



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.
République algérienne Démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et la recherche scientifique
جامعة زيان عاشور بالجلفة
Université Ziane Achour – Djelfa
كلية علوم الطبيعة والحياة
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Projet fin d'étude

En vue l'obtention du diplôme du Master

Ecologie Animale

Thème

Les orthoptères de la région de Birine et Dar Chioukh. Régime alimentaire de *Tmethis cisti* (Fabricius, 1787) et *Tmethis pulchripennis* (Serville, 1839)

Présenté par

GUENANE Hicham

NAIL Imad

Devant le jury

- Présidente : Mlle GUERZOU. A Maître de conférence A Université Djelfa.
- Promoteur : Mr BENMADANI .S Maître de conférence B Université Djelfa.
- Examineur : Mr FERNANE. A Maître assistant A Université Djelfa.
- Examineur : Mme BENCHERIFE. K Maître assistant A Université Djelfa.

Année Universitaire : 2018/2019

Remerciements

Nous tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux de m'avoir donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

En second lieu, je tiens à remercier Dr. BENMADANI Saad maitre de conférences au Département de biologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, d'écologie animale, de l'Université de Djelfa ; pour ses précieux conseils, son encadrement, ses critiques constructives, le temps qu'elle m'a consacré et sa bienveillance.

Nous remercie M^{me} GUERZOU A Maître de conférence à la Faculté des Sciences de la Vie et de la Nature, Département biologie de l'Université de Djelfa pour avoir accepté de présider le jury. Mes remerciements vont à Mr FERNANE A Maître assistant à la Faculté des Sciences de la Vie, département biologie de l'Université de Djelfa pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Mes remerciements vont à M^{me} BENCHERIFE K maitre de conférences à la Faculté des Sciences de la Vie et de la Nature et, département de biologie de l'Université de Djelfa pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous tiens à remercier Monsieur DJOUDI S pour sa contribution dans la partie statistique.

Nous tiens à remercier mes amis GRINE Nacer Eddine et BOUAKAZ Zakaria pour ses aides précieuse quand au travail effectué sur terrain.

Enfin, nous tiens également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

A tous, Merci

Dédicace

Nous dédie ce modeste travail en signe de reconnaissance, de respect et de dévouement avec un cœur plein d'humilité

A nos très chers parents en reconnaissance à leurs divers sacrifices, à leurs précieux conseils, à leur soutien moral et à leurs encouragements, je les remercie du fond du cœur d'être présents pour moi.

*A nos très chers frères KARIM, ABDELKADER, HOCINE A
nos très chères Amies : BOUAKAZ Z., GRINE N., GUIZI S. ,
BAKHOUCHE H. HOUCINE ADEL et SAADOUN K.*

A ma sœur FATIMA BADZA

A tous les membres de mes famille

A tous mes camarades de promotion

A tous ceux qui m'ont aidé et encouragé pour l'élaboration de ce modeste travail.

HICHAM

IMAD

Sommaire

SOMMAIRE

Introduction.....	1
Chapitre I : Généralité sur les Orthoptères	
I.1- Position systématique.....	3
I.1.1- Descriptions des sous-ordres.....	3
I.1.1.1- Les Ensifères.....	3
I.1.1.2- Les Caelifères.....	5
I.2- Caractéristiques morphologiques.....	7
I.2.1- Tête.....	8
I.2.2- Thorax.....	9
I.2.3- L'abdomen.....	10
I.3- Caractéristiques biologiques.....	11
I.3.1- L'accouplement.....	11
I.3.2- La ponte.....	12
I.3.3- Développement ontogénique.....	13
I.3.3.1- Embryogénèse.....	14
I.3.3.2- Développement larvaire.....	14
I.3.3.3- Développement imaginal.....	15
I.3.4- Nombre de générations.....	15
I.3.4- Régime alimentaire.....	16
I.4- Caractéristiques écologiques.....	17
I.4.1- Action de la température.....	17
I.4.2- Action de l'eau.....	18
I.4.3- Action de la lumière.....	18

I.4.4- Action du sol.....	18
I.4.5- Action des substances chimiques.....	19
I.4.6- Action de la végétation.....	19
I.4.7- Action des ennemis naturels.....	20
I.5- Les dégâts.....	21
I.6- La lutte antiacridienne.....	21
I.6.1- La lutte préventive.....	22
I-6.2. La lutte biologique.....	22
I-6.3. La Lutte chimique.....	22
I.6.4- La lutte intégrée.....	23
 Chapitre II - Matériels et méthodes 	
II.1-Station d'étude.....	24
II.1.1- Le choix des stations d'études.....	25
II-1.2 Description de la station de Birine.....	26
II.1.2.1- caractéristique du Transect végétale dans la station de Birine.....	27
II.1.3-Description de la station de Dar Chioukh.....	28
II.1.3.1-Transect végétale dans la station de Dar chioukh.....	28
II.2-Synthèse climatique.....	29
II.2.1- Station de Birine.....	29
II.2.1.1-Diagramme ombrothermique de Bagnole et Gaussen.....	30
II.2.2- Station de Dar chioukh.....	30
II.2.2.1-Diagramme ombrothermique de Bagnole et Gaussen.....	31
II.2.3-Climagramme d'Emberger.....	32
II.3- Méthodes d'échantillonnages des orthoptères.....	34
II.3.1- Méthode des quadrats d'orthoptères.....	34

II.3.2- Avantage de la méthode de quadrats 9 m ²	35
II.3.4- Inconvénients de la méthode des quadrats.....	35
II.4- méthode utilisé au laboratoire.....	37
II.4.1- Etude de la faune orthoptérologique.....	37
II.4.2- Etude de régime alimentaire.....	38
II.4.3- Préparation de régime alimentaire.....	38
II.4.4- Analyse des fèces.....	39
II.5- Exploitation des résultat.....	41
II.5.1- La faune orthoptérologique.....	41
II.5.1.1- Qualité de l'échantillonnage.....	41
II.5.2- Utilisation des indices écologiques de composition.....	41
II.5.2.1- Richesse totale (S).....	41
II.5.2.2- Richesse moyenne (s).....	42
II.5.2.3- Fréquence centésimale (L'abondance relative).....	42
II.5.3- Utilisation des indices écologiques de structure.....	42
II.5.3.1- Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	42
II.5.3.1.1- Equitabilité.....	43
II.5.4- Exploitation des résultats par des méthodes statistiques.....	43
II.5.4.1- Tow-way Hierarchical Cluser Analysis.....	43
II.5.5- Le régime alimentaire.....	43
Pour l'exploitation des résultats de régime alimentaire, on fait appel aux richesses totale et moyenne et à la Fréquence des espèces végétales dans les fèces.....	43
II.5.5.1- Richesse totale (S).....	44
II.5.5.2- Richesse moyenne (s).....	44
II.5.5.3- Fréquence des espèces végétales dans les fèces.....	44

Chapitre III- Exploitation des résultats

III.1- Qualité d'échantillonnage pour les deux stations d'étude.....	48
III.2- Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques dans les deux stations d'étude.....	48
III.2.1- Richesse spécifique (totale).....	48
III.2.2- Richesse moyenne.....	49
III.2.3-Fréquence centésimale ou abondance relative (AR %) des deux stations.....	50
III.3- Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques de structure.....	53
III.3.1-Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité dans les deux stations.....	53
III.3.2 –Exploitation des résultats obtenus pour les espèces capturées par la méthode des Quadrats dans les cinq stations avec Classification hiérarchique bidirectionnelle (Tow-way Hierarchical Cluser Analysis).....	54
III.3.3- Etude de régime alimentaire de <i>Tmethis cisti</i> et <i>Tmethis pulchripennis</i>	56
III.3.4. Les épidermothèques de références pour l'étude du régime alimentaire.....	56
III.3.5 - La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles des 2 espèces trouvées dans les deux stations d'études.....	74

Chapitre IV : Discussions

IV. 1- Discussions sur la faune orthoptérologique dans les deux stations.....	82
IV. 2- Discussion des résultats exploités par la qualité de l'échantillonnage.....	82
IV. 3- Discussion des résultats exploités par des indices écologiques de composition et de structure.....	82
IV. 3. 1- Richesse totale et moyenne.....	82
IV. 3. 2- Fréquence centésimale.....	83
IV. 3. 3- Indice de diversité et équitabilité.....	83
IV. 3. 4- Discussion sur l'analyse Statistique Tow-Way Hierarchical cluser analysis.....	84

IV.4- Discussion sur le régime alimentaire de <i>Tmethis cisti</i> et <i>Tmethis pulchripennis</i>	84
IV. 4. 1- Richesse totale des espèces végétales identifiées dans les fèces de <i>Tmethis cisti</i> et <i>Tmethis pulchripennis</i>	84
Conclusion.....	86
références bibliographiques.....	87
Annexes	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Espèces végétale recensées dans la station de Birine.....	27
Tableau 2 : Espèces végétale recensées dans la station de Dar Chioukh.....	29
Tableau 3 : Liste globale des orthoptères recensés dans les deux stations d'étude.....	46
Tableau 4 : Qualité d'échantillonnage des orthoptères dans les deux stations.....	48
Tableau 5 : Richesse totale des deux stations d'étude.....	48
Tableau no 6 : Richesse moyenne des espèces acridiennes dans les deux stations.....	49
Tableau 7 : Valeur de l'abondance relative (%) des orthoptères dans la station de Birine.....	50
Tableau 8 : Valeur de l'abondance relative (%) des orthoptères dans la station de Dar Chioukh.....	52
Tableau 9 : Les Valeur des indices de diversité de Shannon–Weaver (H'), de la diversité Maximale (H'_{max}) et de l'équitabilité (E) des orthoptères capturés dans les deux stations.....	53
Tableau 10 : Répartition des individus de <i>Tmethis cisti</i> et <i>Tmethis pulchripennis</i> pour l'étude de régime alimentaire.....	56
Tableau 11 : La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles de <i>Tmethis cisti</i> et <i>Tmethis pulchripennis</i> trouvés dans la station de Birine.....	74
Tableau 12 : La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles de <i>Tmethis cisti</i> et <i>Tmethis pulchripennis</i> trouvés dans la station de Dar Chioukh.....	79

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Morphologie externe d'un criquet.....	7
Figure 2 : Schéma de la tête de locusta migratoria.....	9
Figure 3 : Thorax d'un criquet.....	10
Figure 4 : Les différentes formes de l'extrémité Abdominal du male.....	11
Figure 5 : Accouplement de <i>Chorthippus parallelus</i> (Acrididae).....	12
Figure 6 : la ponte chez <i>Acryptera fusca</i>	13
Figure 7: Cycle biologique du Criquet pèlerin.....	16
Figure 8 : Situation des deux stations d'étude.....	25
Figure 9 : La station de Birine.....	26
Figure 10 : La station de Dar.....	28
Figure 11 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN pour la station de Birine.....	30
Figure 12 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN pour la station de Dar chioukh.....	31
Figure 13 : Positionnement de la station de Birine et de la station de Dar Chiokh dans le climagramme d'Emberger.....	33
Figure 14 : Quadrat 3m de coté.....	36
Figure 15 : La détermination des espèces d'Orthoptères au laboratoire.....	37
Figure 16 : Photographies de <i>Tmethis pulchripennis</i> (A) et <i>Tmethis cisti</i> (B).....	38
Figure 17 : Conservation des fèces dans des cornets en papier.....	39
Figure 18 : Les différentes étapes pour réaliser une épidermothèque de référence et l'analyse de fèces.....	41
Figure 19 : Répartition des espèces capturées dans les cinq stations par sous-famille.....	47
Figure 20 : Richesse totale et moyenne des espèces capturées par les quadrats dans les deux stations.....	49
Figure 21 : Valeur de l'abondance relative (%) des orthoptères dans la station de Birine.....	51
Figure n°22 : Valeur de l'abondance relative (%) des orthoptères dans la station de Dar Chioukh.....	53
Figure 23 : La diversité de Shannon–Weaver et l'indice d'équitabilité dans les deux Stations.....	54
Figure 24 : Classification hiérarchique bidirectionnelle.....	55

Figure 25 (A) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine.....	57
Figure 25 (B) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine.....	58
Figure 25 (C) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine.....	59
Figure 25 (D) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine.....	60
Figure 25 (E) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine.....	61
Figure 25 (F) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine.....	62
Figure 25 (G) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine.....	63
Figure 25 (H) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine.....	64
Figure 25 (I) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine.....	65
Figure 25 (j) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine.....	66
Figure 26 (A) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Dar Chioukh.....	67
Figure 26 (B) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Dar Chioukh.....	68
Figure 26 (C) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Dar Chioukh.....	69
Figure 26 (D) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Dar Chioukh.....	70
Figure 26 (E) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Dar Chioukh.....	71
Figure 26 (F) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Dar Chioukh.....	72
Figure 26 (G) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Dar Chioukh.....	73

Figure 27 (A) : Détermination des espèces végétales présenté dans les fèces de <i>Tmethis cisti</i> en comparaison avec ceux de l'épidermothèque de référence dans la station de Birine.....	76
Figure 27 (B) : Détermination des espèces végétales présenté dans les fèces de <i>Tmethis cisti</i> en comparaison avec ceux de l'épidermothèque de référence dans la station de Birine.....	77
Figure 27 (C) : Détermination des espèces végétales présenté dans les fèces de <i>Tmethis pulchripennis</i> en comparaison avec ceux de l'épidermothèque de référence dans la station de Birine.....	78
Figure 28(A) : Détermination des espèces végétales présenté dans les fèces de <i>Tmethis cisti</i> en comparaison avec ceux de l'épidermothèques de références dans la station de Dar Chioukh.....	80
Figure 28 (B) : Détermination des espèces végétales presenté dans les fèces de <i>Tmethis cisti</i> en comparaison avec ceux de l'épidermothèques de références dans la station deDar Chioukh.....	81
Figure 28 (C) : Détermination des espèces végétales présenté dans les fèces de <i>Tmethis pulchripennis</i> en comparaison avec ceux de l'épidermothèques de référence dans la station de Dar Chioukh.....	81
Figure 28 (D) : Détermination des espèces végétales présenté dans les fèces de <i>Tmethis pulchripennis</i> en comparaison avec ceux de l'épidermothèques de références dans la station de Dar Chioukh.....	82

Introduction

Introduction

Introduction

Depuis l'apparition de l'agriculture, les acridiens sont de redoutables ennemis de l'homme et sont connus comme ravageurs des cultures où ils peuvent produire des dégâts considérables (**BENZARA et al., 2003**).

Les locustes comprennent une douzaine d'espèces de criquets qui présentent la Particularité de passer d'une phase solitaire à une phase grégaire, à savoir le polymorphisme phasaire. Il s'agit du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* et du criquet migrateur *Locusta migratoria* (**REICHE et FRIMAIRE, 1850**) (in **APPERT et DEUSE, 1982**).

Les sauteriaux quant à eux regroupent les espèces non grégariaptés qu'ils soient ravageurs ou non. Cependant, ils peuvent pulluler et produire des dégâts parfois importants. À titre d'exemple, nous citons le criquet marocain *Dociostaurus maroccanus* (**APPERT et DEUSE, 1982**).

En l'an 125 avant Jésus-Christ, 800.000 personnes sont mortes de famine dans les colonies romaines de Cyrénaïque et de Numidie à la suite d'une invasion cataclysmique de criquets (**DURANTON et al., 1982**). En outre, l'invasion qui dévasta l'Algérie en 1867 provoqua une famine qui entraîna plus de 500.000 morts (**VILLENEUVE et DESIRE, 1965**).

En Algérie, la faune orthoptérique reste insuffisamment connue, et reste matière à beaucoup de recherches aussi bien sur le plan systématique que biologique et écologique. Il est connu que l'identification rapide et sûre des espèces de criquets ravageurs constitue une étape fondamentale dans l'établissement des stratégies de lutte préventive contre ces insectes (**LECOQ, 1988**).

Le but de notre travail est basé d'une part sur l'étude des espèces d'orthoptères qui existent dans la région Birine et Dar Chioukh et d'autre part sur le régime alimentaire de *Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis*.

Ont effet plusieurs travaux ont été réalisés dans le monde et en Algérie partout sur plusieurs aspect.

Dans le monde nous citons : **CHOPARD (1938 ; 1943)**, **LECOQ (1988)**, En Algérie en trouve les travaux de : **KHELIL (1984)**, **CHARA (1987)**, **FELLAOUINE (1989)**, **HAMDI (1992)**, **HACINI (1992)**, **DOUMANDJI et al (1993)**, **MEKKIOUI (1997)**,

Introduction

MESILI et al (2005), HACEN (2009), BENMADANI (2010), HASSANI (2013), MEDANE (2013).

Le mémoire est structuré en quatre chapitres

- Le premier chapitre portera sur une synthèse des données bibliographique concernant les orthoptères.
- Dans le deuxième chapitre porte sur la méthodologie de travail utilisée sur le terrain et au laboratoire ainsi que les techniques de traitement des donnée recueillies.
- Les résultats sont regroupés dans le troisième chapitre.
- Juste après viennent les discussions de ces dernières qui sont placées à part dans le quatrième chapitre.

Et à la fin, ce travail est clôturé par une conclusion générale affectée de perspectives.

Chapitre 1 :

Généralité

sur

les Orthoptères

Chapitre I : Généralité sur les Orthoptères

Les Arthropodes, dont les insectes constituent la classe principale (environ 80%), sont caractérisés par leur squelette externe rigide et des appendices articulés, d'où leur nom. Le mot « Orthoptères » se compose, quant à lui, de racines étymologiques grecques (Ortho = droit et ptéron= aile). Au sein de la classe des insectes, les Orthoptères sont les plus riches de tout le règne animal. Ce sont des insectes qui appartiennent au groupe des hémimétaboles, caractérisés par leur métamorphose incomplète (**BELLMANN et LUQUET, 1995**). Ils sont reconnaissables par les ailes postérieures membraneuses se repliant en éventail le long de certaines nervures longitudinales et ils sont doués pour le saut grâce à des pattes postérieures bien développées (**APPERT et DEUSE, 1982**), alors que les ailes antérieures sont généralement durcies et transformées en élytres.

I-1. Position systématique

Les Orthoptères appartiennent à l'embranchement des Arthropodes, au sous embranchement des Antennates ou mandibulates, à la classe des Insectes, à la sous classe des Ptérygotes et à l'ordre des Orthoptères. La classification la plus ancienne des Orthoptères de l'Afrique du nord est celle de **CHOPARD (1943)**, mais depuis sa parution, plusieurs genres ont été rectifiés et de nouvelles espèces ont été décrites **LOUVEAUX et BENHALIMA (1987)**. Selon **DIRSH (1965)**, l'ordre des Orthoptères se subdivise ainsi en deux sous-ordres : les Ensifères et les Caelifères.

I-1.1. Descriptions des sous-ordres**I-1.1.1. Les Ensifères**

Ils regroupent les sauterelles, les grillons et les courtilières

I-1.1.1.1. Caractères généraux

D'après **CHOPARD (1938)**, ce sont des insectes à corps ovoïdes, à tête arrondie portant des antennes deux à trois fois plus longue que le corps. Ces antennes sont fines et filiformes exception faite des Gryllotalpidae.

Ovipositeur (l'oviscapte) (organe reproducteur femelle situé à l'extrémité abdominale de cette dernière) est développé en forme de lame de sabre. Celle-ci est composé de quatre valves soudées les unes aux autres chez les grillons et six valves chez les sauterelles. Absent chez les courtilières.

- Organe stridulent du mâle sur le champ dorsal de l'élytre (cas des grillons).
- œufs pondus isolément dans le sol ou à sa surface sans oothèque (**DURANTON et al., 1982**).
- Pattes postérieures adaptées au saut. Près de l'articulation avec le fémur, les tibias antérieurs portent des organes de l'audition (surtout chez le grillon), pendant que les tibias postérieurs comportent des épines.

I-1.1.1.2. Classification des Ensifères

Le sous-ordre des Ensifères se divise en trois familles : les Tettigoniidae, les Gryllidae et les Stenopelmatidae (**CHOPARD, 1943**). La famille des Tettigoniidae peut être partagée en deux groupes :

- Le premier regroupant des espèces de petite taille possédant des tibias postérieurs munis d'une épine apicale au bord supéro-externe.
- Le second groupe possède des tibias sans épines apicales au bord supéro-externe. (**DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994**).

Les Tettigoniidae sont les sauterelles à tarsi composés de quatre articles; leur régime alimentaire est omnivore ou carnivore. Les espèces les plus communes sont : *Tettigonia viridissima* (LINNE, 1758), *Decticus albifrons* (FABRICIUS, 1775), *Amphiestris beatica* (RAMBUR, 1839).

Les Grylloidea sont les grillons et les courtilières, leurs tarsi ont trois articles, leur régime alimentaire est végétarien (Phytophage). Ces insectes présentent souvent des adaptations morphologiques à la vie fouisseuse. **CHOPARD (1943)** subdivise les Gryllidae en sept sous-familles, parmi lesquelles celle des Gryllinae apparaît la plus riche en genres et espèces (**DOUMANDJI et al., 1992**).

La sous-famille des Gryllinae comprend les grillons. On cite le grillon domestique, *Gryllulus domesticus* (LINNE, 1758) et le grillon du désert, *Gryllulus desertus* (PALLAS, 1771).

Les Gryllotalpinae ne comprennent qu'un seul genre avec deux espèces ; la courtilière africaine *Gryllotalpa africana* (BAUVOIS, 1941) avec une taille deux fois plus petite que celle de la courtilière commune ou grillon taupe « *Gryllotalpa gryllotalpa* » (LINNE, 1758) ou « *Grylloptarpa vulgaris* ».

D'après **CHOPARD (1943)**, la famille des Stenopelmatidae est intermédiaire entre les Tettigoniidae et les Gryllidae. Une seule espèce mérite d'être citée dans cette famille. Il s'agit de

Lezina peyrimhoffi, observée encore récemment près de Tamanrasset (**DOUMANDJI et DOMANDJI-MITICHE, 1994**). Le sous-ordre des Ensifères ne fera pas l'objet de notre étude.

I-1.1.2. Les Caelifères

I-1.1.2.1. Caractères généraux

Ils se distinguent par des :

- ✓ Antennes courtes par rapport à celle des Ensifères.
- ✓ Oviscapte est beaucoup plus réduit et composé de 4 petites valves libres (non soudées les unes aux autres) pouvant s'écarter.
- ✓ L'organe de stridulation du mâle est constitué par une crête du fémur postérieur frottant sur une nervure intercalaire des élytres.
- ✓ Les tympanes auditifs sont situés sur le premier pleure abdominal.
- ✓ Les œufs sont pondus en oothèque souterraine par la pénétration presque totale de l'abdomen, quelques espèces de forêts déposent leurs œufs sur les feuilles.
- ✓ Ils sont essentiellement phytophages (**DURANTON *et al.*, 1982**) et peuvent occasionner de grands dommages, notamment sous les tropiques.
- ✓ 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**).

I-1.1.2.2. Classification des Caelifères

Le sous-ordre des Caelifères est divisé en trois Super-familles :

- ❖ Super-famille des **Tridactyloidea** ;
- ❖ Super-famille des **Tetrigoidae** ;
- ❖ Super-famille des **Acridoidae**.

Selon **DURANTON *et al.*, (1982)**, les deux superfamilles des Tridactyloidea et Tetrigoidae comportent juste quelques espèces dans le monde. La superfamille des Acridoidae est la plus importante depuis longtemps et comporte près de 10000 espèces (**BONNEMAISON, 1961**).

❖ Super-famille des **Tridactyloidea**

Les Tridactyloidea sont de taille réduite. Ils portent sur les tibias postérieurs des expansions tégumentaires en lames au lieu des épines couramment observées ailleurs. Les fémurs postérieurs

sont développés. Il n'y a qu'une cinquantaine d'espèces connues en Algérie, *Tridactylus variegatus*

(**LATREILLE, 1809**) n'a été mentionnée que dans deux stations seulement sur les bords de lac Oubeira et près de Boussaâda (**CHOPARD, 1943**).

❖ **Super- famille des Tetrigoidae**

Les Tetrigoidae sont caractérisés par un pronotum longuement prolongé en arrière et des élytres réduites à des petites écailles latérales. Cette superfamille ne comprend que trois espèces trouvées avec certitude en Algérie : *Acrydium brachypterum* (LUCAS, 1849), *Acrydium tenuicorne* (J. SAHLBERG, 1893) et *Paratettix meridionalis* (RAMBUR, 1839). Cette dernière est très fréquente se trouve dans les endroits les plus humides (**DOUMANDJI et DOUMANDJI- MITICHE, 1994**).

❖ **Super- famille des Acridoidae**

Les Acridoidae ont un pronotum et des élytres bien développés, la taille, la forme, la couleur de ces acridiennes sont très variables. Ce sont presque exclusivement phytophages. Parmi les 14 familles citées par **DURANTON et al., (1982)**, seul 4 se trouvent en Afrique du Nord avec dix-huit Sous-familles. Il s'agit de :

- Famille des Charilidae
- Famille des Pamphagidae
 - * Akicerinae
 - * Pamphaginae
- Famille des Pyrgomorphidae
 - * Chrotogoninae
 - * Poekilocerinae
 - * pyrgomorphinae
- Famille des Acrididae
 - * Egnatiina
 - * Acridinae
 - * Oedipodinae
 - * Gomphoerinae
 - * Dericorythinae
 - * Hemicridinae

- * Tropicopolinae
- * Calliptaminae
- * Truxalinae
- * Eyprepocnemidinae
- * Catantopinae
- * Cyrtacanthacridinae
- * Eremogryllinae

Les Pyrgomorphidae et les Acrididae ont un effet néfaste sur l'économie par les dégâts que causent certains de leurs représentants sur les cultures.

Dans la région de Tlemcen, plus de 50 espèces ont été décrites par **MESLI (2007)** et **DAMERDJI (2008)** ; la majeure partie de ces taxons appartient à la famille des Acrididae, représentée ainsi par six sous familles : Calliptaminae, Catantopinae, Cyrtacanthacridinae, Acridinae, Oedipodinae et Gomphocerinae.

