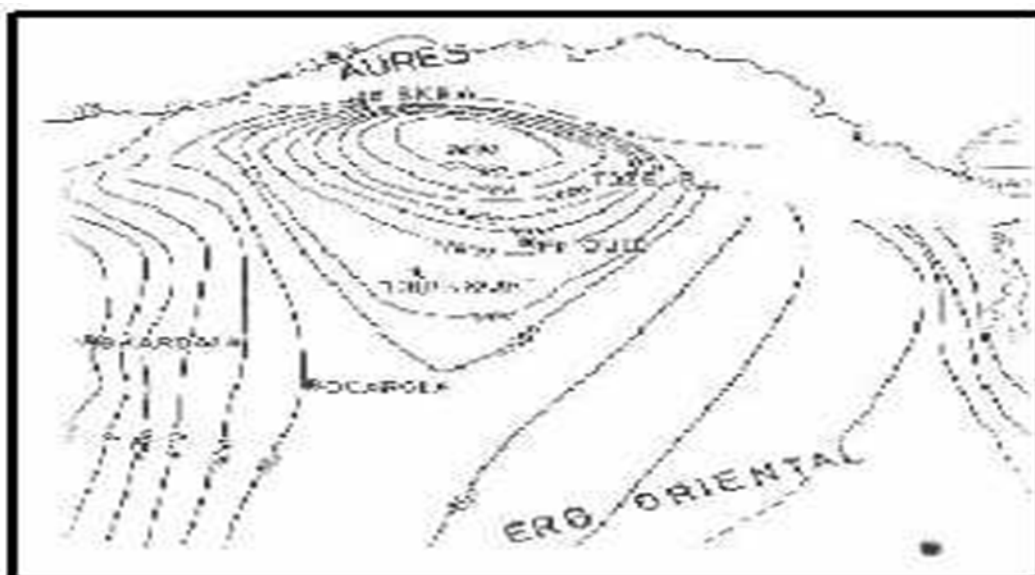


Figure 10 : Une carte structurale au toit du continental intercalaire (C.I.) (Cornet., 1964)

III-1-2-1-2 Facteurs climatiques de la région

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (Faurie et *al.*, 1980). Pour cela il est nécessaire d'étudier les principaux facteurs climatiques de la région, à savoir la température, les précipitations, l'humidité relative, le vent et l'insolation.

III-1-2-1-2-1 Température

Clement (1981) définit la température comme une grandeur physique qui traduit la sensation de froid et de chaud. D'une façon générale les êtres vivants ne peuvent subsister que dans un intervalle de température comprise entre 0 °C et 50 °C en moyenne, elle limite les aires de répartition qui agit comme un facteur limitant (Dajoz., 1982). La température dépend de la nébulosité, de la latitude, de l'exposition, de la présence d'une grande masse d'eau, du sol et de la formation végétale en place (Faurie et *al.*, 1980). La température moyenne du mois le plus chaud durant l'échantillonnage est noté en Avril avec une moyenne de 27,4°C (Tab 01) alors que la température moyenne du mois le plus froid est enregistrée en Janvier avec une moyenne de 3,5° C.

Tableau 01: Les moyennes des Températures mensuelles maximales et minimales Durant l'année 2017-2018.

Année	2017											
	Jan	Fév	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
M (°C)	16,2	21,5	24,8	14,9	35,01	38,7	41,2	41,2	34,6	28,6	21,6	17,2
m (°C)	3,5	8,5	11,1	27,4	21,2	24,6	27	27,0	21,2	15,9	9,8	5,7
M +)/2 (m	9,85	15	17,95	21,15	28,10	31,65	34,1	34,1	27,9	22,25	15,7	11,45

M: températures maximales
m : températures minimales

(Tutiempo.ne. 2018).

III-1-2-1-2-2 Précipitations

Clement (1981) définit les précipitations comme l'ensemble des particules d'eau liquide ou solide qui tombent en chute libre dans l'atmosphère (sous forme de pluie, neige, grêle). Ils constituent un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres. La répartition annuelle des précipitations est importante aussi bien par son rythme que par sa valeur volumique absolue (Ramade., 2003).

Tableau 02: Précipitations mensuelles exprimées en (mm) durant l'année 2017-2018.

Année	2017											
MOIS	Jan	Fév	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
P(mm)	0,0	0,0	10,8	38,7	0	0	0	0	27,4	7,1	7,1	32,4

P(mm):Précipitations mensuelles

(Tutiempo.net. 2018).

III-1-2-1-2-3 Humidité relative

Dajoz (1982) signale que la vapeur d'eau maintient dans l'atmosphère une certaine humidité relative. Elle dépend de plusieurs facteurs, la quantité d'eau tombée, du nombre de jours de pluie, de la forme de ces précipitations (orage ou pluie fine), de la température et des vents (Faurie et *al.*, 1980).

Tableau 03 : Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2017-2018.

Année	2017											
MOIS	Jan	Fév	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
HR(%)	58,5	54	51	50.5	41.5	39.5	35	37	52.5	56	59	62

HR% : Humidité relative en pourcentage.

(Tutiempo.net. 2018).

III-1-2-1-2-4 Vent

Le vent dans certains biotopes exerce une grande influence sur les êtres vivants, en général il caractérise par sa direction et par sa vitesse (Ramade., 2003). Le vent est un élément caractéristique du climat, il est caractérisé par sa direction, sa vitesse et sa fréquence (Dubief., 1964). Les vents dominants sont de direction Nord-est provenant du Nord Libyque, chargés d'humidité appelés « El-bahri » et qui soufflent très forts au printemps. Ils sont peu appréciés malgré leur fraîcheur car ils provoquent de la poussière (vent de sable) dans l'air et donnent une couleur jaune au ciel qui peut durer trois jours successifs (Derraji., 2006). En outre les vents chauds sont moins fréquents, ils soufflent de Sud vers le Nord pendant l'été.

Tableau 04 : Moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2017-2018

Anné	2017											
MOIS	Jan	Fév	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
(m/s) Vitesses des vents	8,4	10,4	10,2	11,7	12,3	10,3	9,1	9,8	9,7	7,9	6,9	7,2

(Tutiempo.net. 2018).

III-1-2-1-2-5 Insolation

La lumière joue un rôle primordial dans la plupart des phénomènes écologiques, par sa durée photopériode contrôle l'ensemble du cycle vital des espèces animales (hibernation, diapause, maturation sexuelle...), (Ramade., 2003). Dans la région d'étude le taux d'insolation est très important, le pic est marqué toujours dans la période d'été de chaque année.

Tableau 05 : Moyenne mensuelle d'insolation de la région d'étude durant l'année 2017-2018

Anne	2017											
Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
insolation (m/s)	247.5	187.4	286.2	272.6	307.3	323.6	376.7	359.8	291.7	292.8	228.9	239.2

III-1-2-1-3 Synthèse des facteurs climatiques

La classification écologique des climats est faite en utilisant essentiellement les deux facteurs les plus importants et les mieux connus : la température et la pluviosité (Dajoz., 1971). La synthèse des facteurs climatiques fait intervenir les précipitations annuelles et les températures moyennes mensuelles. Dans cette partie deux courbes sont utilisées. Ce sont le diagramme Ombrothermique de Gaussen et le Climagramme pluviothermique d'Emberger.

III-1-2-2 Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

Selon Faurie et *al.* (1980), le diagramme ombrothermique (Ombro = pluie, thermo = température). Il est construit en portant en abscisses les mois et en ordonnées les précipitations sur un axe et les températures sur le seconde en prenant soin de doubler l'échelle par rapport à celle des précipitations ($P = 2T$), on obtient en fait deux diagrammes superposés. Les périodes d'aridité sont celles où la courbe pluviométrique est au-dessous de la courbe thermique (Ramade, 2002). Il est à remarquer, que la courbe de précipitation est toujours inférieure à celle de température; ceci laisse apparaître une période sèche qui s'étale durant toute l'année.

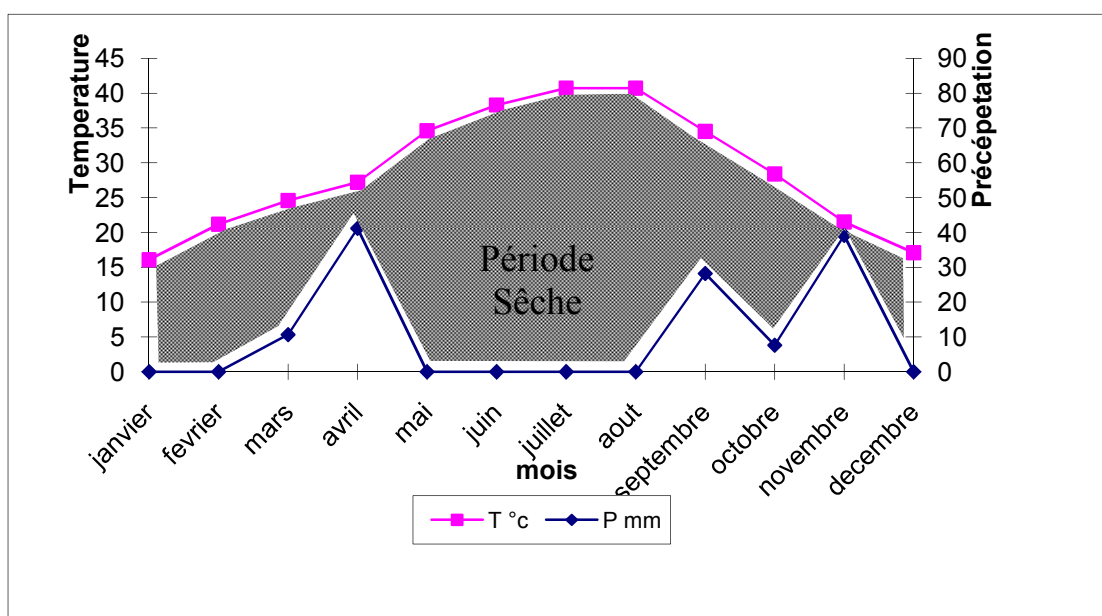


Figure 11: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région du Souf durant l'année 2017-2018

III-1-2-3 Climagramme d'Emberger

Le climagramme d'Emberger est adaptée aux régions de pourtour de la méditerranée. Il permet la classification d'une région parmi les étages bioclimatiques. Selon (Stewart., 1969). Le quotient pluviothermique est calculé par la formule suivante :

$$Q_3 = 3,43 \times P / (M-m)$$

Q_3 : quotient pluviométrique d'Emberger.

M : la moyenne des maxima des températures du mois le plus chaud de l'année exprimée en degré Celsius (°C).

m : la moyenne des minima des températures du mois le plus froid de l'année exprimée en degré Celsius (°C).

P : représente la moyenne des précipitations annuelles mesurées en (mm).

Le quotient pluviothermique de la région de Souf calculé sur 10 ans de 2007 jusqu'à 2016 égal 4.3.

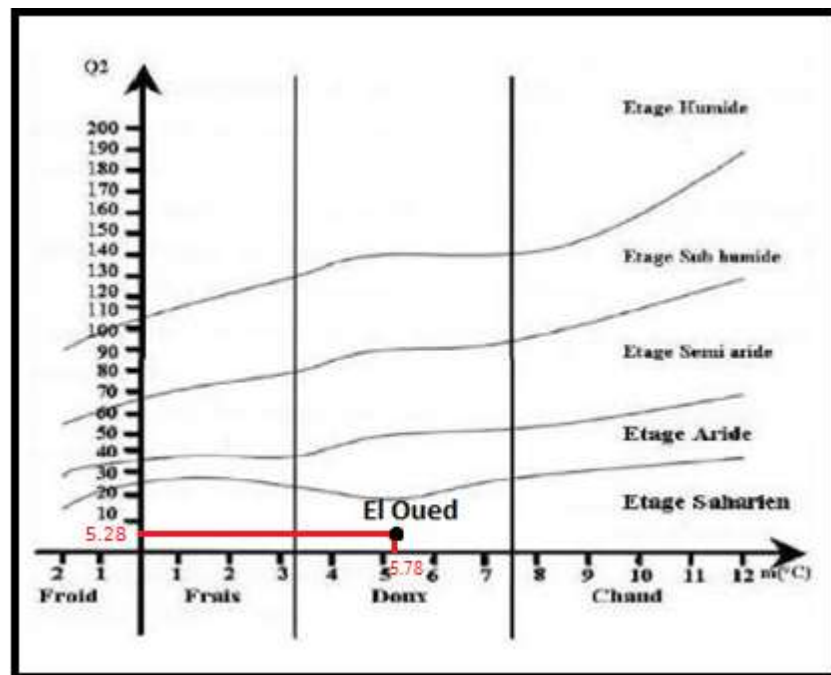


Figure 12: Climagramme pluviothermique d'Emberger appliqué de la région du Souf (2008 à 2017)



Chapitre IV
Matériel et méthodes

Chapitre IV: Matériel et méthodes

IV -1 Méthode et procédure d'échantillonnage

Dans ce chapitre d'abord nous avons développé le choix des stations et les procédés utilisés sur le terrain, ainsi que les techniques d'exploitation des résultats par des indices écologiques et des méthodes statistiques.

