

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
UNIVERSITE SAAD DAHLAB BLIDA-1**

**Faculté des Sciences de la nature et de la vie  
Département de biotechnologie**

**THESE DOCTORAT EN SCIENCE.**

**En : Sciences agronomiques**

**Spécialité : Protection des plantes et environnement.**

**ETUDE DES PEUPELEMENTS ACRIDIENS DANS  
LA REGION DE DJELFA.**

**Par :**

**Bent El Heddi SBA**

**Devant le jury composé de :**

<b>Mr. DJAZOLI Z.E.D.</b>	Professeur à l'Université de Blida1.	Président
<b>Mm. GUNEDOZ-BENRIMA A.</b>	Professeur à l'Université de Blida1.	Directrice de thèse
<b>Mr. BOUNACEUR F.</b>	Professeur à l'Université de Tiaret.	Examineur.
<b>Mr. SOTTOU K.</b>	Professeur à l'Université de Djelfa.	Examineur.
<b>Mm. KARA-TOUMI F. Z.</b>	Professeur à l'Université de Blida1.	Examinatrice.
<b>Mm. BISSAD-MILAT F.Z.</b>	Maître de conférences à l'Université de Boumerdès.	Examinatrice.

**Blida, Avril 2018**

## RESUME

### Etude des peuplements acridiens dans la région de Djelfa

L'étude du peuplement acridiens dans la région de Djelfa a été réalisée dans les six stations ; deux forêts naturelles (Senalba et Sidi Baizid), le reboisement de Moudjbara, les deux steppes : à Sparte au niveau de la station d'El Merdja, la mise en défens à Alfa à Oeud Sdar, et le cordon dunaire d'El Mesrane. Un total de 46 espèces acridiennes, sont réparties en 5 Familles Taxonomiques : les *Acrididae* (76,08%), les *Pamphagidae* (13,04%), les *Pyrgomorphidae* et *Tetrigonidae* avec un pourcentage égale (4,65%) et les *Dericorythinae* (2,17%). Une richesse de 31 espèces à 'El Mesrane. La mise en défens d'Oued Sdar, la forêt de Sidi Baizid, et le reboisement de Moudjbara sont apparues avec des richesses proches (25, 26 et 27) respectivement. La station d'El Merdja avec 20 espèces. Une richesse faiblement représenté de 15 espèces à la forêt de Senalba. L'étude des caractéristiques floristiques, montrent une richesse totale de 116 espèces regroupées en 31 familles et 87 genres. La famille des *Asteraceae* reste la plus dominante avec un taux de (22,61%) suivie par les *Poaceae* avec (13,04%), les *Fabaceae* (8,70%) et la famille des *Lamiaceae* (6,96%). Le spectre phytogéographique, se caractérise par la dominance de l'élément Méditerranéen. Les spectres biologiques bruts, soulignent une forte contribution des Thérophytes à la richesse spécifique avec l'apparition des Chaméophytes. Cette dernière, indicatrice d'un certain degré de dégradation et de perturbation des milieux étudiés. Les valeurs des indices de diversités appliqués aux espèces acridiennes variées entre 2,009 bits ET 2,916 bits, tandis que les espèces végétales entre 2,890bits et 3,617 bits. L'équitabilité supérieur 0,5, qui s'indique l'équilibre entre les espèces. L'analyse factorielles des correspondances appliqué aux acridiens représente que, les conditions abiotiques et biotiques s'interagissent et façonnent ensemble une structure flexible du peuplement d'acridiens. Ainsi que, l'A.F.C. est utilisée grâce aux relevés floristiques, est montre que les facteurs écologiques (climatique et édaphique) influent sur la distribution des espèces dans les trois milieux étudiés (steppique, forestier et dunaire).

#### **Mots clés :**

Acridiens, Relevé phytoécologique, Quadrat, Indice écologique, forêt, steppe, dune, Djelfa.

## The study of grasshopper stands in the Djelfa region

### **Abstract**

The study of the grasshopper stand in Djelfa region was conducted in the six sites; the two natural forests of (Senalba and Sidi Baizid), the reforestation of Moudjbara, the steppes to spart (El Merdja), the defense to alfa (Oued Sder) and the dune cordon of El Mesrane.

A total of 46 grasshopper species are distributed in 05 Taxonomic Families: *Acrididae* (76, 08%), *Pamphagidae* (13, 04%), *Pyrgomorphidae* and *Tetrigonidae* with an equal percentage (4, 65%) and *Dericorythinae* (2, 17%). A richness of 31 species in El Mesrane. The three stations; Oued Sdar's defense, the Sidi Baizid forest and the reforestation of Moudjbara appeared with near richness (25, 26 and 27) respectively, El Merdja station with 20 species, and with a richness in degree monidre of 15 species in the forest of Senalba. The study of floristic characteristics shows a total wealth of 116 species grouped into 31 families and 87 genera. The family of *Asteraceae* remains the most dominant with (22, 61%), followed by *Poaceae* (13, 04%), *Fabaceae* (8, 70%), and *Lamiaceae* with (6, 96%).

The phytogeographic spectrum is characterized by the dominance of the Mediterranean element. The raw biological spectra emphasize a strong contribution of the Therphyte to the specific richness with the appearance of Chamephyte. The latter, is indicative of a certain degree of degradation and perturbation of the studied biotope. The values of indices of diversities applied to grasshopper species varied between 2,009bits and 2,916 bits, while plant species between 2,890bits and 3,617bits. The equitability superior the 0, 5, which is indicated the balance between the species. The factorial analysis of the correspondences applied to the locusts represents that the abiotic and biotic conditions interact and shape together a flexible structure of the grasshopper population. As well as the AFC used by floristic surveys, ecological factors (climatic and edaphic) influence the distribution of species in the three studied environments.

### **Keywords**

Grasshopper, Phytoecological survey, Quadrat, Ecological index, forest, steppe, dune, Djelfa.

## دراسة مجتمعات الجراد بمنطقة الجلفة

### الملخص

دراسة مجتمعات الجراد بالجلفة التي تم انجازها في ستة مناطق: غابتي سن الباء وسيدي بايزيد، تشجير منطقة المجيار، محمية الحلفاء بواد السدر، مرعى السناق بالمرجة والكثبان الرملية بالمصران.

تم رصد اجمالي 46 نوع موزعة على 5 عائلات: (*Pamphagidae*, *Acrididae* (76,08 %)، (*Tetrigonidae* و *Pyrgomorphidae* (13,04%)، (*Pyrgomorphidae* و *Dericorythinae* (2,17%)، (*Pyrgomorphidae* و *Pyrgomorphidae* (4,65%)،

معامل الوفرة بالمصران يقدر بـ 31 نوع وبالمحطات الثلاث: غابة سيدي بايزيد، محمية الحلفاء بواد السدر وتشجير المجيار تظهر قيم الوفرة متقاربة (25، 26، و27) على التوالي بينما محطة المرجة نسجل 20 نوع وأخيرا غابة سن الباء بوفرة تقدر بـ 15 نوع.

دراسة الخصائص النباتية اثبتت وجود اجمالي 116 نوع مجمعة في 31 عائلة و87 صنف، حيث تسود عائلة النجميات بنسبة (22,61%) تتبع بالانجليات بـ (13,04%)، البقوليات بـ (8,70%) وعائلة الشفوية بـ (6,96%). المقطع الجغرافي النباتي يتميز بسيادة العنصر المتوسطي، المقطع البيولوجي يسجل مساهمة قوية لـ *Thérophytes* مع ظهور لـ *Chaméaphytes* هذه الاخيرة تعد مؤشر للتدهور واضطراب الأوساط المدروسة. قيم مؤشر التنوع البيولوجي المطبق على أنواع الجراد بتغير ما بين 2,009 bits و 2,916 bits، و فيما يخص الأنواع النباتية ما بين 2,890bits و 3,617 bits. فيم ل يخص مؤشر توزيع الأنواع (E) أكبر من 5ة0 هذا ما يبين ان الأنواع في حالة توازن مع بعضها البعض.

فيما يخص تحليل العوامل المستقلة A.F.C. المطبق على الجراد يبرز تأثير الشروط البيولوجية واللابيولوجية على البنية المرنة لمجتمعات الجراد. أيضا أبرز تطبيق هاته الأخيرة على القائمة النباتية تأثير العوامل البيئية (المناخية والترابية) على توزيع الأنواع النباتية في الأوساط الثلاث المدروسة (السهي، الغابي والرمل).

### الكلمات المفتاح

الجراد، المربعات، القائمة النباتية، المؤشر الايكولوجي، السهوب، غابة، كثبان، الجلفة.

## REMERCIEMENTS

*Au terme de ce travail il m'est agréable de remercier toutes les personnes qui m'ont apportée leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire.*

*Je tiens à remercier très sincèrement Madame Mme Gunedouz -Benrima Atika, en tant que Directrice de Thèse, s'est toujours montrée à l'écoute et sans leurs orientations ; cette thèse n'aurait jamais vu le jour.*

*Je tiens à remercier également Monsieur le professeur Djazoli Z. de m'avoir fait l'honneur d'être président du jury. Aussi pour leurs ; gentillesse, conseils et l'aide.*

*Je tiens à remercier également : Mr. Bonnaceur F., Mr. Sottou K., Mme kara Toumi F.Z., et Mm Bissad F.Z., qui ont eu la gentillesse d'examiner ce travail.*

*Je remercie aussi Mr. Daniel petit Professeur à l'université de Limoge pour ses conseils qui m'ont aidée à réaliser ce thème.*

*Je remercié vivement Melle Amina technicienne dans le laboratoire -Zoologie à Blida*

*Une grande partie de ce travail est réalisée au niveau de l'Institut National de la Recherche Forestière, les traitements du matériel biologique se sont effectués au laboratoire de la station régionale de la lutte contre la désertification à Djelfa.*

*Je remercie particulièrement Monsieur Benlabiod D. chef de station.*

*Je remercie vivement Madame Bague Nadia pour leur aide précieuse.*

*Je remercié les ingénieurs de C.N.D.R.B ; Mr. Hadjeressi et Mr. Daoudi Pour l'identification d'espèces végétales.*

*Je tiens a remercié mes collègues : Khalil Guioa, Lotfi Moualdi, Salah Djodi. Adel Djoklafi pour leurs aides et leurs conseils.*

*Cette thèse m'offre l'occasion d'exprimer ma profonde gratitude à :*

*Ce n'est pas la moindre des choses que de remercier mes collègues : de l'université de Ziane Achour, de I.N.R.F. et de H.C.D.S.*

*Je ne saurai oublier de remercier toute ma famille pour leur soutien moral.*

*Bentesheddi S.B.A*



*Je dédie ce modeste travail :*

*À* l'âme de mon cher père qui souhaitait assister à ce jour.

*À* ma mère pour sa tendresse et ses encouragements, que Dieu le tout-puissant la garde.

*À* mes chers frères : Chérif, Noureddine et Mohamed Kamel.

*À* mes sœurs : Aicha, Fatima.

*À* mes beaux-frères : El Heddi et Ali.

*À* Mon petit cher : Hosame Salah eddine.

*À* mes amies : Bekai Z., BenYahia H.J., Ben Hafaf F., Halbaoui f. Missaoui O.

*SBH Bent El Heddi*

## TABLES DES MATIERES

<b>RÉSUMÉS</b>	1
<b>REMERCIEMENTS</b>	4
<b>TABLE DES MATIERES</b>	6
<b>LISTE DES ILLUSTRATIONS, GRAPHIQUES Et TABLEAUX</b>	11
<b>INTRODUCTION</b>	17
<b>CHAPITRE I : PRÉSENTATION DE LA RÉGION D'ETUDE</b>	
1. Présentation de la région d'étude Djelfa	20
1.1. Situation géographique .....	20
1.2. Géologie et géomorphologie.....	20
1.2.1. Relièf.....	21
1.2.2. Dépressions .....	21
1.2.3. Surfaces plus ou moins plaines.....	21
1.3. Sol.....	22
1.4. Hydrographie .....	24
1.5. Localisation géographique des milieux étudiés .....	25
1.5.1. choix et description des stations .....	25
1.5.1.1. Le cordon dunaire .....	25
1.5.1.2. La forêt de Senalba :.....	26
1.5.1.3. La forêt de Sidi Baizid .....	26
1.5.1.4. La station d'El Merdja .....	27
1.5.1.5. La mise en défens d'Oued Sdar .....	27
1.5.1.6. Le reboisement de Moudjbara .....	28
2. Climatologie de la région de Djelfa.....	29
2.1. Les précipitations .....	30
2.2. La température .....	33
2.3. La pluviométrie .....	35
2.4. L'humidité .....	35
2.5. Le vent. ....	36
2.6. La neige .....	36

2.7. Les Gelées.....	37
2.8. Synthèse climatique .....	38
2.8.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUESSEN	38
2.8.2. Climagramme d'EMBERGER .....	40
3. La flore et La de la région de Djelfa .....	42
3.1. La flore.....	42
3.1.1. La forêt claire.....	42
3.1.2 La garrigue.....	42
3.1.3. Les formations végétales basses « les steppes ».....	43
3.2. La faune .....	44
3.2.1. Les invertébrés.....	44
3.2.2. Les Vertébrés.....	44
<b>CHAPITRE II : MÉTHODOLOGIES</b>	
1. Choix des stations.....	45
2. Analyse du sol .....	45
3. Méthodologie d'échantillonnage et d'étude des acridiens.....	48
3.1. Description de quadrat.....	48
3.2. La récolte .....	50
3.3. Identification des spécimens .....	50
3.4. Conservation des échantillons .....	50
4. Méthodologie d'étude de végétation .....	51
4.1. Relevé phytoécologique .....	51
4.2. Relevé linaire .....	52
4.2.1. Le recouvrement global de la végétation .....	53
4.2.2. Le recouvrement des éléments de sol.....	53
5. Spectre biologique et les éléments biogéographique .....	53
6. Indice de perturbation .....	54
7. Analyse écologique .....	54
7.1. La fréquence centésimale .....	54
7.2. Constance .....	54
7.3. Richesse spécifique, abondance .....	55
7.4. Indices de diversités .....	55
7.4.1. l'indice de diversité de shannon-wiever.....	55
7.4.2 .l'indice de diversité de Simpson.....	56



7.4.3. L'équitabilité.....	56
8. Traitements bio-numériques des données .....	57
8.1. Comparaison entre les diversités des stations par années .....	57
8.2. Analyse factorielle de correspondances (A.F.C.) .....	57
8.3. Recherche de similarités (classification ascendante hiérarchique (C.A.H.).....)	58
8.4. Analyse en composantes principales (A.C.P.).....	59
<b>CHAPITRE III : RÉSULTATS</b>	
1. Résultats analyse physicochimique de sol .....	60
2. Résultats sur la faune acridienne .....	61
2.1. Liste des espèces acridiennes recensées à la région de Djelfa .....	61
2.2. Composition et structure des acridiens dans les trois écosystèmes étudiés.....	67
2.2.1. Fréquence centicémale (abundance relative).....	67
2.2.2. Fréquence d'occurrence ou Constance .....	68
2.2.2.1. L'écosystème forestier .....	68
2.2.2.2. L'écosystème dunaire .....	69
2.2.2.3. L'écosystème steppique .....	70
2.2.2.3.1. Steppe à Sparte.....	70
2.2.2.3.2. Steppe à Alfa.....	70
2.3. Organisation des peuplements acridiens étudiés .....	71
2.3.1. La richesse spécifique .....	71
2.3.2. Richesse, diversités et équitabilité.....	71
2.3.3. Variations de la richesse et de la diversité durant la première période (2012).....	74
2.3.4 Variations de la richesse et de la diversité durant la deuxième période (2013).....	75
2.4. L'analyse factorielle des correspondances appliquées aux espèces acridiennes inventoriées dans les six stations.....	76
3. Résultats floristiques .....	80
3.1. La composition floristique .....	80
3.1.1. Milieu steppique .....	81
3.1.2. Milieu forestier.....	83

3.1.3. Milieu dunaire .....	84
3.2. Taux de recouvrement globale .....	86
3.3. Les phytogéographies des milieux étudiés .....	86
3.3.1. Milieu steppique .....	87
3.3.2. Milieu forestier .....	88
3.3.3. Milieu dunaire .....	89
34. Le spectre biologique brut global des milieux étudiés .....	90
3.5. Indice de perturbation.....	92
3.6. La richesse spécifique floristique des stations étudiées.....	92
3.7. Diversités et équitabilité .....	93
3.8. Comparaison des diversités entre les six stations.....	94
3.9. L'analyse factorielle des correspondances appliquées aux espèces végétales.....	96
4. L'analyse factorielle des correspondances appliquées aux espèces végétales et acridiennes.....	99
4.1. L'A.F.C. pour le milieu forestier (Acridien+ végétation) .....	99
4.2. L'A.F.C. pour le milieu steppique (Acridien + végétation) .....	103
4.3. L'A.F.C. pour le milieu dunaire (Acridien + végétation) .....	106
5. Analyse en composante principale (A.C.P.) .....	110
5.1. analyse en composante principale des paramètres pédologiques..	110
5.2. Analyse en composantes principale : acridiens -végétation-sol .....	112

## **CHAPITRE VI : DISCUSSIONS**

1. Climats.....	114
2. Sol.....	116
3. Le peuplement d'acridiens étudié dans les six stations à Djelfa.....	117
3.1. Fréquence d'occurrence (Constance).....	117
3.2. La richesse de peuplement d'acridiens .....	118
3.2.1. Le milieu forestier .....	118
3.2.2. Le milieu steppique.....	120
3.2.3. Le milieu dunaire.....	121

3.3. Diversités et équitabilité des peuplements acridiens dans les différentes stations étudiées .....	123
4. Discussion sur l'A.F.C. appliquée aux acridiens .....	124
5. Richesse et diversité floristique .....	124
6. Spectre biologique.....	125
7. Indice de perturbation.....	126
8. Discussion sur L'A.F.C .et groupements végétaux .....	126
9. Relations entre la faune acridienne et la végétation .....	127
10. Analyse en composantes principales.....	127
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE.....</b>	<b>129</b>
<b>APPENDICES .....</b>	<b>132</b>
<b>LISTE DES SYMBOLES ET DES ABRÉVIATIONS .....</b>	<b>153</b>
<b>RÉFÉRENCES .....</b>	<b>156</b>

N°	<u>LISTE DES ILLUSTRATIONS GRAPHIQUES ET TABLEAUX</u>	Page
<b>Figure 1.1</b>	Situation géographique de la région d'étude Djelfa.	<b>23</b>
<b>Figure 1.2</b>	Carte d'occupation du sol de la wilaya de Djelfa.	<b>24</b>
<b>Figure 1.3</b>	Photo du cordon dunaire (El Mesrane).	<b>26</b>
<b>Figure 1.4</b>	Photo de La forêt naturelle de Senalba.	<b>26</b>
<b>Figure 1.5</b>	Photo de la forêt naturelle de Sidi Baizid.	<b>27</b>
<b>Figure 1.6</b>	Photo de la steppe à Sparte (El Merdja)	<b>27</b>
<b>Figure 1.7</b>	Photo de la steppe à Alfa (La mise en défens -Oued Sdar).	<b>28</b>
<b>Figure 1.8</b>	Photo de reboisement du Pin d'Alep (Moudjbara).	<b>28</b>
<b>Figure 1.9</b>	Variations mensuelles des températures moyennes en degré Celsius pour les différentes stations étudiées à Djelfa.	<b>34</b>
<b>Figure 1.10</b>	Variations mensuelles des précipitations moyennes en (mm) pour les différentes stations étudiées à Djelfa.	<b>35</b>
<b>Figure 1.11a</b>	Diagramme Ombrothermique établi pour les régions : (Moudjbara -Senalba- Sidi Baizid - Oued Sdar), durant la période (1983 - 2014)	<b>39</b>
<b>Figure 1.11b</b>	Diagramme Ombrothermique de Bagouls et Gaussien pour la région d'El Merdja, durant la période (1983-2014).	<b>39</b>
<b>Figure 1.11c</b>	Diagramme Ombrothermique établi la région d'El Mesrane, durant la période (1983-2014).	<b>39</b>
<b>Figure 1.12</b>	Climagramme d'EMBERGER de six stations d'études (1983-2014).	<b>41</b>
<b>Figure 2.1</b>	Le prélèvement de sol avec la tarière à main.	<b>46</b>
<b>Figure 2.2</b>	Illustration d'un quadrat et le fillet fouchoire.	<b>49</b>
<b>Figure 2.3</b>	Illustration d'une aire minimale floristique.	<b>52</b>

<b>Figure 3.1</b>	Variations de la richesse spécifique (S) des acridiens dans les six stations, durant les deux périodes d'études.	<b>73</b>
<b>Figure 3.2</b>	Variations de la diversité de Shannon (H) des acridiens dans les six stations, durant les deux périodes d'études.	<b>73</b>
<b>Figure 3.3</b>	Variations de la Diversité (D) des acridiens dans les six stations, durant les deux périodes d'études.	<b>73</b>
<b>Figure 3.4</b>	Ordination des stations et des espèces acridiennes par l'Analyse Factorielle des correspondances (axes 1 et 2).	<b>78</b>
<b>Figure 3.5</b>	Classification ascendant hiérarchique des espèces acridiennes sur les 3 premiers axes de l'A.F.C.	<b>79</b>
<b>Figure 3.6</b>	Dendrogramme de similarité de Sorensen pour toutes les stations échantillonnées pour les acridiens.	<b>80</b>
<b>Figure 3.7</b>	Composition floristique totale par famille dans la région d'étude Djelfa.	<b>81</b>
<b>Figure 3.8</b>	Composition floristique par famille pour les deux stations : El Merdja et Oued Sdar - Milieu steppique -	<b>82</b>
<b>Figure 3.9</b>	Pourcentages des familles pour les deux stations El Merdja et Oued Sdar - Milieu steppique -	<b>83</b>
<b>Figure 3.10</b>	Composition floristique par famille pour les trois stations : Senalba, Sidi Baizid et Moudjbara. - Milieu forestier-	<b>84</b>
<b>Figure 3.11</b>	Pourcentage des familles pour les trois stations Senalba, Sidi Baizid et Moudjbara - Milieu forestier-	<b>85</b>
<b>Figure 3.12</b>	Composition floristique par famille pour les trois plantations d'El Mesrane (MES-RET, MES-TAM et MES-OPU) - Milieu dunaire-	<b>85</b>
<b>Figure 3.13</b>	Pourcentage des familles pour les trois plantations d'El Mesrane (MES-RET, MES-TAM et MES-OPU) - Milieu dunaire-	<b>85</b>
<b>Figure 3.14</b>	Pourcentage des types biogéographiques pour les deux stations (Oued Sdar et El Merdja) - Milieu steppique -	<b>88</b>

<b>Figure 3.15</b>	Pourcentage des types biogéographiques pour les trois stations (Senalba-Moudjbara et Sidi Baizid) - Milieu forestier-	<b>89</b>
<b>Figure 3.16</b>	Pourcentage des types biogéographiques pour les trois plantations (MES-RET, MES –TAM, MES-OPU)- Milieu dunaire-	<b>90</b>
<b>Figure 3.17</b>	Pourcentage des types biologiques dans les différentes stations étudiées.	<b>91</b>
<b>Figure 3.18</b>	Variation de la richesse spécifique floristique dans les six stations étudiées.	<b>93</b>
<b>Figure 3.19</b>	Indice de diversité de Shannon et l'équitabilité de la végétation dans les six stations étudiées.	<b>94</b>
<b>Figure 3.20</b>	Ordination des stations et des espèces végétales par l'Analyse Factorielle des Correspondances (Axes1 et 2).	<b>97</b>
<b>Figure 3.21</b>	La Classification Ascendante Hiérarchique pour les espèces végétales récoltées à Djelfa.	<b>98</b>
<b>Figure 3.22</b>	Dendrogramme similarité de Sorensen pour toutes les stations d'études durant la période d'échantillonnage par la végétation.	<b>99</b>
<b>Figure 3.23</b>	Ordination des stations et des espèces végétales et acridiennes par Analyse Factorielle des Correspondances (Axes 1 et 2) - Milieu forestier-	<b>101</b>
<b>Figure 3.24</b>	La Classification Ascendante Hiérarchique d'espèces floristiques et acridiennes, sur les 3 premiers axes de l'A.F.C. - Milieu forestier-	<b>102</b>
<b>Figure 3.25</b>	Dendrogramme de similarité de Sorensen pour toutes les stations d'études - Milieu forestier-	<b>103</b>
<b>Figure 3.26</b>	Ordination des stations, des espèces végétales et acridiennes par Analyse Factorielle des Correspondances (Axes1et2) - Milieu steppique -	<b>104</b>
<b>Figure 3.27</b>	Classification Ascendante Hiérarchique d'espèces floristiques et acridiennes, sur les 3 axes de l'A.F.C - Milieu steppique -	<b>105</b>
<b>Figure 3.28</b>	Dendrogramme de Sorensen des stations - Milieu steppique -	<b>106</b>