I-2. Caractéristiques morphologiques

Comme tout insecte, le corps des orthoptères est composé de trois parties ou tagmes qui sont de l'avant vers l'arrière : la tête, le thorax et l'abdomen (**MESTRE, 1988**). Les caractéristiques morphologiques de la tête, de différentes parties du thorax, pronotum, mesosternum, élytres, ailes membraneuses et éléments des pattes et de l'abdomen, sont les principaux caractères sur lesquels s'appuie la systématique des Caelifères (**DOUMANDJI et DOUMANDJI - MITICHE, 1994**). (Fig. 1)

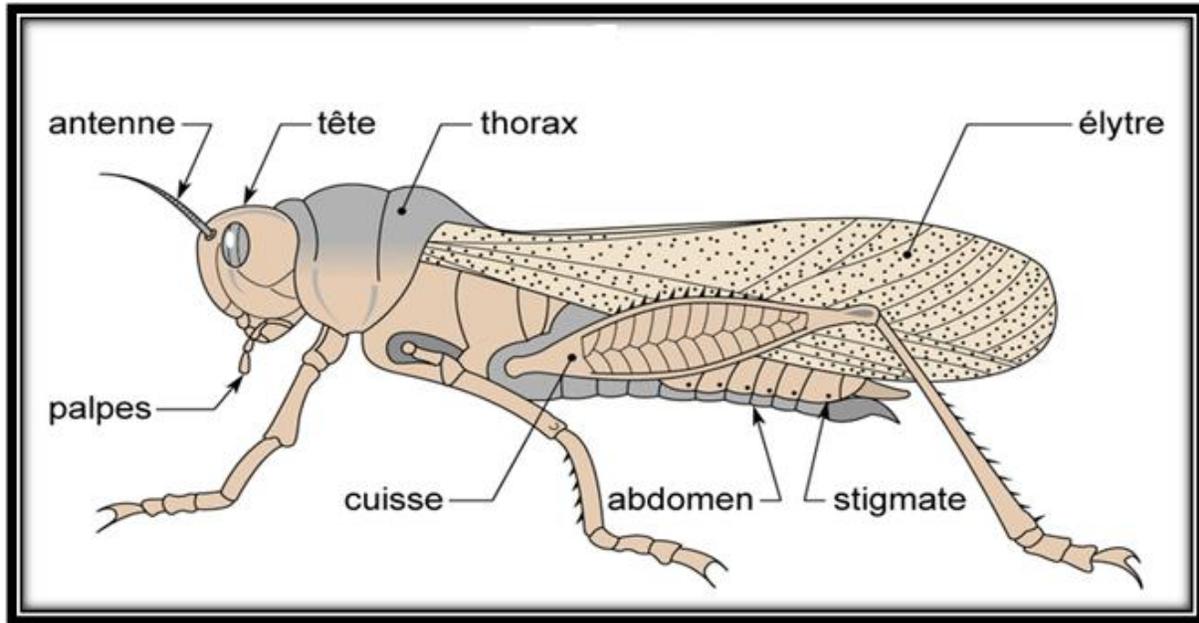


Fig1 : Morphologie externe d'un criquet (www.google-image.com)

I-2.1.Tête

La tête est le premier tagme du corps ; elle porte la bouche, les yeux et les antennes. La tête est de type orthognathe ; elle forme un angle droit avec le reste du corps. Elle se subdivise en deux parties : une partie ventrale qui renferme l'ensemble des pièces buccales et une partie dorsale, la capsule céphalique, portant les yeux composés, les ocelles et les antennes.

L'angle formé par l'axe longitudinal du corps et celui de la tête varie selon les genres. Il se situe entre 30° et 90°. Les antennes sont articulées sur le front par l'intermédiaire d'une membrane souple.

Les acridiens sont des broyeurs typiques. L'équipement buccal complet est composé de 3 paires de pièces buccales : deux mandibules ou mâchoires, un labium ; s'y ajoutent le sabre, l'épipharynx et l'hypopharynx qui sont des sclérites céphaliques. La forme des mandibules varie en fonction du régime alimentaire des criquets.

Les Caelifères sont exclusivement phytophages, ne possèdent que deux muscles craniomandibulaires.

Certains Ensifères possèdent en outre des muscles hypopharyngiens ou des muscles tentoriaux (GRASSE, 1943). (Fig.2)

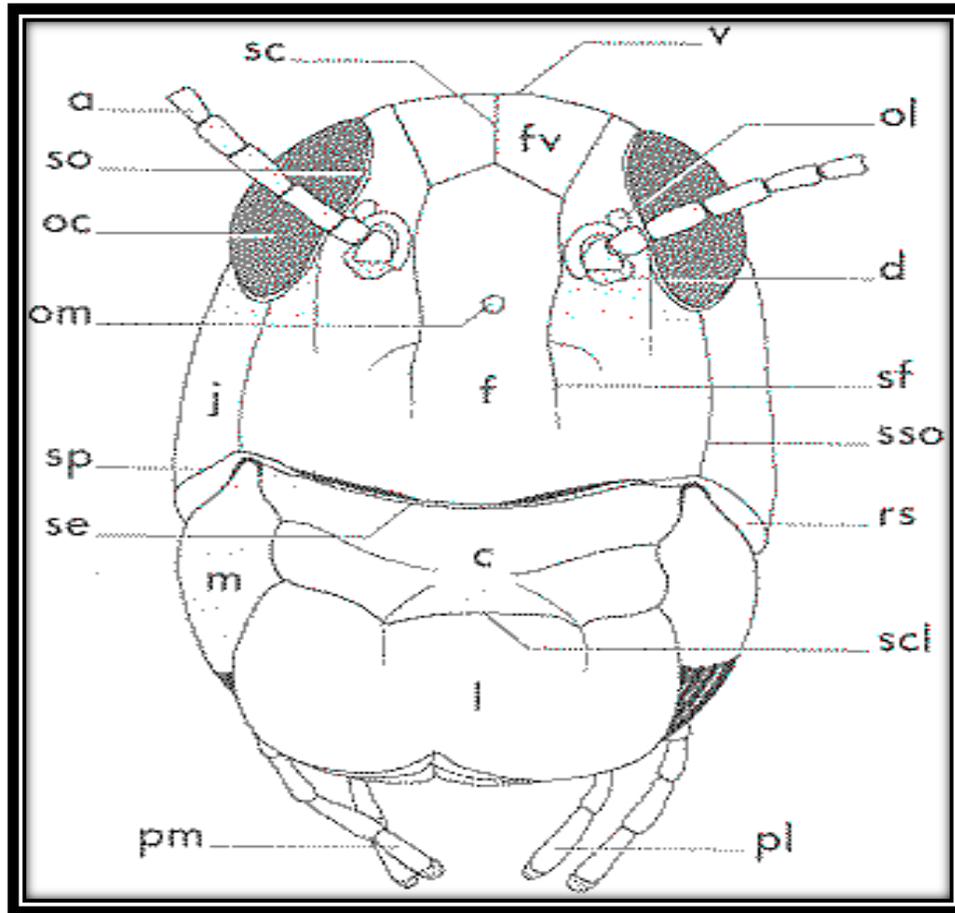


Fig 2 : Schéma de la tête de *locusta migratoria* (www.google-image.com)

a : antenne, **c** : clypeus, **d** : dépression antennaire, **f** : front, **fv** : fastigium du vertex, **j** : joue, **l** : labre, **m** : mandibule, **oc** : il composé, **ol** : ocelle latéral, **om** : ocelle médian, **pl** : palpe labial, **pm** : palpe maxillaire, **rs** : région sub-génale, **sc** : suture coronale, **scl** : suture clypéo-labrale, **se** : suture épistomiale, **so** : suture oculaire, **sp** : suture pleurostomiale, **sso** : suture sous-oculaire, **v** : vertex.

I-2.2. Thorax

Le thorax est le deuxième tagme du corps. Il est spécialisé pour la marche et le vol et il porte les organes locomoteurs : trois paires de pattes et deux paires d'ailes.

Il est composé de trois segments d'avant en arrière : le prothorax, mésothorax et le métathorax.

La partie la plus évidente et la plus large du prothorax est le pronotum. Des variations

importantes dans la forme du pronotum, l'épine posternale et l'espace mésothoracique sont utilisées comme critères d'identification de certaines familles et sous familles d'acridiens.

Les ailes antérieures et postérieures sont portées respectivement, par le deuxième et le troisième segment thoracique. (Fig. 3)

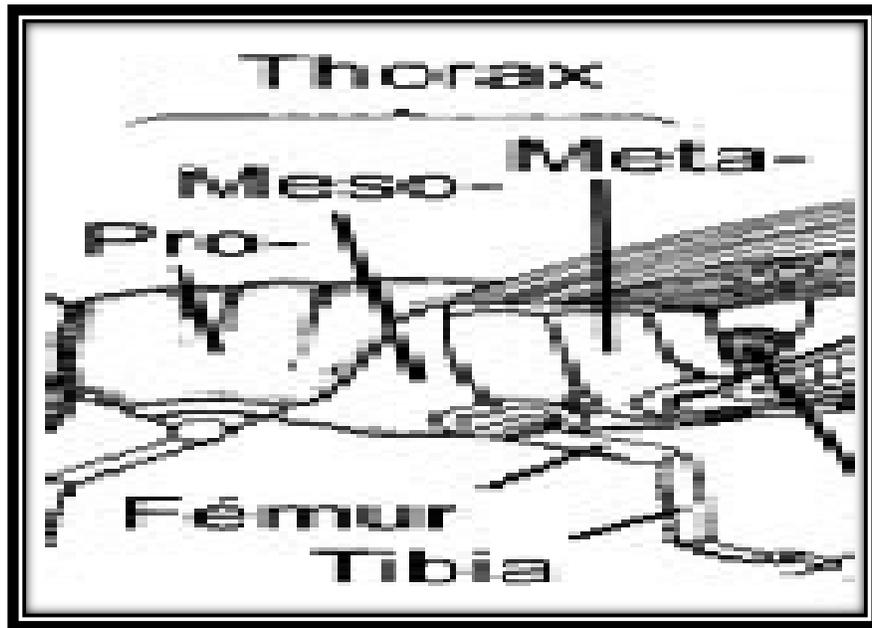


Fig. 3 : Thorax d'un criquet (<http://pleinderessources.gouv.qc.ca>)

I-2.3. L'abdomen

L'abdomen est composé de onze segments : les dix premiers sont divisés dorsalement en tergites, ventralement en neuf sternites chez les mâles et huit sternites chez les femelles.

Les segments sont reliés entre eux par des membranes très extensibles permettant les mouvements respiratoires.

L'abdomen est dépourvu d'appendices ancestraux sauf à l'extrémité postérieure où se trouvent les genitalias qui sont entourés de crochets (cerques).

La forme des cerques et de la plaque sous génitale des mâles varie beaucoup selon les espèces.

Elles sont souvent utilisées dans les clés d'identification. L'inconvénient majeur est que l'usage est limité aux ailés mâles puisque les femelles présentent moins de variations au niveau de leurs genitalias. (Fig.4).

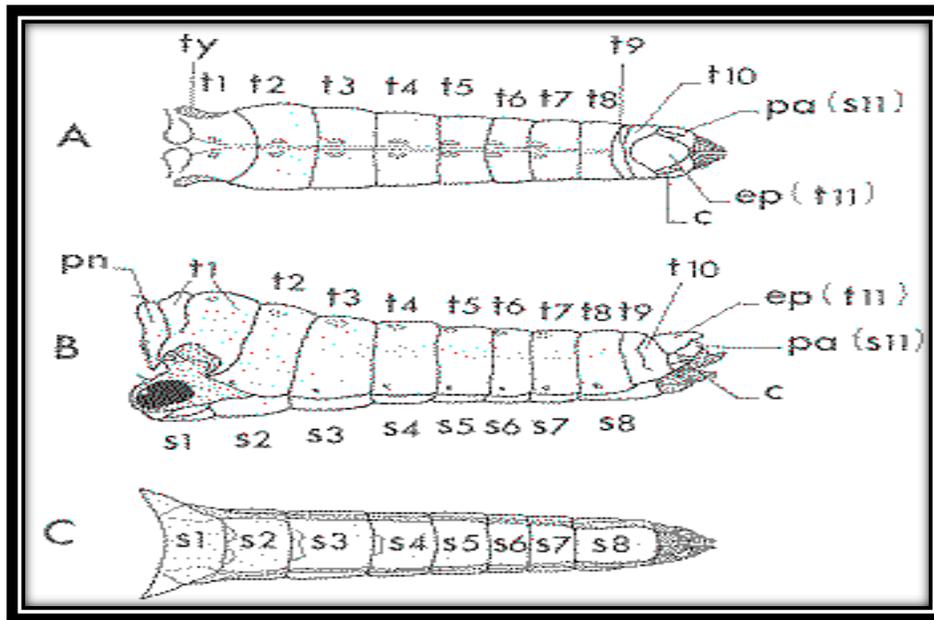


Figure 4 : Les différentes formes de l'extrémité Abdominal du male (ALBRECHT, 1953)

A : vue dorsale, **B** : vue latérale gauche, **C** : vue ventrale **c** : cerque, **ep** : épiprocte, **pa** : paraprocte, **pn** : postnotum métathoracique, **s1-s8** : sternites abdominaux, **ty** : organe tympanique, **t1- t11** : tergites abdominaux

I-3. Caractéristiques biologiques

Pour assurer leur pérennité, les Orthoptères se développent en s'accouplant. Cela passe par différentes étapes au cours de leur cycle biologique.

I-3.1. L'accouplement

Les préliminaires de l'accouplement comportent quelques fois de curieuses parades telles que celle qui ont été décrites chez les acridiens d'Australie, et consistent en une stridulation spéciale que le mâle fait entendre en présence des femelles (**CHOPARD, 1938**).

Les individus mâles et femelles se retrouvent l'un en face de l'autre, se caressent avec les antennes, ensuite ils s'éloignent momentanément pour se retrouver par la suite.

Le mâle se cramponne sur le dos de la femelle par les deux premières pattes tandis que la troisième paire reste disponible pour chasser un éventuel intrus ou pour striduler (**DURANTON**

et *al.*, 1982). Il recourbe son abdomen latéralement de façon à ce que les deux organes d'accouplement se rencontrent. Le contact dure de quelques secondes jusqu'à 24 heures selon les espèces.

Pour certaines espèces l'accouplement ne s'arrête pas, même en période de ponte. Dans ce sens, **CHOPARD (1938)** signale que dès que la femelle sort son abdomen du sol, à nouveau, l'accouplement peut avoir lieu.

Le spermatophore, qui se compose d'une vésicule arrondie ou allongée, permet l'accumulation des spermatozoïdes et il sera placé pendant l'accouplement à l'entrée des voies génitales de la femelle (**CHOPARD, 1943**). (Fig. 5)

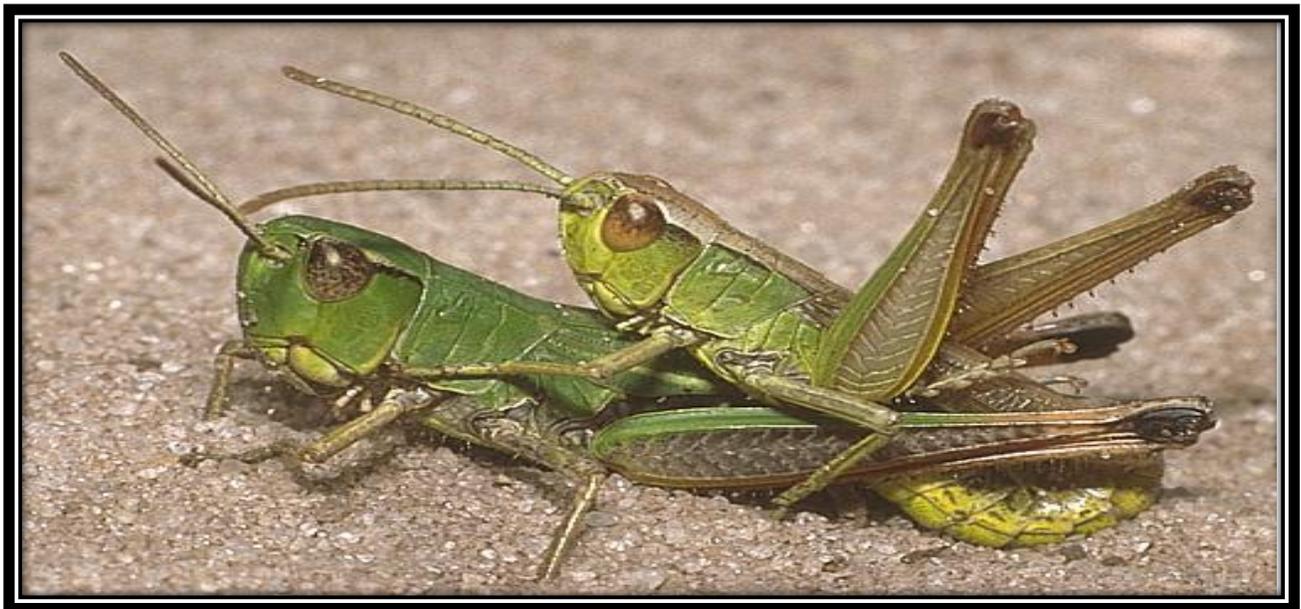


Figure 5 : Accouplement de *Chorthippus parallelus* (Acrididae). ([http : www.afblum.be](http://www.afblum.be))

I-3.2. La ponte

L'oviposition (ou l'acte de ponte) est effectué par les femelles généralement dans le sol. Il existe néanmoins des espèces, notamment chez les Ensifères, qui déposent leurs oothèques dans les creux des végétaux (**GRASSE, 1929**).

L'insecte recherche d'abord un site idéal pour déposer ses oeufs, qui dépend généralement des propriétés physiques du sol notamment sa texture et sa teneur en eau. Ainsi certaines espèces

choisissent les substrats légers, c'est le cas de *Schistocerca gregaria* et *Acrotylus patruelis*, tandis que d'autres préfèrent les sols arides non cultivés comme *Dociostaurus marocannus*,

Selon **CHARA (1987)** la femelle, au moment de pondre, se montre très agitée ; elle se dresse sur les quatre pattes antérieures et dirige l'extrémité de son abdomen perpendiculairement à la surface du sol. Les valves de l'oviscapte sont animées de mouvements d'écartement comme pour creuser.

CHOPARD (1943) explique que la femelle arrive à faire un trou de 6 à 10 cm de profondeur par des mouvements alternatifs de l'oviscapte où elle enfonce son abdomen par télescopage des urites et émet de la matière spumeuse produites par des glandes accessoires, les calices et les oviductes. Les oeufs sont expulsés régulièrement suivant une disposition symétrique propre à l'espèce (Fig.6). La ponte se termine par un deuxième dépôt de matière spumeuse plus important que le précédent pour former le bouchon spumeux qui coiffe la masse des oeufs. Celui-ci sert de protection thermique ; il peut aussi drainer l'humidité du sol par ses propriétés hygroscopiques et faciliter la sortie des jeunes larves venant d'éclore en guidant leur reptation vers la surface du sol (**DURANTON et al., 1982**). (Fig. 6)



Figure 6 : la ponte chez *Acryptera fusca* (<http://www.insectes-net.fr>)

I-3.3. Développement ontogénique

Tous les orthoptères sont ovipares et passent par deux états biologiques au cours de leur vie : l'état embryonnaire, (l'oeuf) et l'état post embryonnaire (larve, imago). Le terme adulte désigne un individu sexuellement mûr. L'état embryonnaire est généralement « hypogée » (sous la surface du sol), les deux autres « épigées » au-dessus de la surface du sol (**UVAROV, 1956**).

I-3.3.1. Embryogénèse

La majorité des criquets déposent leurs oeufs dans le sol (**LE GALL, 1989**). Ces oeufs ont généralement une forme allongée, avec une couleur blanchâtre ou jaune claire. Leur taille varie en longueur de quelques millimètres à un centimètre environ. Ils sont agglomérés dans une sécrétion spumeuse ou oothèque qui durcit, affleurant presque à la surface du sol. Cette matière joue un double rôle, un rôle protecteur contre le dessèchement, et un rôle de voie par laquelle les jeunes larves peuvent aisément remonter à la surface.

La durée d'incubation varie selon les espèces. Elle dépend de la température et un degré moindre de l'humidité (**ROUBAH, 1994**). Dans ce sens, il est estimé qu'au cours de leur développement les oeufs absorbent leur propre poids d'eau contenu dans le sol. S'il n'y a pas suffisamment d'eau dans le sol, les oeufs absorbent la quantité disponible et se mettent en état d'attente pour le complément nécessaire.

Chez certaines espèces, l'incubation des oeufs peut coïncider avec l'entrée de l'insecte en diapause embryonnaire. Il arrive ainsi que les oeufs du criquet restent pendant plusieurs mois dans le sol. La durée de vie embryonnaire s'achève par l'éclosion des oeufs et donne naissance à une jeune larve (**SIMBARA, 1989**).

I-3.3.2. Développement larvaire

Les éclosions ont lieu généralement au lever du soleil ou durant les heures qui suivent l'aube. Notamment toutes les larves d'une même oothèque éclosent au cours de la même matinée. Elles remontent en surface à la faveur du bouchon spumeux qui leur servira de voie.

Au contact de l'air, les jeunes larves se frayent une sortie en un support quelconque (en se faufilant le long du cylindre spumeux jusqu'à la surface du sol) ; elles rejettent immédiatement une fine cuticule blanche ou enveloppe de chorion. C'est la mue intermédiaire (ou fausse mue) libérant la larve du premier stade.

Aussitôt après la mue, les orthoptères restent quelques temps immobiles pendant que leur tégument acquiert leur rigidité. En outre, il change légèrement de dimension grâce à l'existence des membranes inter-segmentaires de l'abdomen (**DURANTON et al., 1982**).

Ces mêmes auteurs ajoutent qu'au cours de leur développement les larves vivent sur la végétation, à la surface du sol (donc la forme épigée). Une préférence peut être exprimée pour la surface du sol dite géophilie, ou pour la végétation qualifiée de phytophilie à de différentes hauteurs selon qu'il s'agit d'herbes, d'arbustes ou d'arbres.

I-3.3.3. Développement imaginal

Après le cinquième stade pour la lignée mâle ou sixième stade larvaire pour la lignée femelle, l'insecte subit une dernière mue appelée mue imaginale, qui donnera naissance à un imago. Celui-ci d'abord fragile, voit son tégument se durcir. Les ailes atteignent leur taille finale. Les jeunes imagos ne sont pas immédiatement fertiles et ne le seront qu'après un temps plus au moins long d'après **SIMBARA (1989)**.

La première partie de la vie imaginale est consacrée à la recherche d'un biotope favorable et à l'alimentation. Mâles et femelles augmentent de poids dans des proportions notables, accumulant du corps gras, puis le poids des mâles se stabilise alors que celui des femelles continue à augmenter. Cette deuxième prise de poids est en rapport avec la maturation ovocytaire préparant la future première ponte. Lorsque les ailés sont en période de reproduction, on parle d'adultes.

I-3.3.4. Nombre de générations

L'ensemble des trois étapes - embryonnaire, larvaire et imaginale - correspond à une génération. Ces trois états se succèdent dans le temps, les durées qui les séparent changeant beaucoup selon les espèces et les conditions ambiantes de développement et de croissance.

D'après **DURANTON et al., (1982)**, Le nombre de générations annuelles qu'une espèce peut présenter correspond au voltinisme. Les variations du voltinisme peuvent résulter des modifications des temps de développement continu ou de la révélation de certains arrêts de développement ; 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 et très arides.

Chez les Orthoptères les espèces sont soit monovoltines - elles subissent un arrêt de développement ou diapause aux stades embryonnaires, larvaire ou imaginaire - soit polyvoltines, c'est le cas de *Schistocerca gregaria*. (Fig. 7).

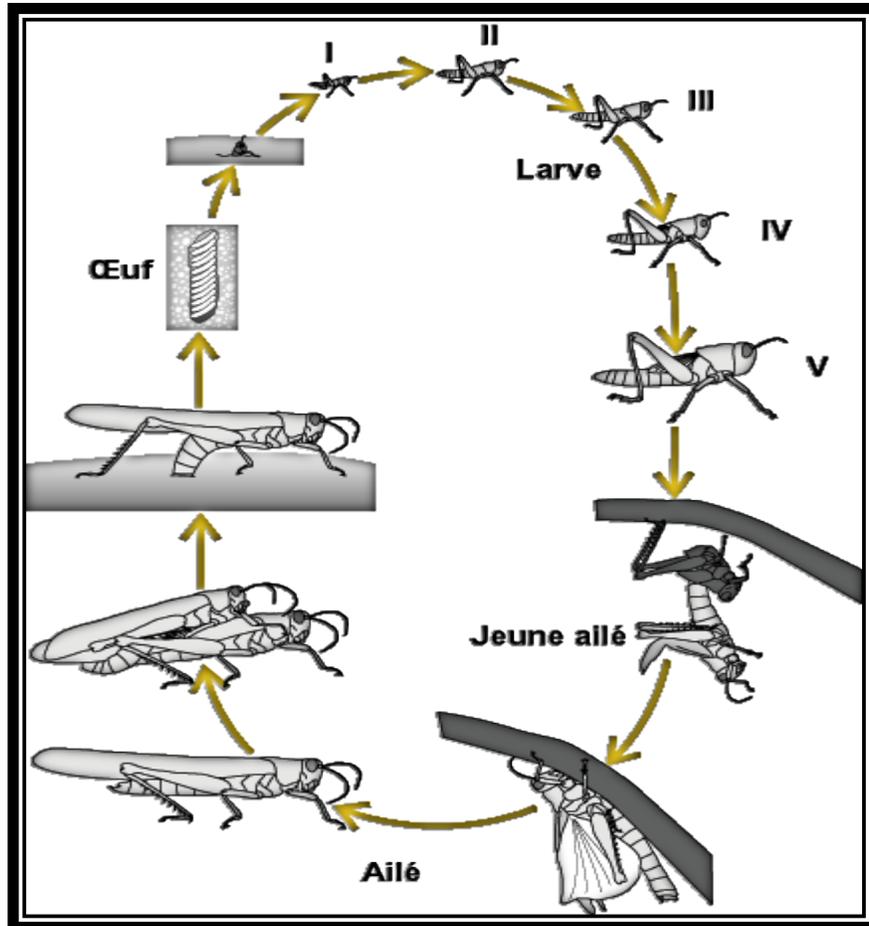


Figure 7: Cycle biologique du Criquet pèlerin (<http://fr.123rf.com>)

I-3.4 Régime alimentaire

La nourriture est une source unique de l'énergie dont disposent les insectes ; elle est évidemment un facteur limitant lorsqu'elle est en quantité insuffisante (DAJOZ, 1971).

Ce dernier note que le régime alimentaire d'une espèce est rarement constant toute l'année et en tous lieux. On note tout d'abord des variations saisonnières en rapport avec la nourriture disponible et l'activité des animaux.

Il mentionne aussi que l'alimentation est un facteur écologique important et qu'elle 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 insectes.

En outre la diversification des régimes alimentaires est à l'origine de nombreuses adaptations morphologiques et écologiques.

HOULBERT (1924), signale que les Orthoptères se nourrissent en général des plantes fraîches.

Selon **CHARA (1987)**, les acridiens en particulier ne peuvent s'installer dans un biotope que si celui-ci offre la possibilité de s'alimenter pour se maintenir et se reproduire.

GRASSE (1943), quant à lui, mentionne que le régime alimentaire des acridiens est végétarien, mais les différentes espèces semblent montrer quelques préférences. Nous distinguons ainsi les Acridiens euryphages qui peuvent consommer un grand nombre d'espèces végétales et les Acridiens sténophages qui ne consomment qu'un petit nombre de plantes. Il y a aussi des espèces qui ne se nourrissent que des graminées (ce sont des graminivores) et des espèces qui ingèrent des plantes herbacées non graminéennes (ce sont des espèces forbivores).

Donc le choix de l'espèce végétale se fait selon des critères visuels, olfactifs ou gustatifs. *Acrida turita* par exemple oligophage, graminivore tandis que *Calliptamus barbarus* et *Calliptamus wattenwylanus* sont des espèces polyphages préférant les Eudicotes (**TOUATI, 1996**).

MESLI 1997 signale que les plantes aromatiques attirent les Orthoptères tel que *Lavandula dentata* (Lamiacées).

I-4. Caractéristiques écologiques

Les études écologiques sont d'autant plus précises qu'elles font appel à des facteurs écologiques simples ; ces facteurs écologiques sont étroitement liés aux caractères biogéographiques (**AMEDEGNATO et DESCAMPS, 1980**).