IV -1-1 Choix et description des stations d'étude

Dans ce paragraphe les stations choisies sont présentées chacune d'elles et ensuite décrite. Pour mener cette étude et dans le but d'avoir un aperçu général sur les insectes de la région d'étude, nous avons travaillé dans deux stations de la zone OUED SOUF .

D'autre part, nous sommes établies les critères suivant sur le choix de ces stations :

- l'altitude, l'exposition et la situation géographique.
- Les techniques modernes dans l'agriculture telle que le traitement agricole contre les insectes ravageurs et les herbes nuisibles.



Figure 13 : La Situation géographique de la zone d'étude TRIFAOUI et MIH OUENSA (Google Earth 2018)

IV -1-1-1 Méthode des Transect

Cette méthode peut être appliquée dans les écosystèmes terrestres, particulièrement dans les zones cultivées (agrosystèmes). Elle préconise d'abord un milieu non plus sur une surface donnée mais selon une ligne droite (Faurie et *al.*, 1998). La technique est très simple, elle consiste à tendre une ficelle entre deux piquets sur une longueur déterminée par la taille

de l'écosystème et d'observer le peuplement, principalement végétal, situé sous la corde ou dans un secteur restreint de part et d'autre de celle-ci. Après détermination des plantes, l'opérateur note les relevés sur un tableau récapitulatif (Faurie *et al.*, 1998). Nous avons appliqué cette méthode dans les deux stations d'étude (Figures 14 et 17). Les taux de recouvrement sont calculés à partir de la formule du Duranton *et al.*, (1982) qui est comme suite :

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

T: est le taux de recouvrement d'une espèce végétale donnée spi.

D: est le diamètre moyen de la plante en projection orthogonale exprimé en mètres.

S: est la surface du transect végétal, égale à 500 m².

N: est le nombre moyen de pieds de l'espèce végétale donnée.

IV -1-1-2 Description de première station TRIFAOUI :

La station de Trifaoui est une exploitation traditionnelle qui a été établie en 1990, avec une surface de 16 hectares. l'olivier occupe 1 ha de la surface totale par 50 arbres et 1,5 ha le reste palmeraie par 120 palmier. et 0,5 ha pour le culture de Poivron sous serre. et 0,5 ha de tomate Il se trouve à 10 km de la ville d'El Oued. Le sol sableux . La végétation est constituée essentiellement par deux strates, l'une herbacée et l'autre arbustive. Le système d'irrigation dans cette station est mélange entre le système traditionnel (sagia) et moderne (goutte à goutte) et le système de pivot.



Figure 14 :La Situation géographique de la zone d'étude TRIFAOUI (Google Earth 2018).

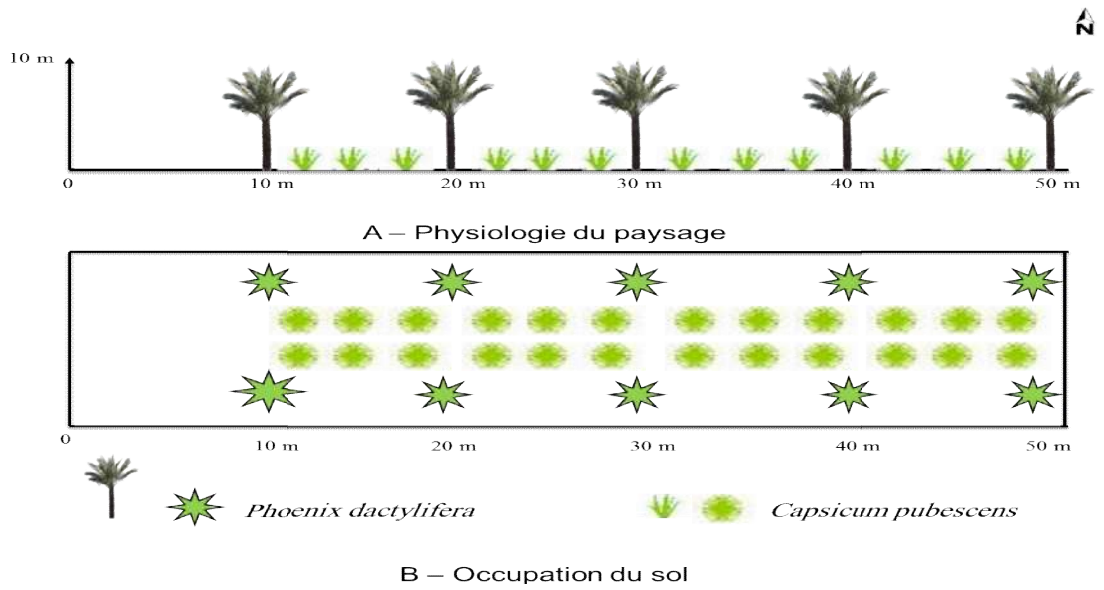


Figure 15: Transect végétal appliqué palmaire dans station TRIFAOUI (2018).

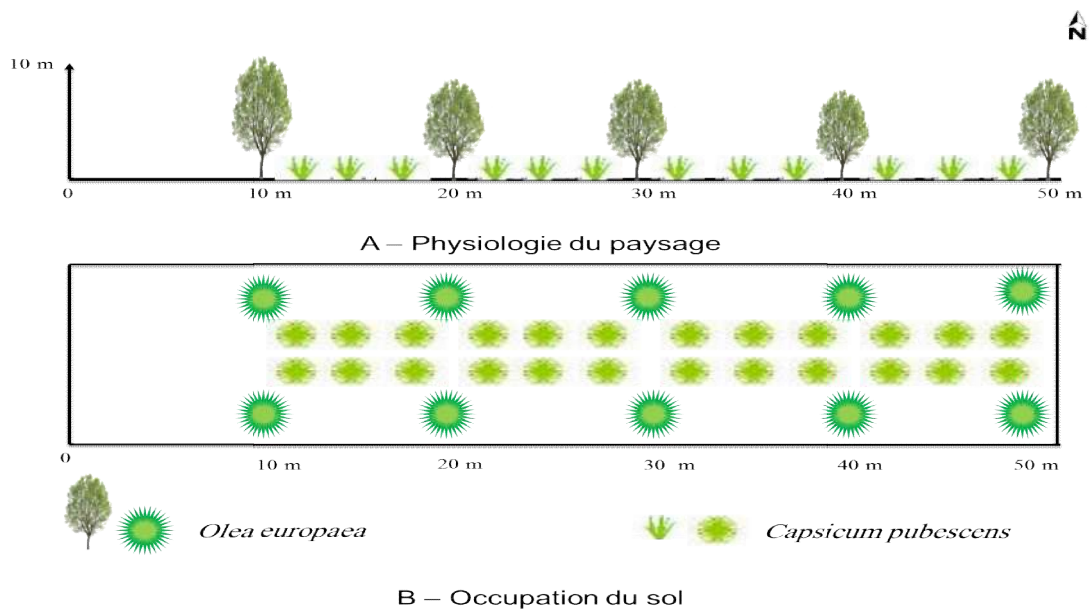


Figure 16: Transect végétal appliqué olivier dans station TRIFAOUI (2018).

IV -1-1-3 Description de deuxième station MIHA OUENSA :

La station de Mih Ouensa est une exploitation moderne qui a été établie en 2004 , avec une surface de 3.5 hectares mélanger l'olive avec 80 arbres et 450 palmiers. Il se trouve à 26 km de la ville d'El Oued. Le sol sableux . La végétation est constituée essentiellement par deux strates, l'une herbacée et l'autre arbustive. Le système d'irrigation dans cette station est automatique .



Figure 17 : La Situation géographique de la zone d'étude MIH OUENSA
(Google Earth 2018).

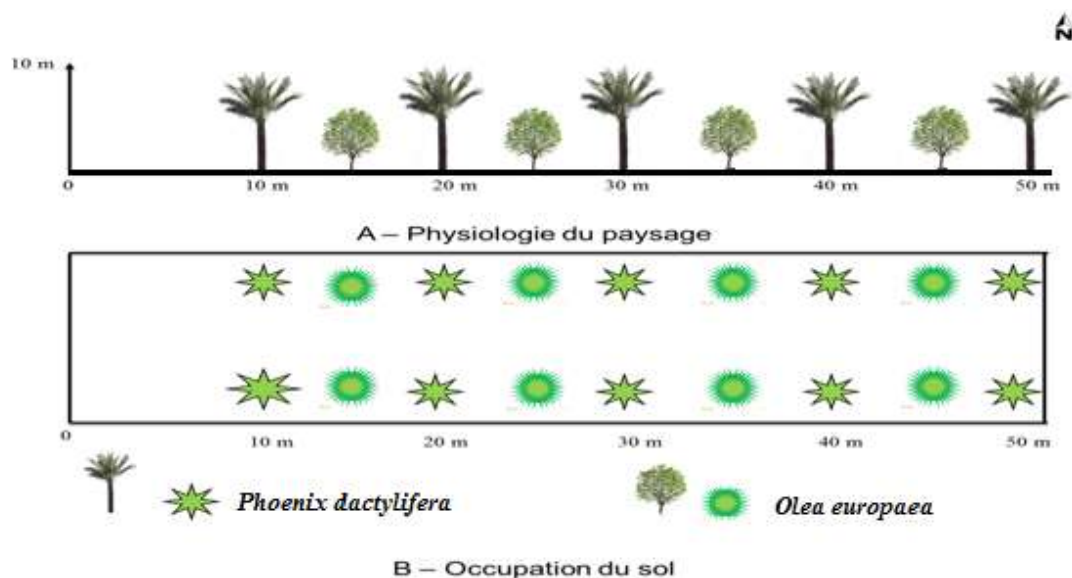


Figure 18: Transect végétal appliqué olivier et palme dans station MIHA OUENSA (2018).

IV -1-2 Matériels et méthodes d'échantillonnages

De tous temps les chercheurs entomologistes ont essayé à proposer des techniques et à construire des pièges qui soient les plus satisfaisants possibles. Des différentes méthodes d'échantillonnages des insectes sont appliquées dans les stations d'étude, soit celles des filets à fauchoire, quadrat et capture directe.

IV -1-2-1- Méthode de filet fauchoire appliquée dans les stations d'étude:

IV -1-2-1-1 Description de la méthode de filet fauchoire

La poche du filet fauchoire doit être fabriquée grâce à une grosse toile solide à mailles serrées. Le cercle a un diamètre de 30 cm formé de fil de fer rond de 0,3 cm à 0,4 cm de diamètre de la section. La profondeur du sac varie entre 40 et 50 cm. Son fond est plat ou légèrement arrondi afin que son contenu puisse être rapidement accessible et examiné après quelques coups de fauchage. Le manche du filet mesure entre 70 cm et 160 cm de long environ (Benkhelil., 1992). Cette méthode consiste à animer le filet par des mouvements de va-et-vient, proche de l'horizontale, tout en maintenant le plan perpendiculaire au sol. Les manœuvres doivent être très rapides et violentes afin que les insectes surpris par le choc, tombent dans la poche (Benkhelil., 1991).

IV -1-2-1-2 Avantages de la méthode de filet fauchoire

Selon Baziz (2002), Les avantages d'utilisation du filet fauchoire sont les suivants:

- Les techniques de son maniement est facile et permet aisément la capture d'insecte aussi bien ailés au vol que ceux exposés sur la végétation basse.
- L'emploi du filet fauchoire est peu couteux car il ne nécessite qu'un seul matériel simple solide et durable (Bouزيد., 2003) .

IV -1-2-1-3 Inconvénients de la méthode de filet fauchoire

D'après Benkhelile (1992) l'utilisation de filet fauchoire est proscrite dans une végétation mouillée et dans plantes font écran devant l'ouverture du filet fauchoire, le fauchage ne permet de récolter que les insectes qui vivent en découvert. Selon Lamotte et Bourliere (1969), il ne peut pas être employé dans une végétation mouillée, car les insectes recueillis collent sur la toile et sont irrécupérable.



Figure 19: Le filet à Fauchoire (2018)

IV -1-2-2- Méthode de Quadrat appliquée dans les stations d'étude:**IV -1-2-2-1- Description de la méthode des quadrat**

Le principe de cette méthode consiste à un comptage précis du nombre d'individus de Caelifères présents sur une surface bien déterminée. Afin d'obtenir une estimation satisfaisante de la densité de la population, le dénombrement doit être réalisé n fois sur autant de parcelles-échantillons (Barbault, 1981).

IV -1-2-2-2 Avantage de la méthode de la quadrat

Cette technique permet de faire des comparaisons entre les échantillons obtenus dans la même station à des moments différents, facilitant le suivi avec précision de l'évolution des peuplements considérés au cours du temps. Elle aide dans les comparaisons entre des échantillons provenant de différentes biocénoses (Lamotte et Bourliere, 1969). Selon CHessel et *al*, (1975) et Barbault (1981) le principe de la méthode des quadrats consiste à comparer le nombre des individus présents sur une surface déterminée pour obtenir une estimation satisfaisante de la diversité de la population.