<b>Figure 3.29</b>	Ordination de trois plantations, des espèces végétales et acridiennes par Analyse Factorielle des Correspondances (Axes 1 et 2) - Milieu dunaire-	<b>108</b>
<b>Figure 3.30</b>	Classification Ascendante Hiérarchique d'espèces floristiques et acridiennes, sur les 3 premiers axes de l'A.F.C. Milieu dunaire -	<b>109</b>
<b>Figure 3.31</b>	Dendrogramme de similarité de Sorensen des trois plantations - Milieu dunaire-	<b>110</b>
<b>Figure 3.32</b>	Projection des paramètres pédologiques des stations étudiées sur les deux axes 1-2 de l'A.C.P.	<b>111</b>
<b>Figure 3.33</b>	Projection des paramètres pédologiques, diversité biologique floristique et acridienne, des stations étudiées sur les deux axes 1-2 de l'A.C.P.	<b>113</b>
<b>Tableau 1.1</b>	Caractéristiques des localités étudiées.	<b>29</b>
<b>Tableau 1.2</b>	Données climatiques de la région de Djelfa la période allant de 1983 à 2014.	<b>32</b>
<b>Tableau 1.3</b>	Humidité relative (H%) pendant la période allant de 1983 à 2014.	<b>36</b>
<b>Tableau 1.4</b>	La vitesse moyenne mensuelle du vent par (m/s) de la région d'étude période allant de 1983 à 2014	<b>36</b>
<b>Tableau 1.5</b>	Nombre de jours de neige période période allant de 1983 à 2014.	<b>37</b>
<b>Tableau 1.6</b>	Nombre de jours de gelés, période allant de 1983 à 2014.	<b>37</b>
<b>Tableau 1.7</b>	Régime saisonnier des stations étudiées durant la période (1983-2014).	<b>38</b>
<b>Tableau 1.8</b>	Caractéristiques climatiques des localités étudiées.	<b>40</b>
<b>Tableau 2.1</b>	Analyse physico-chimique de sol.	<b>47</b>
<b>Tableau 3.1</b>	Les résultats des analyses pédologiques des stations étudiées.	<b>60</b>
<b>Tableau 3.2</b>	Liste systématique globale des espèces d'acridiens recensées dans les six stations d'étude dans la région de Djelfa.	<b>62</b>
<b>Tableau 3.3</b>	Proportion du nombre de genres et d'espèces de différents familles et sous familles en différentes stations étudiées.	<b>65</b>

<b>Tableau 3.4</b>	Les indices de diversités des espèces acridiennes inventoriées dans les stations d'étude durant l'année 2012.	<b>72</b>
<b>Tableau 3.5</b>	Diversités des espèces acridiennes inventorient dans les six stations d'étude durant l'année 2013.	<b>72</b>
<b>Tableau 3.6</b>	Comparaisons de la richesse (S) dans les différentes stations durant l'année 2012.	<b>74</b>
<b>Tableau 3.7</b>	Comparaisons de la diversité de Shannon (H) dans les différentes stations durant l'année 2013.	<b>75</b>
<b>Tableau 3.8</b>	Comparaisons de la richesse (S) dans les différentes stations durant l'année 2013.	<b>75</b>
<b>Tableau 3.9</b>	Comparaisons de la diversité de Shannon (H) dans les différentes stations durant l'année 2013.	<b>76</b>
<b>Tableau 3.10</b>	Taux de recouvrements de sol dans les différentes stations d'étude.	<b>86</b>
<b>Tableau 3.11</b>	Élément biogéographique dans les six stations étudiées.	<b>87</b>
<b>Tableau 3.12</b>	Indice de perturbation des stations étudiées.	<b>92</b>
<b>Tableau 3.13</b>	Les indices de diversités des espèces floristiques inventorient dans les stations d'étude.	<b>93</b>
<b>Tableau 3.14</b>	Comparaisons de la richesse floristique (S) dans les différentes stations étudiées	<b>94</b>
<b>Tableau 3.15</b>	Comparaisons de la diversité floristique (H) dans les stations étudiées.	<b>95</b>
<b>Tableau 3.16</b>	Comparaisons de l'équitabilité floristique (E) dans les stations étudiées.	<b>95</b>
<b>Tableau 3.17</b>	Mesures des paramètres quantitatifs pédologiques.	<b>110</b>
<b>Tableau 3.18</b>	Mesures des paramètres quantitatifs de la végétation, espèces acridiennes et le sol dans les six stations étudiées.	<b>112</b>



<b>Appendice A</b>	Liste systématique de différentes espèces vertébrées et invertébrées recensées à la région de Djelfa (La Réserve de chasse-2015).	<b>132</b>
<b>Appendice B</b>	Photos illustrés de quelques espèces acridiennes collectées dans la région de Djelfa.	<b>137</b>
<b>Appendice C</b>	Abondance relative des espèces acridiennes présentes dans les six stations d'étude.	<b>139</b>
<b>Appendice D</b>	Constance appliquée aux acridiens obtenues grâce aux quadrats dans les écosystèmes forestiers en 2012.	<b>140</b>
<b>Appendice E</b>	Constance appliquée aux acridiens obtenues grâce aux quadrats dans l'écosystème forestier en 2013.	<b>141</b>
<b>Appendice F</b>	Constance appliquée aux acridiens obtenues grâce aux quadrats dans l'écosystème dunaire en 2012 et en 2013.	<b>142</b>
<b>Appendice G</b>	Constance appliquée aux acridiens obtenues grâce aux quadrats dans la steppe à Sparte - station El Merdja en 2012 et en 2013.	<b>143</b>
<b>Appendice H</b>	Constance appliquée aux acridiens obtenues grâce aux quadrats dans la mise en défens d'Oued Sdar en 2012 et 2013.	<b>144</b>
<b>Appendice I</b>	Présence des espèces végétales recensées dans la région de Djelfa.	<b>145</b>
<b>Appendice J</b>	Photos illustrés quelques espèces végétales recensées à la région de Djelfa.	<b>148</b>
<b>Appendice K</b>	Les diversités des espèces acridiennes inventoriées dans les stations d'étude.	<b>152</b>
<b>Appendice L</b>	Types biologiques des stations d'étude.	<b>152</b>

## INTRODUCTION

La distinction des différents écosystèmes méditerranéens se base sur l'architecture d'ensemble : la physionomie déterminée par les végétaux dominants. Ces derniers restent les meilleurs bio-indicateurs car ils représentent les espèces qui structurent activement le système. Les principaux écosystèmes sont subdivisés selon la taille de ces végétaux, partant des forêts dites sclérophylles aux steppes en passant par les matorrals. L'homme intervient par la transformation de la répartition spatiale de ces trois types d'écosystème en favorisant les phénomènes de rudéralisation, de steppisation et de désertification [03].

La steppe algérienne qui représente un milieu de richesse naturelle très importante, subie depuis quelques décennies une dégradation intense, à cet effet l'étude et la valorisation de ses ressources génétiques s'avère de plus en plus nécessaire, et ceci pour la conservation des écosystèmes et de la diversité biologique [108].

La steppe, subit un grave problème de désertification, sous l'effet combiné de facteurs anthropiques et naturels. Cette désertification signifie l'installation d'un écosystème «semi-désertique» à la place de l'écosystème steppique, support d'un système socioéconomique ancestral, basé essentiellement sur l'élevage pastoral. La raréfaction des ressources fourragères, le déclin de l'activité d'élevage et la dégradation des conditions d'existence des habitants de la steppe sont autant de problèmes que fait peser la désertification sur près de 80% du territoire agricole du pays [46].

Les écosystèmes et les interactions entre les espèces sont devenus des concepts importants dans la gestion durable et la conservation, sous forme de nombres d'espèces menacées qui l'emportent largement sur la conservation des ressources [114].

Par nécessité donc, la biodiversité et la conservation des écosystèmes commencent à l'emporter sur la préservation des espèces uniques [61]. Les organismes auparavant négligés, comme les invertébrés, commencent à recevoir une meilleure prise en compte [110].

L'étude de la biodiversité permet la connaissance des rôles et des fonctions des gènes, des espèces et des écosystèmes. De même, elle entraîne la compréhension des liens complexes entre les systèmes modifiés et naturels et l'application de ce savoir pour favoriser le développement durable [127]. Les inventaires de ces animaux fournissent des renseignements sur les niveaux et les tendances actuelles de la biodiversité [127].

Les arthropodes en général et les insectes en particulier constituent donc un outil précieux pour l'étude des écosystèmes et l'évaluation de leur état de régression [52]. Les Orthoptères représentent l'ordre entomologique le plus important. Leur aire de répartition est extrêmement vaste ; du cercle polaire à l'équateur. Cet ordre réunit les acridiens qui sont des insectes ectothèrmes, largement répandus et généralement abondants. Ils se distinguent généralement par leur fidélité à un type de biotope précis et par leur grande sensibilité à l'évolution des écosystèmes [115].

Par conséquent, ils sont des indicateurs potentiels d'un milieu ouvert. Il semble raisonnable de considérer que les acridiens sont un indice pour étudier les changements les plus importants au niveau de la région.

Les acridiens sont des insectes ravageurs les mieux connus dans le monde. Leur importance économique est due à leur ravage qui dépasse généralement le seuil économique supportable.

Chaque année, les acridiens et les sautereaux, causent des dégâts importants aux cultures [54]. En effet, des millions de personnes sont mortes de faim à cause de ces insectes. Beaucoup d'autres ont souffert de la famine. Des régions entières ont dû être désertées [9]. D'après l'I.N.P.V. [90], Les opérations de traitements contre les infestations du criquet marocain, ont touché la wilaya de Djelfa pour les deux campagnes 2009 et 2010 sur des superficies de 480 ha et 422 ha respectivement.

La surveillance et la maîtrise du problème acridien supposent une connaissance approfondie de la biologie et de l'écologie de ces insectes. Celles-ci permettent de découvrir la phase la plus vulnérable des insectes à combattre de façon à entreprendre une lutte plus économique [117]. Sur la base de ces données témoignant du danger que présentent ces acridiens, plusieurs travaux ont été réalisés dans le monde et en Algérie.

En Algérie, la faune acridienne a fait l'objet de nombreux travaux, notamment ceux de Chopard [33,34], Dirsh [49], Ben Halima [21], Chara [32], Launois & Lecoq [97], Benrima [22.23], Doumandji & al. [53.54.55], Ould ElHadj [117], Guendouz-Benrima [79, 80, 81, 82], Allal-Benfekih [05], Damerdji et Kebbas [42], Harrat & Moussi [86,87], Hassani [88], Moussi [113] et Belhadj [17].

Ces études ont développé plusieurs aspects à savoir la systématique et la biologie de l'insecte. Concernant la région de Djelfa, peu d'études ont été développées. On peut citer l'étude de Ben Madani [19] sur l'inventaire des Orthoptères dans les steppes à Alfa et à Armoise.

L'objectif de notre travail est de montrer comment, au cours de trois années d'échantillonnages, se structurent et s'organisent les peuplements acridiens dans les différents écosystèmes de Djelfa; ces écosystèmes qui se différencient par leurs caractéristiques pédologiques et floristiques (forestière, steppique et dunaire). L'objectif de cette étude est, en premier lieu, d'inventorier les espèces acridiennes par la recherche des connaissances actuelles concernant la systématique et la biodiversité des peuplements acridiens et d'apporter des précisions sur l'écologie des espèces dans les divers milieux étudiés à la région de Djelfa.

Le deuxième point, l'identification des espèces caractéristiques des groupes d'acridiens par rapport à chaque groupement végétal d'une part et de tester l'effet de certains types d'interventions humaines sur la biodiversité naturelle des milieux semi-arides d'autre part.

Face aux objectifs fixés, notre thèse est structurée comme suit : dans le premier chapitre, nous abordons la présentation du milieu d'étude. La méthodologie fait l'objet du deuxième chapitre. Dans le troisième chapitre sont présentés les résultats obtenus qui concernent l'inventaire des espèces acridiennes et des espèces floristiques. La discussion des résultats est énumérée dans la partie suivante qui sera suivie par une conclusion générale.

## CHAPITRE I

### PRÉSENTATION DE LA RÉGION D'ETUDE

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants [65]. Le climat d'une région peut être défini comme l'ensemble des agents physiques naturels agissant dans une région déterminée. La température, la lumière et l'humidité sont ses constituants principaux [76].

Les facteurs suivantes : le climat, le sol, la végétation, et la faune sont interdépendants et contribuent à former des écosystèmes existants dans un équilibre dynamique. Les facteurs d'ordre climatique et édaphique fixent la composition taxonomique, la structure et l'étendue de la biocénose. Dans ce cadre, les trois écosystèmes (forestier, steppique et dunaire) ont été retenus pour notre étude à la région de Djelfa. Ils sont distincts par leurs caractéristiques édaphiques et floristiques mais qui présentent une similitude de point de vue climatique et géologique du fait qu'ils s'insèrent dans le domaine steppique aride et semi-aride [59].

#### 1. Présentation de la région d'étude Djelfa

##### 1.1. Situation géographique

La wilaya de Djelfa, s'étend sur 32 280 Km<sup>2</sup> (370 km de l'extrémité Nord à celle du Sud), localisée en plein cœur de l'espace steppique. La wilaya de Djelfa a pour limites géographiques, la wilaya de Médéa au Nord, la wilaya de M'sila au Nord-Est, la wilaya de Tiaret au Nord-Ouest, à l'Est la wilaya de Biskra, au Sud-Ouest la wilaya de Laghouat et au Sud-Est la wilaya de Ouargla. Elle est limitée par les coordonnées géographiques extrêmes suivantes : 33° et 35° de latitude Nord et 2° et 5° de longitude Est du méridien international Figures (1.1 et 1.2).

Elle constitue une zone de transition entre les hautes plaines steppiques de l'Atlas Tellien et les débuts désertiques de l'Atlas Saharien.

##### 1.2. Géologie et géomorphologie

Les calcaires et les marnes d'origine crétacée forment une part fort importante de la roche montagneuse avec quelques traces triaciques. La

géomorphologie de la région de Djelfa se caractérise par la présence de trois principales formations : reliefs, dépressions et surfaces plus ou moins planes.

### 1.2.1. Reliefs

L'ossature du relief est constituée par des prolongements de l'Atlas Tellien. Les chaînes de l'Atlas présaharien correspondant à des secteurs à plissements réguliers du système Alpin orientés sud-ouest et nord-est.

La région de Djelfa comprend trois grandes formations de relief : le plateau d'Ain-Ouessara dans le nord, le plateau saharien et les monts de l'Atlas Saharien.

### 1.2.2. Dépressions

Il existe deux types de dépressions dans la région : les Zahrez et les Dayas [147]. Les Zahrez sont de vastes systèmes endoréiques du quaternaire moyen couvrant plusieurs dizaines de km<sup>2</sup> ou s'accumulent les eaux de ruissellement salées dans la zone centrale la plus basse et sans végétation (salinité trop élevée), autour de cette auréole centrale pousse une végétation halophile caractéristique.

Les Dayas sont des dépressions circulaires de faibles dimensions avec un diamètre de l'ordre de plusieurs décamètres, elles se forment sur une surface encroûtée du quaternaire ancien. Elles constituent des zones de drainage où l'eau de ruissellement s'accumule pour submerger la surface.

### 1.2.3. Surfaces plus ou moins planes

Elles sont constituées par des glacis et des terrasses, on y trouve :

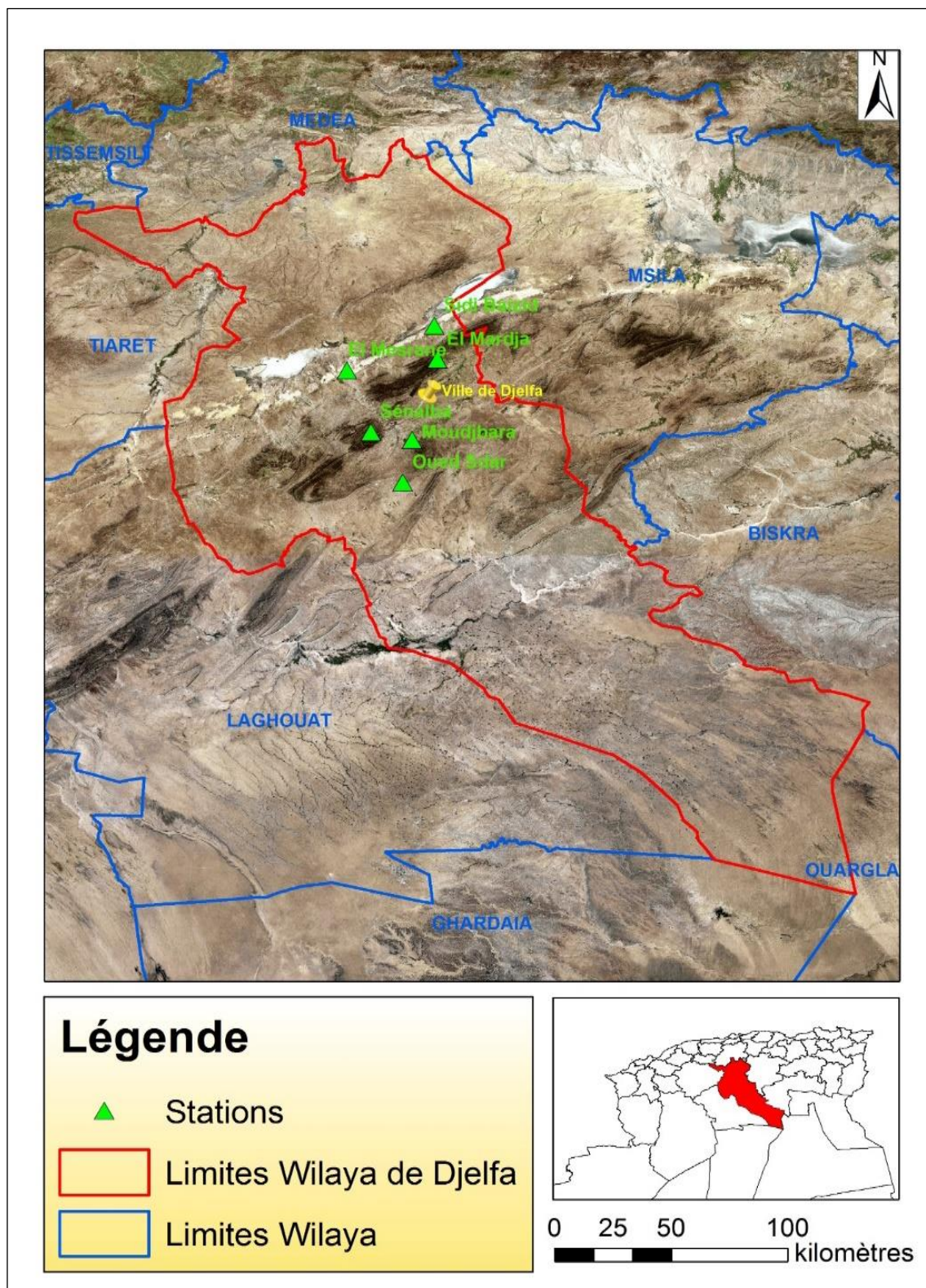
- Les glacis les plus hauts ceux du quaternaire ancien correspondant à des glacis à croûtes importantes se localisant essentiellement au sud de l'Atlas Saharien, ils se trouvent dans les Dayas au sud de Djelfa.
- Les glacis du quaternaire moyen présentent un taux de calcaire moins important, ces types sont souvent ensablés avec une végétation psamophile.
- Des formes récentes constituées de dépôts alluviaux ou colluviaux représentées par les chenaux d'Oueds et des dépressions marécageuses temporaires.
- Des formations alluviales du quaternaire récent et actuel qui sont les terrasses développées de part et d'autre des principaux Oueds (Oued Touil à Messaàd).

### 1.3. Sol

Plusieurs études faites à grande échelle ont concerné la région d'étude et classe ses sols dans la catégorie des sols gris-brun calcaires [131] ; [50] ; [84] ; [112].

Nous pouvons distinguer les types de sol suivants :

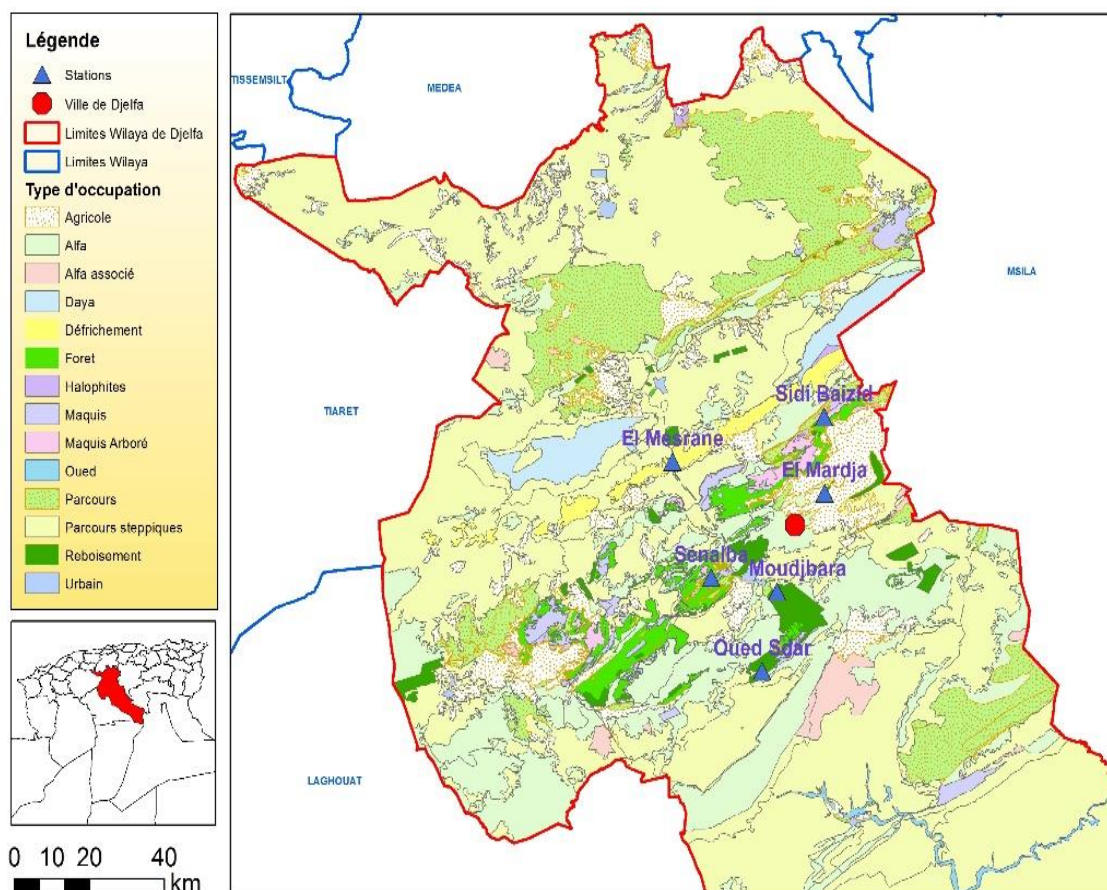
- Les lithosols se localisent généralement sur les reliefs et les flancs de montagnes. Ils sont occupés par une végétation à base d'Alfa.
- Les sols minéraux bruts d'apport éolien sont constitués essentiellement d'accumulations de sable. Leur occupation par la végétation est très lente. Seule (*Aristida pungens*) y fait preuve d'une capacité d'adaptation et de colonisation progressive.
- Les sols peu évolués d'apport alluvial et colluvial : Leur répartition est fonction de la géomorphologie du terrain (nature alluviale dans les Dayas et zone d'épandage, colluviale sur les piémonts des bas de versants et autour des chenaux d'Oueds).
- Les sols bruns calcaires subdésertiques: ce sont les sols typiques de la région. Ils se retrouvent sur les plateaux et les flancs de montagnes. La végétation y est dominée par les associations à *Stipa tenacissima* et *Artemisia herba-alba*.



**Figure 1.1** : Situation géographique de la région d'étude Djelfa.

(Google earth - 2017, Modifié par H.C.D.S., 2017).