Chaque espèce a besoin de trouver dans son environnement des éléments particuliers et des conditions qui lui conviennent pour assurer le développement de ses représentants et sa pérennité (**DURANTON et al., 1982**).

Un des traits essentiels de l'écologie des acridiens est que différentes phases de leur vie sont passées dans différents environnements (**UVAROV, 1956**).

En effet, **LE GALL (1989)** a observé dans certains milieux une séparation nette entre les sites de ponte et les sites où s'effectue la vie imaginaire.

I-4.1. Action de la température

Les acridiens sont poikilothermes ou de sang-froid, leur température du corps est variable et dépend de la température ambiante ; ils comptent sur leur comportement thermorégulateur pour maintenir leur température corporelle (UVAROV, 1966). Donc la température est un facteur écologique important pour les acridiens. Elle influe directement sur l'activité journalière, le développement embryonnaire et larvaire, le comportement et surtout sur la répartition géographique (DREUX, 1980 ; DURANTON *et al.*, 1987)

La température module l'activité générale, la vitesse de développement et le taux de mortalité. Son action finale porte sur la distribution géographique des espèces. C'est un facteur discriminant majeur, car tant qu'elle n'a pas atteint un seuil minimal, l'acridien ne peut pas réagir aux autres facteurs de son environnement. Un optimum thermique propre à chaque acridien est fonction de l'âge et du sexe. Il peut varier selon le type de l'activité : marche, vol, alimentation, accouplement, ponte (DURANTON *et al.*, 1988).

I- 4.2. Action de l'eau

En zone tropicale sèche, le facteur hydrique est souvent le principal facteur limitant l'évolution des populations acridiennes.

Selon DURANTON *et al.*, (1987), l'eau revêt différentes formes : pluie, rosée, brouillard, vapeur, balance hydrique du sol. Elle exerce une influence directe ou indirecte

- ❖ Les **effets directs** sont particulièrement visibles sur les oeufs qui ont besoin d'absorber de l'eau dans les heures et jours qui suivent la ponte. Les larves et les ailés recherchent une ambiance hydrique leur permettant de satisfaire leur équilibre interne en eau. La couche externe imperméable du tégument leur permet de nager en cas de nécessité.
- ❖ Les **effets indirects** sont nombreux. La végétation constitue la quasi-totalité de l'alimentation des acridiens. Selon que les plantes sont turgescentes ou non, les criquets équilibrent avec plus ou moins de facilité leur balance hydrique interne.

I-4.3. Action de la lumière

La lumière agit sur le tonus, le comportement, la reproduction selon des caractéristiques propres (gamme de longueurs d'ondes lumineuses, intensité, périodicité) et la sensibilité des espèces

animales réceptrices. Sa durée contrôle l'ensemble du cycle vital des espèces animales (phénomène d'hibernation ou de diapause, maturité sexuelle) (RAMADE, 1984).

I-4.4. Action du sol

Le sol en tant que facteur édaphique est un élément permanent de l'environnement de l'acridien. Il constitue le milieu ambiant de développement des oeufs de la plupart des acridiens. Il est le support normal des plantes dont les larves et les ailés se nourrissent. Il a donc une influence directe sur la vie des criquets au niveau des oeufs et indirecte au niveau des larves et des ailés. Chaque espèce a ses propres critères d'appréciation de la qualité des sols, en rapport avec ses exigences et ses tolérances écologiques.

C'est grâce à l'humidité du sol que la ponte peut avoir lieu ; elle constitue donc un facteur limitant pour cette dernière car sans elle la ponte n'aura pas lieu ou les oeufs risquent de périr inéluctablement (DAJOZ, 1971). *Calliptamus barbarus* par exemple occupe les sols rocaillieux à pelouses rases ou garrigues qui évoluent lentement (LOUVEAUX *et al.*, 1988).

I-4.5. Action des substances chimiques

Des substances chimiques diverses jouent un très grand rôle à tous les niveaux de la vie des acridiens. Elles déclenchent, entretiennent, ralentissent, inhibent, exacerbent, la croissance, le développement, les différentes séquences du comportement.

Il existe deux catégories de substances : les substances produites par l'acridien, et les substances chimiques présentes dans le milieu externe.

L'action des substances chimiques sur les acridiens est illustrée par trois exemples :

- La recherche et la sélection de la nourriture.
- Le rapprochement des sexes.
- La ponte (DURANTON *et al.*, 1982).

I-4.6. Action de la végétation

Les acridiens sont exclusivement phytophages (BOUE et CHANTON, 1971) et consomment en grosse majorité les Graminées (BARATAUD, 2003). La mise en place des adaptations écologiques des acridiens dépend principalement de l'environnement végétal (LE GALL et GILLON, 1989).

Trois facteurs de différenciation interviennent dans la perception du tapis végétal : sa composition floristique (espèces végétales présentes), sa structure (pelouse, prairie, savane, steppe, forêt), son état phénologique (germination, feuillaison, floraison).

La végétation est de trois fonctions pour les insectes : servir d'abri, de perchoir et de nourriture (**DURANTON et al., 1987 ; LE GALL, 1997**). Elle joue un rôle important dans l'abri des espèces au comportement dissimulatoire. Le rôle le plus évident de la végétation est de fournir la nourriture. Parfois les mêmes plantes jouent le rôle d'abris, de nourriture et de perchoir (**LE GALL, 1997**).

I-4.7. Action des ennemis naturels

Les acridiens sont sujets à des attaques de nombreux ennemis naturels vertébrés et invertébrés; les sauteriaux semblent plus vulnérables que les locustes en raison de leur sédentarité qui permet aux ennemis naturels de se multiplier sur place sans interruption (**GREATHEAD et al. 1994**).

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'acridien. (**GREATHEAD et al., 1994**).

Les acridiens ont de nombreux ennemis naturels à chacun de leurs états biologiques.

On en distingue trois grandes catégories : les prédateurs, les parasites et les maladies.

❖ Les prédateurs

Selon **DOUMANDJI et DOUMANDJI- MITICHE (1994)**, les prédateurs à la surface du sol ou en vol chassent à l'affût ou à la course. **TETEFORT & WINTREBERT (1967)** notent que les premiers stades larvaires sont les plus attaqués. De nombreux prédateurs sont cités : oiseaux tels les rapaces, les hérons, les cigognes, fourmis, larves de coléoptères, araignées, batraciens (*Ptychadena mascareniensis*) et des reptiles lacertiliens (*Chalarodon madagascariensis*, *Oplurus cyclurus*, *Chamaeleo sp.*). **VOISIN (1986)** a observé les craves à bec rouge (*Pyrhocorax pyrrhocorax*) se nourrir d'acridiens. **HEMMING (1964)** a remarqué que le héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis*) forme des regroupements de haute densité qui se déplacent à la recherche de nourriture dans les endroits infestés de criquets.

❖ Les parasites

Les criquets peuvent être parasités par des mouches qui déposent leurs oeufs au niveau des membranes inter-segmentaire de l'abdomen. Ces oeufs 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.

❖ Les maladies

Les maladies dont souffrent les acridiens sont provoquées par trois groupes d'agents pathogènes :

- **Protozoaires** : Grégarines, *Nosema*, Amibes,
- **Champignons** : *Fusarium*, *Aspergillus*, *Entomophthora*, *Metarrhizium*,
- **Bactéries** : *Coccobacillus acridiorum*, *Pseudomonas*, *Bacillus thuringiensis*.

Les oeufs, les larves et les ailés sont tous susceptibles d'être contaminés.

TETEFORT & WINTREBERT (1967) notent que les premiers stades larvaires sont les plus attaqués.

KOOYMAN (1999) recense les agents pathogènes champignons, bactéries, nématodes et protozoaires, collectés dans la nature et susceptibles d'être utilisés en lutte biologique. À ce jour seul le champignon *Metarrhizium anisopliae* a fait l'objet d'essais à grande échelle (**PRICE et al., 1999**).

I-5. Les dégâts

On ne peut parler de dégâts que lorsque la quantité végétale prélevée par le prédateur dépasse le seuil de nuisibilité ou la limite de tolérance économique. Le seuil de nuisibilité dépend de la valeur marchande des productions végétales prises en considération. Il ne peut être représenté par un pourcentage fixe. Il correspond à la valeur de la quantité de produit agricole dont on peut éviter la perte grâce à un moyen chimique, physique, biologique ou agro-cultural.

La mise en oeuvre des moyens de lutte choisis ne doit pas dépasser en dépense la valeur de la quantité à gagner.

Le total des pertes annuelles dues aux acridiens est suffisamment élevé pour que ces insectes soient classés comme des ennemis majeurs. Cette perte diffère en fonction de l'espèce de sauteriaux ou de locustes, en raison de sa densité, de ses besoins alimentaires et de la plante

cultivée attaquée. Elle s'étend depuis les jeunes pousses jusqu'aux plantes ayant atteint leur maturité.

En phase grégaire, ils peuvent consommer jusqu'à 100% de son poids d'aliments frais chaque jour. Leur régime phytophage est tellement étendu qu'ils s'attaquent en phase grégaire à toutes les plantes cultivées.

I-6. La lutte antiacridienne

Bien que ces dernières années, les efforts des protectionnistes et des biologistes se sont tournés vers les moyens de lutte biologiques, physiques, préventifs ou écologiques, la lutte chimique constitue encore actuellement le seul moyen auquel on a abondamment recours pour combattre le fléau acridien.

I-6.1. La lutte préventive

La lutte préventive a pour but d'empêcher qu'une (ou plusieurs) espèce d'acridien ne devienne abondante au point de menacer les cultures. Elle se résume dans la suppression des jachères, le labour des terres, le semis de plants acridifuges, le reboisement des clairières et l'inondation temporaire des terrains site de reproduction.

La lutte préventive vise donc à empêcher le déclenchement du processus de grégarisation ou de le stopper à un stade très précoce. Elle peut consister :

- A réduire les effectifs des acridiens menaçants, en intervenant soit sur les aires d'origine des reproducteurs (dans les foyers de grégarisation), soit à un moment où la nature met déjà l'espèce en difficulté.

- A supprimer des causes de pullulation lorsque la connaissance du déterminisme des explosions démographiques le permet et que les facteurs déterminants sont maîtrisables par les hommes.

Selon **DURANTON et al., (1987)**, cette méthode présente plusieurs avantages. Elle n'est pas coûteuse et ne laisse pas de résidus de produits chimiques, ce qui assure la protection de l'environnement.

I-6.2. La lutte biologique

Cette méthode reste encore très peu utilisée. Elle est une forme de contrôle d'un ravageur par l'utilisation de ses ennemis naturels. Nous citons comme ennemis naturels, les ennemis des oeufs représentés par les Hyménoptères parasites internes des oeufs, les Diptères prédateurs des oeufs appartenant principalement aux familles des Bombyidae, Sacrophagidae et Anthomidae.

En Europe l'utilisation d'un coléoptère meloïde, le *Mylabris variabilis* en Sardaigne, contre le criquet marocain par **PAOLI** et **BOSSELI** en **1947**, a donné bons résultats.

En Algérie, **DOMANDJI** et **DOMANDJI MITICHE** (**1990**) signalent que presque toutes les espèces de Caelifères, surtout les ailées, sont parasitées par l'espèce *Trombidium parasitica* (acaréen).

Parmi les prédateurs de larves et des adultes, deux Diptères : un Sacrophagidae, le *Gesneriodes lineata*, et un Muscidae, l'*Acridomyia sacharovi*.

I-6.3. La Lutte chimique

Cette méthode est la plus utilisée, c'est l'application des substances acridicides, non ou peu phytotoxiques, pour tuer les acridiens ou les faire fuir. Ces substances actives peuvent agir par contact, par ingestion ou par inhalation. La lutte se fait par épandage des appâts empoisonnés, poudrage ou pulvérisation de pesticides tels que le malathion, le conbaryl, le fenitrothion...etc.

I-7.4. La lutte intégrée

Lutte qui fait appel à plusieurs méthodes (chimiques, culturale, biologique, mécanique) judicieuses, tenant compte des espèces concernées et de leur stade de développement de la saison et des caractéristiques des milieux afin d'enrayer le développement d'un ravageur tout en préservant l'environnement. Lorsque la lutte mécanique, la lutte chimique, la lutte biologique n'offrent pas de résultats satisfaisants, employées séparément, on utilise la lutte intégrée. Par exemple : la lutte contre *Zonocerus variégatus* en Afrique de l'ouest dépend de la mécanique par binage et par Labourage contre les œufs, la lutte chimique contre les larves et la lutte biologique contre les ailés.

Chapitre 11 :

Matériels

et Méthodes

Chapitre II - Matériels et méthodes**II.1-Station d'étude**

Dans ce paragraphe on traite d'abord le choix des stations d'étude, en suite la description de la station de Birine et Dar Chioukh.

En fin le transect végétale et le taux de recouvrement du couvert végétale pour les deux stations. Ont été réalisés au mois de Mars 2018 pour l'étude de régime alimentaire d'*Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis*.

Les taux de recouvrement sont calculés par la formule suivant (DURANDON et al, 1982)

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

$$S (m^2) = \pi (d/2)^2$$

S (m²) : surface occupée par tous les pieds d'espèce végétale projetée sur le sol.

F (%) : est le taux de recouvrement d'une espèce végétale donnée exprimé en pourcentage.

d : est le diamètre moyen de la plante en projection, orthogonale exprimé en mètre (m).

s : est la surface du transect végétale, égale 500 m² (fig. 7).

N : est le nombre de pieds d'une espèce végétale donnée.

La détermination des espèces végétales a été réalisée par Mr Guit B Maitre de conférence à l'université de Djelfa.

II.1.1- Le choix des stations d'études

Nous avons réalisé le choix des stations d'étude en relation avec l'altitude, la composition floristique. Les deux stations sont choisies à cause de leur richesse en espèces végétales et animales (Fig.8).

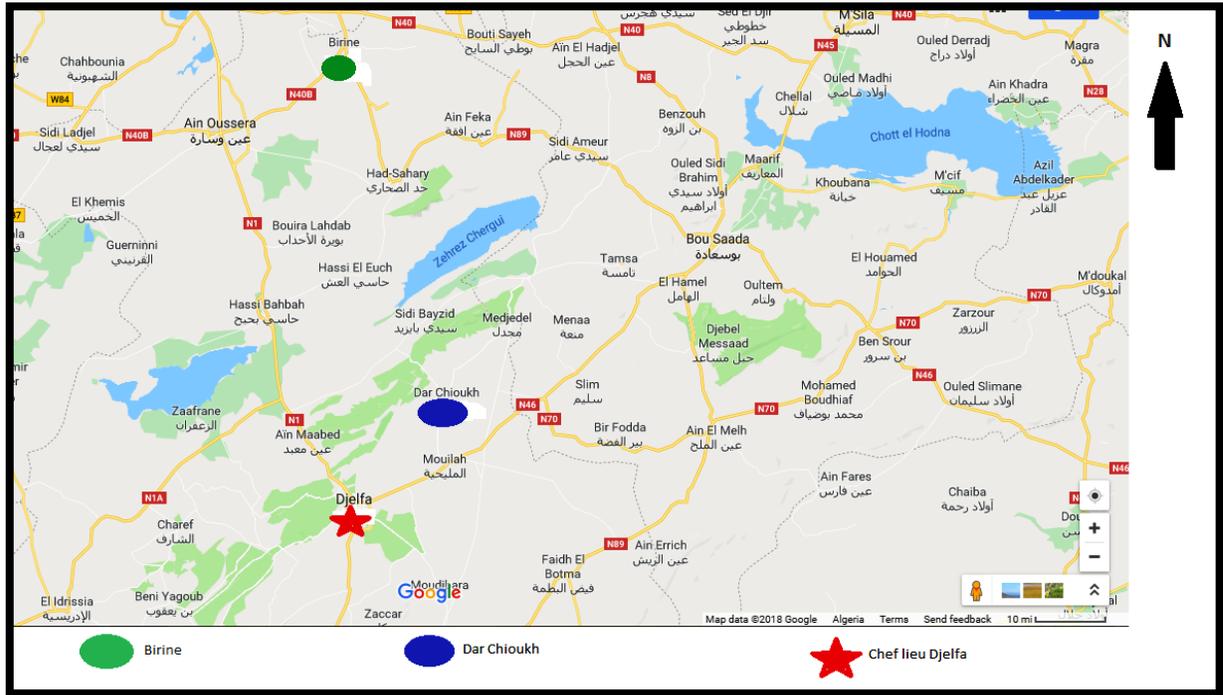


Figure 8 : Situation des deux stations d'étude (Google maps, 2018).

II.1.2- Description de la station de Birine

La station de Birine se localise à environ 135 km au Nord –Est de la région de Djelfa a une altitude de 741 m, et aux coordonnées géographiques 34°54'37" N 3°30'57" E. (Fig 9).



Figure 9 : La station de Birine (Originale, 2018).

II.1.2.1- Caractéristique du transect végétale dans la station de Birine

Le transect végétale réalisé sur une surface de 500 m² dans la station de Birine a permis de recenser 10 espèces végétales. Ces espèces mentionnées par 7 familles, avec un taux de recouvrement total de 73,95%.

L'espèce dominante est *Eruca vesicaria* le correspondant à un taux de recouvrement de 14,44%, suivi par *Horbeum murinum* avec un taux de recouvrement 11,81%. (Tab 1).

Tableau 1 : Espèces végétale recensées dans la station de Birine

Familles	Espèces	Hauteur en (m)	Diamètre en (m)	Nombre de touffes	Sm ²	TR (%)
Asteraceae	<i>Anacyclus calvatus</i>	0,03	0,12	100	33,33	6,66
	<i>Caleundila aegyptiaca</i>	0,06	0,08	80	26,66	5,33
	<i>Onopordon arenarium</i>	0,06	0,08	43	10,75	2,15
	<i>Circium acarna</i>	0,06	0,04	150	37,5	7,5
Brassicaceae	<i>Eruca vesicaria</i>	0,18	0,15	650	72,22	14,44
Fabaceae	<i>Medicago littoralis</i>	0,18	0,06	49	24,5	4,9
Malvaceae	<i>Malva Parviflora</i>	0,2	0,18	65	32,5	6,5
Poaceae	<i>Horbeum murinum</i>	0,1	0,12	570	59,09	11,81
Ranunculaceae	<i>Adonis dentata</i>	0,08	0,6	130	43,33	8,66
Thymelaeaceae	<i>Thymelaea microphylla</i>	0,1	0,08	150	30	6
					Σ= 73,95%	

II.1.3-Description de la station de Dar Chioukh

La station de Dar Chioukh se localise à environ 42 km au Nord- Est de la région de Djelfa a une altitude de 1100 m et aux coordonnées géographiques 34°44'52" N et 2°16'34" E. (Fig 10)



Figure 10 : La station de Dar Chioukh (Originale, 2018).

II.1.3.1-Transect végétale dans la station de Dar Chioukh

Le transect végétale réalisé sur une surface de 500 m² dans la station de Dar Chioukh a permis de recenser 7 espèces végétales. Ces espèces mentionnées par 7 familles, avec un taux de recouvrement total de 33,95%.

L'espèce dominante est *Bromus rubens* le correspondant à un taux de recouvrement de 13,75%, suivi par *Pseudecaria tertifolia* avec un taux de recouvrement de 8,7%. (Tab 2).

Tableau 2 : Espèces végétale recensées dans la station de Dar Chioukh

Familles	Espèces	Hauteur en (m)	Diamètre en (m)	Nombre de touffes	Sm ²	TR (%)
Asteraceae	<i>Carduncellus pinnatus</i>	0,04	0,06	150	37,5	7,5
Brassicaceae	<i>Pseudecaria tertifolia</i>	0,13	0,12	258	43,5	8,7
Boraginaceae	<i>Nonea micrantha</i>	0,1	0,07	78	16	3,2
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia bupleuroides</i>	0,4	0,35	19	7,5	1,5
Fabaceae	<i>Vicia monanta</i>	0,22	0,08	39	13	2,6
Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i>	0,06	0,04	84	21	4,2
Poaceae	<i>Bromus rubens</i>	0,17	0,15	550	68,75	13,75
						$\Sigma = 33,95\%$

II.2-Synthèse climatique

La synthèse climatique consiste, pour une station donnée, à déterminer les périodes sèches et humides par l'intermédiaire du diagramme ombrothermique de Gaussen ainsi que l'étage bioclimatique auquel elle appartient grâce au climagramme pluviométrique d'Emberger.

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN permet de calculer la durée de la saison sèche sur un seul graphe.

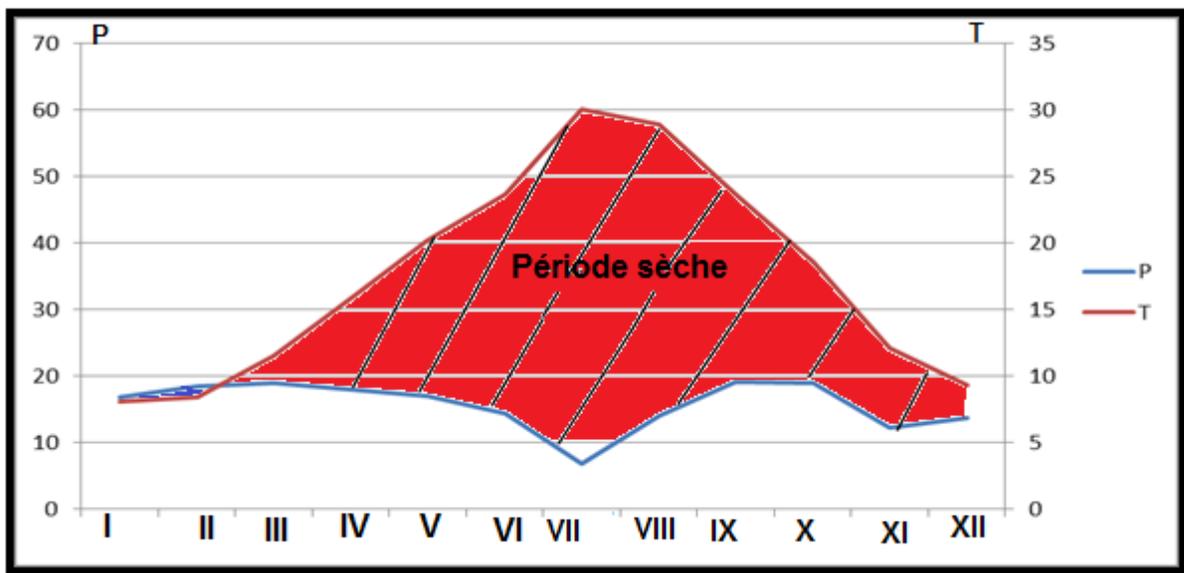
L'échelle de pluviométrie est double de la température (en °C) :

L'une humide et l'autre sèche, on parle de saison sèche lorsque la courbe des pluies passe en dessous de celle des températures autrement dit lorsque $p < 2t$.

II.2.1- Station de Birine

II.2.1.1-Diagramme ombrothermique de Bagnole et Gausсен

C'est à partir de ce diagramme (BAGNOULS et GAUSSEN, 1957). Que nous définir les mois le plus sec. Le diagramme ombrothermique réalisé pour la station de Birine durant une période 11 ans (2007-2017), montre l'existence d'une période sèche qui dure à peu près toute l'année et a une période humide s'étale du mois de Janvier à février (Fig. 11).



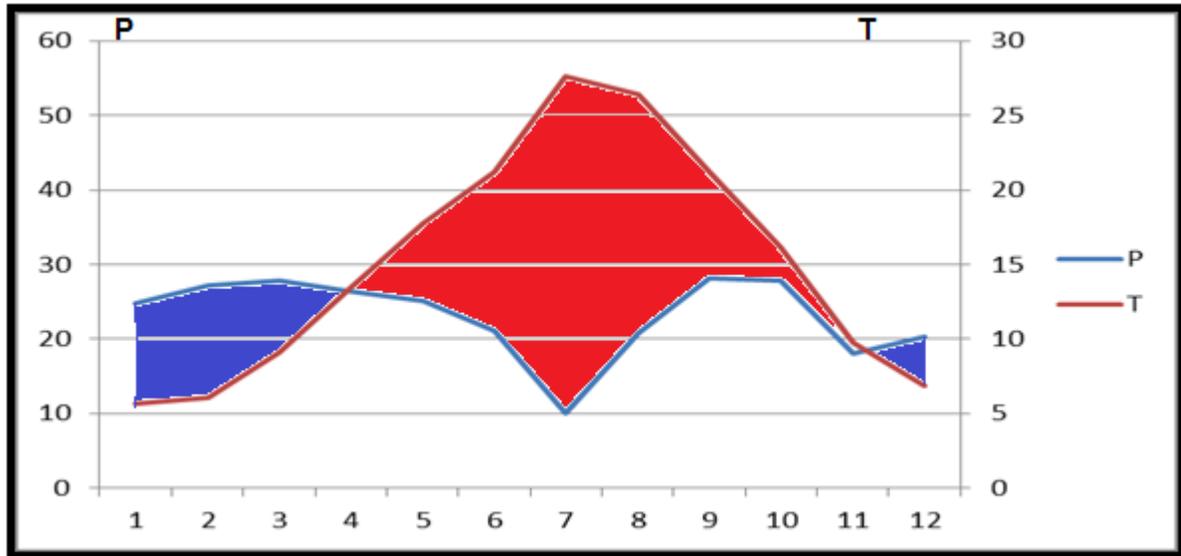
T : Température (en °C) P : Pluviométrie ■ Période sèche ■ Période humide

Figure 11 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN pour la station de Birine (2007-2017)

II.2.2- Station de Dar Chioukh

II.2.2.1-Diagramme ombrothermique de Bagnole et Gausсен

Le diagramme ombrothermique réalisé pour la station de Dar Chioukh durant une période 11ans (2007-2017), montre l'existence d'une période sèche qui s'étale du mois de Avril à Novembre et a une période humide s'étale du mois de Janvier à Mars plus le mois de Décembre (Fig. 12).



T : Température (en °c) P : Pluviométrie ■ Période humide ■ Période sèche

Figure 12 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN pour la station de Dar Chioukh (2007-2017)

II.2.3-Climagramme d'Emberger

Il existe cinq étages bioclimatiques en Algérie. La valeur du quotient pluviométrique de STEWART (1969) est calculée par la formule suivante :

$$Q3 = 3.43 \times p / (M - m)$$

-Q3 : Quotient pluviométrique d'Emberger.

-P : Somme des précipitations moyenne annuelle exprimées en mm.

-M : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud exprimé en °c.

-m : Moyenne des températures minimales du mois le plus froid exprimé en °c.

L'étalant de 1988 jusqu'en 2017 (Annexes 1), la pluviosité moyenne annuelle est de 228,98 mm pour la station de Birine, et de 299,32 mm pour la station de Dar Chioukh.

A partir des données climatiques obtenues durant une période de 30 ans, la température des maxima de mois le plus chaud est de 36,87 °C pour la station de Birine et de 34,36 °C pour la station de Dar Chioukh, celle des minima du mois le plus froid de 1,88 °C pour la station de Birine et de 0,44 °C pour la station de Dar Chioukh.

De ce fait la valeur du quotient pluviométrique est 22,45 pour la station de Birine et de 30,27 pour la station de Dar Chioukh.