IV -1-2-2-3- Inconvénients de la méthode de la quadrat

Inconvénients majeur que présente cette méthode est la fuite des insectes lors du repérage des quadrats et au moment du comptage, De plus selon Baziz (2002), au fur et à mesure que la température s'élève, les insectes deviennent de plus en plus mobiles et rapides dans leurs réactions de fuite, Leur capture apparait de plus en plus difficile, Selon LAMOTTE et Bourllere (1969) si les relèves ciel ouvert sont d'une pratique courante car ils sont relativement rapides et faciles à réaliser, au contraire, dans les maquis et les milieux forestiers, cette technique reste difficile ou presque impossible à appliquer.



Figure 20: La méthode des Quadrat (2018)

IV -1-2-3- Méthode de la capture directe appliquée dans les stations d'étude:

IV -1-2-3-1- Description de la Méthode de la capture directe (capture à la main)

C'est une méthode de capture active c'est-à-dire qui exige la présence de l'opérateur sur les lieux au moment de la capture. La récolte à vue permet le mieux d'apprendre à observer et à connaître. C'est la plus simple et la plus couramment pratiquée, mais la plus délicate car influencée par les conditions météorologiques, l'heure de l'observation, les qualités et les performances, de l'opérateur. Adaptée pour les espèces de grandes tailles et caractéristiques, pour lesquelles l'observation à vue est possible (gros odonates, coléoptères, lépidoptères, orthoptères). La collecte est réalisée grâce à divers outils dont nous pouvons citer les filets, piochons, écorçai, l'aspirateur à bouche pour les espèces fragiles et mobiles. Selon les outils employés on parlera de brossage, battage, écorçage. Cette méthode permet d'avoir des informations sur la composition et la richesse spécifique (Calvel, 2011).

IV -1-2-3-2- Avantage de la méthode de capture directe

La méthode de capture directe n'est pas coûteuse, elle est facile et simple, possible de l'appliquer par n'importe quelle personne et ne demande aucune spécialisation. Elle nous donne des idées sur la composition de la faune orthoptères qui existe dans la station.

IV -1-2-3-3 Inconvénients de la méthode de capture directe

Malgré de la facilité de cette méthode mais elle présente certains inconvénients au moment de travailler qui sont les suivants :

Perturbation de milieu d'étude au moment d'échantillonnage. Il est lié avec quelques heures de la journée pour certaines espèces. Très difficile pour les insectes volants.

IV -2 Identifications et nomenclatures utilisées:

IV -2-1 Méthodes utilisées au laboratoire

Dans la présente partie la détermination et la conservation à sec des espèces des insectes au niveau des trois milieux d'études sont décrites.

IV -2-2 Détermination et conservation des espèces des Orthoptères

Après avoir recueilli les espèces des insectes ces dernières sont déterminées au laboratoire. , on a utilisé des guides et des ouvrages

IV -3 Exploitation des résultats

Les échantillons et les mesures récupérés sur le terrain sont rapportés au laboratoire pour y être exploités nous verrons dans les paragraphes qui vont suivre quelle sont les différentes analyses qui peuvent être utilisées.

IV -3-1 Qualité de l'échantillonnage

Blondel(1979) définit la qualité de l'échantillonnage comme suit : c'est le rapport (a/N) du nombre d'espèces contactées une seule fois au nombre total de relevés.

$$Q = a / N$$

a : le nombre d'espèces de fréquence 1, c'est-à-dire vue une seule fois dans un relevé au cours de toute la période prise en considération.

N : nombre total de relevés.

Plus a/N est petit, plus la qualité est grande.

IV -3-2 Exploitation des résultats par les indices des compositions écologiques

L'exploitation des résultats a été faite par les indices écologiques de composition, de structure .

IV -3-2-1 La richesse spécifique

Elle représente un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement (Ramade., 1984), On distingue :

IV -3-2-1-1 Richesse totale

La richesse totale (S) d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (Ramade., 1984).

IV -3-2-1-2 Richesse moyenne

La richesse moyenne (Sm) c'est le nombre moyen d'espèces contactées à chaque relevé (Blondel., 1979) ; elle est calculée comme suite :

$$Sm = \frac{S}{N}$$

Sm : la richesse moyenne

S : la richesse totale

N : nombre totale de relevés.

IV -3-2-2 Abondance relative ou fréquence centésimale

L'abondance relative (F.c%) (Faurie et *al.*, 1980) est le pourcentage des nombres des individus d'une espèce (ni) par rapport au nombre totale des individus(N).

$$F.c\% = \frac{ni}{N} \times 100$$

IV -3-2-3 Fréquence d'occurrence (la constance)

La constance (C) est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage de nombre de relevés (Pi) contenant l'espèce (i) présent à la considération au nombre totale de relevés (P) (FAURIE et *al.*,1980).En fonction de la valeur de (C), nous qualifions les espèces de la manière suivant (Dajoz., 1971).

$$C = \frac{Pi}{P} \times 100$$

*OMNIPRISENTE100%

* Espèce constante si $C \geq 75\%$.

* Espèce régulière si $75\% > C \geq 50\%$.

* Espèce accessoire si $50\% > C \geq 25\%$.

* Espèce accidentelle si $25\% > C$.

IV -3-3 Exploitation des résultats par les indices des structures écologiques

IV -3-3-1 Diversité

Vieira (1979), observe que la diversité est le caractère d'un écosystème qui représente les différentes solutions prises par une catégorie des composants, pour occuper cet écosystème.

IV -3-3-2 Indice de diversité de Shannon-Weaver

L'indice de diversité de Shannon-Weaver est calculé par la formule suivante (Blondel., 1979).

$$H' = -\sum P_i \cdot \log_2 P_i$$

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

P_i : la probabilité de rencontre de l'espèce (i) « $P_i = n_i / \sum n_i$ ».

n_i : nombre total des individus de l'espèce (i).

$\sum n_i$: nombre total des tous les individus.

Cet indice varié à la fois en fonction du nombre d'espèces présentes et en fonction de l'abondance relative de diverses espèces (Barbault, 2003).

IV -3-3-3 Equitabilité ou équipartition

C'est le rapport entre la diversité réelle et la diversité théorique maximale, (BlondeL., 1979).

$$E = \frac{H'}{H_{\max}} \quad H_{\max} = \log_2 S$$

E : Equitabilité.

H'_{obs} : La diversité observé.

H_{\max} : La diversité maximale exprimée en fonction de la richesse spécifique(S).

\log_2 : Logarithme à base de 2.

Ramade (2003), remarque que l'Equitabilité varié entre 0 et1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune d'espèce est représentée par un nombre semblable d'individus.



Chapitre V
Résultats et Discussions

Chapitre V : Résultats et Discussions

V-1 Résultats sur l'inventaire des orthoptères au niveau des deux stations dans la région d'Oued Souf

Les orthoptères échantillonnés au niveau des deux stations grâce à la technique du filet Fauchoire, à celle des quadrat, est présenté avant le paragraphe traitant de l'exploitation des résultats.

V-1-1 Exploitation des résultats globales des orthoptères échantillonnées dans chaque type de végétation en fonction l'Ordre.

V-1-1-1 Exploitation des résultats globale des orthoptères échantillonnés dans les Palmeraies

V-1-1-1-1 Station de TRIFAOU

Les résultats obtenues durant les sorties effectuées dans la palmeraie de station TRIFAOU au cours de 5 mois a démontré la présence de 2 sous-ordre d'orthoptères. Elles se répartissent sur, 3 familles et 13 espèces. Le tableau suivant représente les familles identifiées :

Tableau 06: Liste globale des orthoptères capturés dans la station de TRIFAOU (2017-2018).

Ordre	Sous ordre	Familles	Espèces
Orthoptères	Caelifères	Acrididae	<i>Acrida ungarica</i>
			<i>Acrida sp</i>
			<i>gomphocerippus rufus</i>
			<i>Chorthippus (Glyptobothrus) brunneus</i>
			<i>Sphingonotus sp</i>
			<i>Anacridium sp</i>
			<i>Duroniella lucassi</i>
			<i>Truxalis nasuta</i>
			<i>Aiolopus strepens</i>
			<i>Aiolopus sp</i>
			Pyrgomorphidae
	<i>Pyrgomorpha conica</i>		
Ensifères	Gryllidae	<i>Brachytrupes megacephalus</i>	
Totale	2	3	13

Les familles les plus élevés dans la station TRIFAQUI est présenté par sous ordre Caelifères, les familles Acrididae avec 10 espèce, Pyrgomorphidae avec 2 espèce. La famille le plus faible dans cette station est présentée par sous ordre Ensifères c'est Gryllidae avec 1 espèce (Tab 06).

V-1-1-1-2 Station MIH OUANSA

Les résultats obtenues durant les sorties effectuées dans la palmeraie de station MIH OUANS au cours de 5 mois a démontré la présence de 1 sous-ordre d'orthoptères. Elles se répartissent sur 2 familles et 10 espèces. Le tableau suivant représente les familles identifiées :

Tableau 07 : Liste globale des Orthoptères capturés dans la station de MIH OUANSA (2017-2018).

Ordre	Sous-ordre	Familles	Espèces
Orthoptères	Caelifères	Acrididae	<i>Acrida ungarica</i>
			<i>Acrida sp</i>
			<i>Acrotylus Longipes</i>
			<i>Acrotylus braudi</i>
			<i>Sphingonotus sp</i>
			<i>Anacridium sp</i>
			<i>Ochrilida gracilis</i>
		Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha sp</i>
			<i>Pyrgomorpha conica</i>
			<i>Pyrgomorpha cognata</i>
Totale	1	2	10

La famille le plus élevés dans la station MIH OUANSA est présenté par Acrididae avec 7 espèces, Pyrgomorphidae avec 3 espèces (Tab 07).

V-1-1-2 Exploitation des résultats globale des orthoptères échantillonnés dans les oliviers

V-1-1-2-1 Station de TRIFAOU

Les résultats obtenues durant les sorties effectuées dans l'olivier de station TRIFAOU au cours de 5 mois a démontré la présence de 1 sous-ordre d'orthoptères. Elles se répartissent sur 3 familles et 17 espèces. Le tableau suivant représente les familles identifiées

Tableau 08 : Liste globale des Orthoptères capturés dans la station de TRIFAOU (2017-2018).

Ordre	Sous-ordre	Familles	Espèces
Orthoptères	Caelifères	Acridida	<i>Acrida ungarica</i>
			<i>Acrida sp</i>
			<i>Acrida turrita</i>
			<i>Gomphocerippus rufus</i>
			<i>Tropidopola cylandrica</i>
			<i>Chorthippus (glyptobothrus) brunnes</i>
			<i>Oedipoda caerulescens</i>
			<i>Sphingonotus sp</i>
			<i>Anacridium sp</i>
			<i>Truxalis nasuta</i>
			<i>Arotylus braudi</i>
			<i>Ailopus sp</i>
		<i>Aiolopus strepens</i>	
		Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha sp</i>
			<i>Pyrgomorpha conica</i>
<i>Pyrgomorpha cognata</i>			
Tetrigidae	<i>Paratettix meridionalis</i>		
Totale	1	3	17

Les familles les plus élevés dans la station TRIFAQUI est présenté par Acrididae avec 13 espèces, Pyrgomorphidae avec 3 espèces. La famille le plus faible dans cette station est présentée par Tetrigidae avec un seul d'espèce (Tab 08)

V-1-2 Exploitation des résultats globaux des espèces recueillies dans les palmeraie et oliviers.

V-1-2-1 Qualité d'échantillonnage obtenu grâce au piège

Le nombre d'espèce vue une seule fois en un seul exemplaire au cours de 10 relevées dans les stations TRIFAQUI et 10 relevées MIHA OUANSA, sont consignées respectivement dans tableaux suivants:

Tableau 09 : Liste des espèces vues une seule fois au cours de tous la période d'échantillonnage dans les deux stations TRIFAQUI et MIH OUANSA (2017-2018).

Types de végétations	Station	Espèces	N°
Palmeraie	TRIFAQUI	<i>Sphingonotus sp</i>	1
		<i>Anacridium sp</i>	1
		<i>Truxalis nasuta</i>	1
		<i>Duroniella lucassi</i>	2
		<i>Brachytrupes megacephalus</i>	3
		<i>Ailopus sp</i>	1
	MIHA OUANSA	<i>Acrida sp</i>	1
		<i>Sphingonotus sp</i>	1
		<i>Anacridium sp</i>	1
Olivier	TRIFAQUI	<i>Tropidopola cylindrica</i>	1
		<i>Acrida turrata</i>	1
		<i>Oedipoda caerulescens</i>	1
		<i>Truxalis nasuta</i>	1
		<i>Anacridium sp</i>	1
		<i>Paratettix meridionalis</i>	1

Le nombre des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire au cours de ces relevés des Palmeraies dans les stations TRIFAOUI sont 6 espèces, dans MIHA OUANSA sont 3 espèces et dans l'olivier de station TRIFAOUI avec 6 espèces (Tab 09).