**Figure 1.2:** Carte d'occupation du sol de la wilaya de Djelfa (H.C.D.S., 2017)

#### 1.4. Hydrographie

Le bassin de Zahrez offre des ressources intéressantes. Localement des arrivées d'eaux souterraines sont révélées par des nappes phréatiques superficielles prenant naissance à plus de 30 au-dessus du niveau de Sebka (nappe des terres blanches au sud de Hassi-Bahbah, bordure nord-ouest de Zahrez Chergui) [131]. Tous les Oueds de l'Atlas Saharien central coulent du sud vers le nord. Le cours d'eau principal est d'oued Mellah, sa longueur est de 80 km et prend sa source dans le versant nord du Djebel Gharbi au nord de la localité de Djelfa, sur lequel se greffent une série de petits Oueds, il s'agit 'Oued Lozen, Oued Sidi-Slimane, etc.....

A l'ouest, Oued Korrirech, Oued El-Mesrane viennent compléter le dispositif Hydrographique, ils sont de taille moyenne et prennent naissance sur le versant Nord des monts des Ouled-Nail, leur écoulement est temporaire.

## 1.5. Localisation géographique des milieux étudiés

### 1.5.1. Choix et description des stations

La description du milieu met en évidence les principaux facteurs biotiques et abiotiques. Ces facteurs interagissent de manière hiérarchique, de telle sorte que les facteurs agissant à grande échelle sont modulés localement par les facteurs agissant à petite échelle. Ils influencent la répartition de la faune et permettent d'expliquer la présence ou l'absence d'espèces dans une station donnée et durant une période donnée [98].

Il est entendu par station, l'endroit précis sur le terrain où sont effectués les prélèvements d'acridiens. Le choix des stations est réalisé selon leur homogénéité apparente. En pratique, une station doit être homogène quand la structure de sa végétation homogène ; c'est-à-dire qu'elle doit concerner un seul biotope à la fois.

Nous avons choisi six stations le long d'un axe nord-sud et un axe d'Est-Ouest : la station d'ElMesrane ou le milieu du cordon dunaire située à environ 40 Km au nord du Chef-lieu de la wilaya de Djelfa. Le reboisement de barrage vert à Moudjbara à 6 Km au sud-est de Djelfa. Deux forêts (matorrals) ; la forêt de Senalba ElGharbi et la forêt de Sidi Baizid à une distance de 75 Km à l'est de Djelfa , deux steppes: l'une à Sparte au niveau de la région d'El Merdja , et l'autre mise en défens d'Alfa à Oued Sdar sud Djelfa centre .

#### 1.5.1.1. Le cordon dunaire

Le cordon dunaire est une formation éolienne exceptionnelle (chaîne sableuse) s'allonge de l'Ouest-Sud-Est sur une distance de l'ordre de 110km, elle s'étend de l'Oued Touil à l'Ouest au Djebel S'hari à l'Est et avec une largeur d'environ 3 à 5 km, parfois 8 km, et la hauteur peut atteindre 26m. Sa surface au niveau de la wilaya de Djelfa est de 240.000 ha [06].

Le cordon dunaire a fait l'objet de recherches pendant plusieurs années pour la fixation des dunes, formé de dunes très basses, alignées au sud des Zahrez sépare. Il est situé à 38 km de Djelfa, elle se trouve à gauche de la route nationale N°01 de Hassi Bahbah-Djelfa.

La station choisie est caractérisée par la dominance d'une formation végétale largement ouverte laissant planter par des espèces fixatrices ; "*Genista retam webb.*", "*Tamarix gallica L.*", et les *Opuntias* (*O. ficus indiana Mill.*, *O. robusta*

L.), cette station se caractérise par les coordonnées suivantes : (34°9'13'22" N, 3°06'436"E) et une altitude moyenne de 876,1m. (Fig.1.3)



**Figure 1.3** : Photo du cordon dunaire (El Mesrane).

#### 1.5.1.2. La forêt de Senalba

Se trouve à près de 30 Km des premières rides qui succèdent au cordon dunaire d'El Mesrane, une forêt naturelle de Pin d'Alep qui constitué la grande majorité du couvert (environ 95% de la forêt) associé au Genévrier le versant nord de Senalba. Notre station est située à Senalba El Gharbi (34°41'37,2 "N ; 003°11'46,6" E), avec une altitude a environ 1220 m (Fig.1.4).



**Figure 1.4** : Photo de la forêt naturelle de Senalba.

#### 1.5.1.3. La forêt de Sidi Baizid

Cette station est caractérisée par une association Pin d'Alep-Chêne vert et Genevrier, leurs coordonnées (34°57'25" N, 3°24'47"E) et une altitude de 1112 m (Fig.1.5).



**Figure 1.5** : Photo de la forêt naturelle de Sidi Baizid.

#### 1.5.1.4. La station d'El Merdja

Un parcours de Sparte (*Legyum Sparteum* L.) à la proximité de friches. Les coordonnées géographiques : (34°65'21"N, 3°24'06"E) et une altitude de 1077m (Fig.1.6).



**Figure 1.6** : Photo de la steppe à Sparte (El Merdja).

#### 1.5.1.5. La mise en défens d'Alfa à Oued Sdar

C'est une mise en défens d'Alfa, situé dans la station expérimentale de l'institut nationale des recherches forestiers (station de lutte contre la désertification de Djelfa). La mise en défens est caractérisé par une superficie de cinq hectares, une altitude de 1235m, et les coordonnées géographiques suivantes : 34°28'21,78" N. 3°16'46, 94"E (Fig.1.7).



**Figure 1.7** : Photo steppe à Alfa (La mise en défens ; Oued Sdar).

#### 5.1.6 .Le reboisement de Moudjbara

Est située dans un reboisement de Pin d'Alep dit le barrage vert ( $34^{\circ}38'23''N$  ;  $003^{\circ}18'56''E$ ), à 1200m d'altitude, la station a été soumise à plusieurs fois à des traitements biologiques contre la chenille processionnaire (Fig.1.8).



**Figure 1.8** : Photo de reboisement du Pin d'Alep (Moudjbara)

Le choix des sites est basé sur le type des écosystèmes (steppe à Sparte, steppe à Alfa, reboisement de Pin d'Alep, forêt naturelle et un cordon dunaire) et la répartition géographique (altitude, latitude et longitude).

Nous avons échantillonné au niveau d'un ensemble de localités représentatives de la quasi-totalité des différents biotopes de la région de Djelfa. , les caractéristiques de ces stations sont consignées dans le tableau (1.1).

**Tableau 1.1** : Caractéristiques des localités étudiées.

<b>Station</b>	<b>Milieu</b>	<b>Code</b>	<b>Altitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Latitude</b>
<b>Senalba</b>	Forêt naturelle Pinède	<b>SEN</b>	1220 m	34°41'37,2"N	3°11'46.6"E
<b>Sidi Baizid</b>	Forêt naturelle Pinède + Chênaie	<b>SID</b>	1112 m	34°57'25"N	3°24'47"E
<b>Moudjbara</b>	Reboisement de Pin d'Alep	<b>MOU</b>	1200 m	34°38'23"N	3°18'56"E
<b>El Mesrane</b>	Cordon dunaire	<b>MES</b>	876,1m	34°9'13'22"N	3°06'436"E
<b>El Merdja</b>	Steppe à Sparte	<b>MER</b>	1077 m	34°65'21"N	3° 24' 06" E
<b>Oued Sdar</b>	Steppe à Alfa	<b>SDR</b>	1235m	34°28'21,78" N	3°16'46,94"E

## 2. Climatologie de la région de Djelfa

Durant leur vie, tous les êtres vivants sont soumis aux interactions des facteurs externes, climatiques, pédologiques et géologiques. Il est bien évident que les facteurs écologiques en particulier ceux en rapport avec les climats, n'agissent jamais de façon isolée, mais simultanément.

L'étude de chacun de ces facteurs représente certes une approche indispensable pour la compréhension des phénomènes écologiques. Seule la combinaison de l'ensemble des valeurs des facteurs climatiques à l'intensité individuelle qui leur sont propres dans un biotope donné permet de comprendre non seulement la réponse à la fois, des individus et des populations mais aussi et surtout la nature des communautés phyto et zooécologiques qui le peuplent [135].

Les phénomènes acridiens sont étroitement liés aux conditions climatiques de la zone d'habitat ou de transit. La température et l'humidité sont les facteurs climatiques les plus importants [117].

Les données climatiques, nous auraient donnés des informations précises sur chaque type de microclimat, ce qui nous renseignerait plus sur les exigences des espèces locales. Malheureusement nous manquons de ces moyens pourtant très utiles.

Nous avons essayé de caractériser la zone d'étude sur le plan climatique, en utilisant des données climatiques récentes, de 1983 à 2014 qui ont été récoltées auprès de l'office national de la météorologie (O.N.M), la station de référence (Djelfa) est localisée à une altitude de 1146m entre 003°15'E de longitude et 34°41'N de latitude.

En absence de stations météorologiques dans les différentes localités d'étude, nous avons pris en considération les données climatiques qui ont fourni par la station météorologique de Moudjbara à Djelfa ; Les gradients latitudinaux pluviométriques et thermiques que nous avons utilisés sont ceux que Seltzer [144] a utilisés, adoptés par Djebaili [51], pour la steppe sud algéroise.

Le gradient pluviométrique est de 20mm/100m d'altitude et le gradient thermique est de 0,4°C/100m d'altitude pour le minimum (m) et 0,7°C/100m d'altitude pour le maximum (M).

## 2.1. Précipitations

La pluviosité c'est le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat. En effet, celle-ci conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal d'une part, et la dégradation du milieu naturel par le phénomène d'érosion d'une autre part notamment, au début du printemps [50], Les précipitations varient selon trois paramètres :

- La latitude puisque la pluviosité diminue du Nord vers le Sud ;
- La longitude selon laquelle on note une diminution des précipitations d'Est en Ouest ;
- L'altitude, la pluie augmente avec l'altitude.

Nous signalons que les trois stations d'étude Sidi Baizid, Senalba et Moudjbara se trouve presque au même niveau d'altitude par rapport à la station de météorologique de Djelfa, mais les deux stations El Mesrane et El Merdja se trouvent à 870 m d'altitude pour la première station et 1077 m d'altitude pour la deuxième station. Donc nous trouvons 276 m et 146m.de différence ; pour cela nous avons adopté le gradient de Djebaili [51] pour les précipitations ; à chaque 100m de dénivellation ; les précipitations augmentent de 20mm.

D'après le tableau (1.2), une variabilité pluviométrique interannuelle de plus en plus importante. Les précipitations sont faibles et irrégulières d'un mois à un autre et suivant les années. Les pluies sont surtout concentrées en automne et en hiver.

- Le milieu forestier (Moudjbara-Senalba-Sidi Baizid), est caractérisé par une pluviométrie de valeur minimale (10,31mm) qui a été enregistrée au mois de juillet et une valeur maximale de 34,29 mm au mois d'avril.
- Le cordon dunaire El Mesrane, nous avons enregistré que le mois le plus pluvieux c'est le mois de janvier avec 27,46mm et le mois le mois pluvieux c'est juillet avec 8,25mm.
- La steppe à Sparte qui représente par la station d'ElMerdja, nous avons noté que la valeur maximale de précipitation a été enregistrée au mois de janvier (32,01mm) et la valeur minimale au mois de juillet (8,25mm).



**Tableau 1.2 : Données climatiques de la région de Djelfa, période allant de 1983 à 2014.**

Les stations : Moudjbara - Senalba- Sidi Baizid-Oued Sdar												
Mois	Jan.	Fev.	Mar.	Av.	Mai	Jui.	Juil.	Ao.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
(Pmm)	34.29	26.36	28.79	31.22	34.28	17.98	10.31	20.59	27.84	26.49	27.13	26.59
m (°C)	0,42	1,39	3,37	6,12	10,42	15,39	18,55	18,33	14,24	9,79	4,80	k1,88
M (°C)	9,78	11,60	15,12	18,05	23,68	30,00	34,10	33,35	27,39	21,55	14,69	10,62
moy. (T°C)	5,10	6,49	9,25	12,09	17,05	22,70	26,33	25,84	20,82	15,67	9,75	6,25
La station d'El Mesrane												
MOIS	Jan.	Fev.	Mar.	Av.	Mai	Jui.	Juil.	Ao.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
(Pmm)	27,46	21,11	23,06	25,01	27,46	14,40	8,25	16,49	22,30	21,21	21,73	21,25
m (°C)	1,66	2,63	4,61	7,36	11,66	16,64	19,79	19,57	15,48	11,03	6,04	3,12
M (°C)	11,96	13,77	17,29	20,23	25,86	32,18	36,28	35,53	29,56	23,73	16,87	12,80
T moy. (T°C)	6,81	8,20	10,95	13,79	18,76	24,41	28,03	27,55	22,52	17,38	11,45	7,96
La station d' El Merdja												
MOIS	Jan.	Fev.	Mar.	Av.	Mai	Jui.	Juil.	Ao.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
(P mm)	32,01	24,61	26,89	29,15	32,01	16,79	9,62	19,22	26,00	24,73	25,33	24,78
m (°C)	0,84	1,80	3,78	6,53	10,83	15,81	18,96	18,74	14,66	10,20	5,21	2,29
M (°C)	10,51	12,32	15,84	18,78	24,41	30,73	34,83	34,08	28,11	22,28	15,42	11,35
T moy. (T°C)	5,67	7,06	9,81	12,65	17,62	23,27	26,90	26,41	21,39	16,24	10,31	6,82

(Source : O.N.M.- Djelfa ,2015)

Ou : **P** : Moyenne de la pluviométrie mensuelle (P), exprimée en (mm).

**m** : Moyenne des températures minimales mensuelles, exprimée en (°C).

**M** : Moyenne des températures maximales mensuelles, exprimée en (°C).

**T = (M+m) /2** : Moyenne des températures exprimée en (°C).

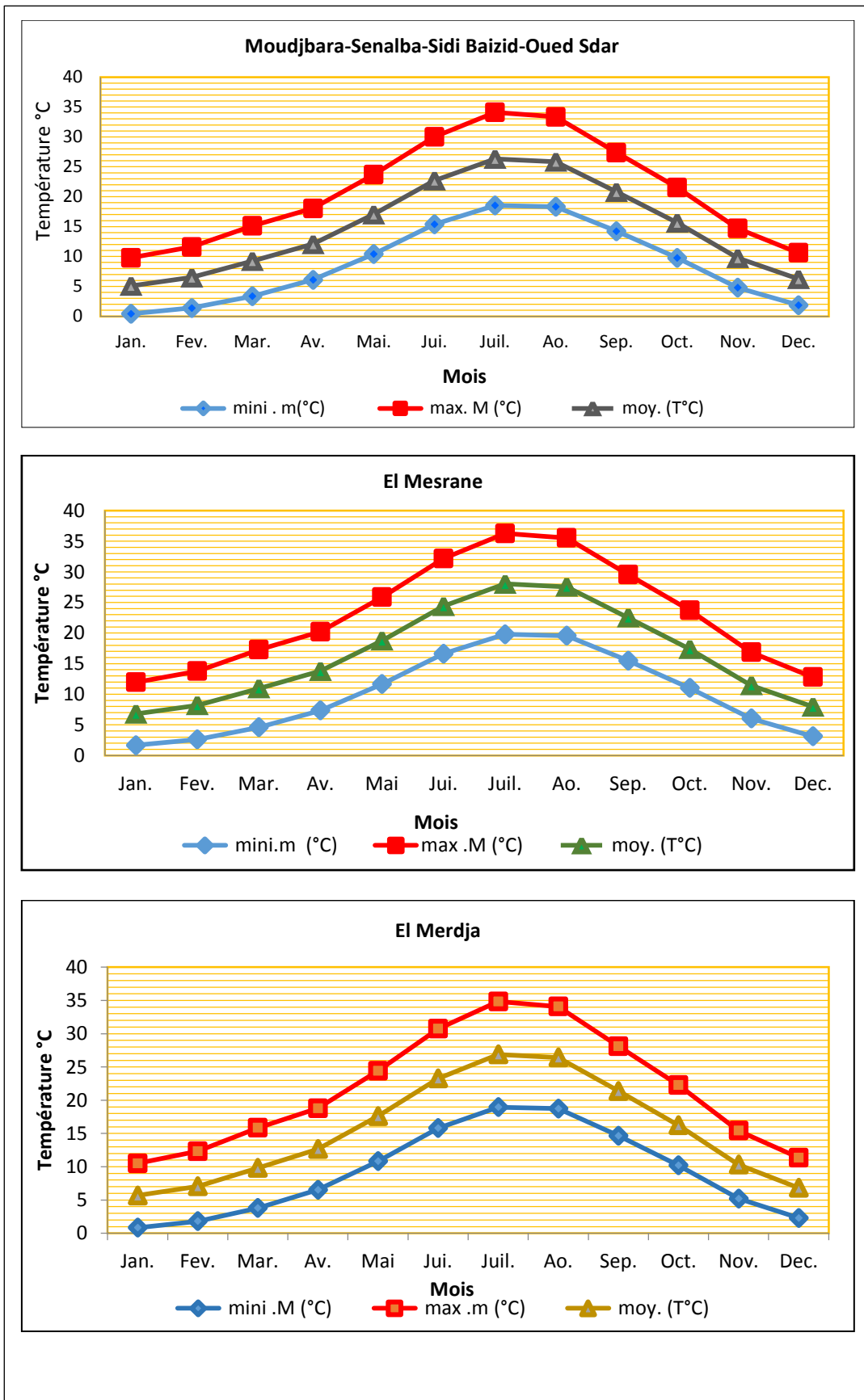
## 2.2. La Température

La température est considérée comme étant le facteur le plus important agissant sur la répartition géographique de flore et de faune ainsi que leurs comportements. Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivant dans la biosphère. Les variations de la température agissent aussi sur le comportement des différentes espèces d'invertébrés et vertébrés [133].

Durant la période de notre échantillonnage et pour toutes les stations étudiées, la température moyenne maximale a été notée au mois de juillet et la température moyenne minimale au mois de janvier. (Tab.1.2, Fig.1.9).

Les données thermiques pour les stations d'étude, nous permettent de faire les constatations suivantes :

- Les trois stations forestières (Moudjbara, Senalba et Sidi Baizid) et la mise en défens d'Oued Sdar, les températures moyennes varient entre (5,10°C et 26,33°C). La valeur la plus élevée a été enregistrée en juillet (34,10°C), et la température minimale a été estimée au mois de janvier (0,42°C).
- Le cordon dunaire, la valeur maximale a été enregistrée au mois de juillet avec 36,28°C, et une température minimale de 1,66°C au mois de janvier.
- La station d'El Merdja, les températures moyennes varient entre 5,67°C et 29,90°C. La valeur la plus élevée a été notée au mois de juillet (34,83°C) et une température minimale de 0,84°C au mois de janvier.

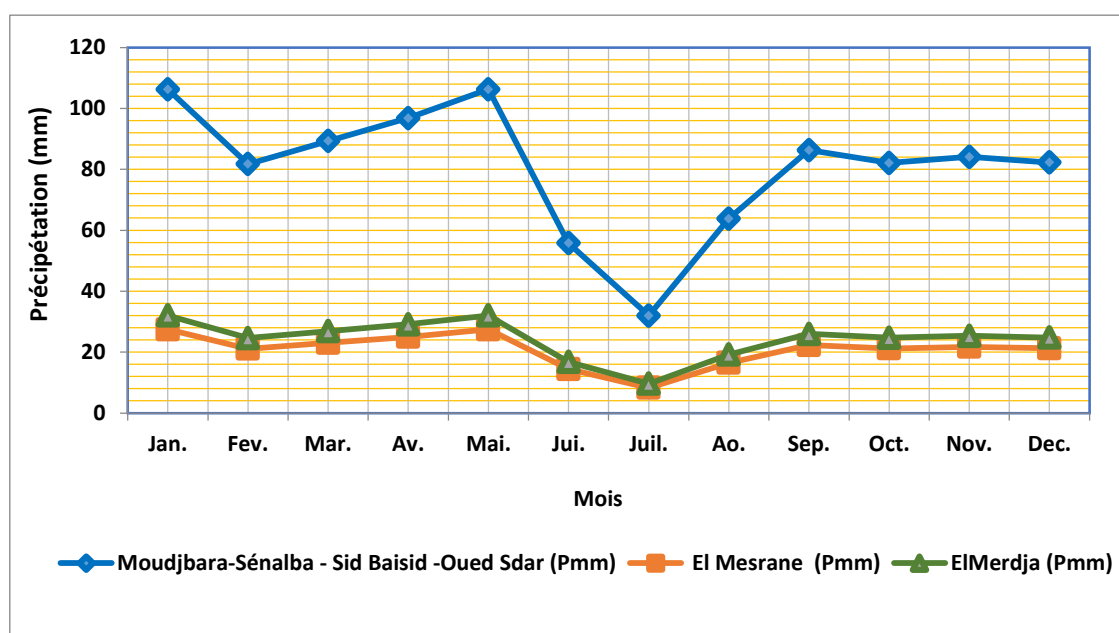


**Figure 1.9 :** Variations mensuelles des températures moyennes en degré Celsius pour les six stations d'étude à Djelfa.

### 2.3. La pluviométrie

La pluviométrie a une influence importante sur la flore et sur le comportement des espèces animales. Ainsi, elle peut agir sur la vitesse de développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité [38].

Dans les stations étudiées à Djelfa, la pluviométrie est variable et irrégulière d'une année à l'autre. Pour la période d'échantillonnage (2012, 2013 et 2014), Le mois de janvier le plus pluvieux, et le mois de juillet le plus sec (Tab.1.2 et Fig.1.10).



**Figure 1.10 :** Variations mensuelles des précipitations moyennes en (mm) pour les différentes stations étudiées à Djelfa

### 2.4. L'humidité

L'humidité est moins importante que la température. Elle dépend de plusieurs facteurs tels que la quantité d'eau tombée, le nombre de jours de pluie, la forme de ces précipitations, la température, les vents et la morphologie de la station considérée [56].

D'après les données du tableau (1.3), le mois de décembre le plus humide avec (85%) et le mois le moins humide est celui de mai avec (51%). Le taux d'humidité moyenne relative mensuelle le plus élevé est de 75,5%, a été enregistré au mois de janvier.

**Tableau 1.3** : Humidité relative (H%), dans la région de Djelfa période allant de 1983 à 2014.

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Av.	Mai.	Jui.	Juil.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
H% (moy.)	75,5	69,41	63,4	58,29	52,5	43,09	34,53	38,5	51,9	62,61	72,06	76,7
2012	75	77	68	71	45	39	325	32	48	64	82	81
2013	77	74	64	55	58	38	40	39	57	54	77	85
2014	64	72	74	53	51	49	32	34	54	71	76	85

(Source : O.N.M- Djelfa, 2015).

## 2.5. Le vent

Le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant. Il exerce une grande influence sur les êtres vivants [133]. L'activité des insectes est très gênée par le vent : c'est un facteur important qui a une action sur le déplacement des éléments fins de sable et la formation géomorphologique [39].

Dans notre zone d'étude, la vitesse moyenne du vent oscille entre 4,3 m/s (avril) et 2,8 m/s (août) avec une moyenne annuelle égale à 3,5 m/s (Tab. 1.4).

**Tableau 1.4** : Les vitesses moyennes mensuelles du vent par (m/s) de la région de Djelfa période allant de 1983 à 2014.

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Av.	Mai	Jui.	Juil.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
1983-2014	3,7	3,8	4	4,3	4	3,5	3,2	2,8	2,9	3,4	3,9	3,5
2012	3.8	3.1	2.9	6.9	4.0	2.9	4.3	3.5	3.4	3.6	3.8	/
2013	6.1	06.1	07.6	04.2	04.6	04.4	03.6	/	/	/	/	/
2014	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	51

(Source : O.N.M- Djelfa, 2015)

## 2.6. La neige

La neige est une source d'eau à ne pas négliger pour le sol. Les enneigements sont variables dans la région de Djelfa et tombent essentiellement sur la partie centrale de la région et les zones de hauts reliefs comme les djebels Djellal Gharbi, Djellal Chergui et Djebel Boukehile. La couche de neige ne dépasse que rarement 30cm (8 jours par an en moyenne) [130].

Nous avons enregistré une moyenne de 07 jours/an durant la période (1983-2014), et une moyenne de 05 jours/an, d'enneigement durant la période d'échantillonnage. (Tab.1.5).

**Tableau 1.5** : Nombre de jours de neige durant la période allant de 1983 à 2014.

Nbr. jrs. de neige	Jan.	Fév.	Mar.	Av.	Mai	Jui.	Juil.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
<b>1983 - 2014</b>	2,3	1,9	1,3	0,2	0	0	0	0	0	0	0,3	1,5
<b>2012</b>	1	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>2013</b>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2014</b>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2

(Source : O.N.M- Djelfa, 2015)

## 2.7. Les gelées

L'action de la gelée peut entraîner le flétrissement des végétaux, elle joue un rôle négatif sur la structure du sol. Le risque de gelée blanche commence lorsque le minimum moyen tombe au-dessous de 10°C, la gelée persiste tant que le minimum reste inférieur à cette valeur. Le nombre de jours de la gelée est variant selon les régions [144].Le froid ralentit les activités des animaux et la gelée contribue à la mort de nombre d'entre eux [10].