En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, il est à constater que la station Birine se situe dans l'étage bioclimatique aride à hiver frais et la station Dar Chioukh se situe dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais. (Fig.13).

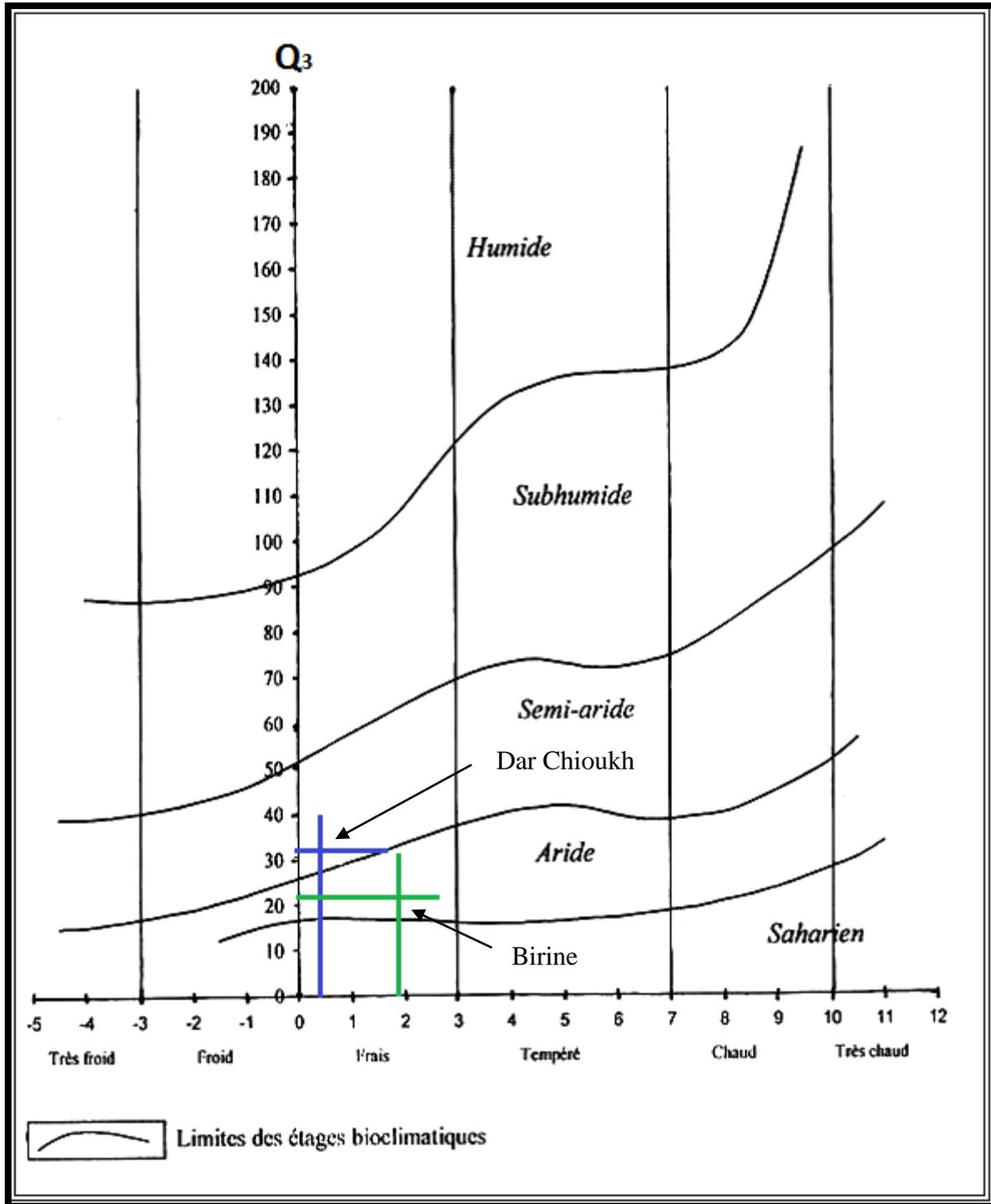


Figure 13 : Positionnement de la station de Birine et de la station de Dar Chioukh dans le climagramme d’Emberger. (1988- 2017).

II.3- Méthodes d'échantillonnages des orthoptères

Les méthodes d'échantillonnages sont nombreuses et variées et les modalités de leur application varient selon le type d'informations recherché par l'utilisateur et selon les objectifs poursuivis.

Cependant, dans le cadre d'une recherche scientifique, on vise à obtenir une couverture exhaustive d'une problème de façon à comprendre globalement un phénomène (BOIVINE et VINCENT, 1984).

Le but d'échantillonnage est obtenir une image instantanées de la structure de la population acridienne et d'estimer la diversité des peuplement orthoptérique (LAMOTTE et BOURLIER, 1969 ; LECOQ, 1978).

Cet échantillonnage doit être effectué au hasard dans un espace uniforme (BARBAULT, 1981).

Les prélèvements sont effectués deux fois par mois de Mars à Juin 2018.

Dans le cas des orthoptères, plusieurs méthodes ont été décrites et utilisées par différents auteurs, soit celles des quadrats orthoptérologiques ou bien avec fauchage à l'aide du filet fauchoire, l'utilisation du biocénomètre et les pièges lumineux.

De notre part, nous avons opté par la méthode des quadrats.

II.3.1- Méthode des quadrats d'orthoptères

Il consiste en un comptage précis et fin de nombre d'individus d'orthoptères présents sur une surface bien déterminée.

Afin d'obtenir une estimation satisfaisante de densité des populations, le dénombrement doit être réalisé n fois sur autant de parcelles d'échantillons (BARBAULT, 1981).

Au niveau de chaque station de 3 à 4 ha, l'échantillonnage se fait chaque mois, avec 10 répétitions dans des carrées de 3 mètres de côté (GUECIOUER, 1990).

L'identification des espèces qui sont attrapées et transportées dans des boîtes pétri se fait au laboratoire, lors de chaque sortie la date et lieu exact de l'échantillonnage et noté sur chaque boîte (BRAHIMI, 2005).

Le niveau de précision des résultats obtenus, par échantillonnage est directement lié au nombre d'échantillon, plus on prélève des échantillons plus il est possible de déterminer avec précision une caractéristique de la population (BOIVIN et VINCENT, 1984 in MOHAMMEDI, 1996).

II.3.2- Avantage de la méthode de quadrats 9 m²

Cette méthode est simple et permet d'obtenir des valeurs quantitatives, de densités par unité de surface, et recueillir des données qualitatives.

Elle permet d'échantillonner des individus d'orthoptères de différentes espèces, surtout lorsqu'on participe ce travail avec 2 ou 3 personnes (BENMADANI, 2010).

II.3.4- Inconvénients de la méthode des quadrats

Par ailleurs, au fur et à mesure que la température s'élève, les orthoptères se réchauffent vite et deviennent de plus en plus mobiles et rapides dans leur réaction de fuite, leur capture apparaît de plus en plus difficile (BRAHIMI, 2005).

Cette méthode reste limitée seulement aux terres nues ou tout au plus à celle qui sont couvertes par une végétation herbacée de type prairie, pelouse ou steppe et à la limite à celle occupée par des buissons bas ; Dans les maquis et en milieu forestier cette technique demeure difficile ou presque impossible à appliquer (BRAHIMI, 2005) (Fig.14).



Figure 14 : Quadrat 3m de coté (Originale, 2018).

II.4- Méthode utilisé au laboratoire

II.4.1- Etude de la faune orthoptérologique

Matériel de récolte et de conservation lorsqu'on fait l'échantillonnage, les individus capturés sont mis dans des sachets en plastiques ou dans des biotes pétri.

La détermination des acridiens a été faite au laboratoire après chaque sortie en utilisant une loupe binoculaire qui permet d'observer et d'examiner avec précision les caractéristiques morphologiques de chaque individu et en se basant sur les clés de détermination des orthoptéroïdes de l'Afrique du nord de CHOPARD (1943) (Fig15).



Figure 15 : La détermination des espèces d'Orthoptères au laboratoire (Originale, 2018).

II.4.2- Etude de régime alimentaire

Il est indispensable de faire un épidermothèque de référence pour les espèces végétales récoltées lors de l'application de la méthode de transect végétal, puis, analyser les fèces et comparer les épidermothèque de végétaux avec ceux de fèces.

Nous nous sommes intéressés à l'étude de régime alimentaire de deux espèces *Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis* (Fig16).



A



B

Figure 16 : Photographies de *Tmethis cisti* (A) et *Tmethis pulchripennis* (B). (Originale, 2018).

La récupération de fèces est faite après 24 heures, puis ils sont mis dans des cornets en papier, sur lesquels nous notons la date, le lieu et le sexe (Fig17).

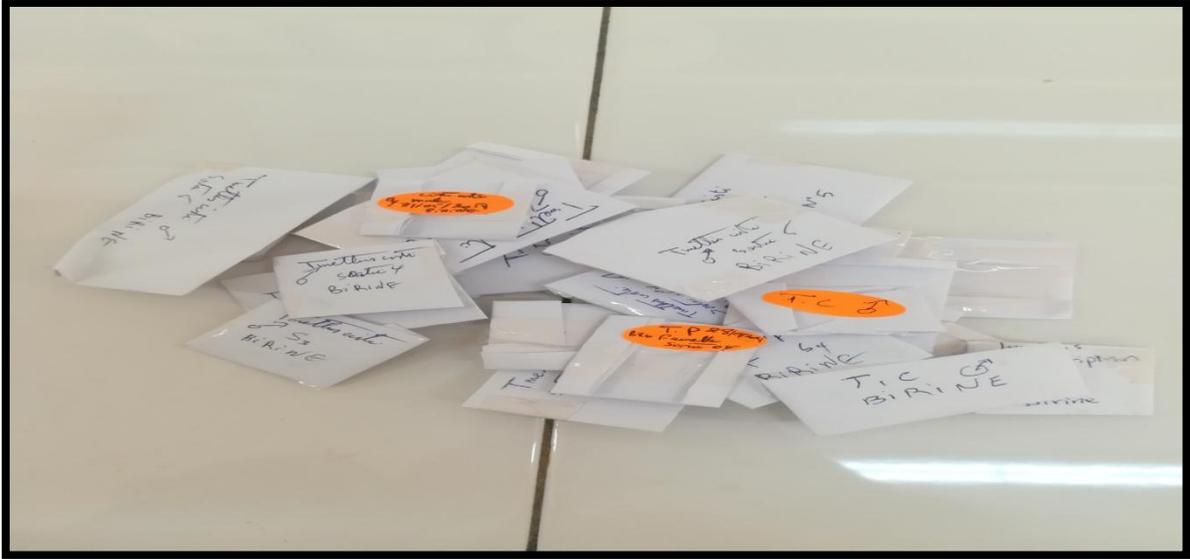


Figure 17 : Conservation des fèces dans des cornets en papier (Originale. 2018).

II.4.3- Préparation de régime alimentaire

Plusieurs méthodes de préparation des épidermothèques sont indiquées, notamment celles utilisées par PRAT (1935) in (GUENDOZ-BENRIMA, 2005). La préparation se fait en passant par les étapes suivantes :

Quand le végétal est à l'état sec, il est laissé 24 heures dans l'eau pour le ramollir,

- Les épidermes des tissus sous-jacents des différents organes (feuilles, fleurs, tiges) sont grattés délicatement avec une lame fine et récupéré on le fait passé dans plusieurs bains.
- Ensuite, passage dans l'eau de Javel (Hypochlorite de Sodium) pendant quelques secondes pour éliminer la chlorophylle et éclaircir les tissus (un séjour assez long dans le produit peut provoquer l'altération des structures cellulosesiques),
- Le rinçage à l'eau pour éliminer l'excès d'eau de Javel,
- Le fragment est ensuite déshydraté dans deux bains d'alcool (75° et 90°).

Une fois traité, l'épidermothèque est conservé entre lame et lamelle. On fait passer ensuite la lame préparée au-dessus d'une plaque chauffante pour éviter les bulles d'air. Après l'observation des préparations au microscope photonique, on réalise des schémas et photographies pour constituer un catalogue papier de référence avec lequel on fait la comparaison après avec les épidermes rencontrés dans les fèces.

II.4.4- Analyse des fèces

Pour savoir la composition de fèces, et les tissus végétaux qu'ils contiennent :

- On laisse ces fèces pendant 24 heures, dans l'eau pour séparer les fragments qui les composent et les analyser sans les abimer
- Puis les faire passer par les mêmes étapes que les tissus végétaux décrits précédemment de l'eau de Javel à l'alcool absolu 100°.

Après l'obtention de lames contenant les fragments de débris végétaux, on prend des photographies et on les compare avec celles de l'épidermothèque de référence. Parmi les critères sur lesquels on s'appuie sur : la forme, la taille, le positionnement des cellules et de stomates et les poils (Fig18).

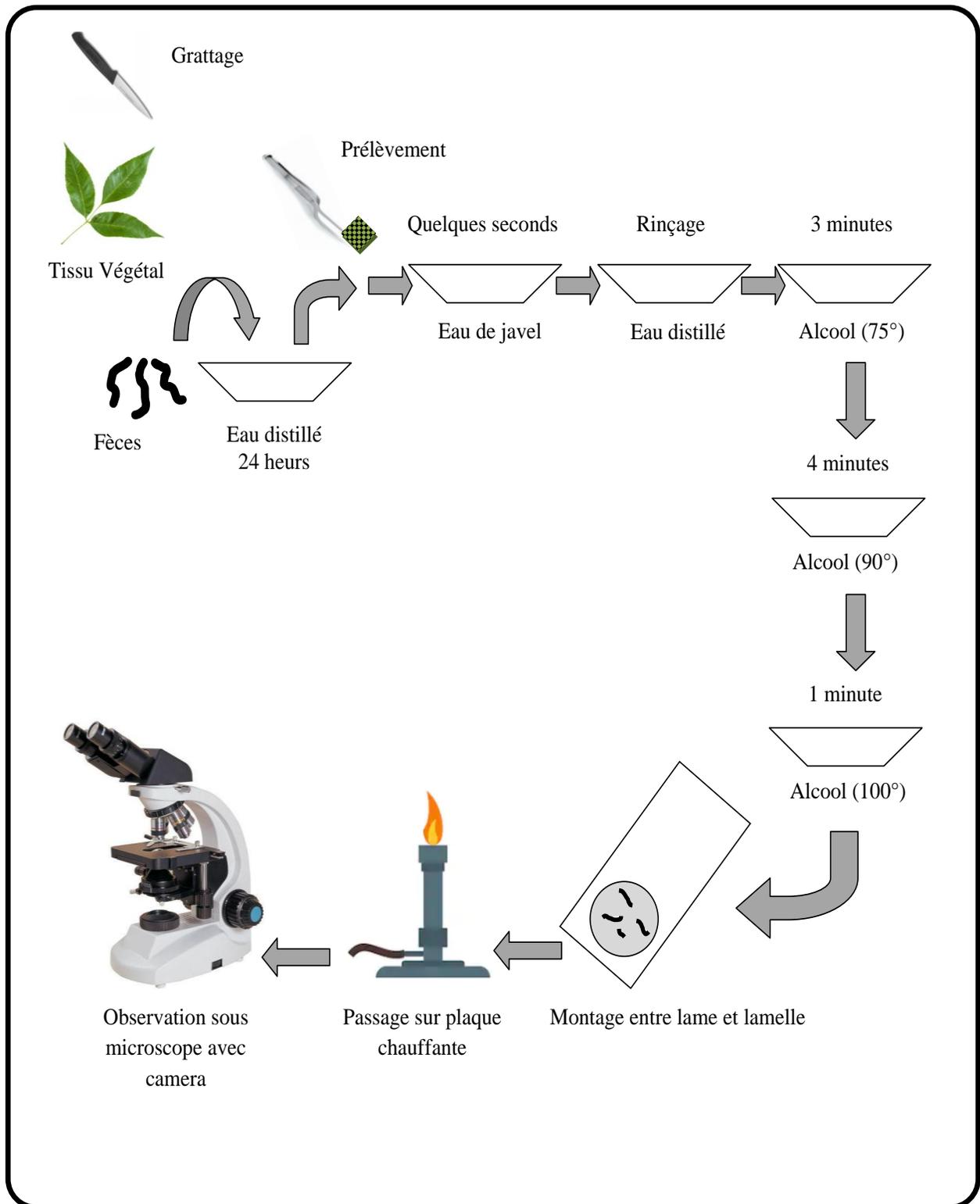


Figure 18 : Les différentes étapes pour réaliser une épidermothèque de référence et l'analyse de fèces, (Originale 2018).

II.5- Exploitation des résultats

L'exploitation des résultats obtenus est réalisée par la qualité d'échantillonnage et des indices écologiques de composition et de structure et des méthodes statistiques utilisées au niveau de chaque partie de l'étude.

II.5.1- La faune orthoptérologique

Les résultats obtenus sur la faune orthoptérologique sont traités d'abord par la qualité d'échantillonnage, puis exploités par des indices écologiques de composition (richesse totale, richesse moyenne, constance et fréquence centésimale) et de structure (indice de diversité, équitabilité) et par des méthodes statistiques (classification hiérarchique bidirectionnelle).

II.5.1.1- Qualité de l'échantillonnage

Selon BLONDEL (1979), la qualité de l'échantillonnage est le rapport du nombre des espèces contactées une seule fois, par le nombre total de relevés. La qualité de l'échantillonnage est grande quand le rapport a/N est petit et se rapproche de zéro.

a: est le nombre des espèces contactées une seule fois.

N: est le nombre total de relevés

$$Q = a/N$$

Plus le rapport se rapproche de zéro plus la qualité est bonne et l'échantillonnage réalisé avec précision suffisante (RAMADE, 1984).

II.5.1.2- Utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition, utilisés dans la présente étude concernent la richesse totale (S) et moyenne (s), la Fréquence d'occurrence et constance et la Fréquence centésimale .

II.5.1.2.1- Richesse totale (S)

La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (RAMADE, 2003)

II.5.1.2.2- Richesse moyenne (s)

La richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement. Elle s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements (RAMADE, 2003).

II.5.1.2.3- Fréquence centésimale (L'abondance relative)

L'abondance relative (AR%) est une notion qui permet d'évaluer une espèce, une catégorie, une classe ou un ordre (n_i) par rapport à l'ensemble des peuplements animaux présents confondus (N) dans un inventaire faunistique (FAURIE *et al.*, 2003).

Elle calculée selon la formule suivante:

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

AR%: est l'abondance relative.

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

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

II.5.1.3- Utilisation des indices écologiques de structure

Ces indices sont représentés par l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E) et le Type de répartition.

II.5.1.3.1- Indice de diversité de Shannon-Weaver

Cet indice permettant de mesurer la biodiversité et de quantifier son hétérogénéité dans un milieu d'étude et donc d'observer une évolution au cours du temps (PEET, 1974).

Cet indice est calculé selon la formule suivante :

$$H' = - \sum_{n=1}^N q_i \log_2 q_i$$

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver.

q_i : Probabilité de rencontrer l'espèce i obtenu par l'équation suivante : $q_i = n_i / N$.

n_i : Nombre des individus de l'espèce i .

N : Nombre total des individus de toutes les espèces présentes.

II.5.1.3.1.1- Equitabilité

L'indice d'équirépartition ou équitabilité E correspond au rapport de la diversité H' à la diversité maximale H'_{\max}

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

H' : est l'indice de diversité de Shannon–Weaver

H'_{\max} : est la diversité maximale:

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

S = est la richesse totale

Les valeurs de l'équitabilité (E) varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasitotalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et se rapprochent de 1 lorsque toutes les espèces possèdent la même abondance (RAMADE, 1984).

II.5.1.3.2- Exploitation des résultats par des méthodes statistiques

Parmi les méthodes statistiques on a utilisé la classification hiérarchique bidirectionnelle, pour l'exploitation des résultats.

II.5.1.4- Tow-way Hierarchical Cluser Analysis

C'est une classification hiérarchique bidirectionnelle qui a pour but de regrouper un ensemble de données en différents paquets homogènes, en ce sens que les données de chaque sous-ensemble partagent les caractéristiques communes, qui correspondent le plus souvent à des critères de proximité que l'on définit en introduisant des mesures de distance, (Mc CUNE et GRACE, 2002).

II.5.2 Le régime alimentaire

Pour l'exploitation des résultats de régime alimentaire, on fait appel aux richesses totale et moyenne et à la Fréquence des espèces végétales dans les fèces.

II.5.2.1- Richesse totale (S)

Selon BLONDEL (1975) la richesse totale (S) est le nombre des espèces trouvées dans un échantillon de fèces.

II.5.2.2- Richesse moyenne (s)

Dans le cas de l'étude du régime alimentaire des acridiens, le nombre de relevés N correspond au nombre des fèces pris en considération. De ce fait, c'est le nombre moyen d'espèces contactées dans chaque fèces.

Chapitre III :

Exploitation

des

Résultats

Chapitre III- Exploitation des résultats

La première partie de ce chapitre concerne les résultats sur les orthoptères recueillies dans les deux stations d'étude durant la période allant de Mars jusqu'à Juin 2018 grâce à une technique d'échantillonnage « les quadrats ».

La deuxième partie concerne l'exploitation des résultats par des indices écologiques de composition et de structure, puis par une méthode statistique, employées pour traiter l'ensemble de données obtenues sur les orthoptères.

En fin, la troisième partie porte sur l'étude du régime alimentaire de deux espèces acridiens *Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis*.

Les résultats sur la faune orthoptérologique recueillie dans les deux stations de la région d'étude en 2018 sont mentionnés dans le tableau n° 3.

Tableau 3 : Liste globale des orthoptères recensés dans les deux stations d'étude.

Sous Ordre	Familles	Sous familles	Espèces
Caelifères	Pamphagidae	Akicerinae	<i>Tmethis cisti cisti</i> (Fabricius,1787)
			<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville,1839)
			<i>Acinipe</i> sp.
	Acrididae	Oedipodinae	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-schaefer,1838)
			<i>Sphingonotus azurence</i> (Rambur, 1838)
			<i>Sphingonotus caeruleans</i> (Linné, 1767)
			<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas,1771)
			<i>Sphingonotus</i> sp.
		Calliptaminae	<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa,1836)
		Catantopinae	<i>Pezotettix giornai</i> (Rossi, 1794)
		Gomphocerinae	<i>Dosioestaurus jagoi jagoi</i> Soltani,1978
			<i>Omocestus</i> sp.
		Acridinae	<i>Acrida</i> sp.
	Pyrgomorphidae	Pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss,1977)
1 Sous ordre	3 Familles	7 Sous familles	14 espèces

D'après le tableau, les orthoptères dans les deux stations de la région de Djelfa a été permis de recenser 14 espèces, 1 seule sous ordre, à savoir les caelifères. 3 familles Pamphagidae, Acrididea et Pyrgomorphidae. La famille Acrididea est la plus présentée avec 5 sous familles et 9 espèces (Fig19).

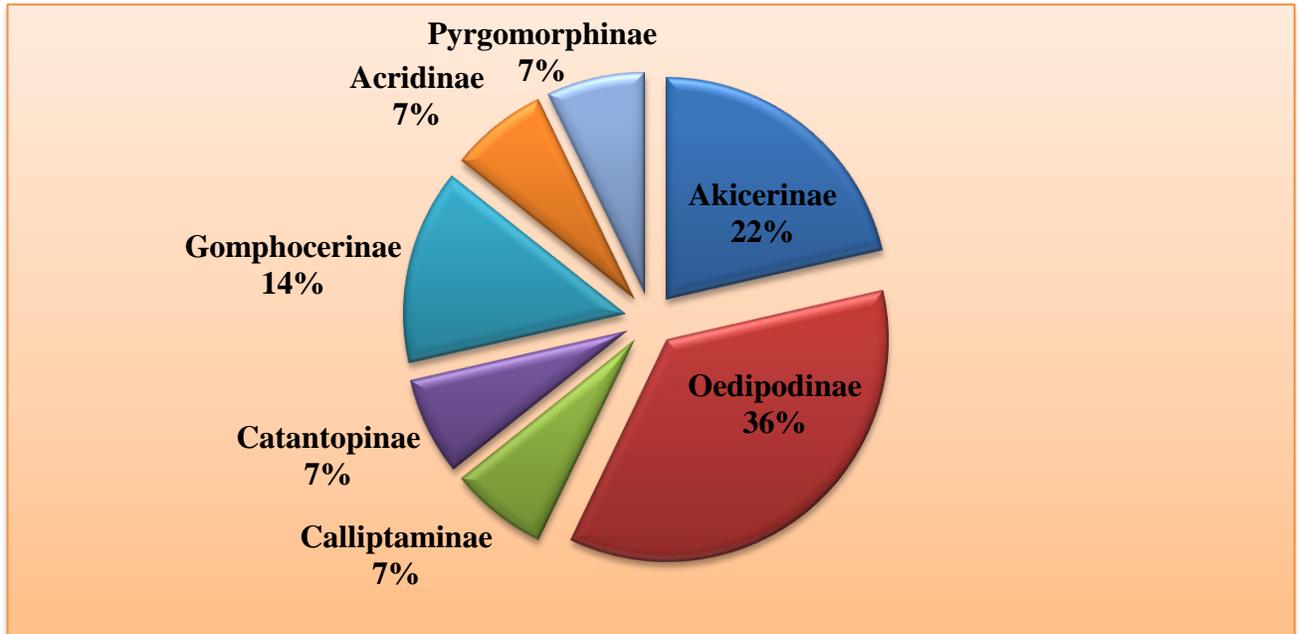


Figure 19 : Répartition des espèces capturées dans les cinq stations par sous-famille.

III.1- Qualité d'échantillonnage pour les deux stations d'étude

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenu dans les deux stations sont rapportées dans le Tableau n°4.

Tableau 4 : Qualité d'échantillonnage des orthoptères dans les deux stations.

Paramètres	Birine	Dar Chioukh
a : Nombre des espèces vue une seule fois en un seul exemplaire	7	2
N : Nombre total de relevé	80	80
a/N : Qualité d'échantillonnage	0,88	0,03

La valeur de qualité d'échantillonnage notée dans les stations de Birine et Dar Chioukh est de 0,88 et 0,03 respectivement. Les valeurs acceptables donc on peut dire que l'échantillonnage est considéré comme bon est suffisant.

III.2- Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques dans les deux stations d'étude

Cette étude consacré aux richesses totales, moyennes et l'abondance relative dans les deux stations d'étude.

III.2.1- Richesse spécifique (totale)

Les résultats de la richesse totale pour les deux stations sont consignés dans le tableau n° 5

Tableau 5 : Richesse totale des deux stations d'étude.

Stations	S	N
Birine	14	80
Dar Chioukh	8	80

- S : est la richesse totale
- N : est le nombre de relevés

Selon les résultats du tableau 5, nous constatons que la station de Birine a la valeur de richesse totale la plus élevée 14 espèces d'orthoptères. Elle est suivie de Dar Chioukh 8 espèces.

III.2.2- Richesse moyenne

Les résultats de la richesse moyenne dans les deux stations sont consignés dans le tableau n°6.