Tableau 10: Qualité d'échantillonnage des espèces piégées au cours de tous la période d'échantillonnage dans les deux stations TRIFAOUI et MIH OUANSA par type de végétation (2017-2018).

Type des végétations	Palmeraie		Olivier
	TRIFAOUI	M.OUANSA	TRIFAOUI
A	6	3	6
N	10	10	10
a/N	0.6	0.3	0.6

a : Nombre d'espèce vue une seul fois en seule exemplaire; N:Nombre de relevés; a/N: Qualité d'échantillonnage

Le rapport a / N est de 0.6 au niveau de station de TRIFAOUI (palmeraie et olivier). La qualité de l'échantillonnage est faible. Ensuite au niveau de station de MIH OUANSA, la qualité de l'échantillonnage dans les palmeraies est bonne avec 0.3. (Tab 10).

V-1-2-2 Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques de composition journalière dans les types de végétation

V-1-2-2-1 Richesse totale et moyenne

Les valeurs de la richesse totale (S) et de la richesse moyenne (Sm) des orthoptères échantillonnés pendant le jour dans les palmeraies et les oliviers durant l'année 2017-2018 sont notés comme suit par stations :

Tableau 11: Richesse totale et moyenne dans les deux stations de TRIFAOUI et MIH OUANSA (2017-2018).

Types de végétations Richesse	Palmeraie		Olivier
	TRIFAOUI	M.OUANSA	TRIFAOUI
S	13	10	17
Sm	1.3	1	1.7

S: La richesse totale ; sm : La richesse moyenne

Grâce à l'échantillonnage fait dans la période 2017-2018, la richesse totale S dans la palmeraie TRIFAOUI a égalé 13 espèces des orthoptères, la palmeraie MIH OUANSA égale 10 espèces, et 17 espèces dans l'olivier au niveau de la station TRIFAOUI.

La richesse moyenne (sm) est le nombre des espèces notées en moyenne pendant chaque relevé. De ce fait, la richesse moyenne est égale à 1.3 espèces dans la palmeraie TRIFAOUI et 1 espèce dans la palmeraie MIHA OUANSA. On a estimé 1.7 espèces dans l'olivier au niveau de la station TRIFAOUI (Tab 11).

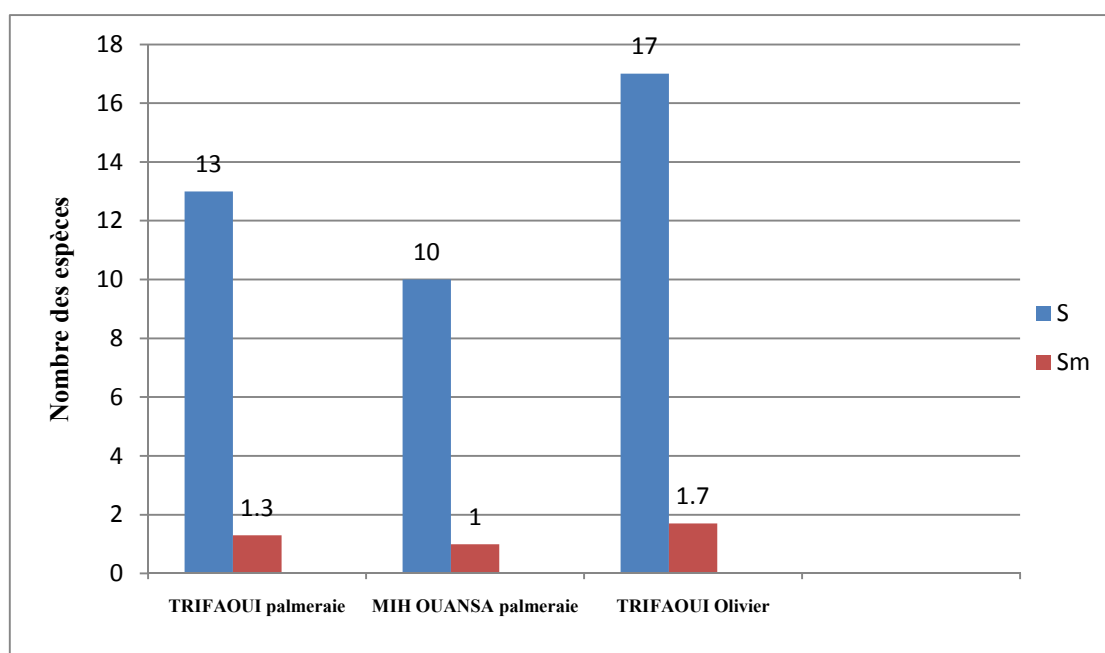


Figure 21 : Histogramme représente les richesses totale et moyenne dans les deux stations TRIFAOUI et MIH OUANSA (2017-2018).

V-1-2-2-2 Effectifs et abondance relative des individus en fonction des espèces dans les stations

A- Palmaire TRIFAOUÏ et MIH OUANSA

Effectifs et abondance relative des espèces des orthoptères présentent dans la station de TRIFAOUÏ et MIHA OUANSA recueillie pendant dans le tableau suivant:

Tableau 12: Effectifs fréquence centésimale des espèces dans les deux stations TRIFAOUÏ et MIH OUANSA (2017-2018).

Ordre	Sous ordre	Familles	Espèces	TRIFAOUÏ		MIHA OUANSA	
				Ni	F.c	Ni	F.c
Orthoptère	Caelifères	Acrididae	<i>Acrida ungarica</i>	23	32.39%	6	8.45%
			<i>Acrida sp</i>	3	4.23%	1	1.41%
			<i>gomphocerippus rufus</i>	4	5.63%	/	/
			<i>Acrotylus braudi</i>	/	/	6	8.45%
			<i>Acrotylus longipes</i>	/	/	4	5.63%
			<i>Chorthippus (Glyptobothrus) brunneus</i>	3	4.23%	/	/
			<i>Anacridium sp</i>	1	1.41%	1	1.41%
			<i>Ochrlida gracilis</i>	/	/	3	4.23%
			<i>Sphingonotus sp</i>	1	1.41%	1	1.41%
			<i>Duroniella lucassi</i>	2	2.82%	/	/
			<i>Truxalis nasuta</i>	1	1.41%	/	/
			<i>Aiolipus strepens</i>	2	2.82%	/	/
			<i>Ailipus sp</i>	1	1.41%	/	/
		Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha sp</i>	23	32.39%	37	52.11%
			<i>Pyrgomorpha conica</i>	4	5.36%	10	14.08%
	<i>Pyrgomorpha cognata</i>		/	/	2	2.82%	
	Ensifères	Gryllidae	<i>Brachytrupes megacephalus</i>	3	4.23%	/	/
Totale	2	3	17	71	100%	71	100%

Ni : Effectifs ; F.c. % : fréquence centésimale; sp : espèce.

Au niveau des stations TRIFAOUÏ et MIH OUANSA, on a 1 ordre appartenant à classe insecte, 3 familles, 17 espèces et sont recensées durant la période d'étude qui s'étale entre le mois novembre 2017 à Mars 2018 (Tab 12).

Au sein des 13 espèces (71 individus) recensés dans la station TRIFAOUÏ, on a remarqué que la famille de Acrididae est dominant nettement soit avec un taux de 57.76%, se répartis en 10 espèces. Les espèces la plus représentée dans cette famille est *Acrida ungarica* avec un grand nombre d'individus 23 avec un taux (32.39%); suivi par la présence de espèce *Gomphocerippus rufus* avec 4 individus (5.63%). Les espèces *Acrida sp* et *Chorthippus(Glyptobothrus) brunneus* par 3 individus avec un taux (4.23%).les espèces *Aiolopus strepens* et *Duroniella lucassi* par 2 individus (2.82%). suivi par la présence d'un seul individu dans les espèces *Sphingonotus sp*, *Anacridium sp*, *Truxalis nasuta* et *Aiolopus sp* avec un taux de 1.41%. La famille Pyrgomorphidae avec 27 individus (38.02%), l'espèce *Pyrgomorpha sp* présence avec grande nombre d'individus 23 (32.39%).et *Pyrgomorpha conica* avec 4 individus (5.63%). D'autre part l'espèce le plus faible est *Brachytrupes megacephalus* avec 3 individus (4.23%) dans la famille de Gryllidae.

Aussi des 10 espèces (71 individus) recensés dans la station de MIH OUANSA, on a remarqué que la famille dominant nettement des Pyrgomorphidae présenté avec taux 69.01%, se répartis en 3 espèces. En effet, l'espèce la plus représentés *Pyrgomorpha sp* avec 37 d'individus (52.11%). Dans la même station, *Pyrgomorpha conica* 14.08%avec 10 d'individus. En effet, *Pyrgomorpha cognata* la espèce la plus faible avec 2 d'individus (2.82%). et la famille Acrididae contribue avec 22 individus avec un taux (30.99%), les espèces les plus présence sont *Acrida ungarica* et *Acrotylus braudi* avec 6 d'individus (8.45%). L'espèce *Acrotylus longipes* avec 4 individus (5.63%).l'espèce *Ochrilida gracilis* avec 3 individus (4.23%). Les autres espèces sont moins représentées soit au un individu avec un taux (1.41%) sont *Acrida sp*, *Sphingonotus sp* et *Anacridium sp*, (Tab 12).

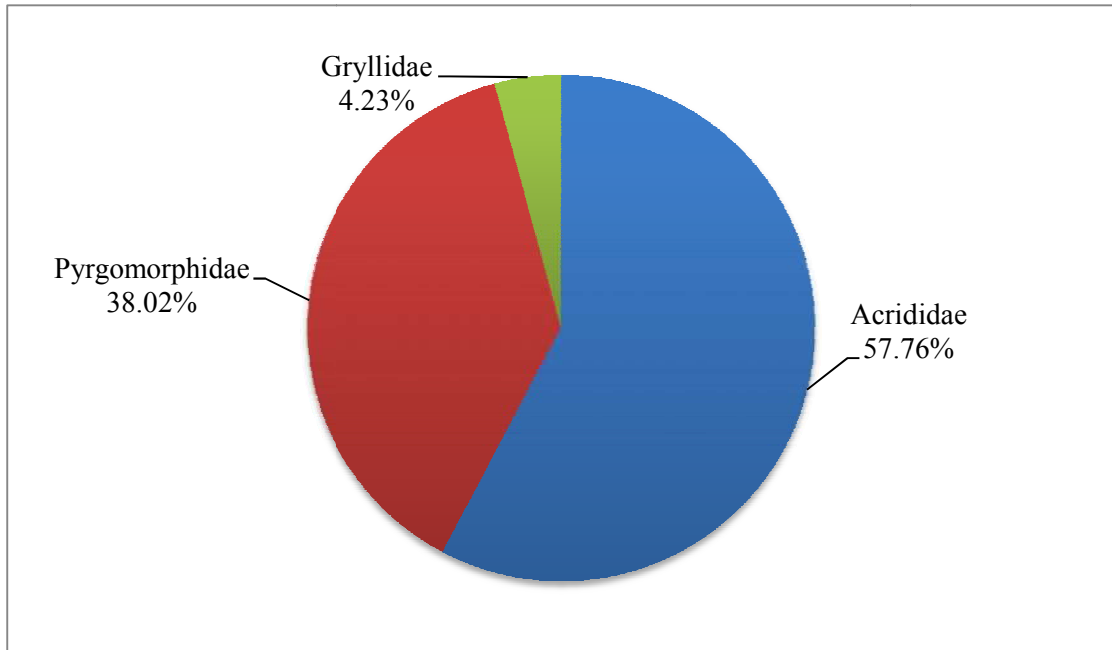


Figure 22 : Abondances relatives des orthoptères dans la palmeraie TRIFAOUI en fonction des familles (2017-2018).