Le nombre de jours de gelée est mentionné dans le Tableau (1.6), il est de 45,2 jours pour la période allant de 1983 à 2014, et de moyenne de 24jours pour les trois ans d'échantillonnage.

**Tableau 1.6** : Nombre de jours de gelés période allant de 1983 à 2014.

Nbr. Jr.	Jan.	Fév.	Mar.	Av.	mai	Jui.	Juil.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
<b>1983 -2014</b>	11.0	8.6	3.3	0.9	0	0	0	0	0	0.1	3.6	9.6
<b>2012</b>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2013</b>	11	19	3	1	0	0	0	0	0	0	4	0
<b>2014</b>	6	6	8	0	0	0	0	0	0	0	0	12

(Source : O.N.M- Djelfa, 2015).

## 2.8. Synthèse climatique

Les facteurs du climat n'agissent pas isolés les uns des autres, mais ils exercent une action combinée entre eux et sur les êtres vivants. C'est grâce à des indices climatiques qu'on peut faire une synthèse entre les facteurs climatiques pour classer le climat de nos différentes stations d'étude [133].

Cette classification nous donne une idée sur la répartition de certaines espèces végétales et animales

**Tableau 1.7** : Régime saisonnier des stations étudiées (1983-2014).

Saison Région	Hiver (H)	Printemps (P)	Eté (E)	Automne (A)	Type de régime saisonnier
<b>MOU-SEN-SID-SDR</b>	87,24	94,29	39,88	81,46	<b>P.H.A.E.</b>
<b>MES</b>	69,82	75,52	39,11	65,24	<b>P.H.A.E.</b>
<b>MER</b>	81,40	88,04	45,63	76,05	<b>P.H.A.E.</b>

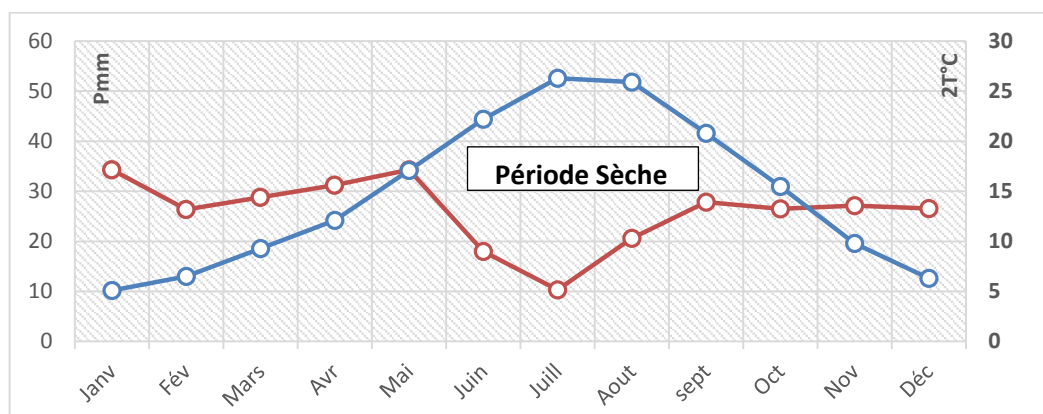
Le régime saisonnier représente le calcul des quantités de pluies de chaque saison ; hiver, été, printemps et automne. Les pluies d'hiver contribuent à maintenir l'humidité d'un sol alors que les pluies du printemps interviennent en phase de croissance, et même les précipitations d'automne ont un rôle important dans le cycle biologique annuel [03]. Le régime saisonnier est de type **P.H.A.E.** (Tab.1.7)

### 2.8.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Goussen

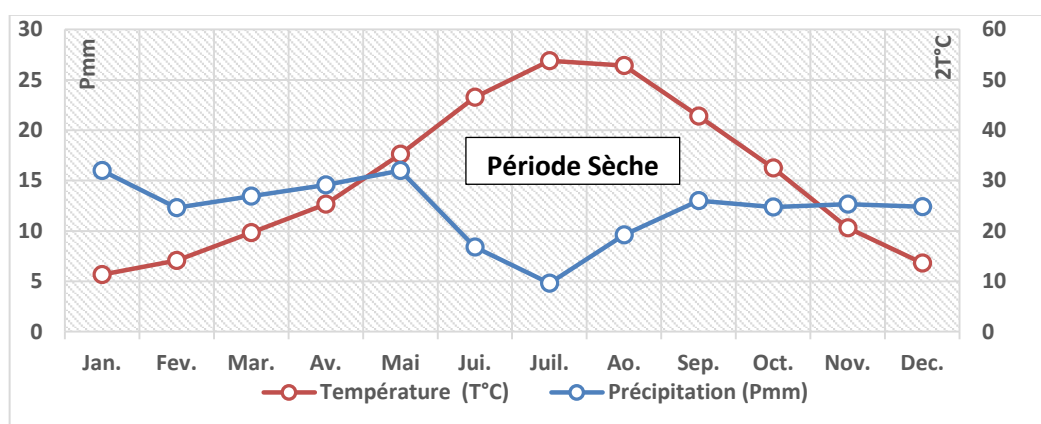
Le Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Goussen [11] ; permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données de précipitations mensuelles et des températures moyennes mensuelles [41]. La saison sèche comme étant l'ensemble des mois où le total mensuel des précipitations est inférieur ou égal au double de la température moyenne ( $P=2T$ )[11].

La lecture est faite directement sur les graphes de la Figure 1.11 (a, b et c). Pour l'ensemble des stations étudiées à la région de Djelfa la période sèche est de 6 mois (de mai jusqu'au le mois d'octobre). Sauf la station d'El Mesrane qui se

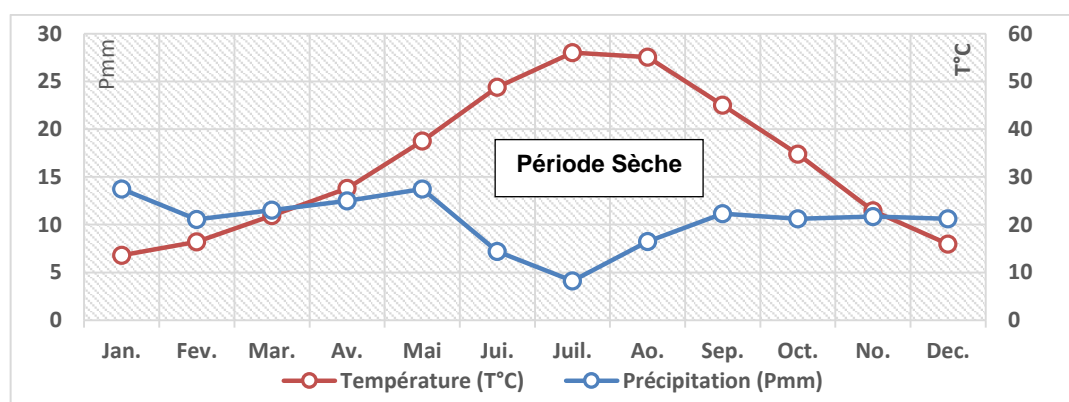
caractérisé par une période sèche (08 mois), qui s'étale de mois d'avril jusqu'au le mois de novembre.



**Figure 1.11a :** Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен ; pour régions: Moudjbara, Senalba, Sidi Baizid, et Oued Sdar période allant de 1983 à 2014.



**Figure 1.11b :** Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен. la région d'ElMerdja ,période allant de 1983 à 2014.



**Figure 1.11c :** Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен. région d'El Mesrane, période allant de 1983 à 2014.



### 2.8.2. Climagramme d'EMBERGER

Afin de connaître l'étage bioclimatique de la région, le quotient pluviométrique d'EMBERGER [62]: ( $Q_2$ ) établi initialement pour la région Méditerranéenne, qui a une valeur écologique différente suivant les températures minimales :

$$Q_2 = \frac{1000P}{\frac{(M + m)}{2}(M - m)}$$

Nous avons appliqué la formule suivante, qui est adopté [65,51] pour calculer le  $Q_3$  :

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

Ou :  $Q_3$  : Quotient pluviométrique.

**P** : Précipitation moyenne annuelle exprimée en (mm).

**M** : Température moyenne des maximales du mois le plus froid °C.

**m** : Température moyenne des minimales du mois le plus froid °C.

Une application numérique de cette formule nous donne les valeurs de  $Q_3$  mentionné dans le tableau suivant :

**Tableau 1.8** : Caractéristiques climatiques des localités étudiées.

Stations / Paramètre climatique	Senalba Moudjbara Sidi Baizid Oued Sdar	El Mesrane	El Merdja
<b>P (mm)</b>	968,00	27,46	32,01
<b>M (°C)</b>	34,10	36,28	34,83
<b>m (°C)</b>	0,42	1,66	0,84
<b>Quotient pluviométrique <math>Q_3 = 3.43 P / (M - m)</math></b>	31,76	24,74	29,37
<b>Etage bioclimatique</b>	<b>Semi-aride</b>	<b>Aride</b>	<b>Semi-aride</b>

Le climat-gramme de la figure (1.12), nous a permet de classer les stations d'étude dans l'étage bioclimatique bioclimatique suivant :

- Les trois stations forestiers ; Senalba (SEN), Sidi Baizid (SID) et Moudjbara (MOU), nous notons une classification bioclimatique Semi-aride à hiver frais.
- La station du cordon dunaire d'ElMesrane (MES) se située à l'étage bioclimatique aride à variante thermique hiver frais.
- La station d'El Merdja (MER) et la station d'Oued Sdar se trouvent à l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais.

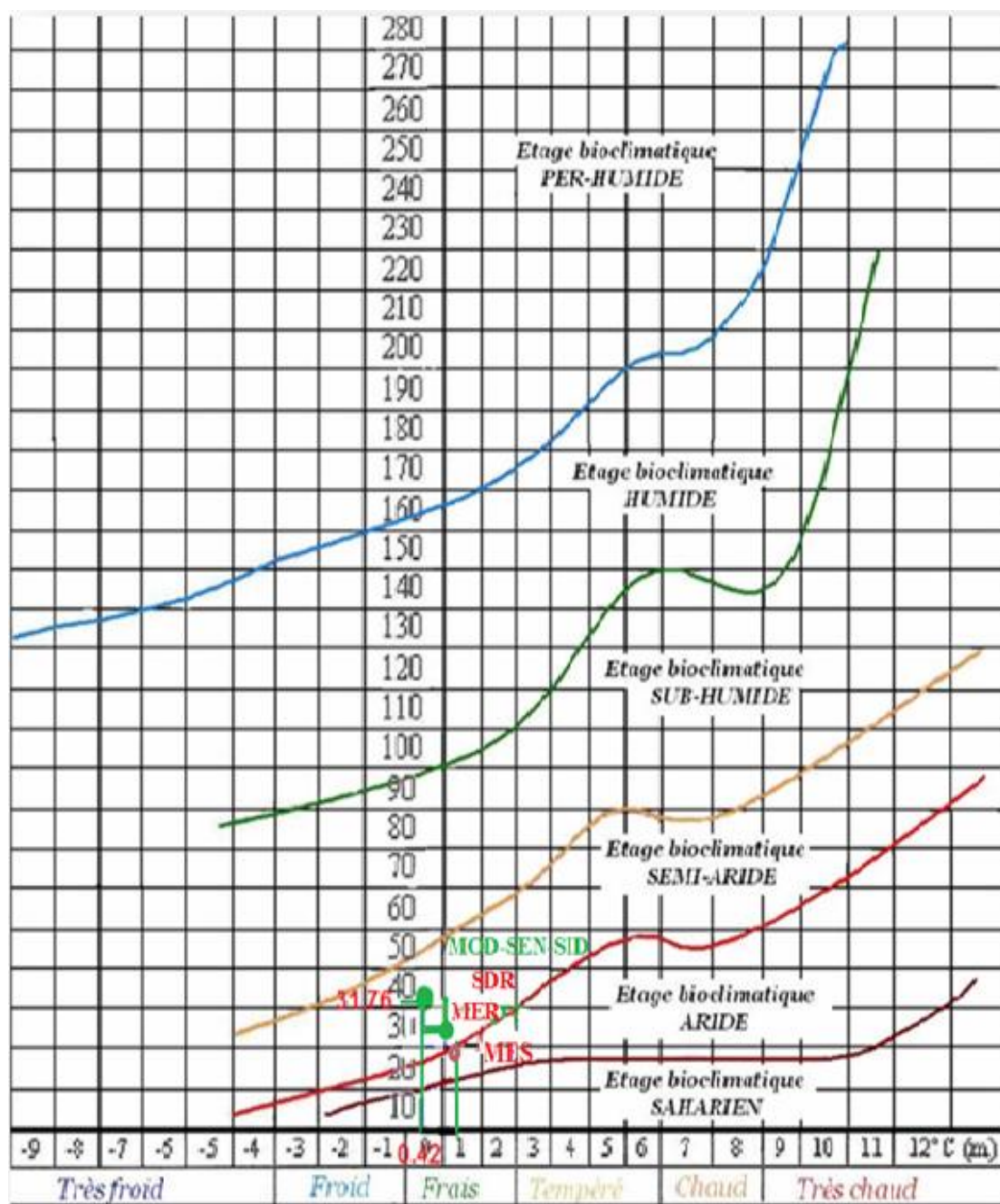


Figure 1.12 : Climagramme d'EMBERGER de six stations d'étude (1983-2014).

### 3. La flore et la faune de la région de Djelfa

#### 3.1. La flore

En Afrique septentrionale, il existe des écosystèmes steppiques faisant la transition entre la zone méditerranéenne et les biomes désertiques qui la jouxtent. Au cours des derniers millénaires, l'action conjuguée de la hache, du feu et du pâturage, a provoqué la transformation des forêts à des formations végétales dégradées constituées par des arbustes et buissons de natures pyrophytiques [134]. L'étagement et la stratification des différentes formations végétales obéissent aux fonctions de l'altitude, de la pluviométrie et de la nature géo-pédologique. Dans la steppe se rencontrent trois formations, dont s'envisage une dynamique régressive de la forêt climacique en faciès variables de leur dégradation ; le matorral et la steppe voire même sol nu [147].

##### 3.1.1. La forêt claire

La forêt est composée d'arbres xérophiiles, dominée par des conifères, comme le Pin et le Genévrier, accompagnés d'arbres à feuilles persistantes, comme le pistachier (*Pistacia lentiscus*) formant une ligne de transition «écotone» [138]. Les pistachiers (*P. terebinthus* et *P. mauritanica*) sont les seules essences forestières à feuilles caduques, généralement inféodées aux versants nord. Le trait essentiel de tous ces étages forestiers, qui apparaît dans l'écologie de l'Atlas saharien, est la strate dominante de Pin d'Alep (*Pinus halepensis*). Ces massifs contiennent des arbres pouvant atteindre 16 m de haut, tandis que le chêne vert (*Quercus ilex*), ne dépasse pas les 10m, il est souvent en sous-bois [138]. Ces formations se rencontrent tout au long des principales chaînes montagneuses des monts de Sehary comme les monts de Charef, Taouzara, Teghorsane, Senalba et les monts d'Ould Benalia plus loin vers l'est. Du fait de la dégradation du chêne lui-même, ces formations se présentent, dans la plupart des cas, à l'état de taillis [104] assurant la transition avec des formations ligneuses plus basses : les garrigues.

##### 3.1.2. La garrigue

Les garrigues hautes qui sont des faciès de dégradation de la forêt, se situent surtout aux bas versants et sur les hauts glacis. Les formations arborescentes deviennent rares au profit d'une steppe à Alfa. La hauteur des arbres

se situe entre 4 et 7m. Les types des garrigues rencontrés dans la région de Djelfa [147] ;

- Les garrigues hautes à *Quercus ilex* et *Juniperus oxycedrus*.
- Les garrigues hautes à *Pinus halepensis* et *Quercus ilex*.
- Les garrigues hautes à *Pinus halepensis* et *Juniperus phoenicea* avec *Stipa tenacissima*.
- Les garrigues basses résultant d'une déforestation plus prononcée : elles se localisent dans des conditions de milieux difficiles, sur les sommets et hauts de versants. La hauteur des arbustes n'atteint guère les 4 mètres. Nous citons les deux types :
  - Les garrigues basses à *Quercus ilex*, *Juniperus oxycedrus* et *Juniperus phoenicea*.
  - Les garrigues basses à *Juniperus phoenicea* et *Stipa tenacissima*.

### 3.1.3. Les formations végétales basses « les steppes »

Les steppes sont constituées par une mosaïque de trois groupements végétaux dominés respectivement par deux graminées, l'Alfa (*Stipa tenacissima*) et le Sparte (*Lygeum sparteum*), et une composée, l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*). Auxquels s'ajoute un cortège varié, souvent important d'espèces annuelles [131]. La végétation halophile est notamment répandue autour des dépressions salées du Zahraz El Gharbi. Les principales espèces végétales de ces formations sont : *Herniaria mauritanica*, *Frankenia thymifolia*, *Traganum nudatum*, *Sueda fruticosa*, *Atriplex potulacoïdes*, *Halocnemum strobilaceum*, *Salicornia arabica*, *Salsola tetrandra*, *Salsola. vermiculata ssp.villosa*, *Atriplex glauca*. Ces espèces se distribuent en sept groupements suivant la texture et la teneur en gypse du sol, l'intensité, la nature et l'origine de la salure [129].

Les steppes à psammophytes sont liées à la texture sableuse des horizons de surface et aux apports d'origine éolienne. Ces formations suivent les dépôts d'ensablement et se répartissent également dans les dépressions constitués par les chotts. Elles sont plus fréquentes en zones arides et présahariennes. Ces formations sont généralement des steppes graminéennes à *Aristida pungens*, buissonneuse à (*Thymelaea microphylla*) ou encore des steppes arbustives à *Retama retam webb*.

### 3.2. La Faune

Selon le projet de plan de gestion de la réserve de chasse d' Ain Maâbed, le patrimoine faunistique de la Réserve de Chasse est riche [137]. La faune de la région de Djelfa est représentée par les invertébrés et les vertébrés.

#### 3.2.1. Les invertébrés

L'inventaire des invertébrés surtout les Arthropodes dans la région de Djelfa, reste un travail fondamental et indispensable pour toutes recherches dans ce domaine. Il contribue à la connaissance de la biodiversité et de la distribution géographique des espèces. Il existe de grosses lacunes dans la connaissance des arthropodes surtout les *Curculionidae* et les *Tenebrionidae* nord africains.

Parmi les travaux qui a été réalisé sur les arthropodes dans la région de Djelfa ; Nous citons les travaux de Bague-Bouragba et *al.* [28,29] qui a fait une étude de quelques familles de Coléoptères dans différentes formations végétales subdésertiques. Bague-Bouragba et *al.* [30] sur la comparaison des peuplements de Coléoptères et d'Araignées en zone steppique. Sba [143], sur l'écologie des arthropodes dans les reboisements de Moudjbara. Djodi [52], sur les arthropodes associés aux nappes Alfatières.

#### 3.2.2. Les vertébrés

Parmi les études des invertébrés nous pouvons citer que les recherche sur le recensement des oiseaux forestier en Algérie nous citons les travaux de Burnier [31] et de Lefur [101] ; sur l'ornithologie Algérienne.

Le tableau (Appendice A), sont présentés les différentes espèces animales appartenant aux embranchements des invertébrés et vertébrés selon les données du plan de gestion réalisé par la réserve de chasse d'Ain Maâbed à Djelfa en 2015.

De ce chapitre il ressort : Du point de vue climatique, la région de Djelfa fait partie des régimes climatiques méditerranéens, elle est caractérisée par un hiver pluvieux froid et saison estivale sèche et chaude. Les précipitations se caractérisent par leur faiblesse en quantité et par leur variabilité d'une année à une autre. Les régimes thermiques relativement homogènes le long de la région. Et les différentes localités étudiées appartiennent à l'étage bioclimatique aride ou semi-aride à variante thermique hiver frais.

## CHAPITRE II

### METHODOLOGIES

Les régions riches en espèces végétales et animales telles que les forêts, les steppes, les dunes et les chotts. Fait l'objet de plusieurs recherches scientifiques. La biodiversité faunistique et floristique, concernent surtout les zones arides et semi-arides, tiennent encore à des lacunes dans la systématique et l'écologie des espèces.

Dans ce chapitre en va essayer de donner une vision proche sur la méthodologie adoptée pour étudier le sol, la végétation et les acridiens).

#### 1. Choix des stations

Il est clair que la couverture totale de chaque milieu est pratiquement impossible. Pour cela, il faut choisir des stations représentatives d'une catégorie d'habitat largement représenté dans la région, de sorte que les conditions apparaissent plus ou moins homogènes dans la structure de la végétation sur une surface plus ou moins large [58].

Nous précisons que le choix des stations est basé sur deux critères : le premier : le type de milieu reboisée (le reboisement de barrage vert et le cordon dunaire) ou naturel (steppe et forêt naturelle). Le second critère concerne la couverture du tapis végétal et le type de sol.

#### 2. Analyse du sol

Les sols constituent l'élément essentiel des biotopes propres aux écosystèmes continentaux [135]. Dans la faune du sol, il y a des espèces qui passent le cycle complet de leur vie dans le sol, comme les vers, les acariens ou les collembolés et des espèces qui ne passent qu'une partie de leur cycle biologique, comme les larves de Diptères [10].

Les animaux du sol ont un impact direct ou indirect sur leur habitat en favorisant l'activité biologique globale du sol et indirectement la structure, par l'activité fouisseuse [10]. Ainsi la formation des galeries souterraines par les arthropodes favorise l'aération du sol et son régime hydrique [73].

Pour notre étude, le principe réside dans l'exécution d'un certain nombre de prélèvements élémentaires dans une zone présumée homogène, puis constitution,

par mélange et réduction d'un échantillon représentatif pour laboratoire. Pour éviter toute forme de subjectivité, on a choisi un échantillonnage systématique par quadrillage, en utilisant la tarière à main (Fig1.2), outil qui permet d'obtenir le prélèvement élémentaire le plus petit possible, compatible avec la nature du sol et la représentativité du prélèvement [125].

Le nombre préalable de prélèvements élémentaires est de 35 à 45 prélèvements /ha et 100g par prélèvement suffisent. Chaque zone homogène fera l'objet d'un échantillon final obtenu à partir de prélèvements élémentaires, réunis au préalable dans un seau constituant une masse bien supérieure à la quantité nécessaire pour le laboratoire. Il va donc falloir procéder à la réduction de cette masse tout en préservant sa représentativité. Lors de cette homogénéisation, nous écartons les éléments grossiers (cailloux, feuilles, racines, Coquilles d'escargots, etc.). Étaler la terre homogénéisée et effectuer une dizaine de prélèvements d'environ 100g d'une façon uniforme sur l'ensemble de la surface et sur toute la profondeur de la couche, de façon à constituer un échantillon pour laboratoire, d'environ 1 Kg [125].



**Figure 2.1** : Le prélèvement de sol avec la tarière à main.

Pour notre étude l'examen des caractères d'un sol est une opération indispensable, elle nous renseigne sur certains paramètres physico-chimiques nécessaires pour déterminer la structure d'une biocénose afin de compléter l'étude écologique de notre zone, on a effectué des analyses de certains paramètres du sol au laboratoire de l' H.C.D.S. les méthodes utilisées sont réunies dans le tableau (2.1) ci-dessous :

Tableau 2.1 : Analyse physico-chimique de sol

	Un échantillon pour chaque station
Analyse	Méthode utilisée
<b>Granulométrie</b>	Par le procédé de sédimentation, à l'aide des tamis et un densimètre, on a déterminé le pourcentage de différentes particules, ainsi que la texture de nos échantillons à l'aide du triangle de texture. Les particules sont classées selon les normes internationales de 5 fractions constituant la terre fine (particules) de diamètre < 2mm. Argile : 0.002 mm – limon fin : 0.002 -0.02mm-limon grossier : 0.02 - 0.05mm-sable fin : 0.05 - 0.2 mm-sable grossier : 0.2-2mm.
<b>Taux d'humidité</b>	Nous avons utilisé la méthode de gravimétrie dont le principe consiste à sécher 10 g de chaque échantillon à l'étuve à 60 °C pendant 32h. Le taux d'humidité actuel et déduit par la différence entre le poids du sol avant et après séchage.
<b>Dosage de carbone organique</b>	Méthode d' <b>ANNE (1945)</b> .
	<b>C % = (V'-V) x 0.3</b>
	V' : volume du sel de Mohr pour l'échantillon du sol. V : volume du sel de Mohr pour l'échantillon témoin.
<b>Dosage de la matière organique</b>	Méthode d' <b>ANNE (1945)</b> . Le taux de M.O est déduit en multipliant le taux de carbone par le coefficient 1,75. <b>M.O% = C % x 1.72</b>
<b>Conductivité électrique + pH</b>	50 g du sol +25ml d'eau distillée, mélanger et laisser pendant 1 h, passer la solution dans la centrifugeuse (2h). La mesure de pH se fait par le pH-mètre et la conductivité électrique par conductivité-mètre.
<b>Dosage du calcaire total</b>	Le dosage se fait par le calcimètre électrique de <b>BERNARD</b> .
	On dégage le dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) par l'acide chlorhydrique (HCl) et on mesure le volume de gaz avec une correction obtenue par un dosage de carbonate de calcium pur.
	<b>Calcaire Total % = PV x 100 / pv</b>
	P : Poids de l'échantillon. V : Volume de CO <sub>2</sub> dégagé par l'échantillon. p : poids de CaCO <sub>3</sub> pur. v : volume de CO <sub>2</sub> dégagé par le CaCO <sub>3</sub> pur.
<b>Dosage du calcaire actif</b>	Ce dosage détermine la quantité d'ions de Ca <sup>++</sup> qui réagit avec l'oxalate d'ammonium, on prépare deux échantillons : Témoin : 25 ml d'acide sulfurique (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) concentré, on ajoute 100 ml d'eau distillée, le titrage se fait avec le permanganate de potassium (KMNO <sub>4</sub> ). Dès l'obtention d'une coloration rose persistante en note N ml (quantité de calcaire actif dans le témoin). Echantillon : après filtration on refait les étapes précédentes, on note n ml (quantité de calcaire actif dans le témoin).