Tableau n° 6 : Richesse moyenne des espèces acridiennes dans les deux stations

Station	Birine	Dar Chioukh
Nombre total des individus	162	110
Nombre total des relevés	80	80
Richesse moyenne	2,03	1,38

Ce qui concerne la Richesse moyenne et d'après le Tableau 6, la plus grande valeur est de 2,03 à la station de Birine, puis 1,38 pour la station de Dar Chioukh (Fig20).

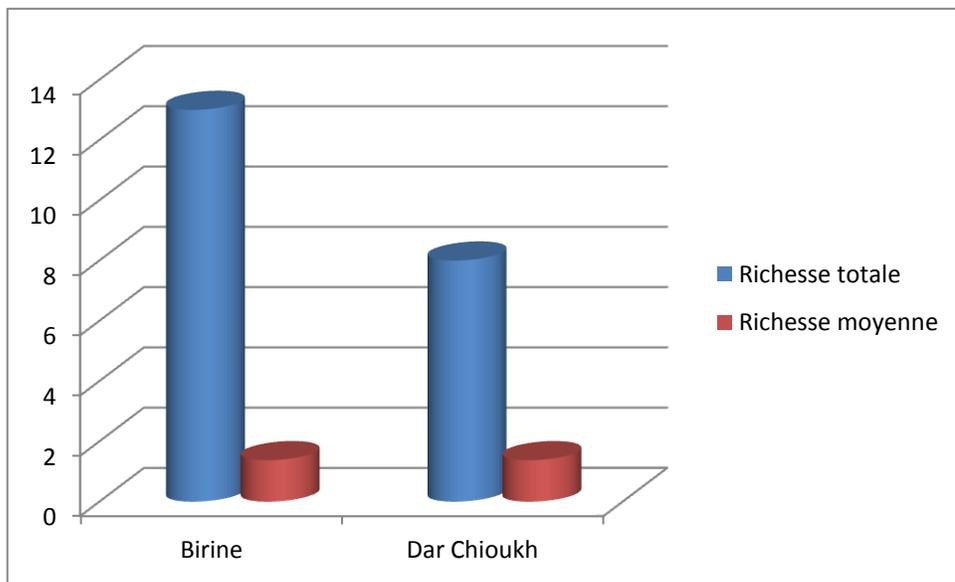


Figure 20 : Richesse totale et moyenne des espèces capturées par les quadrats dans les deux stations.

III.2.3-Fréquence centésimale ou abondance relative (AR %) des deux stations

Les valeurs de l'abondance relative des orthoptères capturées avec les quadrats dans les deux stations sont citées dans le tableau n°7 et 8.

Tableau 7 : Valeur de l'abondance relative (%) des orthoptères dans la station de Birine

Espèces	Ni	AR %
<i>Acinipe sp.</i>	1	0,62
<i>Tmethis cisti cisti</i>	63	38,88
<i>Tmethis pulchripennis</i>	33	20,37
<i>Acrotylus patruelis</i>	19	11,73
<i>Sphingonotus azurecence</i>	5	3,09
<i>Sphingonotus sp.</i>	3	1,85
<i>Sphingonotus caerulans</i>	1	0,62
<i>Oedipoda miniata</i>	6	3,70
<i>Calliptamus barbarus</i>	1	0,62
<i>Pezotettix giornai</i>	1	0,62
<i>Dosistaurus jagoi jagoi</i>	2	1,23
<i>Omocestus sp.</i>	4	2,47
<i>Acrida sp.</i>	1	0,62
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	22	13,58
Total	162	100%

ni : le nombre des individus de l'espèce i, **AR%** : Abondance relative.

Les espèces capturé par la méthode de quadrats dans la station de Birine comporte 162 individus appartenant (Tab.7).

L'espèce fréquent est *Tmethis cisti cisti* avec 63 individus (38,88%), puis *Tmethis pulchripennis* avec 33 individus (20,37%). Quant à la valeur le plus faible *Acinipe sp*, *Sphingonotus caerulans*, *Calliptamus barbarous*, *Pezotettix giornai*, *Acrida sp* (0,62%) (Fig. 21).

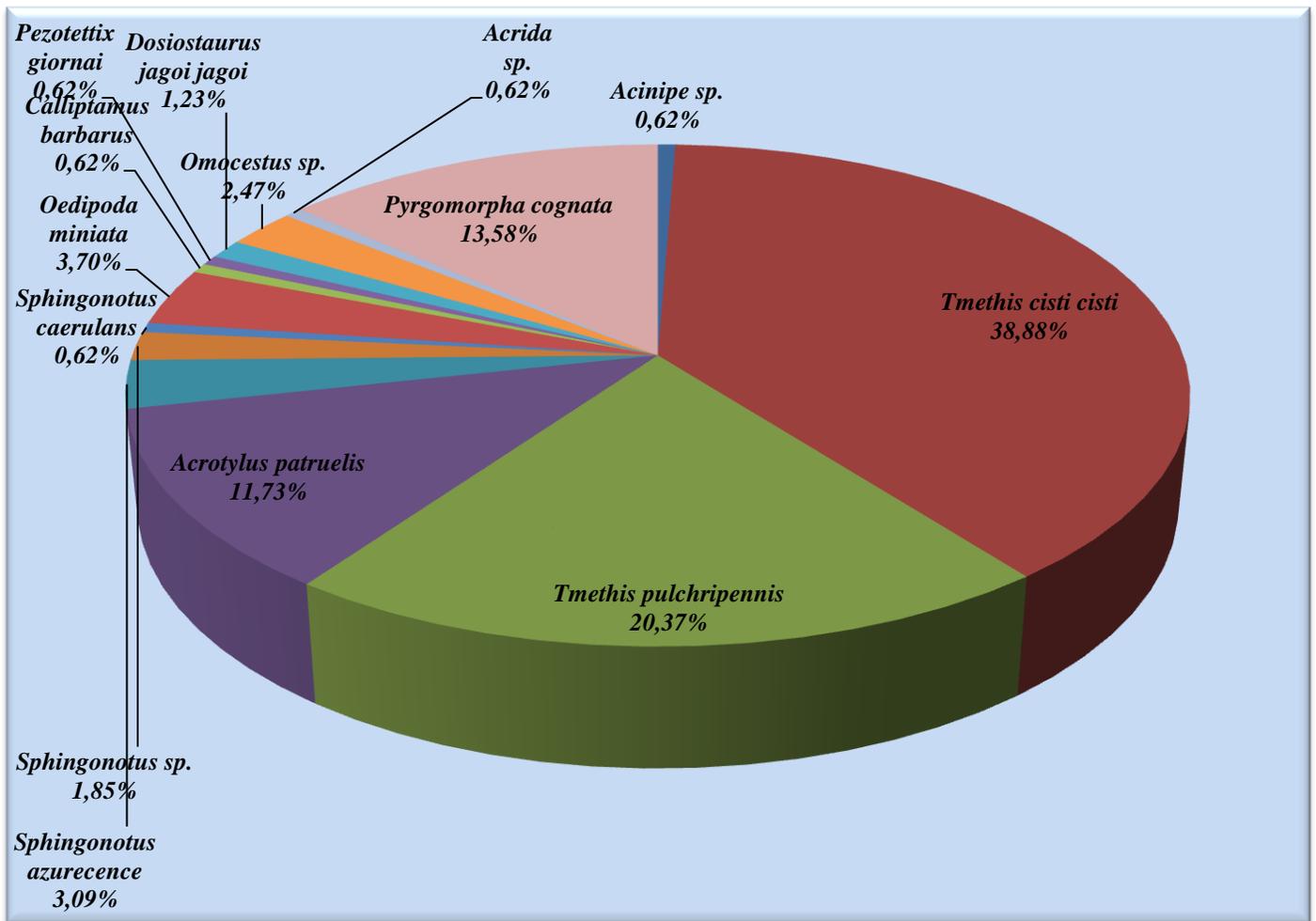


Figure 21 : Valeur de l'abondance relative (%) des orthoptères dans la station de Birine.

Tableau 8 : Valeur de l'abondance relative (%) des orthoptères dans la station de capturées Dar Chioukh

Espèces	ni	AR %
<i>Acinipe sp</i>	1	0,9
<i>Acrotylus patruelis</i>	5	4,54
<i>Sphingonotus azurecence</i>	3	2,72
<i>Sphingonotus sp</i>	12	10,9
<i>Oedipoda miniata</i>	4	3,63
<i>Tmethis cisti cisti</i>	32	29,09
<i>Tmethis pulchripennis</i>	18	16,36
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	35	31,86
Total	110	100%

ni : le nombre des individus de l'espèce i, **AR%** : Abondance relative.

Les espèces capturé par la méthode de quadrats dans la station de Dar Chioukh comporte 110 individus (Tab.8). L'espèce fréquent est *Pyrgomorpha cognata* avec 35 individus (31,18%), puis *Tmethis cisti cisti* avec 32 individus (29,09%). Quant à la valeur le plus faible *Acinipe sp* (0,9%) (Fig 22).

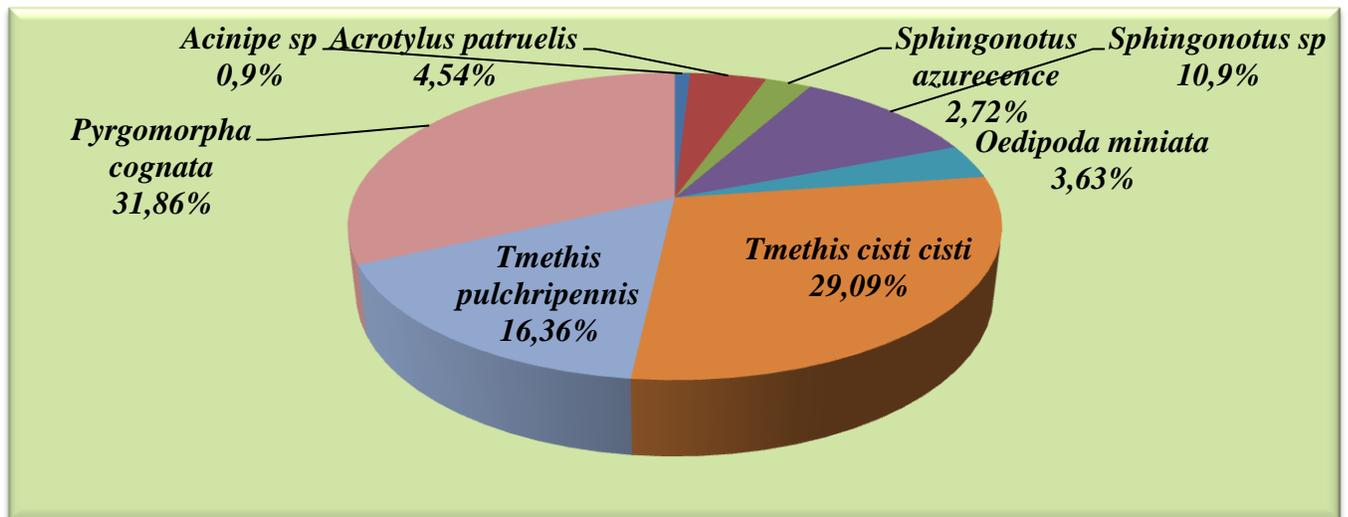


Figure n°22 : Valeur de l'abondance relative (%) des orthoptères dans la station de Dar Chioukh.

III.3- Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques de structure

III.3.1-Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité dans les deux stations

Les résultats de la diversité de Shannon-Weaver (H'), la diversité maximale (H' max) et de l'équitabilité (E) appliqués aux espèces obtenus dans les deux stations sont représentés dans le tableau n° 9.

Tableau 9 : Les Valeur des indices de diversité de Shannon–Weaver (H'), de la diversité Maximale (H' max) et de l'équitabilité (E) des orthoptères capturés dans les deux stations

Stations	Birine	Dar Chioukh
Indices		
H' Max (bits)	4,21	2,40
H'(bits)	3,93	2,05
E	0,93	0,85

Le tableau n° 9, montre que l'indice de diversité le plus élevées observé dans la station de Birine la valeur atteint 3,93 bits et 2,05 bits enregistré au niveau de Dar Chioukh.

En ce que concerne l'équitabilité, elle est de 0.93 pour la station de Birine et 0,85 pour la station de Dar Chioukh. De ce fait les effectifs des différentes espèces ont tendance à être en équilibre entre eux (Fig 23).

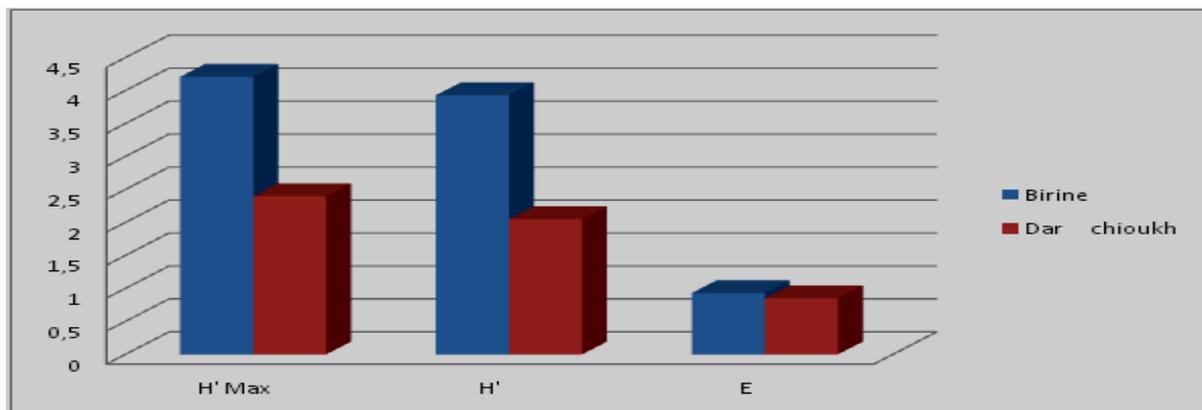


Figure 23 : La diversité de Shannon– Weaver et l'indice d'équitabilité dans les deux Stations.

III.3.2 –Exploitation des résultats obtenus pour les espèces capturées par la méthode des Quadrats dans les cinq stations avec Classification hiérarchique bidirectionnelle (Tow-way Hierarchical Cluser Analysis)

D'après l'étude de la classification hiérarchique bidirectionnelle (Tow-way Hierarchical Cluser Analysis) qui a pour but de regrouper un ensemble de données en différents paquets homogènes. Les deux stations partagent des caractéristiques qui correspondent le plus souvent à des critères proximité.

La figure 22, montre que les deux stations Birine et Dar Chioukh comportent 8 espèces communes (Annexe 3), (Fig 24).

III.3.2- Etude de régime alimentaire de *Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis*

Selon KHERBOUCHE (2006), la connaissance de la végétation, en tant que structure d'habitat, et en tant qu'aliment est un élément préliminaire à toute compréhension de la distribution et de la dynamique des populations acridiennes et pour cela, il faut étudier le régime alimentaire de l'espèce afin de connaître son spectre alimentaire et ses préférences.

Le régime alimentaire est étudié pour 11 individus (6 mâles et 5 femelles), pour les deux stations Birine et Dar Chioukh. (Tab 10).

Tableau 10 : Répartition des individus de *Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis* pour l'étude de régime alimentaire

Espèces Stations	<i>Tmethis cisti</i>		<i>Tmethis pulchripennis</i>	
	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle
Birine	3	2	1	1
Dar Chioukh	1	1	1	1

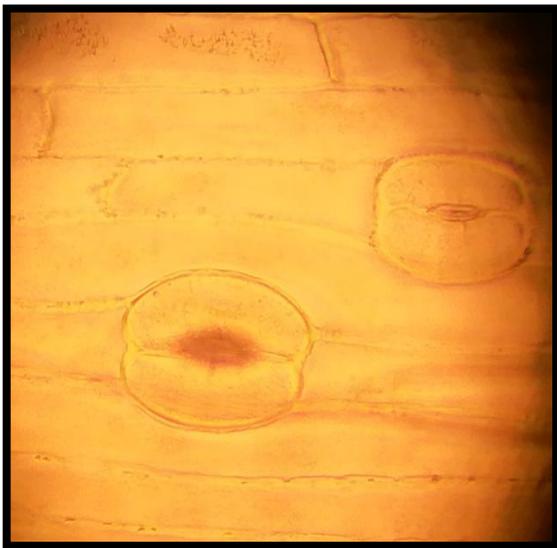
III.3.3. Les épidermothèques de références pour l'étude du régime alimentaire

Les résultats de la réalisation de l'épidermothèques de références utilisée au cours de l'étude de régime alimentaire sont récapitulés dans (Fig 25) la station de Birine, et (Fig. 26) dans la station de Dar Chioukh.

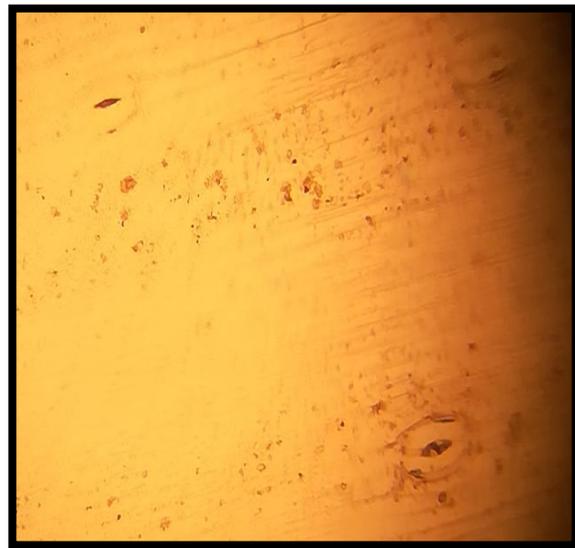


Adonis Dentata

(Ranunculaceae)



G × 40



G × 10

Figure 25 (A) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine (Originale2018).

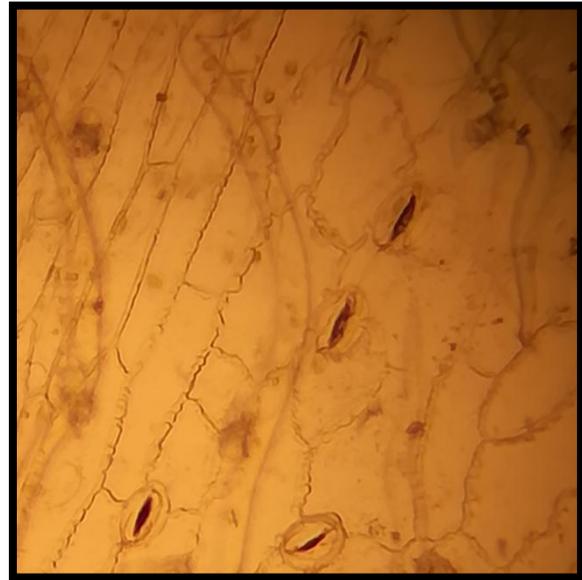


Anacyclus Calvatus

(Asteraceae)



G × 40



G × 10

Figure 25 (B) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine (Originale 2018).



Onopordon arenarium

(Asteraceae)



G × 40



G × 10

Figure 25 (C) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine (Originale, 2018).



Eruca vesicaria

(Brassicaceae)



G × 10



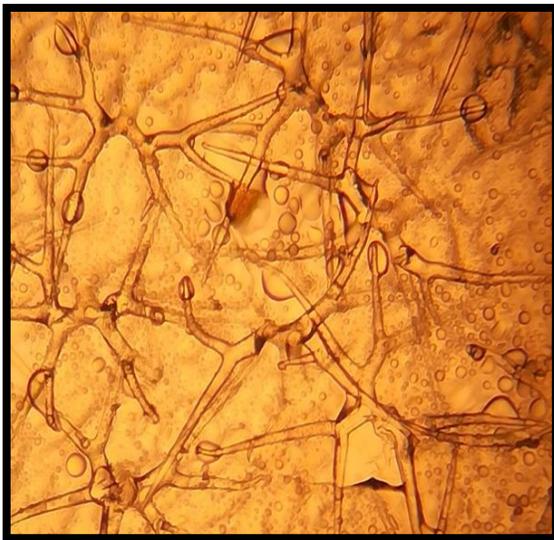
G × 40

Figure 25 (D) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine (Originale, 2018).



Cirsium Acarna

(Asteraceae)



G × 10



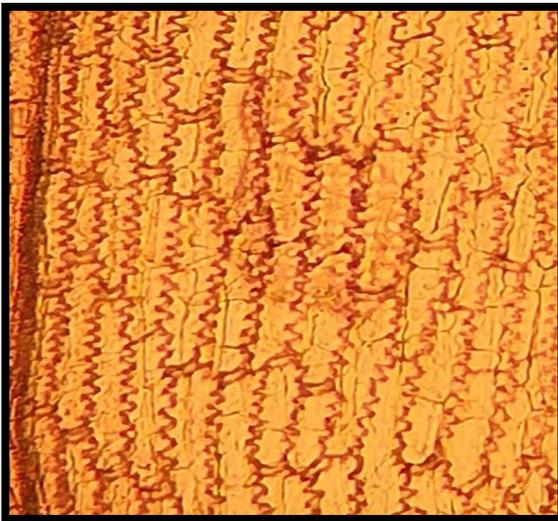
G × 40

Figure 25 (E) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine (Originale, 2018).

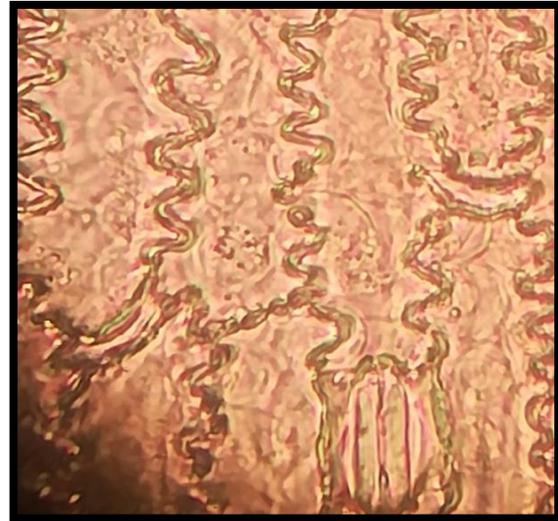


Hordeum Murinum

(Poacea)



G × 10



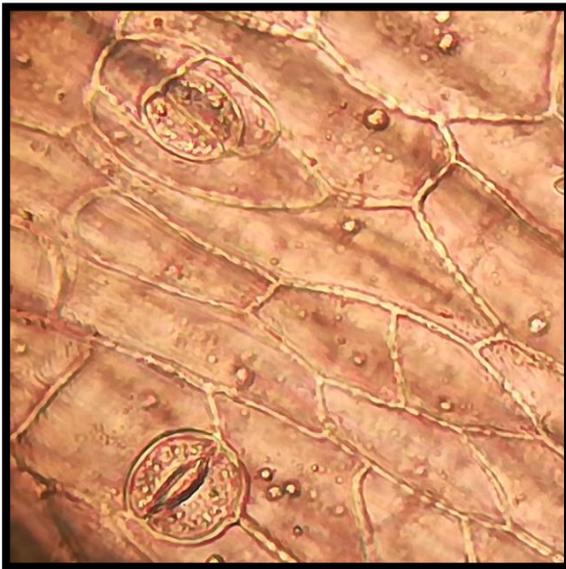
G × 40

Figure 25 (F) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine (Originale, 2018).



Malva Parviflora

(Malvaceae)



G × 40



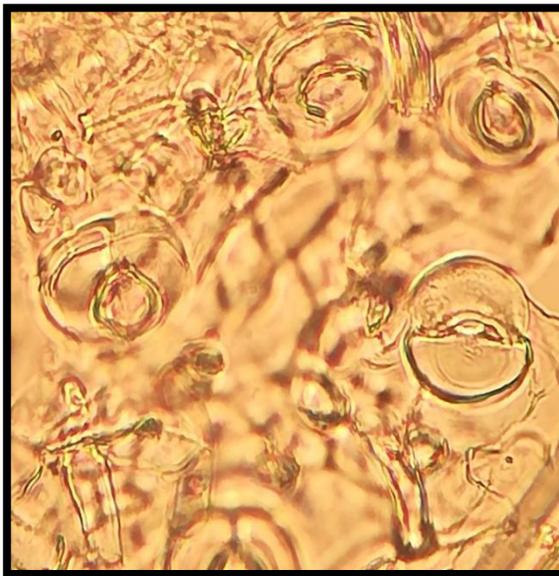
G × 10

Figure 25 (G) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine (Originale, 2018).



Thymeleae microphylla

(Thymeleaceae)



G × 40



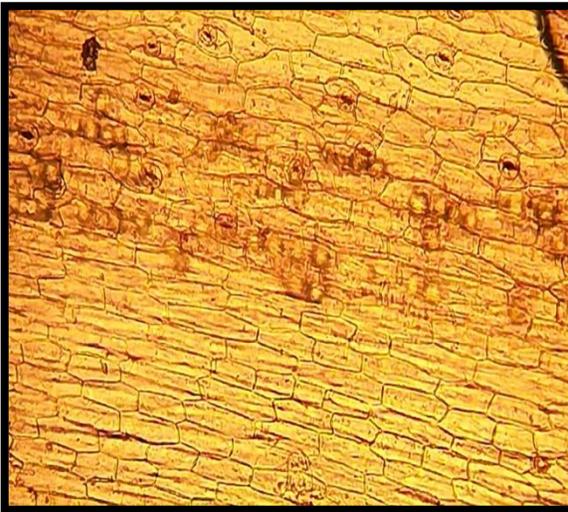
G × 40

Figure 25 (H) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine (Originale, 2018).

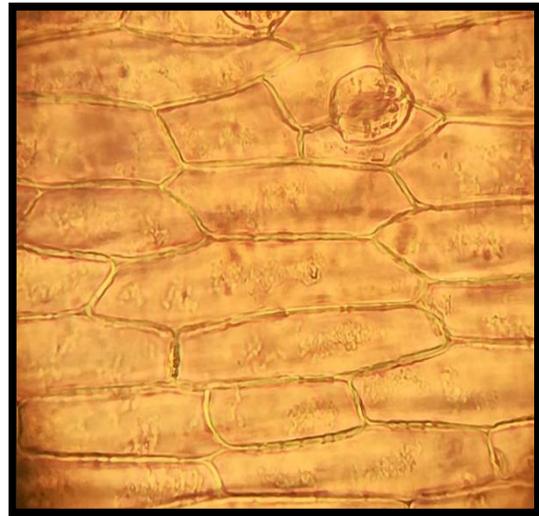


Medicago littoralis

(Fabaceae)



Gx10



Gx40

Figure 25 (I) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine (Originale, 2018).



Calendula asgyptiaca

(Asteraceae)



G×10



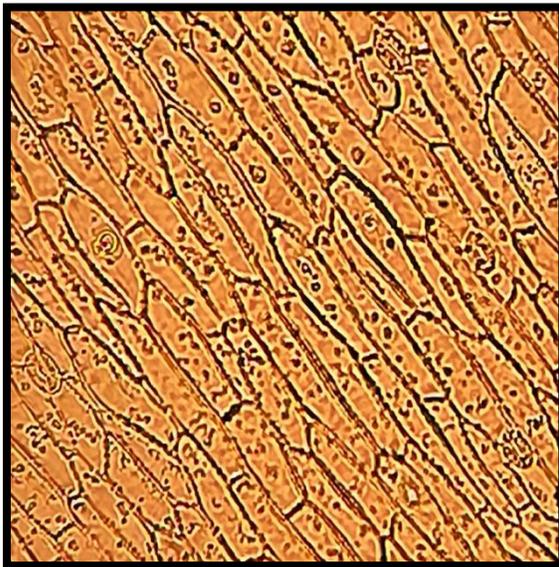
G×40

Figure 25 (j) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Birine (Originale, 2018).