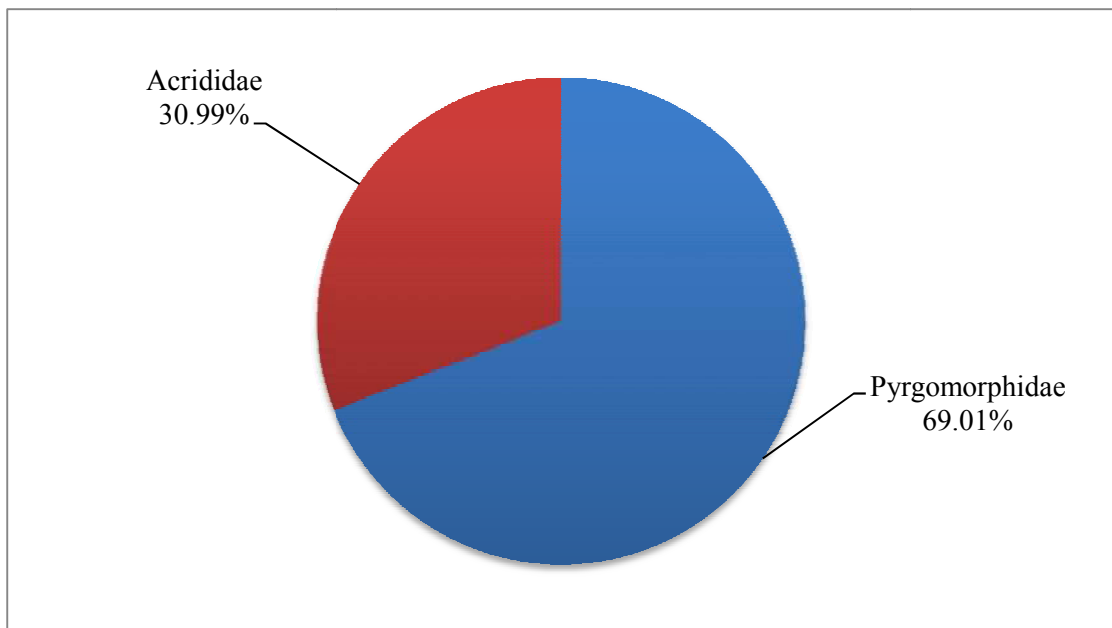


Figure 23 : Abondances relatives des Orthoptères dans la palmeraie MIH OUANSA en fonction des familles (2017-2018).

B- Olivier TRIFAOU

Les listes des espèces des orthoptères présentées dans la station de TRIFAOU recueillies pendant la période en considération est établie en fonction des ordres, sous ordre, famille et espèces dans le tableau suivant:

Tableau 13: Effectifs fréquence centésimale de l'espèce stations TRIFAOU (2017-2018)

Ordre	Sous-ordre	Famille	Espèces	TRIFAOU	
				Ni	F.c
Orthoptère	Caelifères	Acrididae	<i>Acrida ungarica</i>	18	25.35%
			<i>Acrida sp</i>	5	7.04%
			<i>Gomphocerippus rufus</i>	5	7.04%
			<i>Acrotylus braudi</i>	3	4.23%
			<i>Tropidopola cylandrica</i>	1	1.41 %
			<i>Chorthippus (glyptobothrus) brunneus</i>	2	2.82%
			<i>Acrida turrita</i>	1	1.41%
			<i>Oedipoda caerulescens</i>	1	1.41%
			<i>Sphingonotus sp</i>	8	11.27%
			<i>Anacridium sp</i>	1	1.41%
			<i>Truxalis nasuta</i>	1	1.41%
			<i>Aiolopus strepens</i>	3	4.23%
		<i>Aiolopus sp</i>	2	2.82%	
		Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha sp</i>	11	15.49%
			<i>Pyrgomorpha conica</i>	6	8.45%
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	2		2.82%		
Tetrigidae	<i>Paratettix meridionalis</i>	1	1.41%		
Totale	1	3	17	71	100%

Ni : Effectifs ; F.c. % : fréquence centésimale; *sp* : espèce.

Au niveau de station TRIFAOU, on a notée la présence des 3 familles avec 17 espèces durant la période d'étude qui s'étale entre le mois novembre 2017 à Mars 2018 (Tab 13).

Au sein des 17 espèces (71 individus) recensés dans la station TRIFAOU, on a remarqué que la famille de Acrididae est dominant nettement soit avec un taux de 71.85%, se répartis en 13 espèces. Les espèces le plus représentée dans cette famille est *Acrida ungarica* avec un grand nombre d'individus 18 avec un taux (25.35%); suivi par la présence d'espèce *Sphingonotus sp* avec 8 individus (11.27%).les espèces *Acrida sp* et *Gomphocerippus rufus* par 5 individus avec un taux (7.04%).les espèces *Acrotylus braudi* et *Aiolopus strepens* par 3 individus (4.23%). Les espèces *Chorthippus (glyptobothrus) brunneus* et *Aiolopus sp* avec 2 individus un taux de 2.82%.ensuite avec les espèces présenté avec 1 seule individu *Tropidopola cylandrica* par et *Acrida turrita* et *Truxalis nasuta* avec un taux 1.41%. La famille Pyrgomorphidae avec 19 individus (26.76%), l'espèce *Pyrgomorpha sp* présence avec grande nombre d'individus 11 (8.45%).et *Pyrgomorpha conica* avec 6 individus (8.45%) et *Pyrgomorpha cognata* avec 2 individus (2.82). D'autre part l'espèce le plus faible est *Paratettix meridionalis* avec 1 individu (1.41%) dans la famille de Tetrigidae.

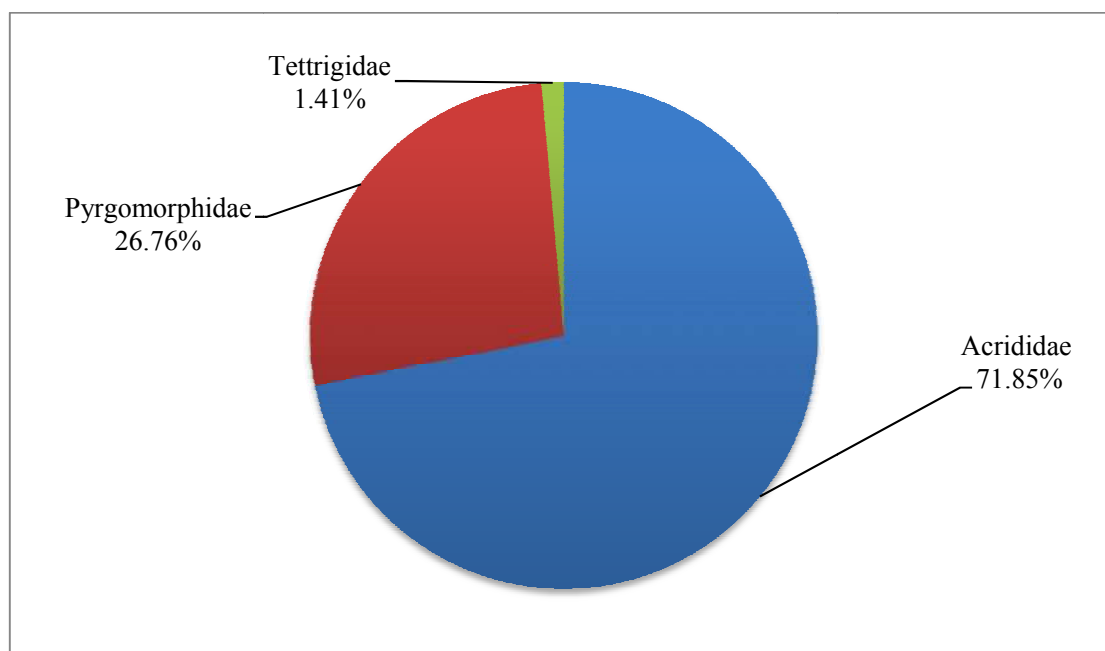


Figure 24 : Abondances relatives des Orthoptères dans l'olivier TRIFAOU en fonction des familles (2017-2018).

V-1-2-2-3 Fréquence d'occurrence des Orthoptères recensés pendant le jour

Les données concernant la fréquence d'occurrence des espèces capturées pendant le jour sont portées dans les tableaux suivant :

A- Dans les palmeraies

Tableau 14 : Fréquences d'occurrence des espèces d'orthoptères en fonction des espèces dans station TRIFAOU (2017-2018).

Ordres	Sous-ordre	Familles	Espèces	Effectifs totale		
				Ni	F.o.%	Catégories
Orthoptère	Caelifères	Acrididae	<i>Acrida ungarica</i>	23	32.39%	Accessoire
			<i>Acrida sp</i>	3	4.23%	Accidentelle
			<i>gomphocerippus rufus</i>	4	5.63%	Accidentelle
			<i>Chorthippus (Glyptobothrus) brunneus</i>	3	4.23%	Accidentelle
			<i>Sphingonotus sp</i>	1	1.41%	Accidentelle
			<i>Anacridium sp</i>	1	1.41%	Accidentelle
			<i>Duroniella lucassi</i>	2	2.82%	Accidentelle
			<i>Truxalis nasuta</i>	1	1.41%	Accidentelle
			<i>Aiolopus strepens</i>	2	2.82%	Accidentelle
			<i>Aiolopus sp</i>	1	1.41%	Accidentelle
			Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha sp</i>	23	32.39%
	<i>Pyrgomorpha conica</i>	4		5.63%	Accidentelle	
	Ensifères	Gryllidae	<i>Brachytrupes megacephalus</i>	3	4.23%	Accidentelle

Ni Nombre totale des relevés analysés ; F.o : Fréquence d'occurrence

Dans la station TRIFAOU, les espèces accidentelles sont les mieux présentées avec 11 espèces, suivi par 2 espèces accessoire sont *Acrida ungarica* et *Pyrgomorpha sp* (Tab 14).

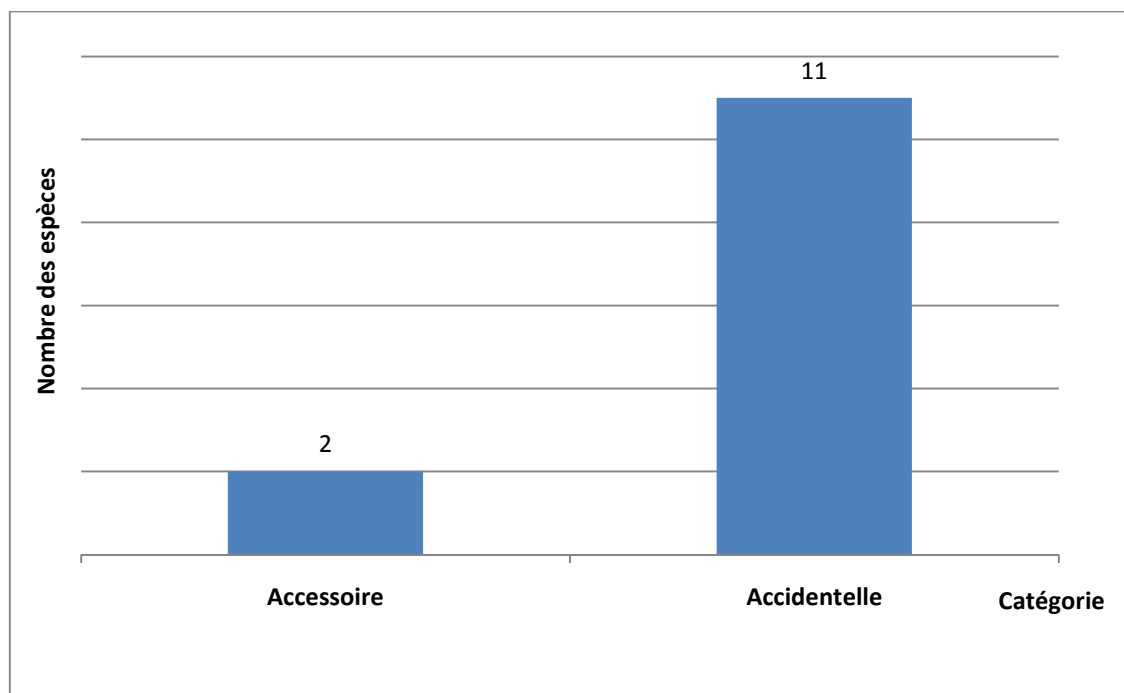


Figure 25: Histogramme représente les Fréquences d’occurrence des Orthoptères en fonction des espèces dans la station TRIFAOUÏ (2017-2018).

Tableau 15: Fréquences d’occurrence des Orthoptères en fonction des espèces dans station MIH OUANSA (2017-2018).

Ordres	Sous-ordre	Familles	Espèces	Effectifs totale		
				Ni	F.o%	Catégories
Orthoptère	Caelifères	Acrididae	<i>Acrida ungarica</i>	6	8.45%	Accidentelle
			<i>Acrida sp</i>	1	1.41%	Accidentelle
			<i>Acrotylus Longipes</i>	4	5.63%	Accidentelle
			<i>Acrotylus braudi</i>	6	8.45%	Accidentelle
			<i>Sphingonotus sp</i>	1	1.41%	Accidentelle
			<i>Anacridium sp</i>	1	1.41%	Accidentelle
			<i>Ochrlida gracilis</i>	3	4.23%	Accidentelle
		Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha sp</i>	37	52.11%	Régulière
			<i>Pyrgomorpha conica</i>	10	14.08%	Accidentelle
			<i>Pyrgomorpha cognata</i>	2	2.82%	Accidentelle

Ni Nombre totale des relevés analysés ; F.o : Fréquence d'occurrence

Dans la station MIH OUANSA, les espèces accidentelles sont les mieux représentées avec 9 espèces, et une espèce Régulière est *Pyrgomorpha sp* (Tab15).