### 3. Méthodologie d'échantillonnage et d'étude des acridiens

Nous nous fixons comme objectifs : les méthodes d'inventaires qualitatifs ou plutôt des relevés permettant de connaître la composition spécifique de la faune acridienne un échantillonnage a pour but de réaliser un inventaire des acridiens et d'obtenir une image fidèle de l'ensemble d'un biotope donné.

L'échantillonnage a été fait durant les années : 2012, 2013 pour l'ensemble de stations (MOU, SEN, SID, MES et MER).

Le cordon dunaire-ElMesrane a été menu, par une autre année d'échantillonnage (2014), a raison d'étudier la diversité acridienne et floristique au niveau de trois plantations : de Rétame, d'*Opuntia*, et de *Tamarix*.

L'échantillonnage a débuté à partir de la période printanière au mois de mars 2012 jusqu'à la fin du mois de décembre 2014, à raison d'une sortie par mois pour chaque station. Les sorties sont faites tôt le matin au moment où les criquets sont en maximum d'activité. L'échantillonnage nécessite le respect des conditions climatiques (journées bien ensoleillées).

#### 3.1. Description de quadrat

Cette méthode consiste à compter le nombre des individus présents sur une surface déterminée pour obtenir une estimation satisfaisante de la diversité de population [12]. La surface dans laquelle nous réalisons l'échantillonnage est estimée à 1 ha. Dans des carrés (quadrats) de 9 m<sup>2</sup> de surface, de 3 répétitions aléatoires à l'intérieur de chaque station (Fig.2.2).

Cette méthode est simple, efficace. Elle permet de collecter des données quantitatives et qualitatives importantes de la faune acridienne dans chaque station. Cette technique aide dans les comparaisons entre les échantillons provenant de différentes biocénoses [96].

Concernant l'inconvénient de cette méthode est que, au fur et à mesure que les températures s'élèvent, les orthoptères deviennent de plus en plus mobiles et rapides dans leurs réaction de fuite ; leur capture apparue plus de plus difficile. Cette méthode, reste aussi difficile et des fois inapplicable dans les milieux forestiers au la végétation dense.

Pour capturer les acridiens, et pour avoir faire un grand nombre d'observation sur le terrain : il faut se munir d'instruments de récolte spéciaux.

Les filets fauchoires qui sont utilisés pour capturer les acridiens aux moments de soute et de vol, soit par prélèvement direct à la main quand il s'agit des individus dans un état peu actif et pour des insectes mal adaptés au vol (microptères ou aptères). Les filets doivent être aussi légers que possible offrir le moins de résistance à l'air et néanmoins, être aussi solide et durable [94].

Le filet fauchoire doit posséder une montre légère et robuste, En acier, de forme circulaire ou piriforme, la manche mesure généralement de 80cm à 1,60m de longueur, le cercle pliant ou non est un filet solide de 2 à 3 mm de section, qui est fixé à une manche en bois, en bambou, en rotin ou métal léger. La poche est faite avec du telle en nylon, de couleur verte, noire ou blanche de 50 à 80 cm de profondeur [94].

Pour capturer un insecte repéré à l'œil, au vol ou repos, on s'en sert de préférence de coupe rapide ; filet orienté vers l'insecte de façon à ce que qu'il pénètre profondément dans le cône de toile. Les acridiens sont retirés à l'aide du flacon de chasse qui possède une coton imbibé de formol pour tuer l'insecte l'inconvénient de cette méthode, c'est qu'il nécessite de temps et la puissance, et l'expérience dans la chasse, utilise seulement pour les acridiens à taille très important (Fig.2.2).



**Figure 2.2 a :** Le quadrat pour la récolte des acridiens



**Figure 2.2b :** Le filet fouchoire

**Figure 2.2 :** Illustration d'un quadrat et le filet fouchoire.

Lors de notre étude nous sommes passés par les étapes suivantes :

### 3.2. La récolte

Pour la collecte des espèces acridiennes, nous avons utilisé des piluliers ou des boîtes en plastique où nous mettons les individus. Chaque spécimen comporte essentiellement, le nom de site et la date de capture.

### 3.3. Identification des spécimens

Pour la détermination, nous avons utilisé une loupe binoculaire. Celle-ci permet d'examiner l'insecte avec précision et d'observer les critères nécessaires. Les déterminations ont été effectuées grâce aux clefs d'identification, établies par Chopard [34] et Louveaux & Ben halima [107]. Les stades larvaires n'ont pas été pris en compte à cause des difficultés de la distinction. La classification et la nomenclature ont été mises à jour grâce au site : *Orthoptera species* (<http://Orthoptera.SpeciesFile.org>) file [60].

### 3.4. Conservation des échantillons

Les acridiens destinés pour la collection, sont tués dans une boîte de cyanure, puis placés sur un étaloire (plaquette de polystyrène) grâce à une épingle entomologique spéciale piquée dans la partie arrière droite du prothorax. Avec d'autres épingles, les pattes et les antennes sont étalées en position normale [58]. Les ailes peuvent être écartées d'un côté, de façon à former un angle de 90° avec le corps, pour mettre en évidence les caractéristiques de la nervation. Il vaut mieux essayer de faire sécher les échantillons le plus rapidement possible, soit dans un endroit bien aéré et sec, soit en plein soleil dans une enceinte grillagée pour éviter les attaques d'insectes nécrophages et les oiseaux. Il faut signaler que pour les individus de grande taille, leurs organes internes sont extraits au niveau de l'abdomen par une ouverture ventrale pour éviter la putréfaction. Une étiquette de papier épais, est placée sous chaque spécimen avec citation de la date et du lieu de capture, ainsi que le nom d'espèce. Les criquets ainsi préparés sont placés côte à côte dans une boîte de conservation où l'on peut introduire un produit insecticide comme une boule de naphthaline par exemple.

#### 4. Méthodologie d'étude de végétation

L'inventaire des espèces est indispensable pour une analyse structurale d'une station. Notre travail à un objectif complémentaire : la contribution à la réalisation d'un inventaire de différentes formations végétales et la caractérisation des biotopes.

La récolte de la plante sur le terrain est la prospection qui vise à connaître la totalité de la flore de la région. Dans ce cas, il est indispensable de visiter les sites pendant toutes les saisons pour récolter le maximum de plantes de différentes espèces.

Au cours des prospections, on utilise des sachets en plastique. Les échantillons récoltés sont ensuite séchés et placés dans des chemises en papier avec une étiquette, mentionnant la date et le lieu. Toutes les espèces ont été conservées en herbier ; La détermination des espèces végétales a été effectuée à l'aide de la Nouvelle Flore de l'Algérie [132] et la Flore du Sahara [118]. Des échantillons des espèces déterminées sont conservés dans herbier et la classification et la nomenclature retenues dans cette partie de l'étude correspond à celle du site *tela-botanica* (<http://www.tela-botanica.org>).

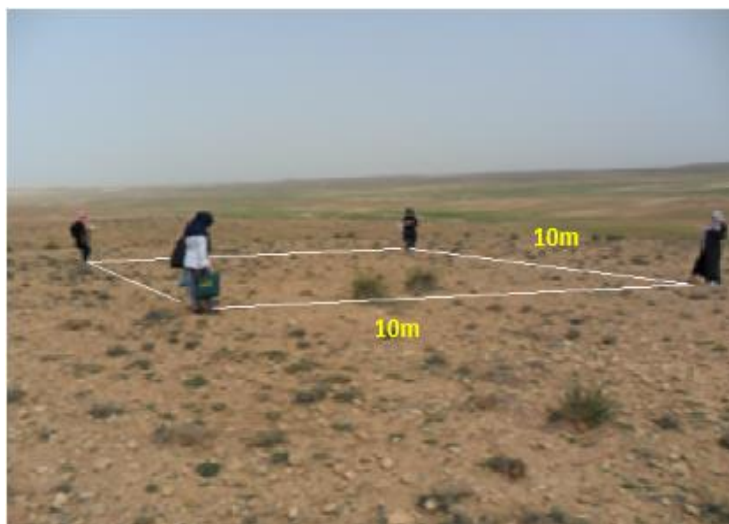
##### 4.1. Relevé phytoécologique

La réalisation d'un relevé floristique doit être basée sur la représentativité et l'homogénéité floristique. Un relevé ne sera représentatif de la station où il est placé que si cette station n'est pas trop hétérogène [74].

Le relevé phytoécologique est considéré généralement comme un échantillon, il est en réalité un ensemble de mesures, chacune correspondant à une variable donnée [02]. L'aire minimale est la plus petite surface nécessaire pour que la plus part des espèces y soient représentées [103], Djebaili [50] utilise «une aire minimale égale à 100m<sup>2</sup> pour l'ensemble de la steppe», alors que récemment Aidoud [02], a adopté pour sa part «32m<sup>2</sup> d'aire minimale, tout en notant les espèces des alentours du relevé dans les limites imposées par le respect de l'homogénéité ». La période de réalisation des relevés, se coïncidé avec la période printanière ou le développement optimal de la végétation pour les six stations prospectés, soit dans la dernière semaine d'avril et le début du mois de mai pour

chaque année d'échantillonnage (2012, 2013 et en 2014 pour les trois plantations d'El Mesrane).

En vue d'analyser et de présenter les groupements végétaux qui existe dans nos milieux, nous avons pris des aires de 100m<sup>2</sup> soit (10m x10m) à l'intérieur desquelles nous avons effectué des relevés phytoécologiques, un ensemble de 10 relevés définis aléatoirement au niveau de chaque station (Fig. 2.3).



**Figure 2.3 :** Illustration d'une aire minimale floristique.

Les relevés portent des renseignements floristiques, écologiques et des variables régionaux (les coordonnées géographiques, l'étage bioclimatique, la géomorphologie, et la topographie) et stationnelle (la pente, l'exposition et l'altitude).

Nous avons mentionné aussi, les caractéristiques de la surface du sol : on estime le recouvrement (en%), de la végétation, de la litière, du sable, des roches et blocs et des pierrailles. Concernant la végétation, nous avons noté le recouvrement des espèces dominantes para port le cortège floristique totale. Tous les informations recensées sur le terrain ont été prises en concédération, et sont noté sur un formulaire de relevé, ce dernier qui est une liste représentative de toutes les espèces recensées sur la surface échantillonnée. Où chaque espèce se représente par leur abondance (effectif).

#### 4.2. Relevé linéaire

L'échantillonnage par la réalisation des relevées linaires (ou bien : la technique ligne) c'est la technique la plus efficace pour étudier la végétation basse

herbacée et arborissecenante dans la steppe, c'est la plus adopté pour ces formations et ces avantages ; car elle est simple, rapide. Le relevé linéaire est considéré comme un moyen efficace pour étudier l'évolution de la couverture végétale lorsqu'il s'agit d'une ligne permanente [106 ; 75 ; 3].

La technique est basé sur : une lecture se fait tous les 10 cm le long d'une ligne de 10 m, matérialisée par un ruban gradué tendu au-dessus de la végétation et à l'aide d'une aiguille qu'on laisse glisser vers le sol nous notons sur un formulaire de relevé : les diverses espèces présentées, ainsi que le nombre de points de contacts des espèces, le sol, la litière et les éléments grossiers ; Pour notre étude, nous avons retenu une ligne de 10m, ce qui fait 100 points de lectures (Fig.15). Le relevé linéaire fournit les informations suivantes :

#### 4.2.1Le recouvrement global de la végétation (R.G)

C'est le rapport en pourcentage entre le nombre de points de végétation (n) et le nombre total de points (N).

$$\mathbf{RG (\%) = (n / N) \times 100}$$

#### 4.2.2.Le recouvrement des éléments à la surface du sol

C'est la fréquence des éléments à la surface du sol sans végétation (sable, litière), il est exprimé comme suit :

$$\mathbf{Fe (\%) = (Ess / N) \times 100}$$

Ou : **Ess** ; nombre de points ou un élément particulier de la surface du sol.

### 5. Spectre biologique et les éléments biogéographiques

Le spectre biologique est une représentation graphiques de la distribution spatiale des différents types biologiques sur une sur face donnée.

Le spectre biologique est considéré comme une stratégie d'adaptions de la flore dans son ensemble aux conditions du milieu [37].

Cette classification prend en comptable position des bourgeons de rénovation du végétal par rapport au sol durant la période froide et permet de reconnaître 5 types biologiques qui sont :

- Phanérophytes : les bourgeons sont disposés à plus de 25 cm au-dessus du sol.

- Chaméphytes : les bourgeons sont disposés à moins de 25 cm au-dessus du sol.
- Hémicryptophytes : les bourgeons sont disposés à la surface du sol.
- Cryptophytes : les bourgeons sont enfuis dans le sol.
- Thérophytes : passent la période défavorable sous forme de graine.

L'analyse biogéographique des flores actuelles est susceptible de fournir de précieux renseignements sur les modalités de leur mise en place dans la région d'étude [88].

Sur le plan biogéographique, la végétation des zones d'étude est constituée par un ensemble hétérogène d'éléments de diverses origines méditerranéennes.

## 6. L'indice de perturbation

Pour quantifier la Thérophytisation des stations étudiées, nous avons calculé l'indice de perturbation par la formule de Loisel & Gamlila [105] :

$$I_p = \frac{\text{Nombre des Chaméophytes} + \text{Nombre des Thérophytes}}{\text{Nombre totale des espèces}}$$

## 7. Analyse écologique

### 7.1. La fréquence centésimale

La fréquence centésimale est le pourcentage des individus d'une espèce (**i**) prise en considération par rapport au total des individus toutes espèces confondues [38].

$$F = \frac{n_i}{N} \times 100 \%$$

Où **n<sub>i</sub>** : est le nombre des individus de l'espèce **i** prise en considération.

**N** : est le nombre total d'individus de toutes espèces confondues.

Les fréquences centésimales permettent d'estimer est constatée par rapport à 100. Elles sont importantes à connaître en prospection acridienne, car elles confirment les résultats relatifs à l'abondance.

### 7.2. Constance

La constance c'est le rapport exprimé sous forme de pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée au nombre total des relevés effectués la

constante permet de dire si une espèce est constante, accessoire ou accidentelle [38].

$$C = 100 \times P / R$$

Où **P** : est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

**R** : est le nombre de relevés effectués.

En fonction de la valeur de C on distingue les cas suivants :

- Les espèces sont constantes lorsqu'elles sont présentées dans plus de 50% de relevés.
- Les espèces sont accessoires quand elles sont signalées dans 25 à 50% des relevés.
- Les espèces sont accidentelles si elles sont trouvées dans moins de 25% des relevés.

### 7.3. Richesse spécifique, Abondance

La première approche consiste à évaluer la structure générale des peuplements à partir des trois variables que sont la richesse spécifiques moyenne ou totale et l'abondance. La richesse spécifique d'un peuplement est le nombre d'espèces qui le constituent [12]. L'abondance constitue un autre paramètre important pour la description de la structure d'un peuplement [136].

### 7.4. Indices de diversité

L'étude quantitative de la diversité spécifique peut être réalisée selon diverses approches qui sont fondées sur l'usage d'indices de diversité dont la formulation est plus au moins complexe [136].

#### 7.4.1. L'indice de diversité de Shannon-Wiever

L'indice de Shannon [145], varie directement en fonction du nombre d'espèces. Il convient bien à l'étude comparative de peuplement parce qu'il est relativement indépendant de la taille de l'échantillon [136].

$$H = -\sum (N_i/N) \cdot \log (N_i/N)$$

Où : **N<sub>i</sub>** : nombre d'individus d'une espèce donnée, i allant de 1 à S (nombre total d'espèce) .

**N** : nombre total d'individus .



**H** est minimal (= 0) si tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce, **H** est également minimal si, dans un peuplement chaque espèce est représentée par un seul individu, excepté une espèce qui est représentée par tous les autres individus du peuplement.

L'indice est maximal quand tous les individus sont répartis d'une façon égale pour toutes les espèces [68].

#### 7.4.2. L'indice de diversité de Simpson

L'indice de Simpson [146] mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce :

$$D = \sum Ni (Ni-1)/N (N-1)$$

Où : **Ni** : nombre d'individus d'une espèce donnée .

**N** : nombre total d'individus.

Cet indice aura une valeur de (0) pour indiquer le maximum de diversité, et une valeur 1 pour indiquer le minimum de diversité. Dans le but d'obtenir des valeurs "plus intuitives", on peut préférer l'indice de diversité de Simpson représenté par **1-D**, le maximum de diversité étant représenté par la valeur 1, et le minimum de diversité par la valeur (0).

Il faut noter que cet indice de diversité donne plus de poids aux espèces abondantes qu'aux espèces rares. Le fait d'ajouter des espèces rares à un échantillon, ne modifié pratiquement pas la valeur de l'indice de diversité [124].

#### 7.4.3. L'équitabilité

L'indice de Shannon est souvent accompagné de l'indice d'équitable **E** [123,124], appelé également indice d'équi-répartition [26], qui représente le rapport de **H** à l'indice maximal théorique dans le peuplement (**H max**). Cet indice peut varier de (0 à 1), il est maximal quand les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement et il est minimal quand une seule espèce domine tout le peuplement. Insensible à la richesse spécifique il est très utile pour comparer les dominances potentielles entre stations ou entre dates d'échantillonnage. Dans ce cas, on trouve **H'=log S**. Enfin la connaissance de **H** et **H'** permet de déterminer l'équitabilité **E**.

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

## 8. Traitements bio numériques des données

Une biocénose est constituée par un grand nombre d'espèces qui présentent divers types de fluctuations de leurs populations respectives et de leurs modalités d'interactions. La compréhension de la structure et du fonctionnement des écosystèmes implique comme démarche préliminaire, une bonne connaissance de l'organisation de leur biocénose respective [133]. L'étude de l'organisation d'une biocénose nécessite différentes approches complémentaires.

L'exploitation des résultats est faite d'eux manières : la première est purement statistique ; tandis que la seconde est la méthode de calcul de paramètres de diversité. Toutes les analyses multivariées ont été traitées avec le logiciel PAST vers.2.17 [85].

### 8.1. Comparaison entre les diversités des stations par année

La signification des différences de diversité entre deux stations et deux années a été calculée par la méthode développée par Poole [128] et par une procédure de rééchantillonnage (bootstrap). Les comparaisons de diversité acridienne et végétale des deux stations ont été testées dans leur signification par des ré échantillonnages (bootstrap et permutations), implémentés dans PAST, selon la méthode décrite dans Poole [128].

### 8.2. Analyse factorielle de correspondances (A.F.C.)

L'analyse factorielle des correspondances (ou A.F.C.) permet l'ordination d'objets (ou prélèvements) en fonction de leurs corrélations respectives, calculées à partir de variables (espèces). Il en résulte une représentation graphique qui exprime les relations de proximité entre objets, entre variables et enfin entre objets et variables [35 ; 99].

Autrement dit, l'A.F.C. permet de résumer et de hiérarchiser l'information contenue dans un tableau à  $n$  lignes et  $p$  colonnes, en le traduisant par une répartition de  $n$  points dans un nuage à  $p$  dimensions. Toute l'information du tableau de données est contenue dans le nuage, il s'agit de l'inertie du nuage. Les informations principales vont en être extraites en représentant le nuage à  $p$  dimensions dans un espace à deux dimensions, dans le plan factoriel qui est le meilleur "globalement" [66]. Ce premier plan factoriel est celui où l'inertie projetée est la plus grande. L'importance des axes factoriels est évaluée en calculant leur

participation relative à l'inertie totale du nuage expliquée par les deux axes. Pour éliminer les unités, nous prenons en considération les contributions absolues et relatives :

- *Contribution absolue* (la corrélation) : Elle exprime la part d'un individu (Prélèvement ou espèce) dans l'information exprimée par cet axe.
- *Contribution relative* : Elle exprime la participation de l'axe factoriel à la dispersion des points dans le nuage. De ce fait, un point bien corrélé à un axe traduit une liaison entre ce point et l'axe considéré.

### 8.3. Recherche de similarités (Classification Ascendante Hiérarchique C. A. H.)

La C.A.H. Consiste à agréger progressivement les individus selon leur ressemblance, mesurée à l'aide d'un indice de similarité ou de dissimilarité. L'algorithme commence par rassembler les couples d'individus les plus ressemblants, puis à agréger progressivement les autres individus ou groupes d'individus en fonction de leur ressemblance, jusqu'à ce que la totalité des individus ne forme plus qu'un seul groupe [07]. Elle produit un arbre binaire de classification (dendrogramme), dont la racine correspond à la classe regroupant l'ensemble des individus. Ce dendrogramme représente une hiérarchie de partitions, une partition étant obtenue par troncature du dendrogramme à un certain niveau de ressemblance.

Dans notre analyse, nous avons utilisé la mesure de distance Euclidienne et la mesure de distance Sørensen (Bray- Curtis) [149].

La distance Euclidienne, Cette méthode de classification est destinée à produire des groupements décrits par un certain nombre de variables ou caractères c'est-à-dire qu'elle permet d'examiner les différences de composition des échantillons [109].

En fait, elle procède à la construction des assemblages (paquets) par agglomération successive des objets deux à deux, qui fournissent une hiérarchie de partition des objets.

La distance exprimée Sørensen (Bray-Curtis) [149] en pourcentage de dissimilarité selon une méthode d'enchaînement du voisin le plus proche «NEAREST NEIGHBOR».

Le but est d'exposer graphiquement le rapport entre les analyses de la matrice de données et les différents points de repères. Cette méthode se rapporte à faire une analyse de données sur des lignes « espèces » et des colonnes «aires-échantillons ou station» de la matrice, suivies d'une représentation graphique des deux dendrogrammes simultanément, à côté d'une représentation de la matrice principale afin de voir graphiquement comment les groupes de rangées et de colonnes se relient entre eux.

#### 8.4. Analyse en composantes principales (A.C.P.)

L'analyse en composantes principales (A.C.P.) est une technique qui permet de faire la synthèse de l'information contenue dans un grand nombre de variable. De cette technique émerge un nombre réduit de nouvelles variables désignés par " composantes principales" 'les composantes principales sont nouvelles variable indépendantes, combinaison des variables initiales possédant une variance maximale [64].

## CHAPITRE III

### RESULTATS

Avant d'aborder les résultats faunistiques et floristiques, nous interprétons les résultats des analyses du sol dans les stations-échantillons considérés.