Nonea microntha

(Boraginaceae)



G × 10



G × 40

Figure 26 (A) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Dar Chioukh (Originale, 2018).



Plantago albicans

(plantaginaceae)



G × 10



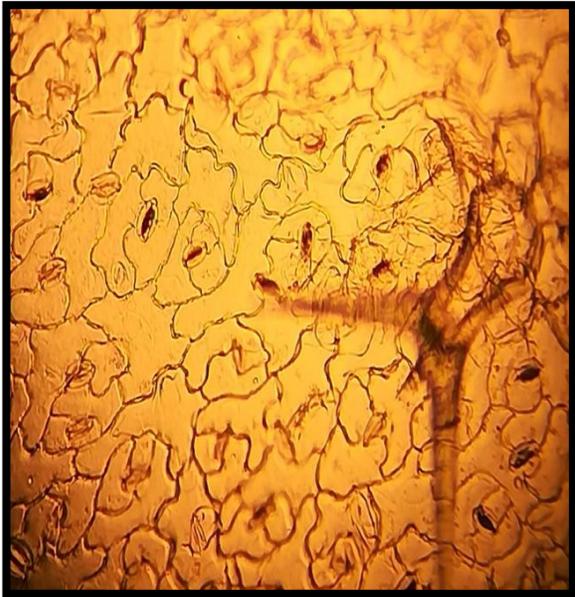
G × 40

Figure 26 (B) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Dar Chioukh (Originale, 2018).



Vicia monantha

(Fabaceae)



G × 10



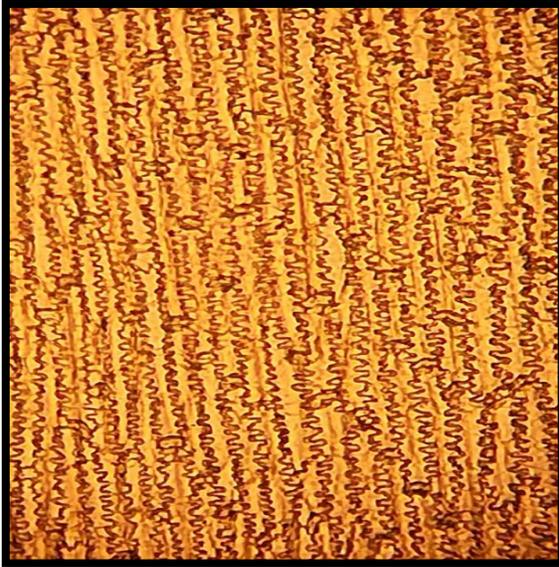
G × 40

Figure 26 (C) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Dar Chioukh (Originale, 2018).

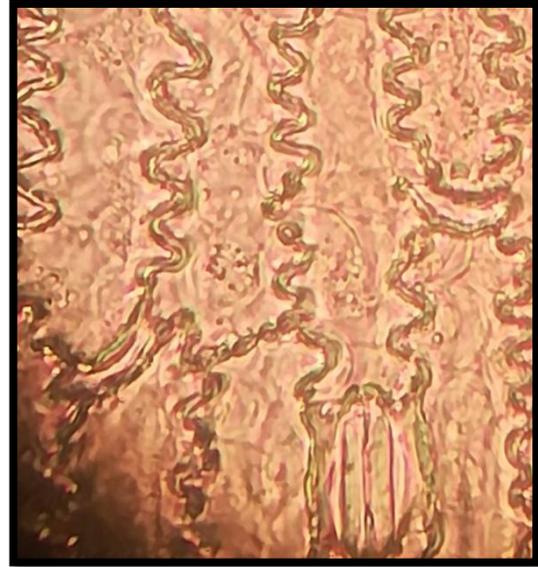


Bromus rubens

(Asteraceae)



G × 10



G × 40

Figure 26 (D) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Dar Chioukh (Originale, 2018).

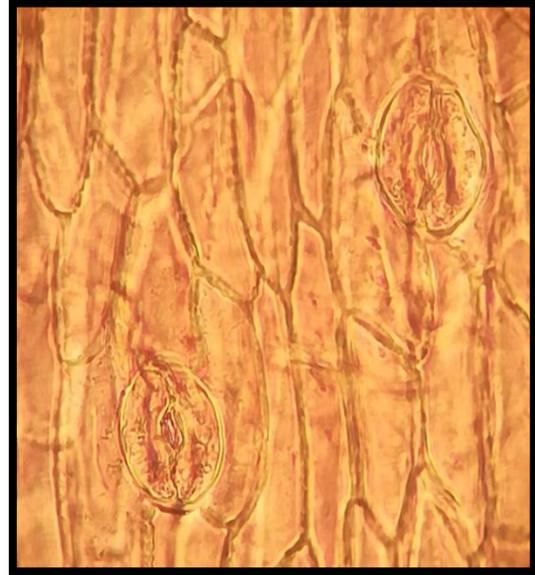


Carduncellus pinnatus

(Asteraceae)



G × 10



G × 40

Figure 26 (E) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Dar Chioukh (Originale, 2018).



Pseuderucaria teretifolia

(Brassicaceae)



G × 10



G × 40

Figure 26 (F) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Dar Chioukh (Originale, 2018).

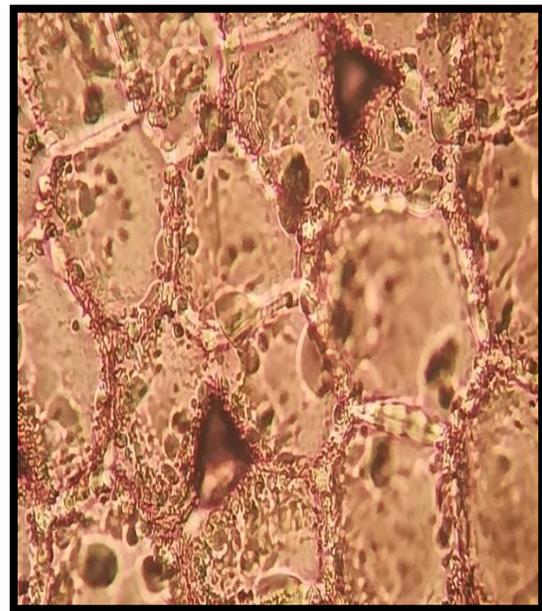


Euphorbia bupleuroides

(euphorbiaceae)



G × 10



G × 40

Figure 26 (G) : Epidermothèques de références des différentes espèces collectées dans la station de Dar Chioukh (Originale, 2018).

III .3.5 - La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles des 2 espèces trouvées dans les deux stations d'études

Dans la présente étude nous avons analysé les fèces de *Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis*.

La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales consommées par les individus de *Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis* sont regroupées dans les tableaux (11, 12).

Tableau 11 : La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles de *Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis* trouvés dans la station de Birine.

Espèces	<i>Tmethis cisti.</i>		<i>Tmethis pulchripennis</i>		TR%
	3 Mâles	2 Femelles	1 Mâle	1 Femelle	
<i>Anacyclus calvatus</i>	-	-	-	-	6,66%
<i>Caleundila aegyptiaca</i>	-	-	-	-	5,33%
<i>Onopordon arenarium</i>	-	-	-	-	2,15%
<i>Eruca vesicaria</i>	+	-	+	-	14,44%
<i>Medicago littoralis</i>	-	-	-	-	4,9%
<i>Malva Parviflora</i>	-	-	-	-	6,5%
<i>Hordeum murinum</i>	+	+	+	+	11,81%
<i>Thymelaea microphylla</i>	-	-	-	-	6%
<i>Adonis dentata</i>	-	-	-	-	8,66%
<i>Circium Acarna</i>	-	-	-	-	7,5%
Richesse totale (S)	2	1	2	1	
Richesse moyenne (s)	0.28	0.14	0.28	0.14	

TR% : taux de recouvrement de l'espèce végétale. - : Absence dans les fèces. + : Présence dans les fèces.

Sur 10 espèces présentes dans la station de Birine, 2 espèces végétales sont identifiées dans les fèces de *Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis*.

Les plantes sollicitées par les individus de *Tmethis cisti* appartiennent à deux familles différentes, dont une Brassicaceae à savoir *Eruca vesicaria* et une Poaceae représentée avec *Hordeum murinum*.

Les plantes sollicitées par les individus de *Tmethis pulchripennis* appartiennent à deux familles différentes, dont une Brassicaceae à savoir *Eruca vesicaria* et une Poaceae représentée avec *Hordeum murinum*.

La détermination consiste à comparer les tissus des fragments des fèces avec ceux d'épidermothèques de références, en prenant en compte la forme des cellules, les stomates et les poils. (Fig 27).

❖ Station Birine :

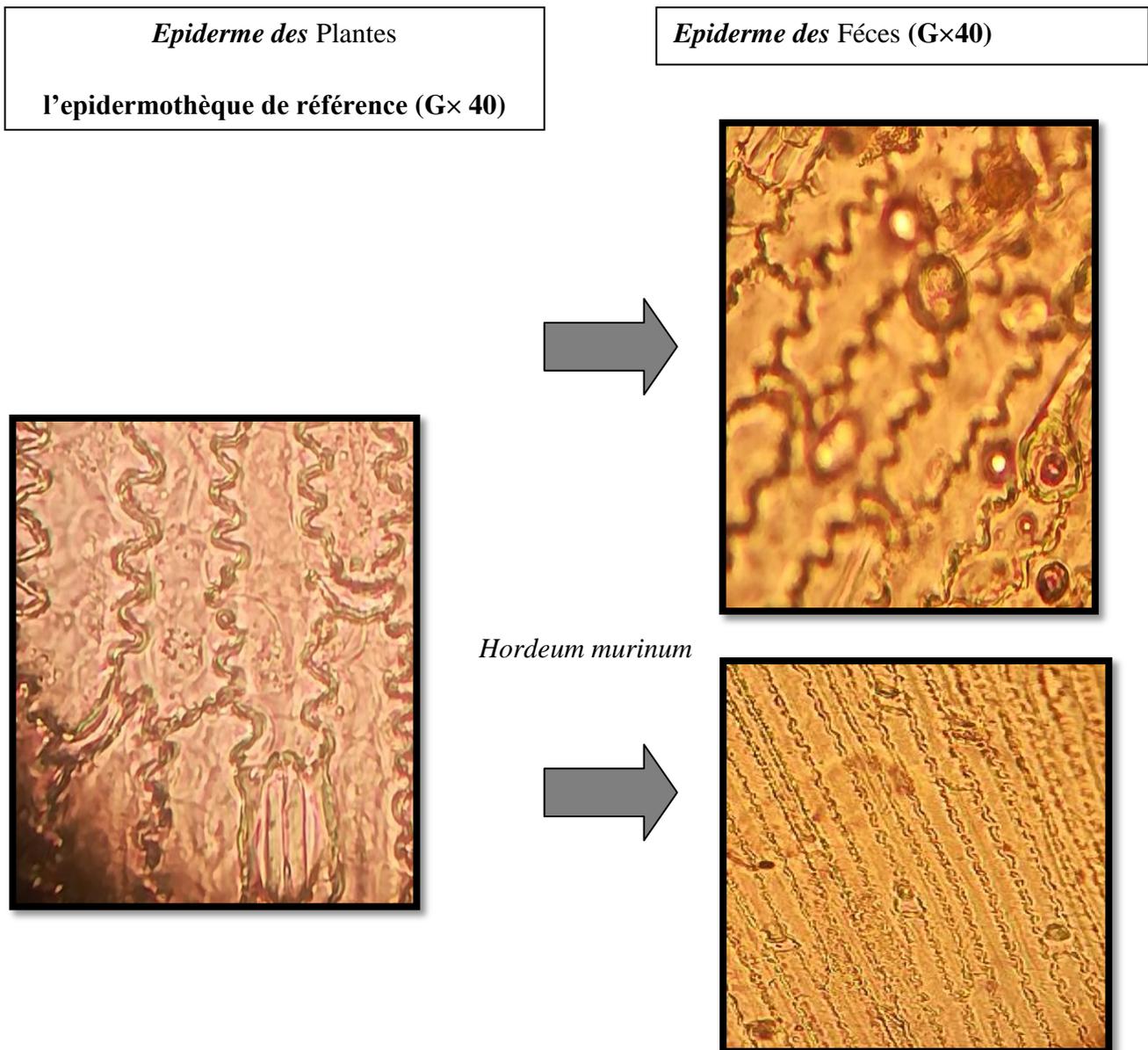


Figure 27 (A) : Détermination des espèces végétales présentés dans les fèces de *Tmethis cisti* en comparaison avec ceux de l'épidermothèque de référence dans la station de Birine (Originale 2018).

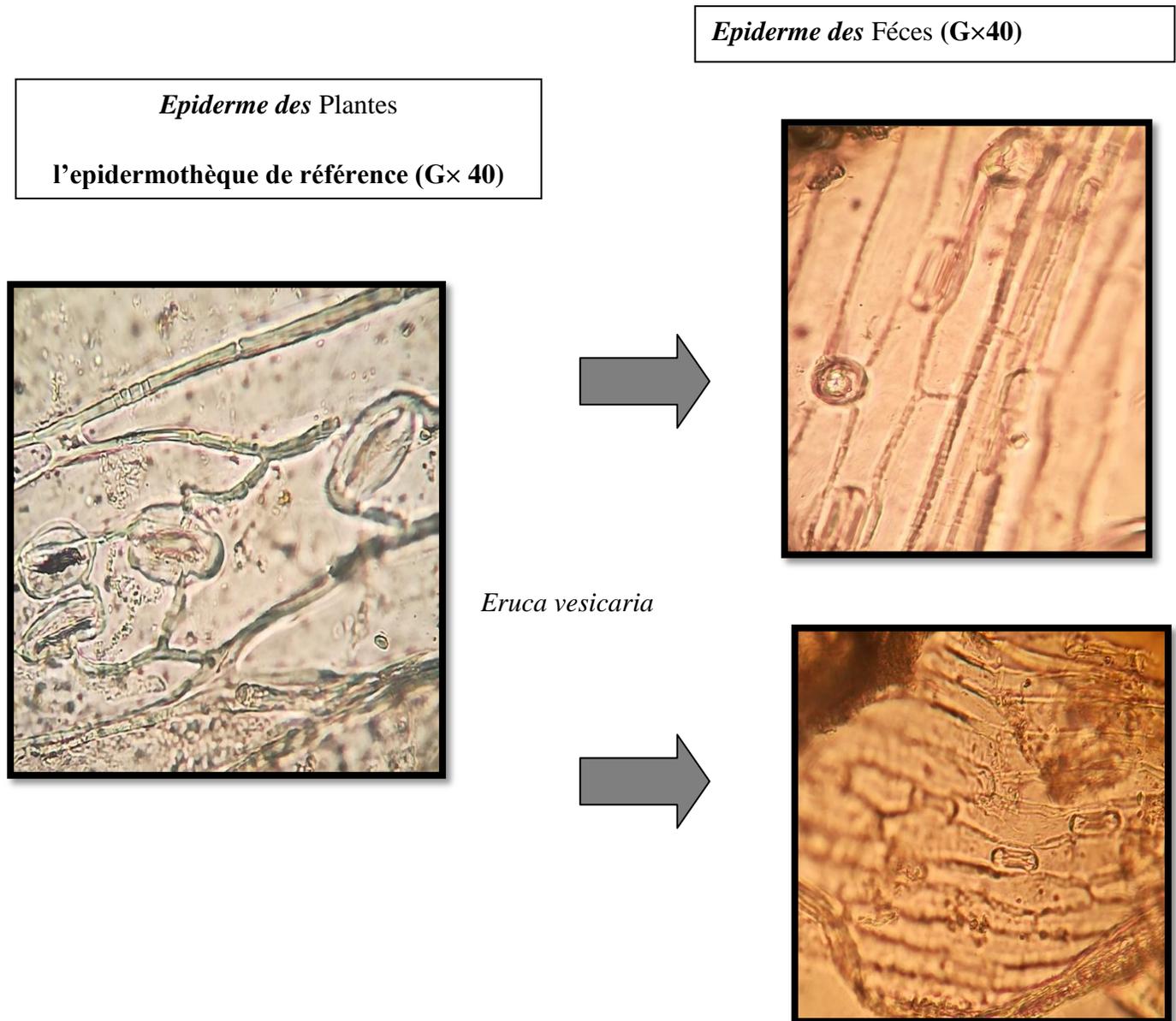


Figure 27 (B) : Détermination des espèces végétales présentés dans les fèces de *Tmethis cisti* en comparaison avec ceux de l'épidermothèque de référence dans la station de Birine (Originale 2018).

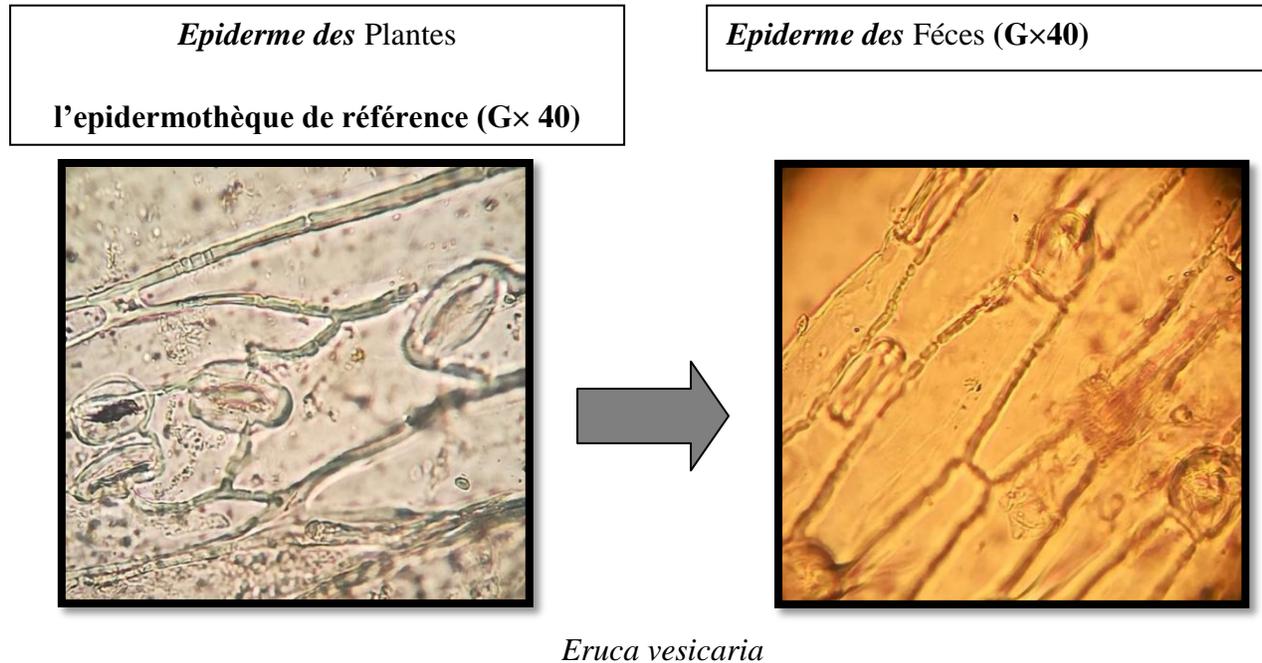


Figure 27 (C) : Détermination des espèces végétales présentés dans les fèces de *Tmethis pulchripennis* en comparaison avec ceux de l'épidermothèque de référence dans la station de Birine (Originale, 2018).

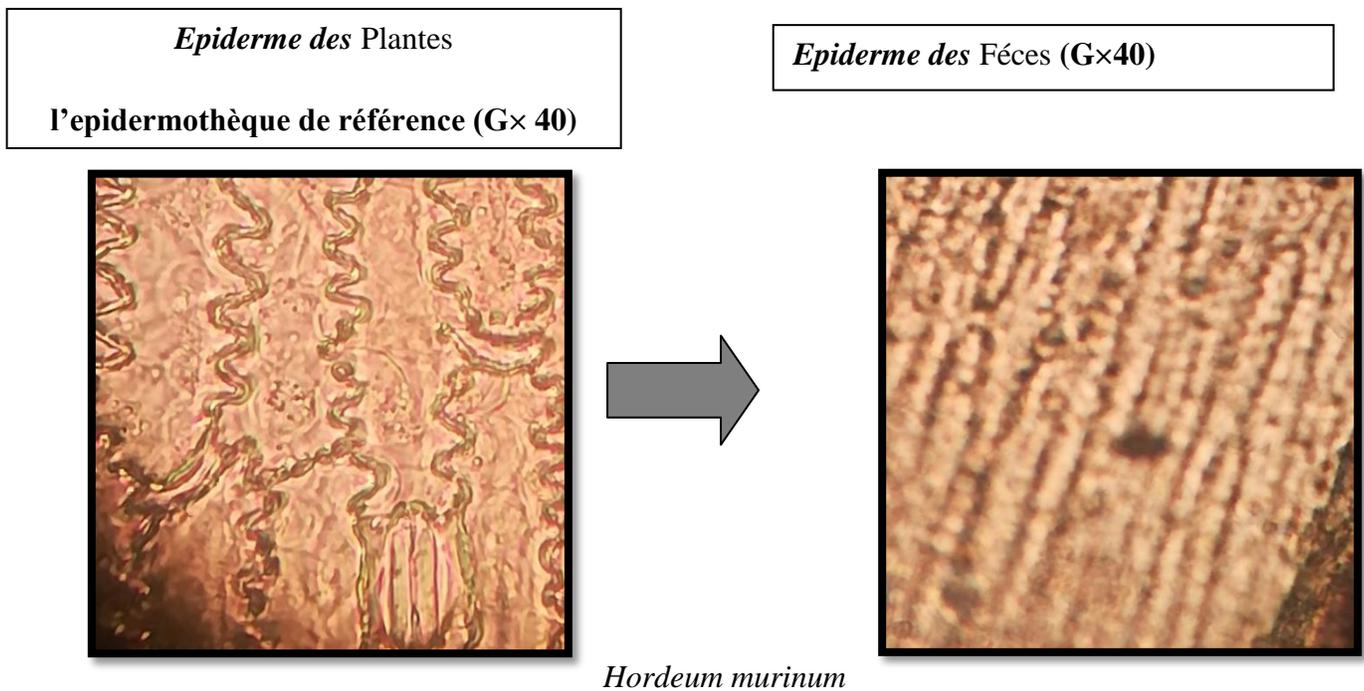


Figure 27 (D) : Détermination des espèces végétales présentés dans les fèces de *Tmethis pulchripennis* en comparaison avec ceux de l'épidermothèque de référence dans la station de Birine (Originale, 2018).

Tableau 12 : La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles de *Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis* trouvés dans la station de Dar Chioukh.

Espèces	<i>Tmethis cisti</i>		<i>Tmethis pulchripennis</i>		TR%
	1 Mâle	1 Femelle	1 Mâle	1 Femelle	
<i>Carduncellus pinnatus</i>	-	-	-	-	7,5%
<i>Plantago albicans</i>	-	-	-	-	4,2%
<i>Euphorbia bupleuroides</i>	-	-	-	-	1,5%
<i>Nonea micrantha</i>	-	-	-	-	3,2%
<i>Bromus rubens</i>	-	-	-	-	13,75%
<i>Pseudecaria tertifolia</i>	+	+	+	+	8,7%
<i>Vicia monantha</i>	-	-	+	-	2,6%
Espèce indéterminée	+	-			
Richesse totale (S)	2	1	2	1	
Richesse moyenne (s)	0,28	0,14	0,28	0,14	

TR% : taux de recouvrement de l'espèce végétale. - : Absence dans les fèces. + : Présence dans les fèces.

Sur 10 espèces présentes dans la station de Dar Chioukh, 2 espèces végétales sont identifiées dans les fèces de *Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis* et une espèce indéterminée dans les fèces *Tmethis cisti*.

Les plantes sollicitées par les individus de *Tmethis cisti* appartiennent à la famille Brassicaceae à savoir *Pseudecaria tertifolia*.

Les plantes sollicitées par les individus de *Tmethis pulchripennis* appartiennent à deux familles différentes, dont une Brassicaceae à savoir *Pseudecaria tertifolia* et une Fabaceae représentée avec *Vicia monantha*. La détermination consiste à comparer les tissus des fragments des fèces avec ceux d'épidermothèques de références, en prenant en compte la forme des cellules, les stomates et les poils. (Fig. 28).

❖ Dar Chioukh

Epiderme des Plantes

l'épidermothèque de référence (G× 40)

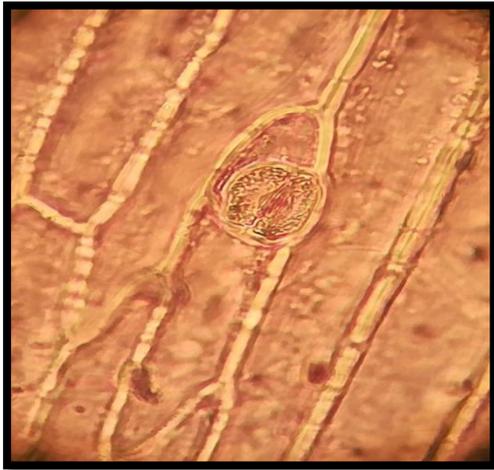
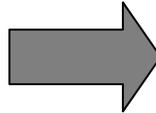
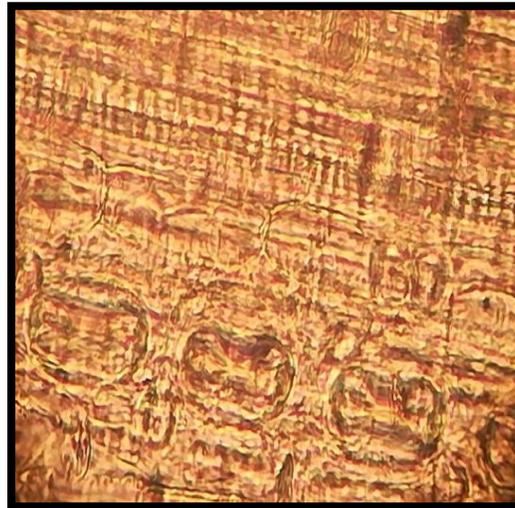
*Epiderme des Fèces (G×40)**Pseuderucaria teretifolia*

Figure 28 (A) : Détermination des espèces végétales présenté dans les fèces de *Tmethis cisti* en comparaison avec ceux de l'épidermothèques de références dans la station de Dar Chioukh (Originale, 2018).

Epiderme des Fèces (G×40)

Espèce Indéterminé

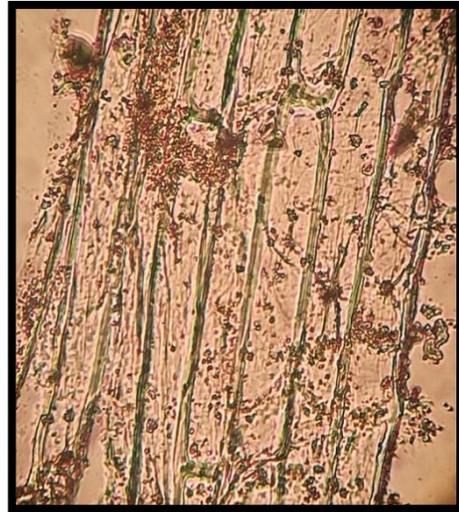
Figure 28 (B) : Détermination des espèces végétales presenté dans les fèces de *Tmethis cisti* en comparaison avec ceux de l'épidermothèques de références dans la station deDar Chioukh (Originale, 2018).