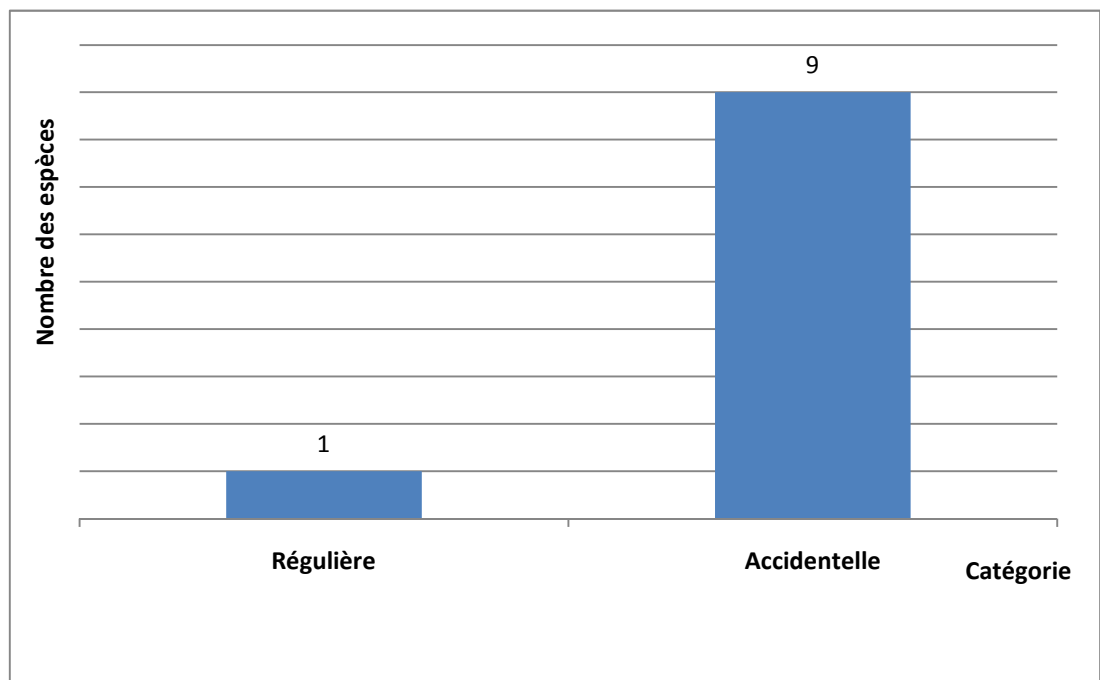


Figure 26: Histogramme représente les Fréquences d'occurrence des Orthoptères en fonction des espèces dans la station MIH OUANSA (2017-2018).

B- Dans les oliviers

Tableau 16: Fréquences d'occurrence des Orthoptères en fonction des espèces dans station TRIFAOUI (2017-2018).

Ordres	Sous-ordre	Familles	Espèces	Effectifs totale		
				Fo	F.o%	Catégories
Orthoptère	Caelifères	Acridida	<i>Acrida ungarica</i>	18	25.35%	Accessoire
			<i>Acrida sp</i>	5	7.04%	Accidentelle
			<i>Acrida turrita</i>	1	1.41%	Accidentelle
			<i>Gomphocerippus rufus</i>	5	7.04%	Accidentelle
			<i>Tropidopola cylandrica</i>	1	1.41%	Accidentelle
			<i>Chorthippus (glyptobothrus) brunnes</i>	2	2.82%	Accidentelle
			<i>Oedipoda caerulescens</i>	1	1.41%	Accidentelle
			<i>Sphingonotus sp</i>	8	11.27%	Accidentelle
			<i>Anacridium sp</i>	1	1.41%	Accidentelle
			<i>Truxalis nasuta</i>	1	1.41%	Accidentelle
			<i>Arotylus braudi</i>	3	4.23%	Accidentelle
			<i>Ailopus sp</i>	2	2.82%	Accidentelle
		<i>Aiolopus strepens</i>	3	4.23%	Accidentelle	
		Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha sp</i>	11	15.49%	Accidentelle
			<i>Pyrgomorpha conica</i>	6	8.45%	Accidentelle
			<i>Pyrgomorpha cognata</i>	2	2.82%	Accidentelle
Tetrigidae	<i>Paratettix meridionalis</i>	1	1.41%	Accidentelle		

Fo Nombre totale des relevés analysés ; F.o : Fréquence d'occurrence

Dans la station TRIFAOUI, les espèces accidentelles sont les mieux représentées avec 16 espèces, et 1 espèce accessoire est *Acrida ungarica* (Tab 16).

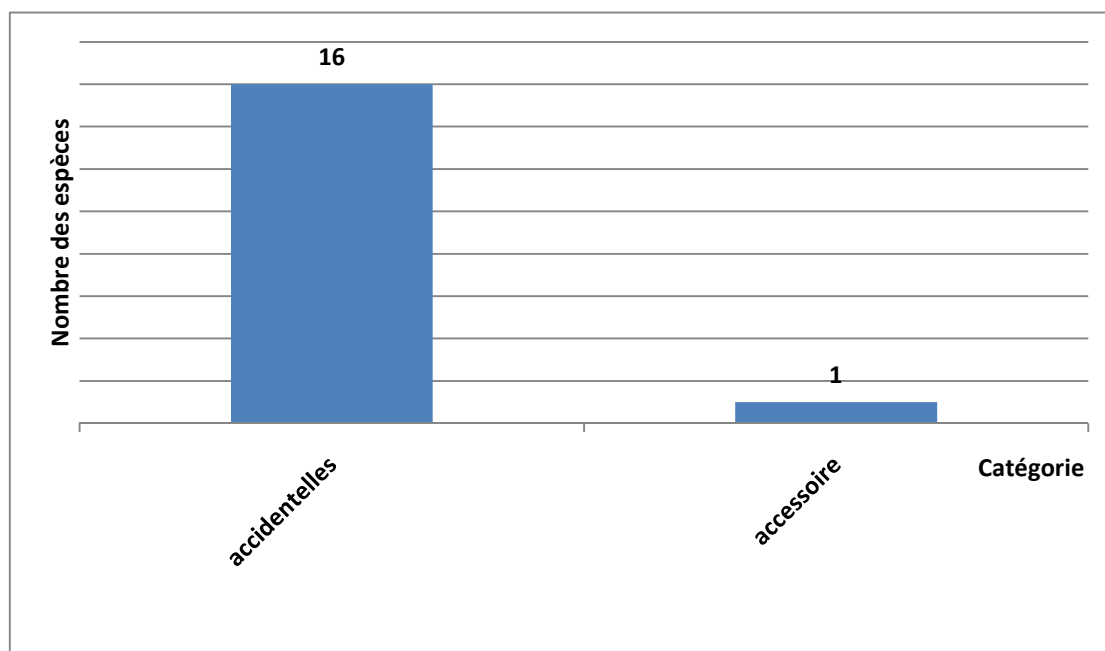


Figure 27: Histogramme représente les Fréquences d’occurrence des Orthoptères en fonction des espèces dans la station TRIFAQUI (2017-2018).

V-1-2-3 Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

Les résultats de l’échantillonnage des Orthoptères sont exploités par les indices écologiques de structure dans la partie suivante.

V-1-2-3-1 Diversité et équitabilité

Tableau 17: Valeurs de l'indice de la diversité Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H_{max}) et de l'équitabilité appliqués aux orthoptères (2017- 2018).

	Palmeraie		Olivier
	TRIFAQUI	MIH OUANSA	TRIFAQUI
H'	2.15	2.26	3.63
H_{max}	3.60	3.23	3.98
E	0.60	0.70	0.91

E : indice d'équitabilité; H' : indice de diversité. H_{max} : diversité maximal.

Les valeurs de l’indice de diversité de Shannon-Weaver fluctuent entre 2.15 bits pour la palmeraie de la station TRIFAQUI et 2.26 bits au niveau de la palmeraie de la station MIHA OUANSA d’une part et d’autre part on a noté 3.63 bits pour l'olivier de la station TRIFAQUI. D’après ces résultats il est à constater que la station TRIFAQUI et la station MIH OUANSA constitue les milieux diversifiés en espèces et le mieux structuré. Pour ce qui concerne la

diversité maximale au niveau des palmeraies dans la station TRIFAOUI est égale 3.60 bits et la station MIH OUANSA est égale 3.23 bits. Au niveau l'olivier, on a noté 3.98 bits dans la station TRIFAOUI. Quant à l'équitabilité elles sont des deux stations, station TRIFAOUI 0.60 pour la palmeraie et 0.91 pour l'olivier, station MIH OUANSA de 0.70 pour la palmeraie (Tab 17).

V-2 Discussion des résultats sur l'inventaire des Orthoptères au niveau des deux stations de palmeraie et olivier dans la région d'Oued Souf

Au terme de ce travail, ayant pour objet l'étude de contribution des orthoptères au niveau de deux stations TRIFAOUI et MIH OUANSA dans la région de Souf, soumises à l'échantillonnage des orthoptères par plusieurs techniques de piégeages telque: Filet fauchoire, quadrat. L'échantillonnage permet de répertorier 21 espèces réparties sur 4 familles. Permis d'inventorier 213 individus. La famille le mieux présenté sont Acrididae avec 16 espèces, suivie par Pyrgomorphidae avec 3 espèces et 1 espèces de famille Gryllidae et Tetrigidae . La plus part des familles déterminés ont une faible abondance.

V-2-1 Discussion sur les espèces d'orthoptère capturée dans les deux types de végétations

A) Les orthoptères des palmeraies (TRIFAOUI et MIH OUANSA)

Grace à les méthodes journalières, on a marqué dans la ferme TRIFAOUI la présence de 13 espèces distribué sur 2 sous-ordres et 4 familles et 1 sous Ordres et 2 familles et 10 espèces de la ferme MIH OUANSA.

En premier, dans la station TRIFAOUI, nous avons capturé 57.76% d'individus d'acrididae, 38.02% d'individus de Pyrgomorphidae, 4.23% d'individus de gryllidae, en suit dans la station de MIH OUANSA nous avons estimé 69.01 % d'individus Pyrgomorphidae et 30.99% D'acrididae.

Nous avons obtenu entre la station TRIFAOUI et MIH OUANSA les valeurs suivants de diversité maximale (3.60-3.23 bits), H' (36.0- 3.23) et l'équitabilité E (0.60-0.70).

L'espèce les plus dominantes dans stations TRIFAOUI sont *Acrida ungarica* avec 32.39% .Ce derniers se confirme les résultats de (Ben'attous et al, 2017) dans la région d'Oued Souf (DHAOUIA, HAMEID) où elle a marqué la dominance d'*Acrida ungarica* 33%, dans station MIH OUANSA la présence d'*Acrida ungarica* est faible avec (8.45%).

Enfin, dans les deux station MIH OUANSA et TRIFAOUI, on a estimé la dominance de nouvelle famille Pyrgomorphidae par des espèces *Pyrgomorpha sp* 52.11% d'individus,

Pyrgomorpha conica 14.08% d'individus et *Pyrgomorpha cognata* avec (2.82%) dans MIH OUANSA, se confirme la résultat de (Alia et al., 2008) (cas de Dabadibe) (81.82%). dans TRIFAOUI sont présentée avec (32.39%) (5.63%) et (0%) d'individus. Notre résultat se confirme l'étude de (Begges et al. 2015) avec (36.36%) de Pyrgomorphidae (dans la palmeraie d'ATALLAH 2015).

B) Les Orthoptères des oliviers (TRIFAOUI)

Grâce à l'échantillonnage dans la ferme TRIFAOU, on a regroupé 17 espèces se répartie sur un sous-ordre Caelifères et 3 familles. Les échantillonnages avec cette méthode dans la station TRIFAOUI nous avons capturé 71.85% d'individus d'acrididae et Pyrgomorphidae 26.76% d'individus et Tetrigidae 1.41%. Nous avons obtenu dans la station TRIFAOUI la valeur suivant de diversité maximale (3.98 bits), H' (3.63) et l'équitabilité E (0.91).

L'espèce les plus dominantes dans stations TRIFAOUI sont *Acrida ungarica* avec 25.35% .Ce derniers se confirme les résultats de (Ben'attous et al. 2017) dans la région d'Oued Souf (DHAOUIA, HAMEID). Aussi nous remarquée la présence de famille Pyrgomorphidae avec (26.76%).

Conclusion générale

Conclusion générale

Au terme de ce travail, ayant pour objet l'étude de Contribution à l'étude des Orthoptères dans le sud-est algérien (cas de la région Oued Souf), soumises à l'échantillonnage des orthoptères par les méthodes suivant Filet Fauchoire, Quadrat et capture à la main .

L'échantillonnage permet de répertorier 213 individus des orthoptères, se réparties en 4 familles et 21 espèces.