#### 1. Résultats analyse physico-chimique de sol

**Tableau 3.1** : Les résultats des analyses pédologiques des stations étudiées

Station	El Mesrane		Senalba		Moudjbara		Sidi Baizid		El Merdja		Oued Sdar	
<b>Nature du sol (Granulométrie)</b>												
<b>Sable %</b>	91,56	sableux	41,9	Limoneux	62,55	Limono-sableux	39,91	Limoneux	58,5	Limono-Sableux	60,5	Limono-Sableux
<b>Limon %</b>	8,41		48,5		24,44		50,01		26,7		28,49	
<b>Argile %</b>	0,47		9,5		13		11		15,2		10,01	
<b>L'humidité %</b>	10,6		50		40,3		39,5		30,5		28,5	
<b>pH</b>	8,18		7,58		7,59		7,52		7,22		7,65	
<b>CE</b>	0,35		0,25		0,27		0,24		0,25		0,26	
<b>Matière organique %</b>	0,31		3,22		1,94		3,52		1,55		3,45	
<b>Calcaire total (CaCO<sub>3</sub> T%)</b>	6,13		19,01		7,97		5,43		7,05		8,05	
<b>Calcaire actif (CaCO<sub>3</sub> A%)</b>	13,5		19,53		19,5		17		18,5		20,97	

Les résultats obtenus dans le tableau (3.1), montrent que les sols des six stations d'étude se caractérisent par un pH légèrement alcalin, des valeurs de conductivité électriques proches, et une texture limono-sableuse pour les trois sites (Moudjbara, El Merdja et Oued Sdar), la texture sablonneux pour la station d'El Mesrane, et une texture limoneux dans les deux forêts naturelles de Senalba et

Sidi Baizid. Pour le calcaire actif, on remarque que le pourcentage le plus faible est marqué avec 13,5% dans le cordon dunaire d'El Mesrane. La valeur la plus élevée a été enregistrée au niveau de la mise en défens d'Oued Sdar avec 20,97%. Les autres stations sont représentées par des valeurs variées entre 19,53% et 17%.

Le taux d'humidité : la valeur la plus élevée a été enregistrée dans la forêt de Senalba avec 50%, suivie par 40,3 % pour le reboisement de Moudjbara, et 39,5% pour la forêt de Sidi Baizid. La valeur la plus faible a été notée au niveau du cordon dunaire d'El Mesrane (10,6%).

A partir de valeurs de matière organique, on peut dire que le sol est pauvre. La plus grande valeur 3,52%, est enregistrée au niveau de la forêt de Sidi Baizid. La valeur la plus faible 0,31% au niveau de cordon dunaire El Mesrane.

## 2. Résultats sur la faune acridienne

### 2.1. Liste des espèces acridiennes recensées à la région de Djelfa

A partir de la liste systématique des acridiens capturés dans les différents écosystèmes échantillonnés à la région de Djelfa, nous avons trouvé un total de 46 espèces : 44 ont été identifiées jusqu'à l'espèce, et deux espèces seulement ont été déterminées jusqu'au genre. (Tab.3.2 et photos Appendice B).

La famille la mieux représentée est celle des *Acrididae* avec 09 sous familles et 35 espèces (74,42%). La famille des *Pamphagidae*, occupe la deuxième position avec deux sous familles et cinq espèces (13,95%). Les *Pyrgomorphidae* et les *Tetrigonidae* sont représentés avec deux espèces chacune soit un taux de (4,88%).

Le tableau (3.3), regroupe tous les taxons inventoriés dans notre échantillonnage. Les espèces acridiennes recensées appartiennent aux deux groupes de sous-ordres : des *Ensifera* et des *Caelifera*, ce dernier est représenté par les *Acridomorpha* comportant deux superfamilles : *Pyrgomorphoidea* et *Acridoidea*. Les *Pamphagidae* sont représentées par trois (03) familles : *Acrididae*, *Dericorythidae* et *Pamphagidae*.

**Tableau 3.2 :** Liste systématique globale des espèces d'acridiens recensées dans les six stations d'étude dans la région de Djelfa

<b>ACRIDIDAE</b>
<p><b>Acridinae</b></p> <p><i>Truxalis nasuta</i> (Linnaeus, 1758) ou <i>Acridella nasuta</i> (Linnaeus, 1758).</p> <p><i>Rambureilla hispanica</i> (Rambur, 1838).</p>
<p><b>Catantopinae.</b></p> <p><i>Pezotetix giornae</i> (Rossi, 1794).</p> <p><i>Paratettix meridionalis</i> (Rambur, 1838)</p>
<p><b>Egnatiinae</b></p> <p><i>Egnatoides coerulans</i> (Krauss, 1893)</p> <p><i>Egnatoides striatus</i> (Vosseler, 1902)</p>
<p><b>Calliptaminae</b></p> <p><i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)</p>
<p><b>Cyrtacanthacridinae</b></p> <p><i>Anacridium aegyptium</i> (Linnaeus, 1764).</p>
<p><b>Eyprepocnemidinae</b></p> <p><i>Heteracris harterti</i> (Bolívar, 1913) <i>Thisoicetrus harterti</i>.</p>
<p><b>Gomphocerinae</b></p> <p><i>Dociostaurus jagoi jogoi</i> (Soltani, 1983).</p> <p><i>Euchorthippus albolineanus</i> Lucas, 1849 ou <i>Oedipoda albo lineata</i> (Lucas, 1849)</p> <p><i>Omocestus ventralis</i> (Zetterstedt, 1821).</p> <p><i>Omocestus africana</i> (Harz, 1970) ou (<i>Omocestus raymondi</i> Yersin, 1863).</p> <p><i>Ochrilidia geniculata</i> (Bolívar, 1913) (<i>Platypterna geniculata</i> = <i>P.kraussi</i>)</p> <p><i>Ochrilidia gracilis</i> (Krauss, 1902) <i>Platypterna gracilis</i>.</p>

**Oedipodinae**

*Acrotylus longipes* (Charpentier, 1845).

*Acrotylus patruelis* (Herrich-Schäffer, 1838).

*Acrotylus insubricus* (Scopoli, 1786).

*Acrotylus* sp.

*Aiolopus strepens* (Latreille, 1804).

*Aiolopus thalassinus* (Fabricius, 1781).

*Leptopternis maculata* (Vosseler, 1902).

*Oedaleus decorus* (Germar, 1825).

*Oedaleus senegalensis* (Krauss, 1877).

*Oedipoda miniata* (Pallas, 1771).

*Oedipoda coerulescens sulfurescens* (Saussure 1884).

*Oedipoda fusconcincta* (Lucas ,1849).

*Hyalorrhypis* sp.

*Sphingoderus carinatus* (Saussure,1888) ou *Sphingonotus carinatus* (Saussure, 1888).

*Sphingonotus marrocanus* (Uvarov, 1930).

*Sphingonotus coerulans* (Linneus, 1767).

*Sphingonotus lucasii* (Saussure, 1888).

*Sphingonotus rubesens* (Walker, 1870).

*Sphingonotus azurescens* (Rambur, 1838).

**Tropidopolinae**

*Tropidopola cylindrica* (Marschall, 1836).

**TETRIGONIDAE****Tetrigoniniinae**

*Platycleis affinis* (Fieber, 1853).



*Platycleis grisea* (Fabricius, 1781).

### **DERICORYTHIDAE**

#### **Dericorythinae**

*Dericorys millierei* (Bonnet & Finot, 1884).

### **PAMPHAGIDAE**

#### **Pamphaginae**

*Euryparphes setifensis* (Brisout de Barneville, 1854)

*Euryparyphes quardidentatus* (Brisout de Barneville, 1852)

*Paracinipe saharae* (Pictet & Saussure, 1893) ou (*Acinipe saharae*).

*Ocnerida volxemi* (Bolivar, 1878). ou *Pamphagus (Nocarodes) volxemii* Bolivar, 1878

#### **Prionotropisinae**

*Tmethis pulchripennis* (Serville, 1838).

*Tmethis cisti* (Fabricius, 1787).

### **PYRGOMORPHIDAE**

#### **Pyrgomorphinae**

*Pyrgomorpha conica* (Olivier, 1791)

*Pyrgomorpha cognata* (Krauss, 1877)

**Tableau 3.3** : Proportion du nombre de genres et d'espèces de différentes familles et sous familles inventoriées dans les six stations étudiées à Djelfa.

Super familles	Sous Familles	Nbr. de genres	%	Nbr. D'espèces	%
<b>Acrididae</b>		<b>19</b>	<b>73,07</b>	<b>35</b>	<b>76,08</b>
	<i>Acridinae</i>	1	3,84	2	2,17
	<i>Eyrepocnemidinae</i>	1	3,84	1	2,17
	<i>Calliptaminae</i>	1	3,84	1	2,17
	<i>Cyrtacanthacridinae</i>	1	3,84	1	2,17
	<i>Egnatiinae</i>	1	3,84	2	4,65
	<i>Gomphocerinae</i>	4	15,38	6	13,95
	<i>Oedipodinae</i>	7	26,92	19	41,86
	<i>Tropidopolinae</i>	1	3,48	1	2,17
	<i>Catantopinae</i>	2	3,48	2	4,34
<b>Dericorythinae</b>		<b>1</b>	<b>3,48</b>	<b>1</b>	<b>2,17</b>
	<i>Dericorythinae</i>	1	3,48	1	2,17
<b>Pamphagidae</b>		<b>4</b>	<b>3,48</b>	<b>6</b>	<b>13,04</b>
	<i>Pamphaginae</i>	3	11,53	4	8,69
	<i>Prionotropisinae</i>	1	3,84	2	4,34
<b>Pyrgomorphidae</b>		<b>1</b>	<b>3,48</b>	<b>2</b>	<b>4,65</b>
	<i>Pyrgomorphinae</i>	1	3,48	2	4,34
<b>Tetrigonidae</b>		<b>1</b>	<b>3,48</b>	<b>2</b>	<b>4,65</b>
	<i>Tetrigoniniinae</i>	1	3,48	2	4,34
	<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>46</b>	<b>-</b>

Les deux tableaux (3.2 et 3.3), montrent que la dominance de la famille des *Acrididae*, avec un taux total 76,08%, regroupe neuf (09) sous-familles :

*Acridinae*, *Calliptaminae*, *Cyrtacanthacridinae*, *Egnatiinae*, *Eyrepocnemidinae*, *Oedipodinae* et *Gomphocerinae*. Nous avons noté la présence d'un seul genre dans chacune des sous-familles : *Calliptaminae*, *Egnatiinae*, *Cyrtacantharidinae*, *Tropidopolinae*, *Catantopinae*, et *Eyperpocnemidinae*.

La famille des *Calliptaminae* présente une seule espèce : *Calliptamus barbarus*. La famille des *Cyrtacantharidinae* est représentée par l'espèce :

*Anacridium aegyptium*. La famille des *Tropidopolinae* est représentée par l'espèce (*Tropidopola cylindrica*).

Les deux sous-familles : *Egnatiinae* et *Catantopinae* comprennent deux espèces chacune, pour les *Egnatiinae* ; Il s'agit de *Egnatoides striatus*, *Egnatoides coerulans*. *Paratettix meridionalis* et *Pezotettix giornae* pour les *Catantopinae*. Les *Acridinae*, comptent deux espèces : *Truxalis nasuta* et *Rambureilla hispanica*.

La sous-famille de *Gomphocerinae* regroupe quatre (4) genres et six (06) espèces : *Dociostaurus jagoi jagoi*, *Omocestus africana*, *Omocestus ventralis*, *Ochrilidia geniculata*, *Ochrilidia gracilis*, et *Euchorthippus albolineanus*.

La sous-famille des *Oedipodinae* est la plus nombreuse en genres et en espèces. Sur dix-sept (17) genres qui comptent les *Oedipodinae*, le genre *Sphingonotus* renferme à lui seul six (06) espèces : *S. lucasii*, *S. rubescens*, *S. azurescens*, *S. carinatus*, *S. coerulans* et *S. maroccanus*.

Le genre *Aiolopus* est apparu par deux espèces : *A. strepens* et *A. thalassinus*. Le genre *Acrotylus*, renferme trois espèces : *A. longipes*, *A. patruelis*, et *Acrotylus* sp.

Le genre *Oedipoda*, comptent *Oedipoda miniata*, *Oedipoda coerulescens* *Sulfurescens* et *Oedipoda fusconcincta*. Le genre *Oedaleus*, se répartisse entre deux (2) espèces ; *Oedaleus decorus* et *Oedaleus senegalensis*.

Les deux genres *Hyalorrhypis* et *Leptopternis* sont représentés chacun par une seule espèce ; *Hyalorrhypis* sp. et *Leptopternis maculata*. La famille des *Dericorythidae* présente le taux le plus faible de (2,17%), et compte une sous-famille, celle des *Dericorythinae*. Le genre *Dericorys* présente une seule espèce : *Dericorys millierei*.

La famille des *Pamphagidae* représenté par le pourcentage de 13,04%, elle renferme six espèces réparties en deux (02) sous-familles : *Pamphaginae* et *Prionotropisinae*. Ces espèces sont : *Paracinipe saharae*, *Tmethis cisti*, *Tmethis pulchripennis*, *Euryparphes setifensis*, *Euryparphes quardidentatus* et *Ocnerida volxemi*.

La superfamille des *Pyrgomorphoidea* avec un taux d'échantillonnage (4,65%), possède un seul genre (*Pyrgomorpha*) et deux (02) espèces : *P. conica* et *P. cognata*.

## 2.2. Composition et structure des acridiens dans les trois écosystèmes étudiés

### 2.2.1. La Fréquence centésimale (Abondance relative)

L'abondance relative calculée pour les espèces acridiennes inventoriées dans les six stations d'étude est mentionnée dans le tableau (Appendice C) :

-La forêt de Senalba, il ressort que les espèces *Oedipoda miniata*, *Acrotylus paturelis*, *Dociostaurus jago jagoi* et *Sphingonotus azurescens* sont les plus abondantes, par leurs fréquences qui varient entre (18,25% et 10,27%). Les espèces les moins fréquentes sont : *Oedaleus decorus*, *Pygromorpha cognata*, et *Tmethis pulchripennis*. Les espèces les plus faibles : *Sphingonotus carinatus*, *Omocestus ventralis*, *Euryparyphes quadridentatus*, *Euryparyphes setifensis*.

- La fréquence la plus élevée dans la forêt de Sidi Baizid, a été notée pour les espèces : *Oedipoda miniata* (17,55%), *Dociostaurus jagoi jagoi* (14,21%), *Acrotylus paturelis* (12,81%), suivi par l'espèce ; *Pygromorpha cognata* (9,75%). Les quatre espèces : *Aiolopus thalassinus*, *Dericorys millierei*, *Oedipoda coerulescens sulfurescens*, *Rambureilla hispanica*, ont été apparues avec des abondances faibles. Les espèces : *Tropidopoda cylindrica* et *Euchorthippus albolineanus* ; sont présentées chacune par un seul individu pendant la durée d'échantillonnage.

- Le calcul des fréquences centésimales du reboisement de Moudjbara est représenté les espèces les plus fréquentes (*Acrotylus paturelis* avec 18,05%, *Oedipoda miniata* avec 12,89% et *Tmethis pulchripennis* 13,75%). Les autres espèces ont été notées par des fréquences faibles.

- Le cordon dunaire est représentée les espèces les plus fréquentes : *Pygromorpha cognata* (12,27%), *Dociostaurus jagoi jagoi* (11,90%), suivi par *Acrotylus paturelis* (10,62%). Les espèces : *Egnatoides coerulans*, *Egnatoides striatus* et *Leptopternis maculata* ; sont caractérisées par des fréquences faibles varies entre (5,35% et 2,56%). Les espèces : *Dericorys millierei*, *Hyalorrhypis* sp., *Ochrilida gracilis*, sont enrégistrées par une abondance faible .

- La mise en défens d'Alfa : on peut citer les espèces fréquentes suivantes : *Oedipoda miniata* (23,29%), *Acrotylus paturelis* (14,62%), *Dociostaurus jagoi jagoi* (10,53%). Le reste des espèces sont représentées par une abondance faible.

- La steppe à Sparte au niveau de la station d'EIMerdja : nous pouvons mentionner la présence : *Dociostaurus jagoi jagoi* (17,92%), *Oedipoda miniata* (14,70%) et

*Acrotylus patuelis* (13,26%), *Pyrgomorpha cognata* (9,75%). Les deux espèces : *Calliptamus barbarus* et *Anacridium aegyptum*; sont apparues avec des fréquences moindres.

## 2.2.2. Fréquence d'occurrence ou Constance

### 2.2.2.1. L'écosystème forestier

La Constance appliquée aux acridiens obtenues pour l'année d'échantillonnage 2012, est présentée dans le tableau (Appendice D), ceci montre que le reboisement de Moudjbara (MOU12) présentent une fréquence d'occurrence constante soit : 80% pour *Acrotylus patruelis*, et 60% pour les espèces régulières suivantes : *Dociostaurus jagoi jagoi*, *Oedipoda miniata*, *Oedaleus decorus*, et *Calliptamus barbarus*.

Neuf espèces accidentelles ont été énumérés : (*Acrotylus insubricus*, *Truxalis nasuta*, *Paracinipe saharae*, *Pyrgomorpha cognata*, *Euryparyphes sitifensis*, *Paratettix meridionalis*, *Sphingonotus azurescens*, *Sphingonotus carinatus* et *Tmethis cisti*). Les espèces accessoires sont : (*Oedipoda fusconcineta*, *Tmethis pulchripennis*, *Rambureilla hispanica*, *Sphingonotus lucasii*, et *Sphingonotus rubescens*).

Pour la forêt de Sidi Baizid (SID12), nous pouvons citer aussi la présence de neuf espèces accidentelles : (*Truxalis nasuta*, *Acrotylus sp.*, *Aiolopus strepens*, *Anacridium aegyptum*, *Oedipoda fusconcineta*, *Rambureilla hispanica*, *Ocnerida volxemi*, *Tropidopoda cylindrica* et *Tmethis cisti*), deux espèces constantes : (*Dociostaurus jagoi jagoi*, et *Oedipoda miniata*). Les deux espèces régulières sont : *Acrotylus patruelis*, *Sphingonotus rubescens*.

Six espèces accessoires ont été cités : (*Calliptamus barbarus*, *Omocestus ventralis*, *Pyrgomorpha conica*, *Pyrgomorpha cognata*, *Sphingonotus carinatus*, et *Tmethis pulchripennis*).

La forêt de Senalba (SEN12), représente une espèce constante (*Oedipoda miniata* 80%) et quatre espèces accessoires (*Pyrgomorpha conica*, *Pyrgomorpha cognata*, *Sphingonotus azurescens* et *Tmethis pulchripennis*), trois espèces accidentelles (*Euryparyphes sitifensis* et *Oedaleus decorus* et *Sphingonotus carinatus*), et quatre espèces régulières tels que : *Sphingonotus rubescens*, *Dociostaurus jagoi jagoi*, *Acrotylus sp.*, et *Acrotylus patruelis*.

Le tableau (Appendice E), représente l'apparition des constances d'espèces acridiennes durant l'année 2013 ; La forêt de Sidi Baisid abrite treize espèces accidentelles, et deux espèces constantes (*Acrotylus patruelis*, et *Dociostaurus jagoi jagoi*), deux espèces accessoires (*Tmethis pulchripennis* et *Pygromorpha conica*), et deux espèces régulières : *Oedaleus decorus* et *Calliptamus barbarus*.

Pour le reboisement de Moudjbara et la forêt de Senalba, les mêmes espèces constantes ont été marquées que la forêt de Sidi Baizid. Le reboisement de Moudjbara se caractérise par la présence de onze espèces accidentelles : *Aiolopus strepens*, *Anacridium aegyptum*, *Dericorys millierei*, *Oedipoda coerulescens sulfurescens*, *Omocestus africana*, *Omocestus ventralis*, *Platycleis affinis*, *Rumbureilla hispanica*, *Sphingonotus rubescens*, *Sphingonotus coerulans*, et *Tmethis cisti*, trois espèces régulières : *Pygromorpha cognata*, *Sphingonotus lucasii*, et *Sphingonotus azurescens*. Les trois espèces accessoires suivantes : *Tmethis pulchripennis*, *Pygromorpha conica*, *Oedipoda fusconcincta*, et *Aiolopus thalassinus*.

Pour l'année 2013 ; Nous avons noté que au niveau de la forêt de Senalba est la distribution des constances comme suit :Trois espèces constantes : (*Oedipoda miniata*, *Acrotylus patruelis* et *Dociostaurus jagoi jagoi*), neuf espèces accidentelles :*Aiolopus thalassinus*, *Anacridium aegyptum*, *Oedipoda coerulescens sulfurescens*, *Omocestus africana*, *Omocestus ventralis*, *Platycleis affinis*, *Pygromorpha conica*, *Sphingonotus carinatus* et *Tmethis pulchripennis*, quatre espèces sont accessoires : *Calliptamus barbarus*, *Oedipoda fusconcincta*, *Paracinipe saharae*, et *Pygromorpha cognata* et deux espèces régulières : *Sphingonotus azurescens* et *Sphingonotus carinatus*.

#### 2.2.2.2. L'écosystème dunaire

La campagne 2012, le cordon dunaire d'El-Mesrane présente une fréquence d'occurrence constante soit 90% pour les deux espèces : *Acrotylus patruelis*, *Dociostaurus jagoi jagoi*. Les onze espèces accidentelles sont : *Acrotylus insubricus*, *Paracinipe saharae*, *Sphingonotus rubescens*, *Aiolopus strepens*, *Hyalorrhypis* sp., *Acrotylus* sp., *Platycleis affinis*, *Ochurillida gracilis*, *Egnatoides striatus*, *Egnatoides coerulans*, *Oedipoda fusconcincta*. Les trois espèces régulières sont : *Oedaleus senegalensis*, *Pygromorpha conica* et *Rambureilla hispanica*. Six espèces sont accessoires : *Oedipoda miniata*, *Acridella nasuta*,

*Sphingonotus azureus*, *Sphingonotus lucasii*, *Calliptamus barbarus* et *Pyrgomorpha cognata*.

Concernant la campagne 2013 : toutes les espèces sont apparues par un nombre proches. Nous avons eu dans la campagne 2012 : pour les espèces accidentelles, régulières et accessoires avec des différences mineures, l'apparition de l'espèce accessoire *Acrotylus longipes*, de trois espèces accidentelles (*Leptopternis maculata*, *Oedaleus decorus*, et *Sphingonotus carinatus*), et d'une espèce constante : *Oedipoda miniata* (Appendice F).

### 2.2.2.3. L'écosystème steppique

#### 2.2.2.3.1. Steppe à Sparte

Il apparaît dans le tableau (Appendice G), et spécialement durant l'année 2012 au niveau de la steppe à Sparte, cinq espèces acridiennes régulières (*Calliptamus barbarus*, *Dociostaurus jagoi jagoi*, *Pyrgomorpha cognata*, *Pyrgomorpha conica*, et *Sphingonotus rubescens*), sept espèces sont accidentelles (*Acrotylus* sp., *Sphingonotus azureus*, *Sphingonotus carinatus*, *Platycleis affinis*, *Ochridia geniculata*, *Ochridia gracilis*, *Anacridium aegyptum*), trois espèces sont accessoires : *Aiolopus thalassinus*, *Oedaleus decorus*, *Paracinipe saharae*, et une seule espèce constante : *Acrotylus patruelis*.

L'année 2013, nous avons enregistré les espèces constantes avec la présence de deux espèces : *Oedipoda miniata* et *Calliptamus barbarus*.

La majorité des espèces durant cette campagne étaient toute accidentelles, sauf pour les quatre espèces : *Aiolopus thalassinus*, *Pyrgomorpha cognata*, *Rambureilla hispanica*, *Sphingonotus azureus* qui sont des espèces accessoires. Deux espèces sont régulières, ont été enregistrées *Paracinipe saharae* et *Pyrgomorpha conica*.

#### 2.2.2.3.2. Steppe à Alfa

Durant les deux campagnes d'études 2012 et 2013, au niveau de la mise en défens d'Alfa d'Oued Sdar (Appendice H), les mêmes espèces constantes ont été signalés qui sont (*Acrotylus patruelis*, *Calliptamus barbarus*, *Dociostaurus jagoi jagoi*, et *Oedipoda miniata*).

Les espèces se caractérisent par une constance d'occurrence accidentelle, telle que : *Sphingonotus coerulans*, *Tmethis pulchripennis*, *Sphingonotus rubescens*, *Sphingonotus lucasii*, *Paracinipe saharae*, *Platycoleis affinis*, *Oedaleus decorus*, et *Aiolopus strepens*. Nous pouvons noter aussi en 2013, la présence des espèces accidentelles : *Sphingonotus caerolans*, *Sphingonotus maroccanus*, *Dericorys millierei*, *Rumbureilla hispanica*, *Tmethis cisti*, *Thisoicetrus harterti* et *Pezottetix giornai*.

Les deux espèces : *Pygromorpha cognata* et *Sphingonotus lucasii* ; sont représenté comme deux espèces accessoires, la première pour l'année 2012 et la deuxième pour l'année 2013.

### 2.3. Organisation des peuplements acridiens étudiés

#### 2.3.1. La richesse spécifique

La première période d'échantillonnage 2012, se caractérise par une richesse spécifique qui varié entre 12 à 23 espèces dans les six stations. Elle atteint le maximum au niveau des stations de Moudjbara et El Mesrane. Les valeurs les plus faibles ; ont été enregistrées à El Merdja (13 espèces) et au niveau de la forêt de Senalba (12 espèces) (Tab.3.4).