Epiderme des Plantes

l'épidermothèque de référence (G× 40)



Epiderme des Fèces (G×40)



Pseuderucaria teretifolia

Figure 28 (C) : Détermination des espèces végétales présentés dans les fèces de *Tmethis pulchripennis* en comparaison avec ceux de l'épidermothèques de référence dans la station de Dar Chioukh (Originale, 2018).

Epiderme des Plantes

l'épidermothèque de référence (G× 40)



Epiderme des Fèces (G×40)



Vicia monantha

Figure 28 (D) : Détermination des espèces végétales présentés dans les fèces de *Tmethis pulchripennis* en comparaison avec ceux de l'épidermothèques de références dans la station de Dar Chioukh (Originale, 2018).

Chapitre IV :

DISCUSSIONS

Chapitre IV- Discussions

Le présent chapitre est consacré d'abord aux discussions des résultats obtenus sur les Orthoptères inventoriés dans les deux stations d'étude et les indices écologiques et statistique, puis sur l'étude du régime alimentaire des deux espèces d'orthoptères.

IV. 1- Discussions sur la faune orthoptérologique dans les deux stations

L'inventaire a fait ressortir l'existence de 14 espèces d'orthoptérologiques dans les deux stations de la région de Djelfa. Le nombre important de 14 espèces montre la richesse de deux stations d'étude en peuplement acridiens. BENMDANI et *al* en 2011 compte 31. Dans le même ordre SEGHIER en 2002 compte 28 espèces pour la station de en maquis dans la région de Médéa. SENNI (2014) a trouvé 20 espèces dans la région de Djelfa.

IV. 2- Discussion des résultats exploités par la qualité de l'échantillonnage

La qualité de l'échantillonnage obtenue au cours de la période allant de Mars 2018 à Juin 2018 est égale à 0,88 dans la station de Birine, et dans la station de Dar Chioukh est égale 0,03 elle est considérée comme bonne, le rapport se rapproche de zéro la qualité est bonne. ZENATI en 2002 à Ruiba dans la parcelle en friches, le quotient est très proche de zéro, il est de 0,04. SENNI en 2014 dans la station de Ain Maabed à Djelfa a trouvé un rapport égale à 0,05.

IV. 3- Discussion des résultats exploités par des indices écologiques de composition et de structure

Les discussions portent sur les indices écologiques de composition et de structure appliquées aux espèces capturées dans les deux stations d'étude.

IV. 3. 1- Richesse totale et moyenne

La richesse totale au cours de toute la période d'échantillonnage est égale 14 espèces à Birine et Dar Chioukh avec 8 espèces.

SENNI en 2014 dans la station d'Ain Maabed à Djelfa compte 12 espèces. BENMADANI et *al*, en 2011 signalent une richesse totale à 15 espèces dans la station de Moudjebara.

Dans le même ordre d'idée DOUMANDJI-MITCHE et *al* (1991), dans la région de Lakhdaria, on montré que la garrigue présente une richesse totale plus importante en espèces.

En ce qui concerne la richesse moyenne égal à 1,38 signalé dans la station de Dar Chioukh que la richesse moyenne la plus élevée est notée dans la station de Birine égale 2,03.

L'importance de la richesse orthoptérologique obtenue est liée à la floristique du couvert végétale.

IV. 3. 2- Fréquence centésimale

Nous pouvons dire pour la station de Birine que les deux espèces *Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis* sont dominantes avec une fréquence centésimale respectivement de 38,88% et 20,37%.

Pour ce qui est de la station de Dar Chioukh l'espèce *Pyrgomorpha cognata* et *Tmethis cisti* *Tmethis pulchripennis* sont dominantes avec la valeur de la fréquence la plus élevée, soit (31,86% et 29,09%). Les fréquences des autres espèces sont faibles.

Aiolopus strepens est l'espèce enregistrée avec une fréquence élevée durant toute l'année d'échantillonnage. Celle-ci atteint 40% notamment pendant les mois d'octobre et novembre (HAMADI et *al*, 2013).

D'après AZZEDDINE et KHLIEL (2016) *Acrotylus patruelis* à une fréquence élevée avec 36,69% à la station Boukhmissa.

Les résultats obtenus par notre étude confirment la relation végétation- climat- espèce de chaque milieu.

IV. 3. 3- Indice de diversité et équitabilité

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver atteint pour les espèces capturées 3,93 bits dans la station de Birine, 2,05 bits pour la station de Dar Chioukh. Ces valeurs fortes indiquent que les espèces animales capturées sont très diversifiées.

Quant à l'équitabilité elle est égale à 0,93 pour la station Birine, et pour Dar Chioukh elle est de 0, 85. De ce fait les effectifs des différentes espèces ont tendance à être en équilibre

entre eux. SENNI en (2014) note un indice de diversité de 3,28 bits à Ain Maabed. AZZEDDINE et KHLIEL note un indice de diversité de 2,87 à Boukhmissa.

La diversité des acridiens est liée aux conditions écologiques.

IV. 3. 4- Discussion sur l'analyse Statistique Tow-Way Hierarchical cluser analysis

L'étude de la classification hiérarchique bidirectionnelle (Two-Way Hierarchical cluser analysis) montre que les deux stations qui partagent des caractéristiques communes. D'après BRAGUE- BOURAGBA en 2007 pour chaque année à partir ainsi que pour les deux années, cette méthode (DECORANA) illustre bien la séparation des stations de la région du cordon dunaire de celles de la zone steppique.

IV. 4- Discussion sur le régime alimentaire de *Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis*

Les résultats obtenus suite à l'étude du régime alimentaire des individus de *Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis*, seront comparés aux travaux d'autres auteurs.

Nous avons jugé utile d'apporter notre contribution aussi minime soit-elle sur le spectre alimentaire et sur les préférences par rapport à la diversité végétale du milieu des deux stations dans la région de Djelfa.

IV. 4. 1- Richesse totale des espèces végétales identifiées dans les fèces de *Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis*

L'étude du régime alimentaire a été faite suite à l'analyse des fèces de *Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis*.

Sur les 10 espèces présentes dans la station de Birine les plantes sollicitées par les individus de *Tmethis cisti* appartiennent à 2 familles différentes. Dont une Brassicaceae à *Eruca vesicaria* et une Poaceae représentée par *Hordeum murinum*.

Sur les 7 espèces présentes dans la station de Dar Chioukh les plantes sollicitées par les individus de *Tmethis cisti* appartiennent à 1 seule espèce végétale. Dont une Brassicaceae à savoir *Pseuderucaria teretifolia*. Et une espèce indéterminée.

Sur les 10 espèces présentes dans la station de Birine les plantes sollicitées par les individus de *Tmethis pulchripennis* appartiennent à 2 familles différentes. Dont une Brassicaceae à *Eruca vesicaria* et une Poaceae représentée par *Hordeum murinum*.

Sur les 7 espèces présentes dans la station de Dar Chioukh les plantes sollicitées par les individus de *Tmethis pulchripennis* appartiennent à 2 familles différentes. Dont une Brassicaceae à savoir *Pseuderucaria teretifolia* et une Fabaceae représentée par *Vicia monanta*.

BENMDANI et al 2014, pour *Euryparyphes quadridentatus* (Orthoptera, Pamphagidae) les plantes sollicitées à 4 familles différentes, celle des Poaceae (*Stipa pariflora*, *Bromus rubens* et *Koeleria pubescens*), des Anthimidae (*Artemisia herba alba*), des plantaginaceae (*plantago albicans*) et la famille des Lamiaceae (*Salvia verbicans*), et pour *Euryparyphes sitifensis* (Orthoptera, pamphagidae) les plantes sollicitées appartiennent à 6 familles dont la famille des Poaceae (*Lygeum spartum* et *Hordeum vulgare*, *Koeleria pubescens* et *Cutandia dichotoma*), celle des Anthimidae (*Artemisia campestris*, *Artemisia herba alba*) celle des Plantaginaceae (*Plantago albicans*), la famille des Fabaceae (*Ononis natrix*), celle des Brassicaceae (*Eruca vesicaria*) et la famille des Thymeleaceae (*Thmelaea microphylla*). Les espèces de Pamphagidae sont des espèces polyohages.

Pour BELHADJ, 2004 concernant le régime alimentaire de *Pyrgomorpha cognata*, *Acrotylus patruelis* et *Ochrilidia gracilis* dans la région de Ouargla, montre que parmi les 9 espèces présentes dans leur biotope, 6 seulement ont été ingérées, il s'agit de deux Poacées, une Chénopodiacée, un Fabacée, une Francheniacee et une Convolvulacée, pour les femelles et les mâles.

Le choix des espèces appréciées ne dépend pas de leur abondance sur le terrain.

BOUNECHADA et DOUMANDJI en 2011 notent que les femelles mangent deux fois plus que les mâles.

CONCLUSION

conclusion

Conclusion

Notre étude des orthoptères dans les deux stations dans la région de Djelfa (Birine et Dar Chioukh) a été réalisée dans 4 mois de prospection. L'échantillonnage par la méthode de quadrats a permis de recenser 14 espèces, appartenant à 1 sous-ordre, 3 familles et 7 sous-familles, la famille Acrididae est la plus riche en espèces.

Sur le plan qualitatif, les valeurs du rapport a / N calculées varient entre 0,87 et 0,03 pour les deux stations. D'après ces résultats on remarque que notre présent échantillonnage est de bonne qualité.

La richesse totale a varié d'une station à l'autre ; 14 espèces d'orthoptères sont inventoriées dans la station de Birine, 8 espèces à Dar Chioukh.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon–Weaver (H') présentent des valeurs entre 4,21 et 2,40 bits dans les deux stations et pour la méthode capture de quadrats. Ces valeurs relativement élevées traduisent une grande diversité de la faune orthoptérologique. De même, les valeurs de l'équitabilité sont comprises entre 0,93 et 0,85. Ces valeurs montrent que la régularité est élevée et les espèces sont équitablement réparties dans les deux stations.

Pour l'étude statistique montre que les deux stations impliquent que les espèces trouvées sont différentes d'une part et communes dans l'autre part. Concernant la similarité entre les stations nous avons remarqué que le facteur végétation a une influence sur la distribution des espèces.

L'étude réalisée sur le régime alimentaire de *Tmethis cisti* et *Tmethis pulchripennis* a montré une sélectivité dans la prise de nourriture.

A l'issue de ce travail, il semble qu'un certain nombre de points pourraient bénéficier des études approfondies, il serait souhaitable de poursuivre le processus d'inventaire d'une manière plus exhaustive à travers toutes les régions d'Algérie, particulièrement leur régime alimentaire et leur adaptation avec les milieux.

Références

Bibliographiques

Références bibliographiques

1. **AMEDEGNATO C et DESCAMPS M., 1980** – Etude comparative de quelques peuplements acridiens de la forêt néotropicale. *Acrida*, n°4, T.9, pp.172-215.
2. **APPERT J et DEUSE J., 1982** - Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques, Ed. M. Larose, Paris, 420p.
3. **BAGNOULS F., et GAUSSEN H., 1957** – *Les climats biologiques et leur classification. Annale de géographie. Fr. 355* : pp193-220.
4. **BARATAUD J., 2003** - Orthoptères et milieux littoraux- Influence de la gestion des habitats herbacés sur les ressources trophiques et enjeux pour la biodiversité. BTS Gestion des espaces naturels, session 2003-2005, 86p.
5. **BARBAULT R., 1981-** *Ecologie des population et des peuplements.* Ed. Masson, Paris.200p.
6. **BELHADJ H. , 2004** – *Bioécologie des orthoptères dans la cuvette de Ouargla et régime alimentaire de Pyrgomorpha cognata (krauss , 1877) , Acrotylus patruelis (Herrich Schaeffer , 1838) , et Ochridia gracilis (krauss , 1902) .* Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 194p
7. **BELLMANN H. et LUQUET G. 1995-** Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux&Niestlé, Paris. 383 pp
- 5-**BLONDEL J., 1979-** Biogéographie et écologie-synthèse sur la structure, la dynamique et l'évolution des peuplements de vertébrés terrestres. Ed. Masson, Paris, 171 p.
8. **BENHALIMA T., 1983** - Etude expérimentale de la niche trophique de *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) en phase solitaire au Maroc. Thèse Doc Ing., Paris, 178p.
9. **BENMADANI S., 2010** - *Biosystématique des Orthoptères dans la région de Djelfa et régime alimentaire de quelques espèces du genre Euryparyphes.* Mém. Magister. E.N.S.A, El Harrach, 169 p.
10. **BENMADANI S., DOUMANJI-MITICHE B. et DOUMANJI S., 2011a** – La faune orthopterologique en zone semi-aride de la région de Djelfa (Algerie). *Actes du Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides 22- 23/11. Ouargla.* pp: 258 – 264.
11. **BENZARA A., DOUMANDJI S., ROUIBAH M. ET VOISIN J.F., 2003** - Etude qualitative et quantitative de l'alimentation de *Calliptamus barbarus*

Références bibliographiques

- (COSTA, 1836) (Orthoptera- Acrididae). Rev. Ecol. (Terre et vie), Vol.58, pp.187-195.
12. **BLONDEL J., 1979** – *Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés*. Séminaire internat. Avif. Alg., 5-11 juin 1979, inst. Natio. Agro. El Harrach : pp 1-15
13. **BOIVINE G et VINCENT C., 1984** - *Objectifs et stratégie d'échantillonnage des insectes en milieu agricole*. Rev. Ent, vol. 29, n°2, Quebec : pp 126-144.
14. **BONNEMAISON L, 1961**- *Ennemis des animaux des planètes et des forets*. Ad. Sep. Paris. T I. P 599.
15. **BOUE H. et CHANTON R., 1971** - *Zoologie I. Invertébrés*. Ed. Doin, 743p.
16. **BOUKLI HACENE .A.S** : Maitre-assistant chargé de cours au niveau de l'Université de Tlemcen, Département de Ecologie et Environnement.
17. **BOUKLI HACENE A., 2010** – *Bioécologie de la faune Orthoptérologique de la région de sidi El Djilali (Tlemcen) : Régime alimentaire et rôle trophique*. Mém. Mag. Univ. Tlemcen. 111p.
18. **BOULINIER T., NICHOLAS J.D., SAUER J.R., HINESS J.E. & POLLOCK K.H., 1998** - *Estimating species richness : the importance of heterogeneity in species detectability*. Ecology 73 (3) the Ecological Society of America: 1018.
19. **BRAGUE – BOURAGBA N., SERRANO J. et LIEUTIER F., 2007** – *Contribution à l'étude faunistique et écologique de quelques familles de Coleoptera dans différentes formations végétales sub-désertiques (Cas de Djelfa, Algérie)*. *Bull. Inst. Royal. Sci. Natu. Belgique, Entomol.*, 76. pp:93-101.
20. **BRAHIMI., 2005** - *Place des insectes dans le régime alimentaire des mammifères dans la montagne de Bouzeguène (Grande kaylie)*. Thèse Magi, Inst. Nati. Agro, El Harrach, 317p.
21. **BUTET A., 1985**- *Méthode d'étude du régime alimentaire d'un rongeur polyphage (*Apodemus sylvaticus* L. 1758) par l'analyse microscopique des fèces*. *Mammalia*, T.49,n°4, pp.445-483.
22. **CHARA B., 1987** - *Etude comparée de biologie et de l'écologie de *Calliptamus barbarus* (COSTA, 1936) et de *Calliptamus wattenwyliaimus* (PANTEL, 1896)*

Références bibliographiques

- (Orthopt-Acrididae) dans l'Ouest Algérien. Thèse docteur ingénieur. Univ. Aix-Marseille.P190.
23. **CHOPARD L., 1943a** -Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Librairie Larousse, coll.« Faune de l'empire Français » Vol. 1 Paris. P117.
 24. **CHOPARD L., 1938**. La biologie des Orthoptères. Encyclopdie entomologique. Ed.
 25. **DAGET P. & POISSONET J, 1978** - Le statut thérophytique des pelouses méditerranéennes du Languedoc. Coll. Phytos, VI.
 26. **DAJOZ R., 1971** - Précis d'écologie. Ed. Dunod, paris, 434p.
 27. **DAJOZ R., 1971** - Précis d'écologie. Ed. Dunod, paris, 434p.
 28. **DAJOZ R., 1974**- Dynamique des populations. Ed. Masson et Cie, Paris, 301p.
 29. **DAMERDJI A., 2008**- Systématique et bio-écologie de différent groupes faunistiques notamment les Gastéropodes et les Orthoptères selon un transect nord-sud Ghazaouet, El Aricha. Thèse de Doct. Inst. Nat. Agro., El Harrach. 263p.
 30. **DERVIN C., 1992** : Analyse des correspondances. Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances. Ed. ITCF, Paris, 72p.
 31. **DERVIN C., 1992** : Analyse des correspondances. Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances. Ed. ITCF, Paris, 72p.
 32. **DIRSH V. M., 1965**- The African genera of Acridoidea: I-XIII, 1-579 (Cambrige University Press, Cambridge).
 33. **DOUMANDJI- MITCHIE B., DOUMANDJI S. et BENFKIH L., 1992** - Données
 34. **DOUMANDJI- MITCHIE B., DOUMANDJI S. et BENFKIH L., 1993** – Régime alimentaire du criquet marocain *Dociostaurus maroccanus* (THUNBERG, 1815) (Orthoptera, Acrididae) dans la région de Ain Boucif (Médéa- Algérie) – Med. Fac. Landbouw. Univ. Gent, 58/2a, pp 347- 353.
 35. **DOUMANDJI- MITCHIE B., DOUMANDJI S., BENZARA A. et GUECIOUER L., 1991** - Comparaison écologique entre plusieurs peuplements d'Orthoptères de la région de Lakhdaria (Algérie). Med. Fac. Landbouw. Univ. Gent, 56/2b, pp 1075-1085.

Références bibliographiques

36. **DOUMANDJI- MITCHIE B., DOUMANDJI S., HAMDI N. et CHARA B., 1990**
37. **DOUMANDJI. S, DOUMANDJI – MITTICHE. B, 1994**-Criquets et sauterelles (Acridologie), Ed. OPU. (Office de Publications Universitaire), 99 pp.
38. **DREUX P., 1980**-Précis d'écologie. Éd. Paris .P131
39. **DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M.H., LECOQ M., 1987** – Guide anti-acridien du sahel. Min. Coop. Dey. Ed. CIRAD-PRIFAS, Montpellier, 344 p.
40. **DURANTON J.F., LAUNQIS M., LAUNOIS- LUONG M.H., LECOQ M. – 1988** - Première contribution à l'étude écologique des acridiens (Orthoptères) de l'archipel du Capvert. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. Pp 179-188.
41. **DURANTONJ.F, LAUNOIS M., LAUNOIS - LUONG M.H et LECOQ M., 1982** – Manuel de prospection antiacridienne en zone tropicale sèche. Ed GERDAT, Paris, T2, 696p.
42. **FAURIE C., MEDORI P., DEVAUX J & HEMPTIENNE J. L., 2003** - *Ecologie : Approche scientifique et pratique*. 5^{ème} édition, Ed. Tec & Doc. Paris. 407p.
43. **FELLAOUINE R., 1984** - Contribution à l'étude des sautereaux nuisibles dans la région de Sétif. Thèse ing. Agro. Inst. Nat. El Harrach, 68p.
44. **FELLAOUINE R., 1989** - Bioécologie des Orthoptères de la région de Sétif. Thèse de magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach. 81p.
45. **FELLAOUINE R., 1995** - Organisation spatiale et temporelle des relations entre *Praephippiger pachygaster* (LUCAS, 1849) (Orthoptera, Tettigoniidae) et ses plantes hôtes dans l'Est algérien. Thèse. Doc. Univ. Paris sud, centre d'ORSAY. 98p.
46. **FRONTIER S., 1983** – Stratégie d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson et cie, Paris, Coll. d'école, n°17, 455p. Fonctionnement et évolution. Ed. Dunod, Paris, 447p.
47. **GRASSE P. P., 1943** - traité de zoologie. Ed. Masson et Cie, Paris, TIX, 117p.
GRASSE P.P., 1929 - Etudes écologique et biogéographique sur les Orthoptères français. Bull. Biologique de la France et de la Belgique 63 (4) : 489-539.

Références bibliographiques

48. **GREATHEAD P.J., KOOYMAN C., LAUNOIS - 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.
49. **GUECIOUER L., 1990-** *Bioécologie de la faune Orthoptérologique de trois stations laakhdaria (Algérie)*. Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro., El Harrach, 71p.
50. **GUENDOZ – BENRIMA A., 2005** : *Ecophysiologie biographique du criquet pèlerin Schistocerca gregaria (Forsk. 1975) (Orthoptera. Acrididae) dans le sud Algérien*. Thèse doctorat d'Etat, Inst. Agro. Natio., El Harrach, 104 p.
51. **HACINI., 1992** – Etude du développement ovarien des Orthoptères en particulier de *Calliptamus barbarus* (costa, 1836) et *Aiolopus strepens* (LATREILLE, 1804) sur le littoral algérois. Thèse ing. Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrach, 87p.
52. **HAMADI K. , KHERBOUCHE-ABROUS O. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2013** - Etude bioécologique de l'orthopterofaune d'un agro écosystème dans la région de Cap-Djinet
53. **HASSANI F., 2013** - Etude des Caelifères (Orthoptères) et caractérisation floristique (biodiversité floristique) de leur biotope dans des stations localisées à Tlemcen et Ain Temouchent. Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* et *Sphingonotus rubescens*. Thèse Doc.Univ. Tlemcen 181p.
54. **HASSANI F., MESLI L., & FEROUANI T., 2010** – Bioecology of Caelifera (Orthoptera) in the area, Volume 07. Number (1), 45-1 (2010) ISSN : 0973-1245.
55. **HEMMING C. F., 1964-** red locusts in Mauritius (*Nomadacrisseptemfasciata*Serv.), Technical circular, Mauritius Sugar Industry Research Institute, 22, 1-24.
56. **HOULBERT C., 1924-** Thysanoures, Dermaptères et Orthoptères de France et de la faune Européenne. Tome I, Ed. Lib. Otavedoin. Gastondoin. Paris. 382p.
57. **KHELIL M.A., 1984** - Bioécologie de la faune alfatière dans la région de Tlemcen. Thèse Magi, Agro., inst. Agro., El Harrache, 62.
58. **KOOYMAN C., 1999-** Prospects for biological control of the red locust *Nomadacris septemfasciata* Serv. (Orth: Acrididae).Insect Science and its Applications, 19(4), 313-322.

Références bibliographiques

59. **LAMOTTE M et BOURLIER F., 1969 :** *Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieu terrestres*. Ed. Massons., Paris. 303 p.
60. **LAUNOIS M., 1976** – Méthode d'étude dans la nature du régime alimentaire du criquet migrateur *Locusta migratoria* (Sauss). Ann. Zool. Ecol. Anim., 8 (1), pp.25-32.
61. **LE GALL P. et GILLON Y., 1989** - Partage des ressources et spécialisation trophique chez les acridiens (Insecta : Orthoptera : Acridomorpha) non-graminivores dans une savane préforestière (Lamto, Côte d'Ivoire). Acta oecologica/oecol. Gener., Vol. 10 ; n°1, pp.51-74.
62. **LE GALL P., 1989** - Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les Acridoidea (Orthoptères). *Bull. Ecol.* T20, 3, pp 245-261.
63. **LE GALL P., 1997** - Fidélité à l'arbre hôte chez un acridien sédentaire, *Stenocroblytus festivus* (Orthoptera, Acridoidea).- *Journal of african Zoology*, 111 (1) : 39 - 45, 2 fig.
64. Lechevalier, Paris 541 p.
65. **LECOQ M., 1978 :** Les problèmes Sautéraux en Afrique Soudano Sahélienne. *Ext. Agro. Trop., fasc. XXXII-3*, France, (14) : pp 241-258.
66. **LECOQ M., 1988** - Les criquets du sahel, Ed. CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 129p.
67. **LEGENDRE.L et LEGENDRE.P, 1984 :** Ecologie numérique- la structure des données écologiques. Ed. Masson, Paris, T.2, 335p.
68. **LOUVEAUX A., PEYRELONGUE J.Y. et GILLON Y., 1988** - Analyse des facteurs de pullulation du criquet italien *Calliptamus italicus* (L) en Poitou-Charentes. *C. R. Acad. Agric. Fr.*, 74, n°8, pp.91-102.
69. **Mc CUNE B. et GRACE J. B., 2002** - *Analysis of Ecological Communities*. Ed MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, 304 p.
70. **MEDANE A., 2013-** Etude bioécologique et régime alimentaire des principales espèces d'Orthoptères de la région d'Ouled Mimoun (Wilaya de Tlemcen). Mém. Mag. Univ. Tlemcen. 139p.médiioseptentrionale de l'Algérie et Gabes en Tunisie. *Sci, Agro. Inst. Nat. Agro.*, El Harrach, Vol.14, (1-2), pp .59-71.

Références bibliographiques

71. **MEKKIOUI A., 1997** – Etude de la faune orthoptérologique de deux stations dans la region de Haffir. Thèse. Mag. Inst. Bio. Tlemcen. P 93.
72. **MESLI L., 2007** - Contribution à l'étude bioécologique et régime alimentaire des principales espèces dans la wilaya de Tlemcen. Thèse Doc. Univ. Tlemcen. 102p.
73. **MESLI L., DOUMANDJI S., KHELIL M.A., 2005** - Contribution à l'étude bioécologique du Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* (costa, 1836) et *Oedipoda fuscocincta* (Lucas, 1894). Thèse. Mag. Univ. Tlemcen. 113p.
74. **MESTRE J., 1988** - Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'ouest. Ed. Prifas. Acrid. Oper. Ecol., Montpellier, 331p.
75. **MOHAMMDI A., 1996**- *Bioécologie des Orthoptères dans trois types de stations de la région de Chlef*. Thèse. Doctorant. Entomologie Appliquée, Inst. National Agronomique d'El Harrach. Alger, 192p.
76. **NICHOLAS J.D., SAUER J.R., HINES J.E., POLLOCK K.H. & BOULUNIER T., 1998**- Estimating species richness : the importance of heterogeneity in species detectability. 73 (3) the Ecological Society of America: 1018.
77. **PEET R.K., 1974** - The measurement of species diversity. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 5 pp :
78. **PIELOU E.C., 1966.** – Shannon's formula as a measure of specific diversity: its use and measure. *Amer. Natur.* 100: 463 – 465
79. préliminaires sur la bioécologie de la sauterelle marocaine *Dociostaurus maroccanus* (**THUNBERG, 1815**) (Orthoptera, Acrididae) dans la région de Ain Boucif (Médéa-Algérie)- *Med. Fac. Landbouw. Univ. Gent*, 57/3 a, pp 659-665.
80. **PRICE R. E., MULLER E.J., BROWN H.D., D'UAMBA P. et JONE A.A. 1999** - The first trial of *Metarhiziumanisopliae* Varacridiummycoinsecticide for the control of the red locust in a recognized Oubreak area. *Insect science and its Applications*, 19(4), 323-331.
81. Quelques données écologiques des peuplements Orthoptérologiques de la région
82. **RAMADE F, 1984** - Elément d'écologie – Ecologie fondamentale. Edit. Mac.Graw.Hill, Paris.P397.