L'utilisation de diverse technique de piégeages a permis d'inventorier 142 individus dans niveau des deux palmeraies étudiés. Dans la station TRIFAOUI le recensement a permis d'avoir 71 individus répartis entre 13 espèces et une richesse moyenne 1,3 d'espèce, où la famille d'Acrididae domine par la présence de 10 espèces (57.76%) renfermant 41 individus, suivie par la famille de Pyrgomorphidae avec 2 espèces (38.02 %) renfermant 27 individus. Nous avons signalé dans sous-ordre Caelifères l'existence d'une espèce (4.23%) pour la famille de Gryllidae soit un nombre de 3 individus. La diversité maximale (3.60 bits), H' (2.15) et l'équitabilité E (0.60). Dans la station MIH OUENSA le recensement a permis d'avoir 71 individus répartis entre 10 espèces et une richesse moyenne est 1 espèce, où la famille de Pyrgomorphidae domine avec 3 espèces (69.01 %) renfermant 49 individus, suivie par l'Acrididae avec 7 espèces (30.99%) renfermant 22 individus. La diversité maximale (3.23 bits), H' (2.26) et l'équitabilité E (0.70).

Ensuite, le capture des orthoptères dans le olivier. Commenant par la station TRIFAOUI, le recensement a permis d'avoir 71 individus répartis entre 17 espèces et une richesse moyenne 1.7 d'espèce, où la familles d'Acrididae domine avec 13 espèces (71.85%) renfermant 51 individus, suivie par la familles de Pyrgomorphidae avec 3 espèces (26.76 %) renfermant 19 individus. Nous avons signalé l'existence d'une espèce (1.41%) pour la famille de Tetrigidae soit un seul individu. La diversité maximale (3.98bits), H' (3.63) et l'équitabilité E (0.91).

Grâce à notre étude, nous concluons qu'il y a une différence dans la biodiversité dans les stations étudiées en fonction des effectifs et des espèces, attendent que cette différence est due aux différentes méthodes de traitement dans les deux stations.

La période d'échantillonnage pour effectuer cette étude ne nous permet pas de donner des conclusions définitives concernant la diversité des insectes dans les palmeraies et les oliviers. C'est pourquoi, en perspective, il serait intéressant de poursuivre cette étude sur une échelle de temps plus importante.



**Références
bibliographiques**

Références bibliographique

- 1) **ACHCHIA et KERMADI. B., (2006)** : Qualité des eaux souterraines du Sahara septentrionale et impact sur l'homme et l'environnement, cas de la nappe du Pontien du Souf (Sud-est Algérien). Mémoire Ing. Univ d'Ouargla. 60p.
- 2) **A.N.R.H., (2005)** , Agence National Des Ressources Hydrauliques Ouargla 11 pages..
- 3) **ALLAL - BENFEKIH L., 2006** - Recherches quantitatives sur le criquet migrateur *Locusta migratoria* (Orth. Oedipodinae) dans le Sahara Algérien. Perspectives de lutte biologique à l'aide de microorganismes pathogènes et de peptides synthétiques. Thèse Doct. Ecol., Univ. Limoges. Fr., 140p.
- 4) **ALLAL M., 2008.** - Régime trophique de la Pie grièche grise *Lanius excubitor* élégants Swainson, 1831 dans la palmeraie de Debila (Souf) et L'ex-I.T.A.S (Ouargla). Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 134 p.
- 5) **ALCALCA A.R., AND BARRANCO,D.,1992** - Prediction of flowering time in olive for the Cordoba olive collection. *Hort science* 27,1025-1207.
- 6) **ALIA Z et FERDJANI B., 2008.** –Inventaire de l'entomofaune dans la région d'Oued Souf (cas de deux station Dabadibe et Ghamra) Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 160p.
- 7) **AMEDEGNATO C. et DESCAMPS M., 1980** – Etude comparative de quelques peuplements acridiens de la forêt néotropicale. *Acrida*, n°4, T.9, pp.172-215
- 8) **AMOURITTI M et COMET G., 1985.** Le livre de l'olivier. Ed. Edisud.
- 9) **ANONYME., 1964.** atlas des ennemis et maladies, édition : Paradis J AGUILAR planche (15-3) , (17-1,2,3,4) , (43-1,2,3,4) (44-1,2,3,4).
- 10) **APPERT J. et DEUSE J., 1982** - Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques, Ed. M. Larose, Paris, 420p.
- 11) **AUBERT G., 1989** - Edaphologie. Document de travail destiné aux étudiants d'écologie. Fac. Scien. Tech., St jerôme Marseille, 111p
- 12) **BARBAULT, 1981-** Ecologie des populations et des peuplements, Ed. Masson, Paris, 200,220 p.
- 13) **BARBAULT R., 2003-***Ecologie générale*. Ed. Dunod, Paris, 324p.
- 14) **BARRANCO D, RALLO L.,1984.** Las variedades de olivo cultivadas en Andalucia. Ministerio de Agricultura. Pesca y Alimentation. Junta de Andalucia, pp.54-63.
- 15) **BAZIZ B., 2002** – Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas de Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759), de la Chouette hulotte *Strix aluco* Linné, 1758, de la

- Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769), du Hibou moyen-duc *Asio ossus* (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809. Thèse Doctorat d'Etat Sci. Agro., Inst., nati. agro., El Harrach, 499 p.
- 16) **BEGGES Lokmane et DEHEB Aicha et al., 2015.** Contribution à l'étude de l'inventaire des Orthoptères dans la région d'El oued. Mémoire fin d'étude, Faculté SNV, Département de Biologie, Université d'El-Oued.
 - 17) **BELLMANN H. et LUQUET G., 1995** - Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 383p.
 - 18) **BEN' ATTOUS Imane et TLIBA Safa., 2017.** Contribution à l'étude des insectes des palmiers dattiers et les oliviers dans le sud-est algérien (Ferme de DHAOUIA et HAMEID). Mémoire de master, Faculté SNV, Département de Biologie, Université d'El-Oued.
 - 19) **BENKHELIL M.L., 1991** – Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office. Pub. Univ., Alger, 43 p.
 - 20) **BENKHELIL M.L., 1992** – Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office. Pub. Univ., Alger, 60 p.
 - 21) **BLONDEL ,1979** – Écologies et biogéographie. Ed. Masson, Paris 173 p.
 - 22) **BONNEMAISON L., 1961** - Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts. Ed. Sep. Paris, T1, 336p.
 - 23) **BOUZID A., 2003** - Bioécologie des oiseaux d'eau dans les chotts d'Ain El-Beida et d'Oum Er-Raneb (Région d'Ouargla).Thèse Magister. Inst. Nati. Agro. El Harrach, 132p.
 - 24) **CANDY Josué., 2008.** Effet de la durée de compétition des mauvaises herbes sur la culture du poivron (*Capsicum annuum*). Mémoire Ingénieur, Université Notre Dame d'Haïti,
 - 25) **CEFERRI. R., 1950.** Dari e ipotesi sull'origine ed evoluzione dell'olivo.*Olearia*, 3-4:3-10.

 - 26) **CHARARAS C., 1980** – Ecophysiologie des insectes parasites des forêts. Ed. L'auteur, Paris, 297p.

 - 27) **CHENNOUF R., 2008** – Echantillonnages quantitatifs et qualitatifs des peuplements d'invertébrés dans un agroécosystème à Hassi Ben Abdellah. Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla,

 - 28) **CHEVALIER A., 1948.** L'origine de l'olivier cultivé et ses variations *Rev. Bot. Appl*, 303-304 :1-25.
 - 29) **CHEVALIER A., 1952** - Recherches sur les Phoenix africaines. *Rev. Int. Bot. Appl. Agr. Trop.*, 32 : 205-233.

- 30) **CHOPRD L., 1938**- La biologie des orthoptères. Encyclopédie. Ed. Paul le chevalier, 511p
- 31) **CHOPARD L., 1943** - Orthoptéroïdes de l'Afrique du nord. Ed. Larose, Paris, 540p.
- 32) **CLEMENT J., 1981** - Larousse agricole. Ed. Montparnasse, Paris, 1207P.
- 33) **COPR, 1982** - The Locust and grasshopper Agricultural Manual. Centre for Overseas Pest Reserche, London, 690.
- 34) **CORNET A. 1964** – Introduction à l'hydrogéologie saharienne .Géol . Phys. .et Géol. Dyn ., vol. VI, fasc. 1 : 5-72.
- 35) **CRONQUIST A., 1981.** *An integrate d system of classification of flowering Plants.* Columbia Univ. Press, New York, USA.
- 36) **DAJOZ R., 1971** - Précis d'écologie. Ed. Bordas. Paris, 434 P.
- 37) **DAJOZ R., 1982**- Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503p.
- 38) **DAJOZ R., 1985** - Précis d'écologie, Ed. Dunod, Paris, 505p.
- 39) **DEHLIZ A., 2015** - Etude des potentialités des entomophages autochtones en vue delutter contre le nouveau ravageur de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep. : Gelechiidae) dans la région du sud-est algérien. Thèse Doctorat. Univ. Mostaganem,103 p.
- 40) **DERRADJI YACINE., 2006.** « Le français en Algérie : langue emprunteuse et empruntée», Université de Constantine.www.unice.fr/ilfcnrs/ofcaf/13/Derradji.html.
- 41) **DERVIN C., 1992** – Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances,. Ed. Inst. Techn . Cent. Form . (I. T. C. F.), Paris, 72 p.
- 42) **DETTORI S., 1987.** Estimacion con los metodos de la F.A.O. de las necessità des de Riego de los cultivos de aceitunas de mesa en Cerdena » *Olivae*, n°17, pages 30-35.
- 43) **DIDIER S., 2004** - Questions sur une invasion, les criquets. Journal, RFI, Publié le 7-9 – 2004, 2 pp.
- 44) **DIRSH V.M., 1965** - The african genera of Acridoidea, Ed. Presses, Univ. Cambridge, 579p.
- 45) **DOUMANDJI S. et DOUMANDJI - MITICHE B., 1994** – Criquets et sauterelles (Acridologie). Ed. OPU, Alger, 99p.
- 46) **DUBIEF J., 1964.** Effect of nitrogen, phosphorus, and potassium fertien on yield components and specific gravity of potatoes, pp. 399-405.
- 47) **DUBOST D., 2002** - Ecologie, Aménagement et développement Agricole des oasis algériennes. Ed Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides, Thèse Doctorat. 423p
- 48) **DURANTON J.F. et LECOQ M., 1990** - Le criquet pèlerin au sahel. Coll. Ac. Op. n°6, CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 84p

- 49) DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS - LUONG M.H. et LECOQ M., 1982 - Manuel de prospection antiacridienne en zone tropicale sèche. Ed GERDAT, Paris, T2, 696p.
- 50) EL GHADRAOUI L., PETIT D. et EL YAMANI J., 2003 - Le site Al Azaghar (Moyen Atlas, Maroc) : un foyer grégarigène du criquet marocain *Dociostaurus maroccanus* (Thunb., 1815). Bull. inst. Sci., Rabat, Section sciences de la vie, n°25, pp.81-86
- 51) FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980 - Ecologie. Ed. Baillière, Paris, 168p.
- 52) FAURIE C., FERRA Ch., MEDORI P., DEVAUX J., 1998 - Ecologie – Approche scientifique et pratique. Ed. J-B. Bailliere. Paris, 339 p.
- 53) FLAHAULT R., 1986. L'Olivier. Ann. Ecole Nat. Agric. Montpellier, France. TII. In : Fertilidad de las variedades d'olivo espagnole. Garcia A., Ferreira J., Frias L. et Fernandez A. (Eds). Sem. Oleic .Int.6-17 Octobre1975, Cordoue, Espagne pp.25-28.
- 54) GAOUAR BN., 1996. Apport de la biologie de la mouche de l'olivier *Bactocera oleae* dans la région de Tlemcen, thèse de doctorat à Tlemcen P : 116.
- 55) GRASSE P., 1949 – Traité de zoologie, anatomie, systématique et biologie. Ed. Masson et Cie, Paris, T.IX, 1117p.
- 56) GREATHEAD P.J., KOOYMAN C., LAUNOIS M - LUONG M.H. et POPOV G.B., 1994 – Les ennemis naturels des criquets du Sahel. Coll. Acrid. Opérat., n°8, Ed. CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 147p.
- 57) HADJARI et KADI HANIFI, 2005. Dosage biochimique des composés phénoliques dans les dattes et le miel récoltés dans le sud algérien. Thèse d'université. Université de Si di Bel Abbas. Algérie.
- 58) HAMDI H., 1989- Contribution à l'étude bioécologique des peuplements Orthoptérologique de la région médioséptentrionale de l'Algérie et de la région de Gabès (Tunisie). Thèse. Ing. Agro. Ins. Nat. Agro, El Harrach : 127 p.
- 59) HUAT J., 2008- Diagnostic sur la variabilité des modes de conduite d'une culture et de leurs conséquences agronomiques dans une agriculture fortement soumise aux incertitudes : cas de la tomate de plein champ à Mayotte. Thèse doctorat. L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement, Agro Paris Tech., 264 p
- 60) KACHOU T., 2006 - Contribution à l'étude de la situation de l'arboriculture fruitière dans la région du Souf, Mémoire Ing. Agro. I.T.A0S. Ouargla, 95 p
- 61) KASRAOUI. F. Med., (2010). L'olivier. Le site officiel de l'Ing. Med. F.KASRAOUI. p2-5
- 62) LAHMAR R.2008. Entomofaune de quelques cultures maraichères sous serre inventaire et caractérisation (Hassi Ben Abdallah-Ouargla) –Mémoire Ing. Agro., Ouargla,