La richesse spécifique a augmenté durant la deuxième année (2013), elle oscille entre 14 espèces à Senalba et 26 espèces à El Mesrane. Les deux stations El Merdja et Oued Sdar sont présentées par des valeurs proches respectivement de (18-17), aussi que pour les deux stations Moudjbara et Sidi Baizid, a été représenté par les deux valeurs (22-21) respectivement (Tab.3.4).

#### 2.3.2. Richesse, diversité et équitabilité

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon, pour la première année, sont à la moyenne de 2,358 bits. Les quatre stations : El Mesrane, Moudjbara, Sidi Baizid et El Merdja, ont des valeurs supérieures à la moyenne. Nous avons noté les valeurs les plus faibles dans les deux stations Senalba (2,168 bits) et Oued Sdar (2,234 bits) (Tab.3.5, Fig.3.1).



Les résultats de la deuxième période ont montré une moyenne de 2,483, c'est à El Mesrane qu'on a noté la valeur la plus élevée 2,917. Oued Sdar a présenté la valeur la plus faible 2,009 bits (Tab.3.4, Fig.3.2).

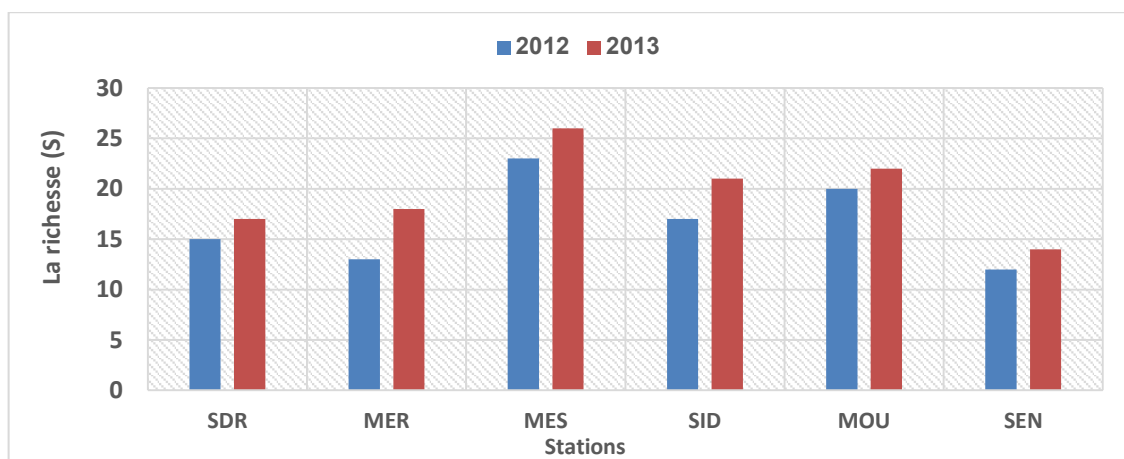
L'équitabilité moyenne a été de 0,848. Elle croit dans les stations selon l'ordre suivant : MER, SEN, MES. Pour la deuxième année, avec une moyenne de 0,839, l'ordre croissant de l'équitabilité dans les stations a été suivant : SDR, SID, MOU, MER, MES, et SEN (Fig.3.3).

**Tableau 3.4** : Les indices de diversités des espèces acridiennes inventoriées dans les stations d'étude durant l'année 2012.

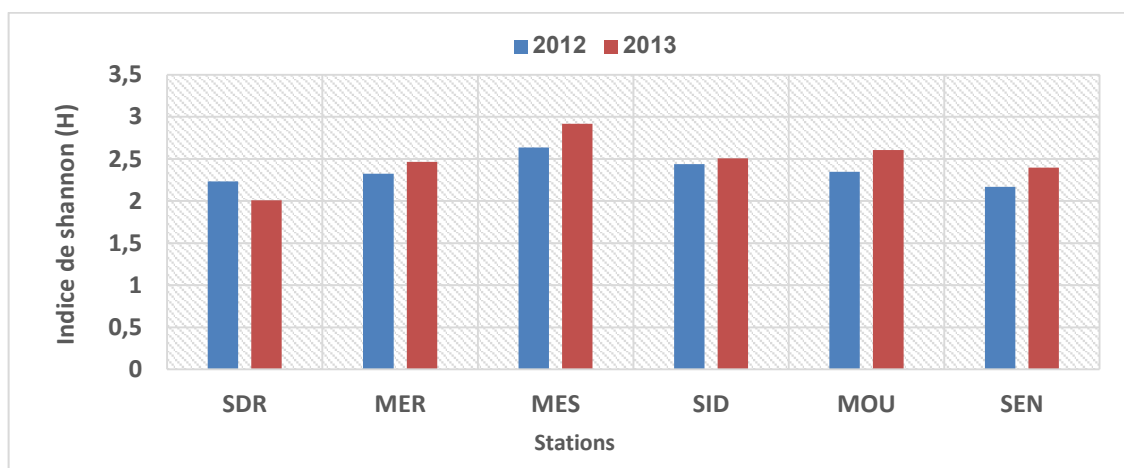
<b>Indice écologique 1<sup>ère</sup> période(2012)</b>	<b>SDR</b>	<b>MER</b>	<b>MES</b>	<b>SID</b>	<b>MOU</b>	<b>SEN</b>
<b>La richesse (S)</b>	15	13	23	17	20	12
<b>Simpson (1-D)</b>	0,869	0,892	0,909	0,894	0,871	0,865
<b>Indice de Shannon (H)</b>	2,234	2,326	2,637	2,437	2,348	2,168
<b>Equitabilité (E)</b>	0,825	0,907	0,841	0,860	0,784	0,873

**Tableau 3.5** : Les indices de diversités des espèces acridiennes inventoriées dans les stations d'étude durant l'année 2013.

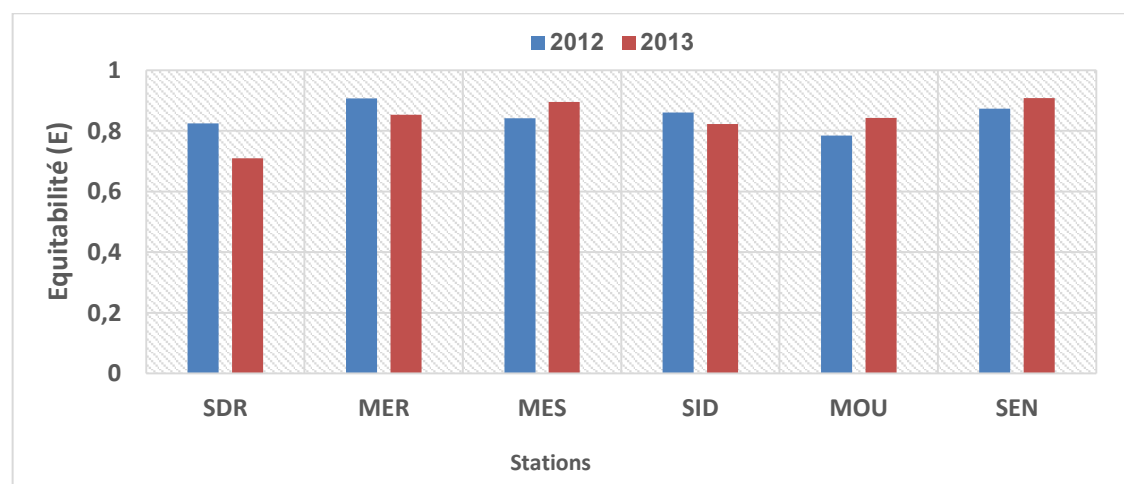
<b>Indice écologique 2<sup>ème</sup> période (2013)</b>	<b>SDR</b>	<b>MER13</b>	<b>MES</b>	<b>SID</b>	<b>MOU</b>	<b>SEN</b>
<b>La richesse (S)</b>	17	18	26	21	22	14
<b>Simpson (1-D)</b>	0,780	0,892	0,938	0,894	0,907	0,896
<b>Indice de Shannon (H)</b>	2,009	2,464	2,917	2,506	2,605	2,397
<b>Equitabilité (E)</b>	0,709	0,853	0,895	0,823	0,843	0,908



**Figure 3.1 :** Variations de la richesse spécifique (S) des acridiens dans les six stations, durant les deux périodes d'études.



**Figure 3.2 :** Variations de la diversité de Shannon (H) des acridiens dans les six stations, durant les deux périodes d'études.



**Figure 3.3 :** Variations de la diversité de l'équitabilité (E) des acridiens dans les six stations, durant les deux périodes d'études.

### 2.3.3. Variations de la richesse et de la diversité durant la première période (2012)

Les comparaisons deux à deux de la richesse par les analyses de bootstrap font ressortir les significativités entre les combinaisons suivantes : (MER-MES, MER-SID, MER-MOU, MES-SID, MES-SEN, SID-SEN, MOU-SEN). Les stations : MES, SID, MOU sont les plus riches en espèces mais sans différences significatives entre eux. Les stations les moins riches sont les stations MER-SEN et SDR. (Tab. 3.6).

**Tableau 3.6** : Comparaisons de la richesse acridienne (S) dans les différentes stations, durant l'année 2012.

Richesse	SDR	MER	MES	SID	MOU	SEN
<b>S</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>12</b>
<b>SDR</b>	---					
<b>MER</b>	0,474NS	---				
<b>MES</b>	0,165 NS	<b>0,001*</b>	---			
<b>SID</b>	0,808 NS	<b>0,05*</b>	<b>0,024*</b>	---		
<b>MOU</b>	0,272 NS	<b>0,013*</b>	0,423 NS	0,287 NS	---	
<b>SEN</b>	0,246 NS	0,75 NS	<b>0,002*</b>	<b>0,045*</b>	<b>0,001*</b>	---

(NS : non significatif ; \* significatif :  $p < 0,05$ .)

La même méthode d'analyse a été appliqué pour l'indice de diversité de Shannon H'. Il fait ressortir les résultats consignés dans le tableau 20, qui montre la présence des combinaisons significatives entre (SDR1-MES, MER- MES, et MES- (SID, MOU, SEN), SID-SEN) (Tab.3.7).

**Tableau 3.7 :** Comparaisons de la diversité de Shannon (H) dans les différentes stations, durant l'année 2012.

Indice de Shannon	SDR	MER	MES	SID	MOU	SEN
<b>H</b>	2,234	2,326	2,637	2,437	2,348	2,168
<b>SDR</b>	-----					
<b>MER</b>	0,418NS	----				
<b>MES</b>	<b>0,006*</b>	<b>0,005*</b>	-----			
<b>SID</b>	0,127 NS	0,252 NS	<b>0,039*</b>	-----		
<b>MOU</b>	0,423 NS	0,850 NS	<b>0,004*</b>	0,396 NS	-----	
<b>SEN</b>	0,583 NS	0,117 NS	<b>0,001*</b>	<b>0,02*</b>	0,131 NS	----

(NS : non significatif ; \* significatif :  $p < 0,05$ ).

#### 2.3.4. Variations de la richesse et de la diversité durant la deuxième période(2013)

La comparaison entre les valeurs de richesse avec l'analyse de bootstrap révèle une significativité entre les MES-(MER, SEN) et SEN-(SID, MOU). La diversité par l'indice de Shannon H, montre que le cordon dunaire a une diversité ( $H'=2,900$ ) supérieure aux milieux forestiers et autres steppes à Alfa et Sparte. Nous avons enregistré une significativité entre les combinaisons SDR- (MER, MES, SEN, MOU) et MES- (MER, SID, MOU, SEN). (Tab. 3.8 et 3.9).

**Tableau 3.8 :** Comparaisons de la richesse (S) dans les différentes stations, durant l'année 2013.

Richesse	SDR	MER	MES	SID	MOU	SEN
<b>S</b>	17	18	26	21	22	14
<b>SDR</b>	----					
<b>MER</b>	0,929 NS	-----				
<b>MES</b>	0,122 NS	<b>0,008*</b>	----			
<b>SID</b>	0,569 NS	0,244 NS	0,102 NS	----		
<b>MOU</b>	0,501 NS	0,172 NS	0,176 NS	0,842 NS	----	
<b>SEN</b>	0,424 NS	0,109 NS	<b>0,001*</b>	<b>0,004*</b>	<b>0,006*</b>	-----

(NS : non significatif ; \* significatif :  $p < 0,05$ .)

**Tableau 3.9 :** Comparaisons de la diversité de Shannon (H) dans les différentes stations durant l'année 2013.

Shannon	SDR	MER	MES	SID	MOU	SEN
H	2,009	2,464	2,917	2,506	2,605	2,397
SDR	----					
MER	<b>0,003*</b>	----				
MES	<b>0,001*</b>	<b>0,001*</b>	----			
SID	<b>0,001*</b>	0,714 NS	<b>0,001*</b>	----		
MOU	<b>0,001*</b>	0,166 NS	<b>0,001*</b>	0,351 NS	----	
SEN	<b>0,003*</b>	0,532 NS	<b>0,001*</b>	0,279 NS	0,061 NS	-----

(NS : non significatif ; \* significatif :  $p < 0.05$ )

#### 2.4. L'analyse factorielle des correspondances, appliquées aux espèces acridiennes inventoriées dans les six stations

L'analyse factorielle pour l'ensemble des espèces inventoriées durant la période d'études .

La figure n°3.4 ,les deux axes 1 et 2 présentent une inertie totale égale 47,79%:

**L'axe 1:** On trouve dans sa partie positive,la station d'El Mesrane (MES) rassemble une dizaine d'espèces, les autres stations sont disposées dans sa partie négative.

**L'axe 2:** Dans sa partie positive,il ressort les espèces du milieu dunaire (Mes) et la mise en défens d'Oued Sdar (SDR) . Dans sa partie négative, nous trouvons : les deux stations de milieu steppiques (MER et SDR) et les trois stations forestières (MOU, SID, SEN).

L'A.F.C. nous a permis de tracer une (Classification Ascendante Hérarchique) C.A.H. (Fig.2.5) de l'ensembles des stations et des espèces rééncées , il en ressort de 3 groupes:

**Groupe I:**Il répresene le groupe le plus dense par espèces et qui possède deux sous groupe A et B:

**Sous groupe (A):** Il possède toutes les espèces récoltés dans la station à Sparte d'El Merdja (MER).

**Sous groupe (B):** Il représente les espèces trouvées dans le milieu forestier :Sidi Baizid (SID), Moudjbara (MOU),et Senalba (SEN).

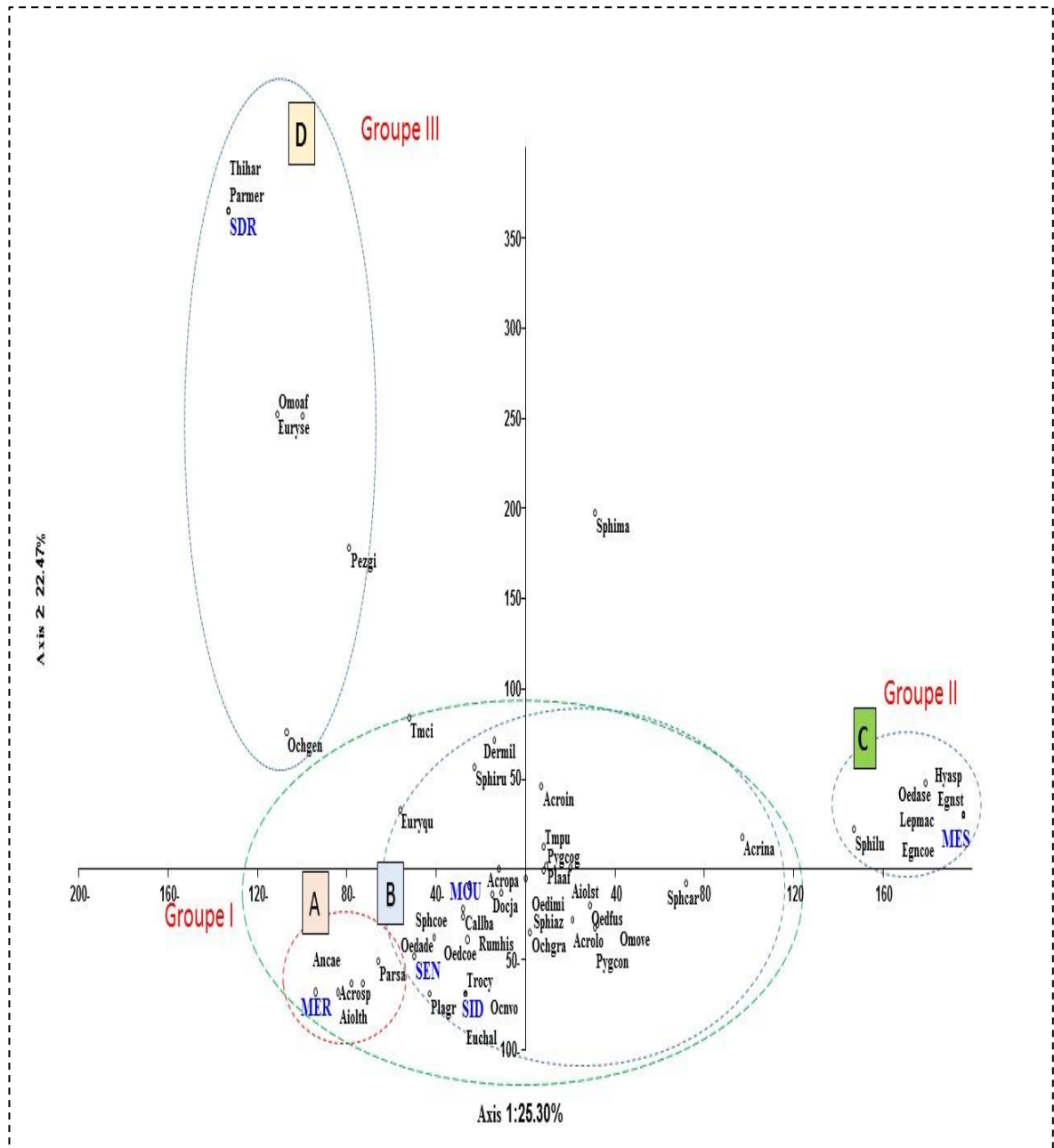
**Groupe II:** est représenté par les espèces inventoriées dans le cordon dunaire (MES).

**Groupe III:** est caractérisé par la présence des espèces qui se trouve au niveau de la mise en défens d'Alfa (SDR).

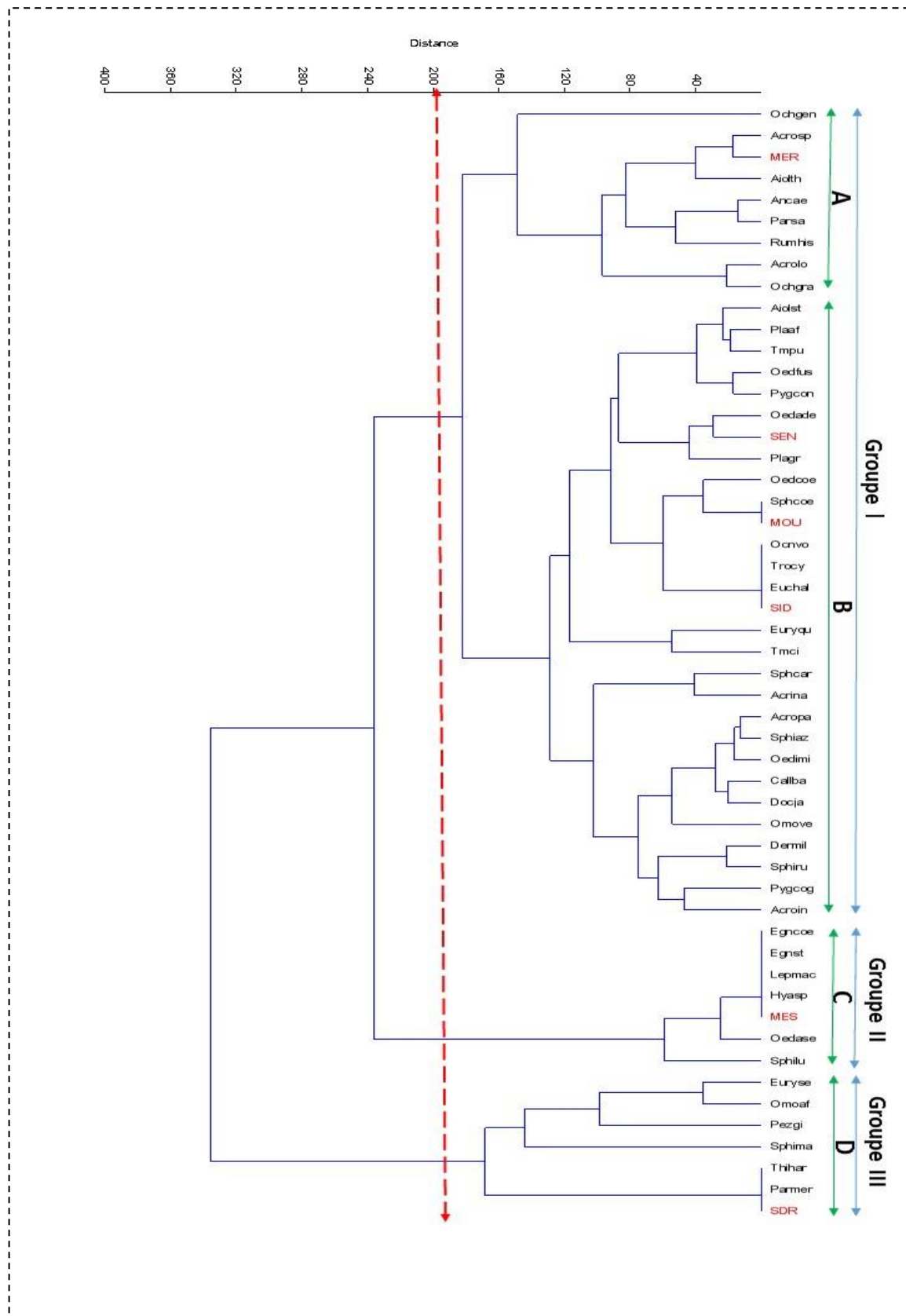
Le dendrogramme établi par la C.A.H, représente la similarité entre les stations et les espèces acridiennes selon l'ensemble des facteurs du milieu (Fig.3.4).

Nous remarquons que cette classification ne fait que confirmer les résultats de la figure n° (3.5).

Le dendrogramme de SORENSEN (figure n°3.6), montre la disposition des stations, en fonction des espèces acridiennes récoltées durant les périodes d'échantillonnage, sépare les stations de la région du cordon dunaire de celles du milieu forestier et de la steppe à Sparte avec une similarité de 88%.

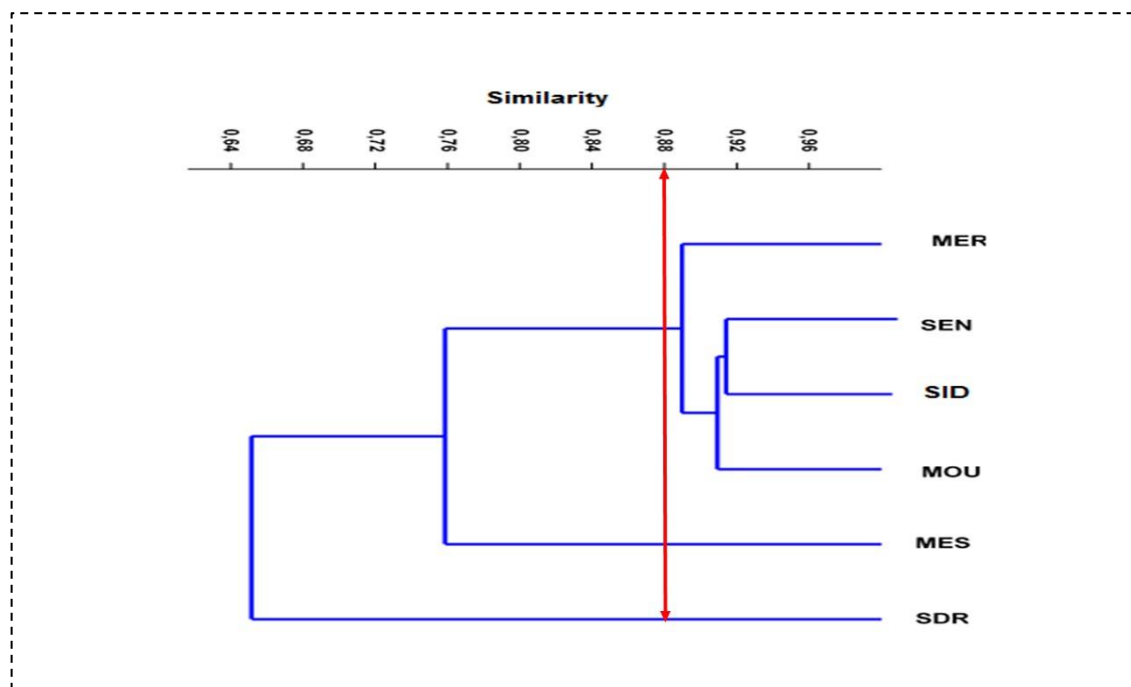


**Figure 3.4 :** Ordination des stations et des espèces acridiennes par l'Analyse Factorielle des Correspondances (axes 1 et 2).