Références bibliographiques

83. **RAMADE F., 2003** – *Eléments d'écologie-Ecologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris. 690 p.
84. **ROUBAH M., 1994**- Bioécologie des peuplements Orthoptérologiques dans trois stations du parc national de Taza (W. Jijel). Cas particulier de *Calliptamus barbarus*. (COSTA, 1836) et de *Dociostaurus jagoi jagoi* (SOLTANI, 1978). Thèse magister. I.N.A. El Harrach, 129p.
85. **SENNI F., 2014** - *Bioécologie du peuplement Orthoptérologiques dans trois stations de la région Djelfa (Algérie)*. Mémoire. Master. Agro. Inst. Agro., Djelfa : pp 65-70.
86. **SIMBARA A., 1989**- Comparaison Orthoptérologique des stations de Léré et Same (Bamako- Mali) et de Mitidja (Algérie). Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrache. P102
87. **STEWART T., 1974** - Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. Extr. de la Soc. d'Hist. Nat. Afrique du Nord, 65. pp.239-252.
88. **STEWART 1969**- *quotient pluviométrique et dégradation biosphérique*. Dull. DOC. HIST. NAT. AGRO : PP 24-25
89. **TETEFORT J. P. et WINTREBERT D., 1967**- Ecologie et comportements du criquet nomade sud-ouest Malgache. Annale de la société entomologique de France, 3(N.S.) :3-30.
90. **TOUATI M 1996**-Bioécologie des Caelifères de « Type de milieu à Birkhadem utilisation de Melia azedaragh Contre genre *Ailopus*. Thèse. Mag. Inst. Nat. Agro. El Harrach. P134.
91. **TROUDE C., LENOIR R., et PASSOUANT M., 1993**-méthodes statistiques souslis. (Statistique multivariées) Dép. Sys. org. Ruraux CIRAD/SAR, Paris, pp.69- 160.
92. **UVAROV B.P., 1956** - The locust and grasshopper problem in relation to the development of arid lands. Americ. Assos. For the Advanc. Of Sci., Washington D.C, pp.383-389.
93. **UVAROV B.P., 1966** – Locust and Grasshoppers. Cambridg. Univ. Pres., T 1 et 2, 481p.

Références bibliographiques

94. **VILLENEUVE F ET DESIRE C, 1965** - Zoologie.Coll. C. Désiré, Paris, 324p.
95. **VOISIN J.F., 1986 a** - Observation sur une pullulation d'*Aeropus sibiricus* en Grandeassière (Savoie). Bull. Soc. Ent. Fr., 91 (7-8), pp.213-218.
96. **ZENATI O., 2002** –*Bioécologie de la faune Orthoptérologique dans une station à Rouiba et étude des régime alimentaire de Modicogryllus palmatorum (Krauss , 1902)(Orthoptera–Gryllidae)*. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 195p.

Les

Annexes

Annexes

Annexe n°1 : les données climatiques

1- Moyennes annuelles des températures minimales (30 ans).

Années	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
1988	1,9	1,5	2,8	7,1	11,2	15,3	18,8	18,6	11,8	9,3	5,9	-0,3
1989	-1,1	0,7	3,6	5,5	10,4	14,5	18,5	19	15,2	10	6,4	4,5
1990	1,9	1,5	3,9	5,9	11,7	16,9	17,8	16,9	17,3	10,1	4,9	5,4
1991	-0,7	0,8	4,5	4,9	7,5	14,7	18,4	16,5	15	9,3	3,1	4,5
1992	-1,6	-1,5	2,4	4,9	9,3	11,4	16,3	16,8	13,6	8,2	7,4	1,6
1993	-2,7	5,1	3	4,5	10,8	17,2	19,4	18,2	12,4	10,6	5,4	1,1
1994	1,6	2,6	4,3	4,7	12,1	16	12,9	19,4	14,3	10,5	5,1	0,9
1995	1	2,2	2,9	4,1	11,4	15,7	19,3	17,8	13,9	9,5	5,4	4,7
1996	3,2	1	3,6	5,7	8,5	12,3	16,4	18,3	11,4	6,4	4,2	2,8
1997	1,8	1,5	1	6	11,1	15,1	18,6	17,2	13,6	9,6	5,1	2,3
1998	0,9	1,2	1,8	5,9	9,6	15,3	18,1	17,9	16	6,5	3,9	-1
1999	0,8	2,8	3,4	5,9	12,7	17,4	18,4	20,9	15,5	11,9	3,7	1,1
2000	-3,5	-0,3	3,3	6,3	11,8	14,1	19,6	16,5	13,8	8,4	4,8	1,8
2001	1	0,2	6,2	5	9,6	16,2	19,6	19,3	15,4	12,7	4	1,1
2002	0,7	0,5	4	6,4	10,8	16,1	18,3	17,9	13,2	9,3	5,7	3,2
2003	0,9	0,7	4,1	6,8	10,5	16,9	20,1	18,9	14,1	11,7	5	1,1
2004	1,1	1,6	4	5,4	8	14,9	18	19,1	13,9	11,5	2,8	1,4
2005	-3,2	-2,1	4,6	6,5	12,5	16,1	20,9	18,5	14	10,7	4,3	0,8
2006	-0,8	5	3,9	9	13,3	16,4	18,8	17,8	13,2	11,5	5,1	3,3
2007	0,7	4,2	2,1	7,4	10	16	18,7	18,9	15,6	10,2	3,4	5
2008	-2	1,4	3,4	6,3	11,3	14,7	20	18,7	15,7	10,2	3,2	0,6
2009	1,2	2	3,3	3,6	10,2	15,8	19,6	19,3	13,3	8,4	4,9	3,3
2010	2,7	3,3	4,8	7,4	9,2	14,7	19,6	19,3	14,8	9,5	5,6	2,3
2011	1,4	0,3	3,5	8,4	10,4	14,7	18,7	18,7	15,9	8,3	5	1,1
2012	-0,6	-2,7	3,2	6,3	10,8	18,2	20,5	19,4	15,3	10,6	62	18
2013	1,7	0,1	4,8	6,4	9,5	13,9	19,1	16,8	15	13,6	4	0,05
2014	2	2,6	2,5	7,1	11	14,9	19	19,6	17,4	11	7,3	1,3
2015	0	0,3	3,3	8,7	12	14	18,5	19,1	15,4	10,7	4,2	0,6
2016	3	2,8	3,5	8,6	11,7	15,9	19,2	18,5	14,2	11,5	5,1	2,1
2017	-0,06	3	4,3	7,2	14,1	17,2	27,2	20,4	14,2	8,6	3,6	1
Moy	0,44	1,41	3,53	6,26	10,77	15,42	18,94	18,47	14,48	10,01	6,68	2,52

Source O.N.M de Djelfa

Annexes

2- Moyenne annuelles des températures maximales (30ans)

Années	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
1988	10,8	11,6	15,4	19,9	24,3	27,9	34,5	33,8	26,7	22,8	15,4	9,2
1989	9	12,8	17,3	16,8	24,2	27,5	32,7	33	28,3	22	17,4	14,1
1990	8,1	17,2	16,4	17,1	22,6	31,5	32,6	31,9	30,7	23,1	14,8	8,7
1991	9,6	9,2	14,1	15,5	20	29,4	34,1	33,2	28,3	18,5	14,3	8,6
1992	9	12,1	12,3	16,4	21,9	25,6	31,1	33,5	29,5	21,4	15,8	11,2
1993	11,2	9	14,6	17,6	23,6	31,4	34,5	33,4	25,6	22,1	13,8	11,9
1994	9,5	13,3	17,6	16,9	28,6	31,9	35,7	35,7	27,6	19,6	16,3	12
1995	9,7	15,4	13,9	17,7	26,3	29,3	34,2	32,3	26	21,1	16,5	12,7
1996	10,7	8,2	13,4	16,5	21,4	26	31,9	32,8	24,5	20,3	15,4	12
1997	9,7	14,2	16,1	16,6	24,3	30,8	33,8	31,2	25,2	21	14,1	10,9
1998	10	12,9	15,7	19,2	20,8	29,8	34,9	32,9	28,6	18,9	14,8	9,8
1999	8,8	8	13,5	2,5	27,3	32,5	34,2	36,1	28	23,8	12,4	9,1
2000	9,1	14	17,6	20,2	25,1	29,7	34,5	32,8	27,5	18,5	15,1	12,8
2001	10,2	11,6	19,2	19,1	23,3	32,6	35,4	33,9	28,1	25,6	14,2	10,9
2002	10,7	14,6	16,8	18,6	24	31,4	33,1	31,1	26,7	22,8	14,3	12,1
2003	8,2	9	15,7	18,9	24,7	31,3	35,5	33	27,7	21,9	13,9	8,4
2004	10,4	14,7	16,3	17,2	18,9	29,3	32,9	33,9	26,9	23,7	13	8,9
2005	8,9	8	16,1	20	28,1	30,5	36,2	33,1	26,1	21,8	14,2	8,8
2006	6,3	9,1	16,7	22,1	26	30,6	34,2	33	25,5	24,7	16,2	9
2007	12,7	12,5	12,5	16,7	23,3	31,2	34,4	33,5	28,2	20,3	14,1	9,6
2008	12,2	13,4	15,5	21	23,4	28,7	35,3	33,8	26,9	18,5	11,8	8,1
2009	8	10,3	14,7	11,8	21,6	31,4	35,3	34,2	24,2	21,7	17	22,5
2010	11,1	13	15,8	20	21,6	29,6	35,1	34	27,2	21,2	14	13,1
2011	11,8	10,1	13	21,3	22,6	27,8	33,5	34	29,8	20,1	14	9,9
2012	9,6	6,6	14,6	17,3	25,9	33	35,8	35,3	27,6	21,6	15,2	10,7
2013	9,7	9,3	14,5	19,5	22	29	33,8	32,3	27,8	26,1	12,6	9,6
2014	10,3	12,5	12,1	21	25,2	28	33,9	34	29	24,3	15,7	8,6
2015	9,5	6,9	14,8	22,3	27,1	28,8	34,5	34,3	27,2	21,1	15,3	13,4
2016	13,6	13	13,8	20,7	25,4	3,07	34,1	32,6	26,8	24,4	14,6	10,8
2017	6,8	13,7	17,2	20,5	27,3	31,3	39	34,2	27,7	21,6	15,2	9,1
Moy	9,84	11,54	15,24	18,03	24,03	29,03	34,36	33,43	27,33	21,82	14,71	10,88

Source O.N.M de Djelfa

Annexes

3- Moyenne des précipitation (mm) (30ans)

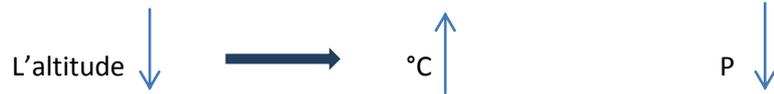
Années	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Cumule
1988	18,3	38	13,8	32,4	62,2	54,8	1,4	21,5	25,6	8,6	19,5	37,4	333,5
1989	13,6	8	9,1	36,1	50,4	52,6	6,5	72,4	10,6	17,5	41,2	18,1	336,1
1990	11,7	0,3	30	65,4	84,4	61	12,6	10,3	14,2	4	13,6	34,6	342,1
1991	23,5	51,7	74,2	38,3	34,5	15,7	9,4	13,1	32,5	11,7	19,5	21,6	345,7
1992	59,5	10,6	56,7	48,6	122	5,6	10,6	1,1	18,7	1,4	23,8	21,4	380
1993	8	71,1	40,2	13,5	39	12	16	27,6	25	5	19	15	291,4
1994	50	52	20	7	10	1	4	17	96	78	28	8	371
1995	46	13	50	11	6	46	0	13	13,2	49	3,9	30	281,1
1996	91,8	74	58	57	51	27	5	28	16	3	1	27	438,8
1997	39	5	1	87	43	9	2	45	77	11	55	17	391
1998	7	26	5	35	38	2	0	19	28	5	3	9	177
1999	61	24	25,1	0,9	3	13	3	16,6	25	29	26	69	295,6
2000	/	/	1	10	27	3,2	0,4	1,5	63	8	15	23,1	152,2
2001	60	12	2	3,7	3	0	0,4	22,8	78	28	12	17	238,9
2002	11	5,3	2	38,2	4,9	5,9	13	35,6	7,6	15,3	37,9	36,1	212,8
2003	53,3	45,5	13	17,8	14,8	2,8	5	0,3	6,3	41,4	41,3	54	295,5
2004	6	0,5	29,2	33	97,4	3,7	7,3	51,4	38,1	28	39,4	42	376
2005	2	20,5	13	6,8	1	35	12	0	64	49	19	25,5	247,8
2006	49,6	43,4	3,1	47,3	46,5	1,1	19,2	9,9	17,3	0,7	18,9	41	298
2007	4,8	26,6	72,6	28,8	31	16,3	12,8	18,2	32,2	38,3	12	4	297,6
2008	6	3	15	1	34	33	24	78	45	74	10	24	347
2009	72,2	44	47,6	54,5	12,3	10,7	15,3	0,9	68,7	4,5	27,4	29,8	387,9
2010	16,2	60,6	18,6	34,6	44,8	28,8	5,3	19,3	10	52,5	11,4	9,1	311,2
2011	12,3	37,2	32,8	56,3	32,1	26,9	30,2	19,9	10,1	29,7	21,9	19,2	328,6
2012	0,8	9	37	48,8	8,2	30,8	1,7	24,6	16,2	24,3	27,8	6,8	236
2013	26,7	23,5	12,5	32,8	30,7	Nt	13,2	4,7	15	11	20,1	49	239,2
2014	22,3	18,7	73,5	0,02	44,4	45,4	0	11,3	11,2	2,5	30,8	20,1	280,22
2015	8,4	48,9	11,7	0,04	5,4	20,4	0	45,3	86	46,7	4,7	NT	277,54
2016	6,1	24,3	29,6	35,8	6,9	0,6	6,4	3,5	17,9	12,8	23,6	22,7	190,2
2017	77,7	2,4	0,2	0,6	31,6	14	4,1	0	1	20,1	3	21,8	176,5
Moy	29,82	27,56	26,58	29,40	33,98	19,94	8,027	21,06	32,31	23,67	20,99	25,98	299,36

Source O.N.M de Djelfa

Annexes

4- Méthode de correction

Nous avons donc pris en considération une correction pluviométrique, nous avons adopté celle de (DJBAILI, 1984) pour la steppe sud algéroise qui est de 20 mm /100m et une Correction thermique de (SELTZER ,1946) qui est de 0.7 °C/ 100 m pour les températures Maximales (M) et 0.4 °C pour les températures minimales (m).



Annexes

Annexe n°2: Photographies des espèces des orthoptères échantillonné dans la région de Djelfa 2018 dans les deux stations : Birine, Dar Chioukh.



Pyrgomorpha cognata



Calliptamus barbarus



Acrotylus patruelis



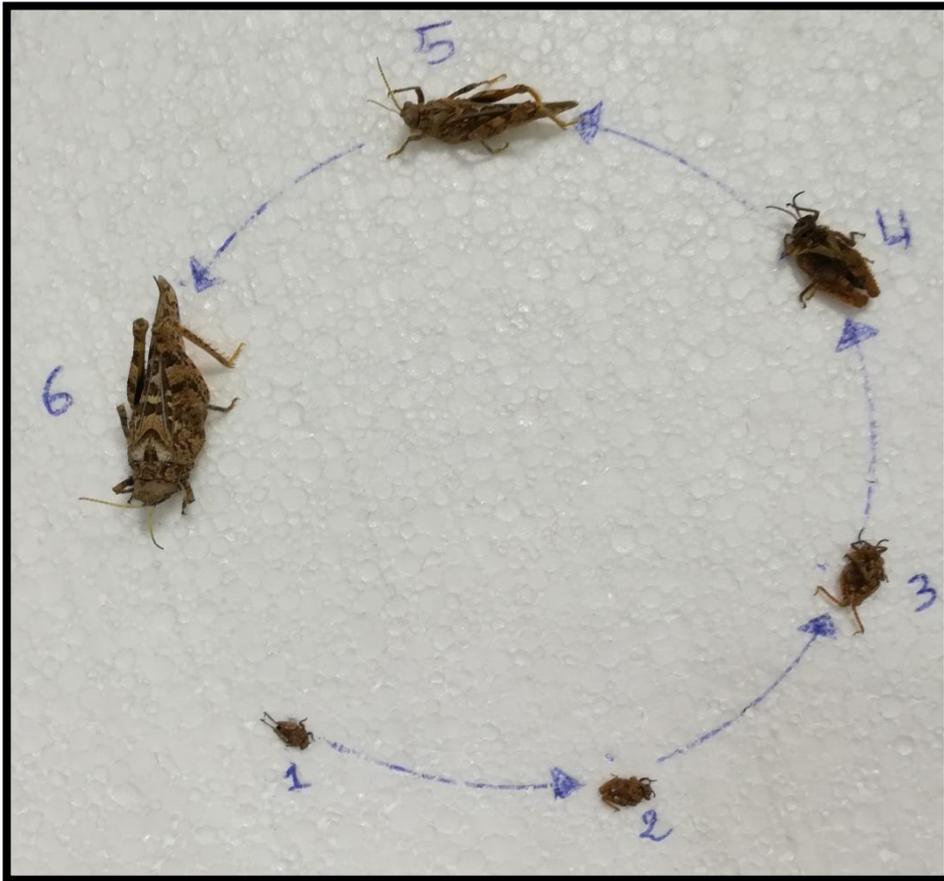
Tmethis cisti cisti



Tmethis pulchripennis



Spinguntus sp



Cycle de vie d'une *Tmethis pulchripennis*

Annexes

Annexe n°3 : Abréviation des espèces pour l'étude statistique

	Espèces/station	Abréviation	Birine	Dar chioukh
1	<i>Acinipe sp.</i>	<i>Aci-sp</i>	1	0
2	<i>Acrotylus patruelis</i>	<i>Acr_pat</i>	1	1
3	<i>Calliptamus barbarus</i>	<i>Cal_bar</i>	1	0
4	<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i>	<i>Doc_jag</i>	1	0
5	<i>Oedipoda miniata</i>	<i>Oed_min</i>	1	1
6	<i>Omocestus sp.</i>	<i>Omo_sp</i>	1	1
7	<i>Pezotettix giornae</i>	<i>Pez_gio</i>	1	0
8	<i>Pyrgomorpha cognata</i>	<i>Pyr_cog</i>	1	1
9	<i>Tmethis cisti cisti</i>	<i>Tme_cis</i>	1	1
10	<i>Tmethis pulchripennis</i>	<i>Tme_pul</i>	1	1
11	<i>Truxalis sp</i>	<i>Tru_sp</i>	1	1
12	<i>Sphingonotus sp</i>	<i>Sph_sp</i>	1	1
13	<i>Sphingonotus azurecence</i>	<i>Sph_azu</i>	1	1
14	<i>Sphingonotus caerulans</i>	<i>Sph_cae</i>	1	0

Annexes

***** Data Summarization *****

PC-ORD, 5.0

22Oct 2018, 13:43

Summary

Summary of: 2 Stands N = 14 Species

Num.	Name	Mean	Stand.Dev.	Sum	Minimum	Maximum	S	E	H	D'
1	Birine	1.000	0.000	14.0000	1.000	1.000	14	1.000	2.639	0.9286
2	Dar chio	0.571	0.514	8.0000	0.000	1.000	8	1.000	2.079	0.8750
AVERAGES:		0.7857	0.2568	11.00	0.5000	1.000	11.0	1.000	2.359	0.9018

Skewness Kurtosis

1	Birine	0.000	0.000
2	Dar chio	-0.325	-1.400
Averages:		-0.162	-0.700

28 cells in main matrix

Percent of cells empty = 21.429

Matrix total = 0.22000E+02

Annexes

Matrix mean = 0.78571E+00

Variance of totals of Stands = 0.18000E+02

CV of totals of Stands = 38.57%

S = Richness = number of non-zero elements in row

E = Evenness = $H / \ln(\text{Richness})$

H = Diversity = $-\sum (P_i \cdot \ln(P_i))$ = Shannon's diversity index

D = Simpson's diversity index for infinite population = $1 / \sum (P_i^2)$

where P_i = importance probability in element i (element i
relativized by row total)

Summary

Summary of: 14 Species N = 2 Stands

Num.	Name	Mean	Stand.Dev.	Sum	Minimum	Maximum	S	E	H	D'
1	Aci-sp	0.500	0.707	1.0000	0.000	1.000	1	0.000	0.000	0.0000
2	Acr_pat	1.000	0.000	2.0000	1.000	1.000	2	1.000	0.693	0.5000
3	Cal_bar	0.500	0.707	1.0000	0.000	1.000	1	0.000	0.000	0.0000
4	Doc_jag	0.500	0.707	1.0000	0.000	1.000	1	0.000	0.000	0.0000
5	Oed_min	0.500	0.707	1.0000	0.000	1.000	1	0.000	0.000	0.0000
6	Omo_sp	1.000	0.000	2.0000	1.000	1.000	2	1.000	0.693	0.5000
7	Pez_gio	0.500	0.707	1.0000	0.000	1.000	1	0.000	0.000	0.0000
8	Pyr_cog	1.000	0.000	2.0000	1.000	1.000	2	1.000	0.693	0.5000
9	Tme_cis	1.000	0.000	2.0000	1.000	1.000	2	1.000	0.693	0.5000
10	Tme_pul	1.000	0.000	2.0000	1.000	1.000	2	1.000	0.693	0.5000

Annexes

11	Tru_sp	1.000	0.000	2.0000	1.000	1.000	2	1.000	0.693	0.5000
12	Sph_sp	1.000	0.000	2.0000	1.000	1.000	2	1.000	0.693	0.5000
13	Sph_azu	1.000	0.000	2.0000	1.000	1.000	2	1.000	0.693	0.5000
14	Sph_cae	0.500	0.707	1.0000	0.000	1.000	1	0.000	0.000	0.0000

AVERAGES: 0.7857 0.3030 1.571 0.5714 1.000 1.6 0.571 0.396 0.2857

Skewness Kurtosis

1	Aci-sp	0.000	0.000
2	Acr_pat	0.000	0.000
3	Cal_bar	0.000	0.000
4	Doc_jag	0.000	0.000
5	Oed_min	0.000	0.000
6	Omo_sp	0.000	0.000
7	Pez_gio	0.000	0.000
8	Pyr_cog	0.000	0.000
9	Tme_cis	0.000	0.000
10	Tme_pul	0.000	0.000
11	Tru_sp	0.000	0.000
12	Sph_sp	0.000	0.000
13	Sph_azu	0.000	0.000
14	Sph_cae	0.000	0.000

Averages: 0.000 0.000

28 cells in main matrix

Annexes

Percent of cells empty = 21.429

Matrix total = 0.22000E+02

Matrix mean = 0.78571E+00

Variance of totals of Species = 0.26374E+00

CV of totals of Species = 32.68%

S = Richness = number of non-zero elements in row

E = Evenness = $H / \ln(\text{Richness})$

H = Diversity = $-\sum (P_i \cdot \ln(P_i))$ = Shannon's diversity index

D = Simpson's diversity index for infinite population = $1 / \sum (P_i^2)$

where P_i = importance probability in element i (element i
relativized by row total)

*****Analysis completed*****

Les orthoptères de la région de Birine et Dar Chioukh. Régime alimentaire de *Tmethis cisti cisti* et *Tmethis pulchripennis*

Résumé :

Cette étude sur la faune orthoptérologique à été réalisée dans deux stations dans la région Djelfa, l'échantillonnage à été réalisée par la méthode des quadrats. Les espèces capturée effectuée dans les deux stations ont révélées la présence de 14 espèces d'orthoptères, l'indice de diversité (H') calculé pour les deux stations est respectivement est de 3,93 bits à Birine, 2,05 bits à Dar Chioukh, l'étude de régime alimentaire de *Tmethis cisti cisti* et *Tmethis pulchripennis* à été réalisée dans les deux stations, les plantes sollicitées par les individus de *Tmethis cisti cisti* appartient a3 familles à savoir : *Hordeum murinum*, *Pseuderucaria teretifolia*, *Eruca vesicaria*, les plantes sollicitées par les individus de *Tmethis cisti cisti* appartient a 4 familles à savoir : *Hordeum murinum*, *Pseuderucaria teretifolia*, *Eruca vesicaria*, *Visia monantha*.

Mots clés : Orthoptères, , Djelfa, régime alimentaire, Birine , Dar Chioukh, quadrats, *Tmethis cisti cisti*, *Tmethis pulchripennis*.

Orthoptera in the region of Birine and Dar Chioukh. System alimentary of *Tmethis cisti cisti* and *Tmethis pulchripennis*

Abstract :

This study on the orthopterological fauna was carried out in two stations in the Djelfa region, sampling was carried out using the quadrats method. The captured species carried out in the two stations revealed the presence of 14 species of Orthoptera, the diversity index (H ') calculated for the two stations is respectively 3.93 bits at Birine, 2.05 bits at Dar Chioukh, the diet study of *Tmethis cisti cisti* and *Tmethis pulchripennis* was carried out in both stations, the plants solicited by the individuals of *Tmethis cisti cisti* belongs to 3 savory families: *Hordeum murinum*, *Pseuderucaria teretifolia*, *Eruca vesicaria*, plants solicited by individuals of *Tmethis cisti cisti* belongs to 4 families namely: *Hordeum murinum*, *Pseuderucaria teretifolia*, *Eruca vesicaria*, *Visia monantha*.

Key words: Orthoptera,, Djelfa, diet, Birine, Dar Chioukh, quadrats, *Tmethis cisti cisti*, *Tmethis pulchripennis*.

de *Tmethis cisti cisti* et *Tmethis pulchripennis* مستقيمت الاجنحة في منطقتي البيرين و دار الشيوخ والنظام الغذائي للنوعين

الملخص :

أجريت هذه الدراسة على الحيوانات اللفظية في محطتين في منطقة الجلفة ، وتم إجراء أخذ العينات باستخدام طريقة رباعي الطبقات وكشفت الأنواع التي تم اصطيادها في المحطتين عن وجود 14 نوعاً من مستقيمت الاجنحة، وقد تم حساب مؤشر التنوع (H) للمحطتين على التوالي 3.93 بت في البيرين في كلتا المحطتين .

2.05 بت في دار شيوخ ، تم إجراء دراسة تغذية على *Tmethis cisti cisti* و *Tmethis pulchripennis* ، النباتات التي يلجأ إليها أفراد *Tmethis cisti cisti* ينتمي إلى 3 عائلات : تم الكشف ، *Eruca vesicaria* ، *Pseuderucaria teretifolia* ، النباتات التي يستهلكها أفراد *Tmethis cisti cisti* ينتمي إلى 4 عائلات وهي *Hordeum murinum* ، *Pseuderucaria teretifolia* ، *Eruca vesicaria* ، *Visia monantha*

الكلمات المفتاحية Orthoptera ، Djelfa ، Birine ، Dar Chioukh ، quadrats ، *Tmethis pulchripennis* ، *Tmethis cisti cisti*