- 63) **LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969** – Problèmes d'écologie – l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
- 64) **LAUMONNIER R., 1960.** Cultures fruitières Méditerranéennes. Bailliére J.B et fils (Eds).Paris,France,pp.182-216.
- 65) **LAUNOIS - LUONG M.H., 1979** – Etude comparée de l'activité génésique de sept acridiens du sahel dans des conditions éco météorologiques semblables. Ann. Zool. Ecol Anim., 11(2), pp.209-226.
- 66) **LAUNOIS M., 1974** - Modification du nombre d'ovarioles et de tubes séminifères de la descendance du criquet migrateur *Locusta migratoria capito* (Saussure) par effet de groupement d'adultes solitaires issus de populations naturelles. C. R. Acad. Sc. Paris, T278, pp.3139-3142
- 67) **LATCHINNSKY A.V et LAUNOIS-LUONG M.H.,1992** - Le criquet marocain *Dociostaurus marocanus* (Thunberg ,1815) dans la partie orientale de son aire de distribution Ed . Cirad- P.rifas ., Montpellier, 1 P.
- 68) **LE BERRE M., 1989-** Faune du Sahara. Poissons - Amphibiens - Reptiles. Ed.
- 69) **LE BERRE M., 1990** - Faune du Sahara. Mammifères. Ed. Rymond Chabaud, T. 2, Paris, 359 p.
- 70) **LECOQ M., 1978** - Biologie et dynamique d'un peuplement acridien de zone soudanienne en Afrique de l'ouest (Orthoptera-Acridae). Annls. Soc. Ent. Fr. (N.S) 14(4), pp.603 - 681
- 71) **LECOQ M. et MESTRE J., 1988** - La surveillance des sautériaux du Sahel. Coll. Acrid. Opérat., n°2, CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 62p.
- 72) **LE GALL P., 1989** - Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les Acridoidea (Orthoptères). Bull. Ecol. T20, 3, pp 245-261
- 73) **LOUSSERT R. et BROUSSE G., 1978** .L'olivier .Ed . Maisonneuve et Larose , Paris .447p
- 74) **LOUVEAUX A. et BENHALIMA T., 1987** - Catalogue des Orthoptères Acridoidea d'Afrique du nord-ouest. Bull. Soc. Ent.Fr.91 (3-4), pp.73-86.
- 75) **MEDANE A., 2013.** Etude bioécologique et régime alimentaire des principales espèces d'Orthoptères de la région d'Ouled Mimoun (Wilaya de Tlemcen). Mémoire Magister. Ecologie et Biologie des populations. Université de Tlemcen
- 76) **MESTRE J., 1988** – Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'ouest. Ed. prifas. Acrid. Oper. Ecol., Montpellier, 331p.
- 77) **MOREAUX S., 1997.** La civilisation de l'olivier, édition de Vecchi SA, Paris.
- 78) **MORETTINI, A., 1950.** Olive culture, Roma. Edit. Degali, Agriculture Roma.

- 79) **MORETTINI A., 1972.** Olivicoltura. REDA ,Rome.
- 80) **MOSBAHI M. et NAAM A., 1995 -** Contribution à l'étude de la faune de la palmeraie du Souf .Mémoire Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 153p
- 81) **MOSTEFAOUI O. et KHECHEKHOUCHE E., 2008 -** Ecologie trophique de Fennecs Zelda (Zimmermann, 1780) dans les régions sahariennes cas de la région du Souf et la cuvette d'Ouargla. Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 162p.
- 82) **MUNIER P. (1973).** Le palmier dattier. Paris, Maisonneuve et Larose,221p.
- 83) **NADJAH A., 1971-** Le Souf des oasis. Ed. maison livres, Alger, 174 p.
- 84) **NAIKA S., DE JEUDE J.V.L., DE GOFFAU M., HILMI M., VAN DAM B., 2005**La culture de la tomate production, transformation et commercialisation. 5^{ème} édition, *Fondation Agromisa* et CTA, Wageningen, 105 p.
- 85) **NWILEN FE. , NWANZE KF. et YOUDEOWEI A., 2008 –** Impact of integrated pest management on food and horticultural crops in Africa. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 128,355-363.
- 86) **OIHABI A., (1991)** .Étude de l'influence des mycorhizes a vesicules et arbuscules sur le bayoud et la nutrition du palmier dattier, Doctoral Thesis, Université de Bourgogne, Dijon, France, pp. 39–45.
- 87) **OUEUNOUGH MELICA, DUBOST DANIEL., 2005.** Le voyage forcé des dattiers en NouvelleCalédonie, sécheresse ; vol. 16, n°4.
- 88) **OULD EL HADJ M D., 2004 R** .Le problème acridien au Sahara algérien. Thèse Doctorat, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 276 p.
- 89) **PAGNOL, J., 1975.** Précis de botanique pharmaceutique TOME 2, édition librairie Maloine, Paris.
- 90) **Pal, S ,K,R A King, and A AHashim.,1983.**Automatic grey level thresholding through index of fuzziness an entropy. *Pattern Recobnition Letters*1 (3):141-146.
- 91) **PHILOUZE J., 1993 -** Les tomates. INRA, Station d'Amélioration des plantesmaraîchères, Montfavet, N° 6-7.
- 92) **PINTAUD J-C, ZEHDY S,COUVREUR T, Barrow S ,HENDDERSON S, ABERLENC-BERTOSSI F, TREGEAR JBILLOTTE N .,2010.**Species delimitation in the genus *Phoenix* (Arecaceae) based on SSP markers, with emphasis on the identity of the Date palm *Phoenix dactylefera*.in : Seberg O, Petersen G, Barfod A, Davis J (Eds) *Taxonomy of Phoenix*. Diversity, phylogeny, and evolution in the Monocotyledons. Aarhus University Press, Denmark, 267-286.

- 93) **RACCAUD - SHOELLER J., 1980** – Les insectes. Physiologie et développement. Ed. Masson, Paris, 296p.
- 94) **RAMADE F., 1984** - Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. McGraw-Hill, Paris, 397p.
- 95) **RAMADE F., 2002** – *Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement*. Ed. Dunod, Paris, 747p.
- 96) **RAMADE F., 2003**- Eléments d'écologie-écologie fondamentale. Ed. Dunod. Paris, 690p.
- 97) **RIBA G. et SILVY C. 1989**- Combattre les ravageurs des cultures, enjeux et perspectives. INRA.
- 98) **RIEDACKER A., DRYER E., PAFDNAM C., JOLY H., ET BORY G .,(1990)**: Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides, John Libbey, Eurotext, pp.323 -327.
- 99) **RIPPERT C, 2007** - Epidémiologie des maladies parasitaires. Affections provoquées ou transmises par les Arthropodes.T4. Ed. Lavoisier, Paris, 580p.
- 100) **ROLLAND J ., (1980a)** . “ Pensez au – delà (notes de lecture) ” in exercices de la patiancel, pp.11-18.
- 101) **STANEK V. J, 1978** - Encyclopédie illustrée des insectes. Ed.Grund, 548p.
- 102) **STEWART P., 1969** – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. T. 59, 24 – 25
- 103) **TOMBESI A, CARTECHINI A., (1986)** .L'effetto dell' ombreggiamento della chioma sulla differenziazione delle gemme a fiore dell' olivo. Rivista Ortoflorofrutticoltura Italiana 70, 277–285.
- 104) **TOUIL M., 1986** -Essai de comportement variétal de tomate sous – ser re-Mémoi.de fin d'étude, Inst.Techno.Agricol., MOSTAGANEM
- 105) **TOUS J., 1995**. Al alganobo en Australia, Bolten agropecuario la ciaxa 35(1-3), p : 43-49.
- 106) **VERNET et MOUSSET., 1964 IN KASRAOUI.F. Med., (2010)**. L'olivier. Le site officiel de l'Ing. Med. F.KASRAOUI. p2-5.
- 107) **VIAL Y et VIAL M., 1974.** - *Sahara milieu vivant*. Ed. Hatier, Paris, 223p.
- 108) **VIERA DASILVA J., 1979.** - *Introduction à la théorie écologique*. Ed. Masson. Paris, 30 p.
- 109) **VILLEMUR P. GONZALES A. DELMAS J.M., 1976** - .A propos de la floraison et de la fructification de Comparative du peuplement de différents biotopes. *Cetoniimania*, Vol 1, n°2: 29-39.
- 110) **VOISIN .A ., 2004** - Le Souf. Ed. El Walid Algérie. 319 p
- 111) **ZOHARY et HOPF., 1988**.in recent decades, there have been substantial advances in the techniques for retrieving and studying plants remains from archaeological sites, especially the the use of flotation to separate plants remains from the rest of archaeological sediments, witch sink(pearsall 1989;Streuver1968).

112) ZOHARY M., 1973. Man and vegetation in the middle east- Pp. 287-295 in: Holzner, w & al.(ed),man's and impact on vegetation .-The Hague.

(113) حليس يوسف ' 2007. الموسوعة النباتية لمنطقة سوف. إنتاج الوليد للطباعة' الوادي 252, ص 4 -

Annexes

Annexes

Annexe 1 - Résultat de classification des orthoptères



Acrida ungarica



Brachytrupes megacephalus



Paratettix meridionalis



Pyrgomorpha conica



Sphingonotus sp



Acrotylus braudi



Anacridium sp



Aiolopus sp

Résumé

Pour inventorier la faune orthopédique dans la région d'Oued Souf, nous avons effectué une étude dans deux zones différentes à savoir TRIFAOUÏ et MIH OUANSA, les méthodes utilisées dans cette étude sont quadrat et filet fauchoire, les résultats obtenus par les deux méthodes sont 142 individus à TRIFAOUÏ, et 71 individus à MIH OUANSA. La famille la plus abondante est Pyrgomorphidae avec 38.02%, ensuite Acrididae avec 57.76%, Tetrigidae avec 1.41% et la famille Gryllidae avec 4.23%. À la station de MIH OUANSA, on a noté la famille Pyrgomorphidae avec 69.01% et Acrididae 30.99%. L'espèce la plus fréquente est celle de *Pyrgomorpha sp* avec 71 individus. L'analyse des indices écologiques de structure montre une bonne diversité soit 3.60bit et 3,23 bit à TRIFAOUÏ et MIH OUANSA respectivement. En plus, à la station de MIH OUANSA et TRIFAOUÏ l'équitabilité de deux stations sont 0.70 et 0.60 respectivement.

Mots clés : Oued Souf, Orthoptères, Caelifères, Ensifères, Indice de diversité.

Abstract

To inventory the orthopedic fauna in the region of Oued Souf, we carried out a study in two different zones namely TRIFAOUÏ and MIH OUANSA, the methods used in this study are quadrat and fillet net, the results obtained by the two methods, are 142 individuals in TRIFAOUÏ, and 71 individuals at MIH OUANSA. The most abundant family is Pyrgomorphidae with 38.02%, then Acrididae with 57.76%, Tetrigidae with 1.41% and the family Gryllidae with 4.23%. At the MIH OUANSA station, the Pyrgomorphidae family was noted with 69.01% and Acrididae 30.99%. The most common species is *Pyrgomorpha sp* with 71 individuals. The analysis of ecological indices of structure shows a good diversity is 3.60bit and 3.23 bit in TRIFAOUÏ and MIH OUANSA respectively. In addition, at the station MIH OUANSA and TRIFAOUÏ the equitability of two stations are 0.70 and 0.60 and respectively.

Key words: Oued Souf, Orthoptera, Caeliferae, Ensiferae, Diversity Index.

ملخص

قصد تعداد مستقيمت الأجنحة في منطقة وادي سوف ، أجرينا دراسة في منطقتين مختلفتين هما TRIFAOUÏ و MIH OUANSA ، والطرق المستخدمة في هذه الدراسة هي الرباعية وشبكة الاجتياح ، والنتائج التي تم الحصول عليها بواسطة الطريقتين هي 142 فرداً في TRIFAOUÏ ، و 71 فرداً في MIH OUANSA. العائلة الأكثر تواجداً هي Pyrgomorphidae بنسبة 38.02% ، ثم Acrididae بنسبة 57.76% ، تاليها Tetrigidae بنسبة 1.41% و عائلة Gryllidae بنسبة 4.23%. في محطة MIH OUANSA ، لوحظت عائلة Pyrgomorphidae بنسبة 69.01% . Acrididae 30.99% . أكثر الأنواع شيوعاً هو *Pyrgomorpha sp* ب 71 فرداً. وتبين تحاليل المؤشرات الإيكولوجية أن التنوع الجيد هو 3.60 بت و 3.23 بت في TRIFAOUÏ و MIH OUANSA على التوالي. وبالإضافة إلى ذلك ، في محطة MIH OUANSA و TRIFAOUÏ ، فإن المساواة في محطتين هما 0.70 و 0.60 على التوالي.

الكلمات المفتاحية: وادي سوف ، مستقيمت الأجنحة، Caelifère، Ensifère ، مؤشر التنوع.