**Figure 3.5 :** Classification ascendant hiérarchique des espèces acridiennes, sur les 3 premiers axes de l'A.F.C.





**Figure 3.6 :** Dendrogramme de similarité de Sorensen pour les six stations échantillonnées pour les acridiens.

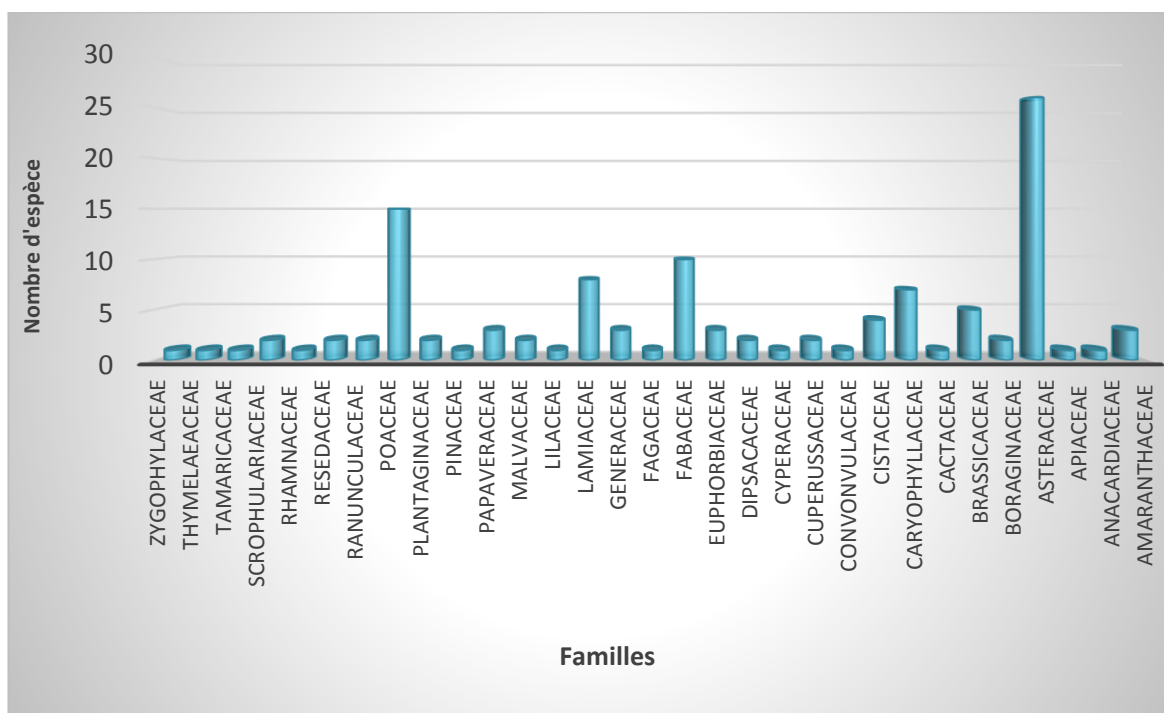
### 3. Résultats floristiques

#### 3.1. La composition floristique

Dans le but de caractériser notre zone d'étude du point de vue diversité floristique, 150 relevés phytocéologiques ont été pris en considération au niveau de nos stations d'étude.

L'étude de la flore des relevés échantillonnés, a fait ressortir 31 familles, avec 87 genres et 116 espèces (Appendice I et photos Appendice J).

Pour l'ensemble des stations nous avons noté un faible taux de recouvrement de la strate arborée et l'envahissement des espèces herbacées, qui présente un pourcentage élevé des *Asteraceae* (22,61% soit 26 espèces) suivi par les *Poaceae* (13,04% et 15 espèces), les *Fabaceae* (8,70% et 10 espèces) et les *Lamiaceae* (6,96% soit 8 espèces). Les autres familles sont représentées par un faible pourcentage d'espèce botanique (Fig.3.7).



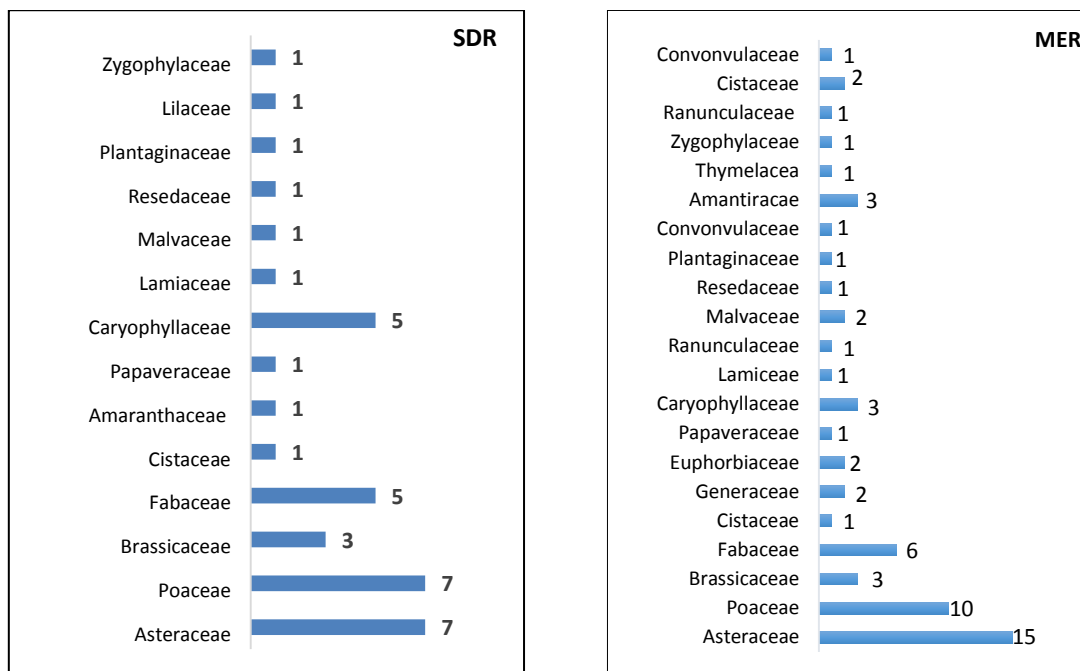
**Figure 3.7 :** Composition floristique totale par famille dans la région d'étude Djelfa.

### 3.1.1 Milieu steppique

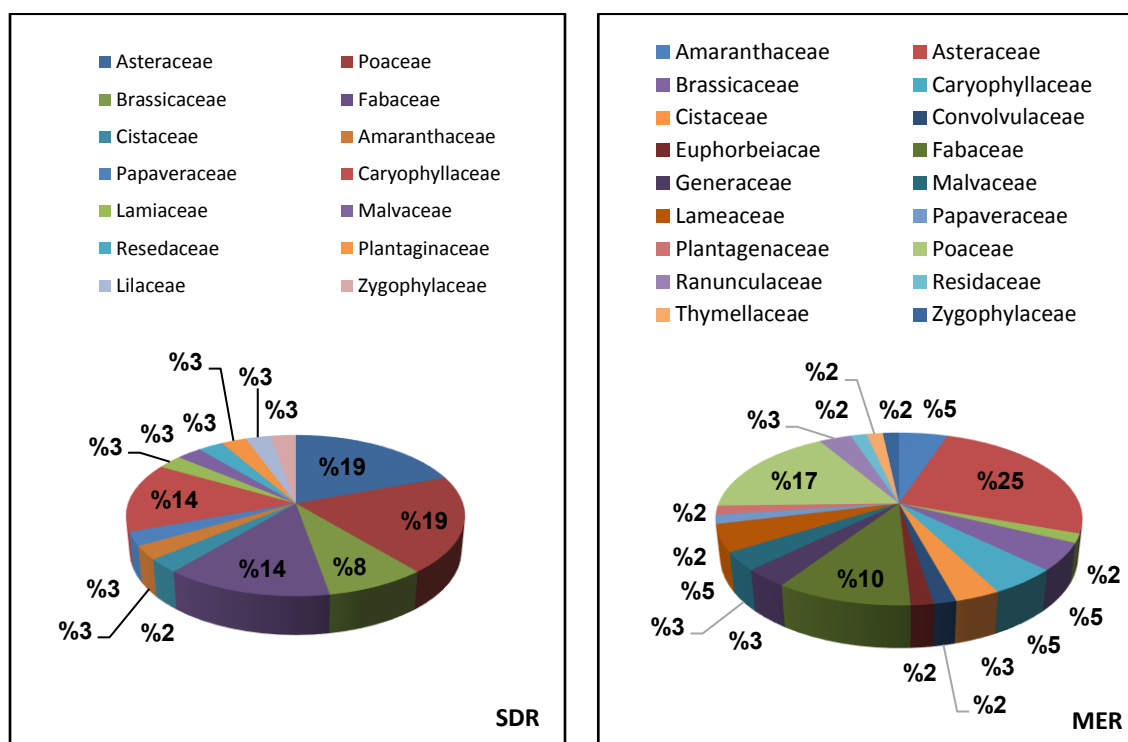
➤ Le parcours à Sparte, à la proximité d'une friche à la station d'El Merdja : nous avons enregistré 19 familles.

Nous avons noté la présence des *Asteraceae* (15 espèces soit 25,42%), des *Poaceae* (10 espèces soit 16,94 %), suivi par les *Fabaceae* (6 espèces soit 10,16%). Les deux familles : des *Brassicaceae* et des *Caryophyllaceae* sont représentées par 3 espèces, et un pourcentage de présence égal 5,08 % chacune (Fig.3.8).

➤ La mise en défens à Alfa de l'unité expérimentale d'Oued Sdar, se caractérise par la présence de 14 familles avec la dominance, des *Asteraceae* et des *Poaceae* (7 espèces représentées par un taux de 19% chacune), suivi par les *Fabaceae* (5 espèces soit 14%), et les *Brassicaceae* (3 espèces soit 8%). Les autres familles sont représentées avec des pourcentages faibles (Fig.3.9).



**Figure 3.8 :** Composition floristique par famille pour les deux stations El Merdja et Oued Sdar- Milieu steppique-



**Figure 3.9 :** Pourcentages des familles pour les deux stations El Merdja et Oued Sdar -Milieu steppique-

### 3.1.2. Milieu forestier

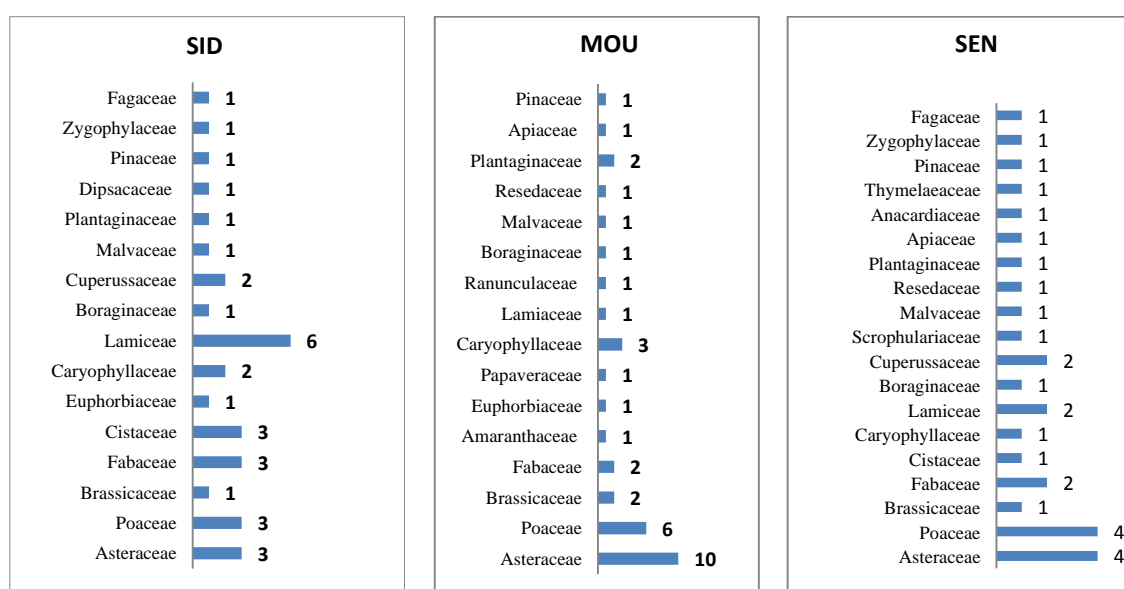
Nous avons totalise un nombre de 25 familles et 63 d'espèces :

➤ *La matorral de Senalba* : notre échantillonnage a révélé, la présence de 19 familles et 28 espèces. La prédominance des *Asteraceae* et des *Poaceae* avec 4 espèces pour chacune soit (14%).

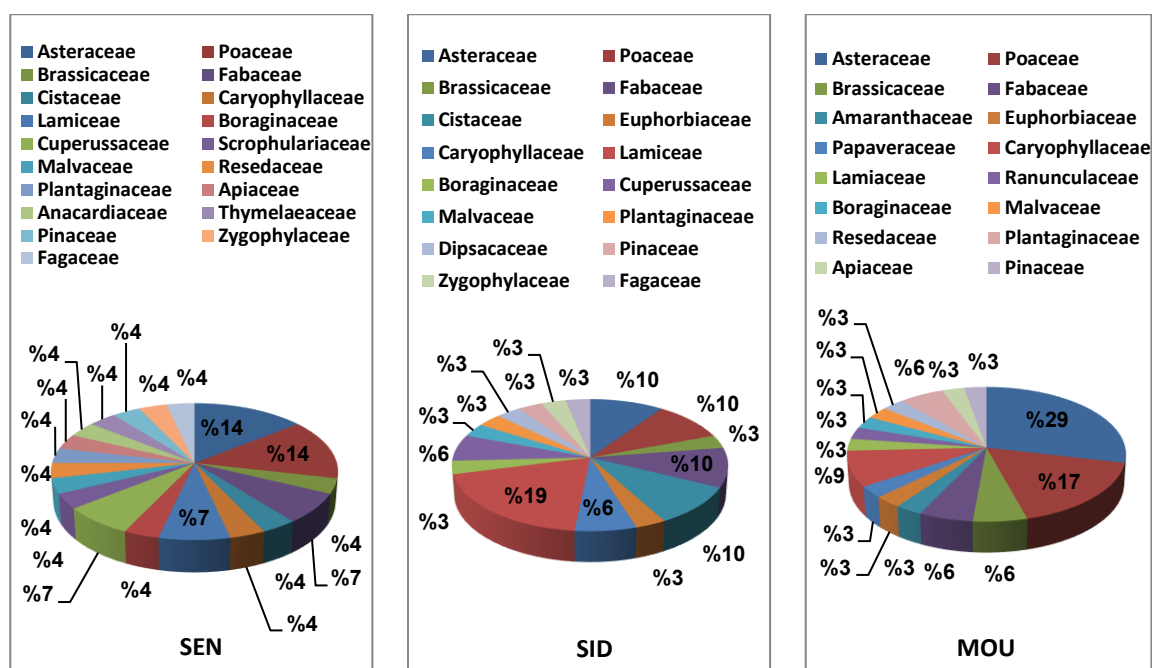
Les trois familles : *Fabaceae*, *Lamiaceae*, et *Cupressaceae* sont représentées par (7%) et 2 espèces chacune (Fig.3.10).

➤ *La matorral de Sidi Baizid* : 31 espèces et 16 familles ont été mentionnée, le pourcentage le plus élevé a été enregistré chez la famille des *Lamiaceae* avec 6 espèces (19%). Les familles suivantes : *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae* et *Cistaceae* sont représentées par le même nombre d'espèces (3 espèces), (10%) pour chacune (Fig.3.11).

➤ *Le reboisement de Moudjbara* : nous avons recensé 35 espèces et 16 familles. Le nombre d'espèces botanique le plus élevés des espèces noté chez les familles suivantes : *Asteraceae* avec 10 espèces soit 29 %, les *Poaceae* (6 espèces) soit 17 % et les *Caryophyllaceae* avec 3 espèces soit 9%. Les *Fabaceae*, les *Lamiaceae* et les *Plantaginaceae* sont représentées par 6 % (2 espèce chacune) (Fig.3.11).



**Figure 3.10** : Composition floristique par famille pour les trois stations (Senalba, Sidi Baizid et Moudjbara) -Milieu forestier -



**Figure 3.11** : Pourcentage des familles pour les trois stations (Senalba, Sidi Baizid et Moudjbara) - Milieu forestier-

### 3.1.3. Milieu dunaire

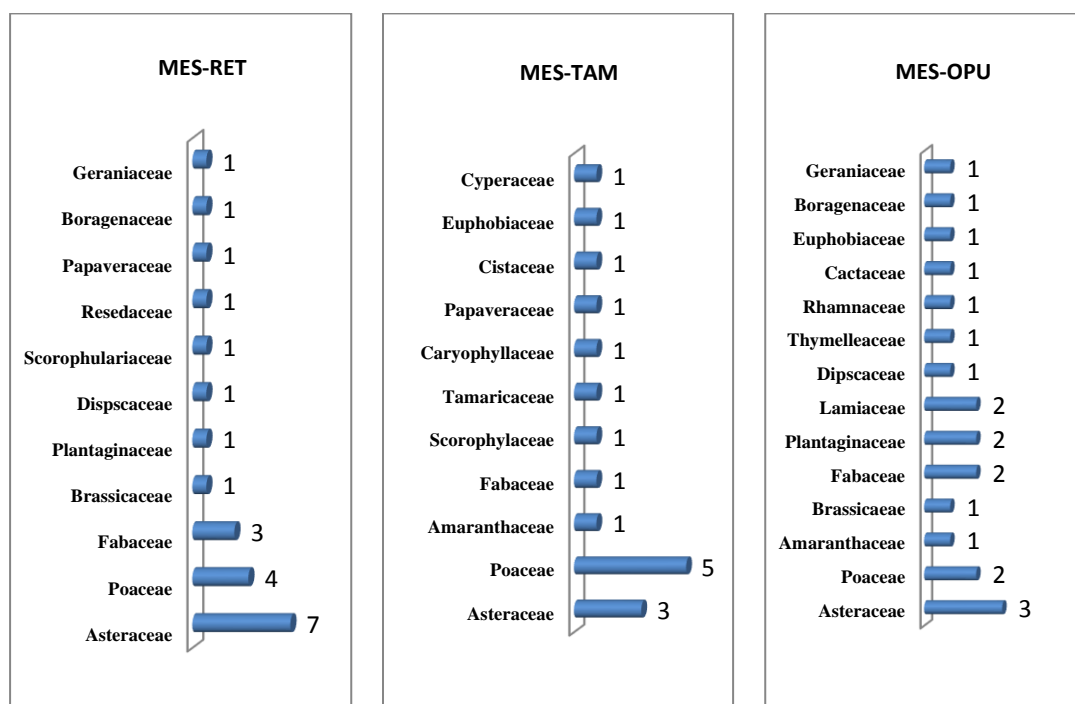
L'étude floristique du cordon dunaire El Mesrane pour les trois campagnes 2012, 2013 et 2014 révèle la présence de 52 espèces et 22 familles ; quinze familles sont représentées par une seule espèce. Les familles les plus abondantes sont : les *Asteraceae*, les *Poaceae*, les *Plantaginaceae*, les *Brassicaceae* et les *Lamiaceae*.

Ce cortège floristique est marqué sur le plan spécifique, par la dominance des familles cosmopolites telles que, les Astéracées et les Poacées (Fig.3.12).

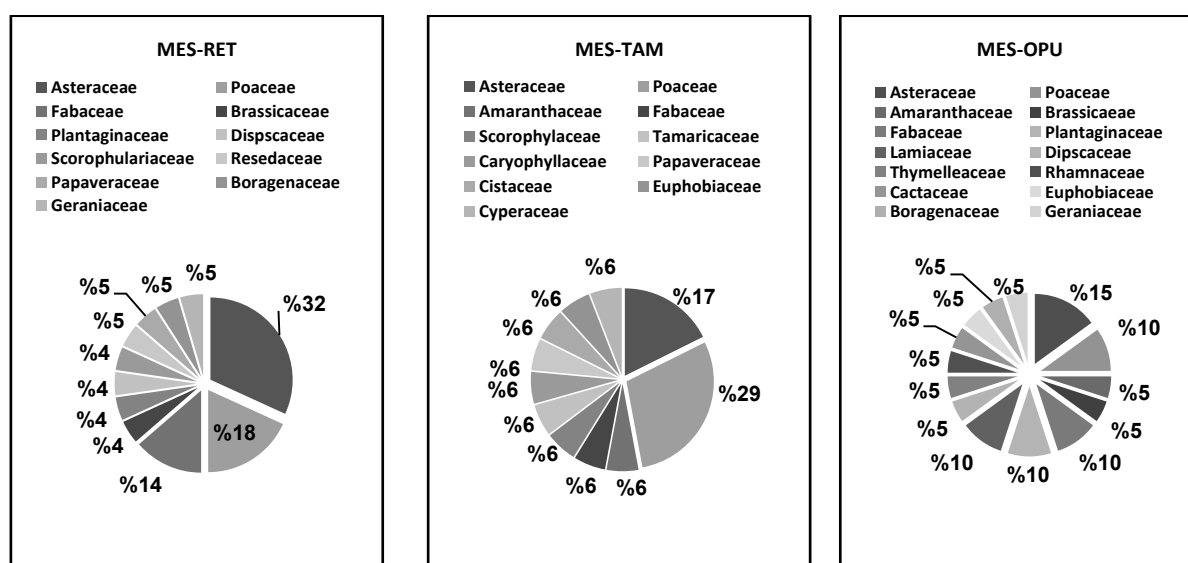
➤ La plantation El Mesrane-*Retama* (MES-RET) : 11 familles et 22 espèces ont été inventoriées. Le nombre le plus élevés d'espèces a été noté chez la famille *Asteraceae* avec 7 espèces représentant 32 %, les *Poaceae* sont représentés par 4 espèces (18%), et les *Fabaceae* par trois (3) espèces (17%). (Fig.3.13).

➤ La plantation El Mesrane-*Tamarix* (MES-TAM) : nous avons enregistré onze familles et 17 espèces : les *Asteraceae* avec 5 espèces (29 %), suivi par trois (3) espèces pour les *Poaceae* soit 17 %.(Fig.3.13).

➤ La plantation El Mesrane-*Opuntia* (MES-OPU) : nous avons dénombré 14 familles et 20 espèces botaniques. Les *Asteraceae* sont représentées par 3 espèces soit 15%, suivi par les familles ; les *Poaceae*, les *Fabaceae*, les *Plantaginaceae* et les *Lamiaceae*. (Fig.3.13).



**Figure 3.12 :** Composition floristique par famille pour les trois plantations d'El Mesrane ( MES-RET, MES-TAM et MES-OPU) - Milieu dunaire -



**Figure 3.13 :** Pourcentage des familles pour les trois plantations d'El Mesrane : (MES-RET, MES-TAM et MES-OPU.) - Milieu dunaire -

### 3.2 Taux de recouvrement

Le tableau (3.10), montre que le taux de recouvrement de végétation le plus élevé a été enregistré à la forêt de Sidi Baizid (62,5%), suivi par le cordon dunaire (60%), et le parcours de Sparte (59%).

**Tableau 3.10** : Les taux de recouvrement de sol dans les différentes stations d'études

Station	Recouvrement Végétale %	Litière %	Piéres %	Sol nue %
<b>Senalba</b>	55,92	20,20	3,12	20,73
<b>Sidi Baizid</b>	62,5	21,30	4,02	12,73
<b>Moudjbara</b>	58,07	18,64	10,05	13,24
<b>El Mesrane</b>	60	25,50	0	14,25
<b>El Merdja</b>	59	16,02	3,23	21,75
<b>Oued Sdar</b>	46	8,07	15,10	30,83

### 3.3. La phytogéographie des milieux étudiés

L'analyse de la chorologie de la flore inventoriée à la région de Djelfa, nous a permis de déterminer que la végétation des stations étudiées, est constituée par un ensemble hétérogène d'éléments de diverses origines (méditerranéenne, septentrionale, et méridionale).

Le tableau n° (3.11), montre la prédominance de l'élément méditerranéen avec un nombre variable des espèces pour les trois milieux étudiés, tandis que les autres éléments sont apparus avec un nombre faible d'espèces.

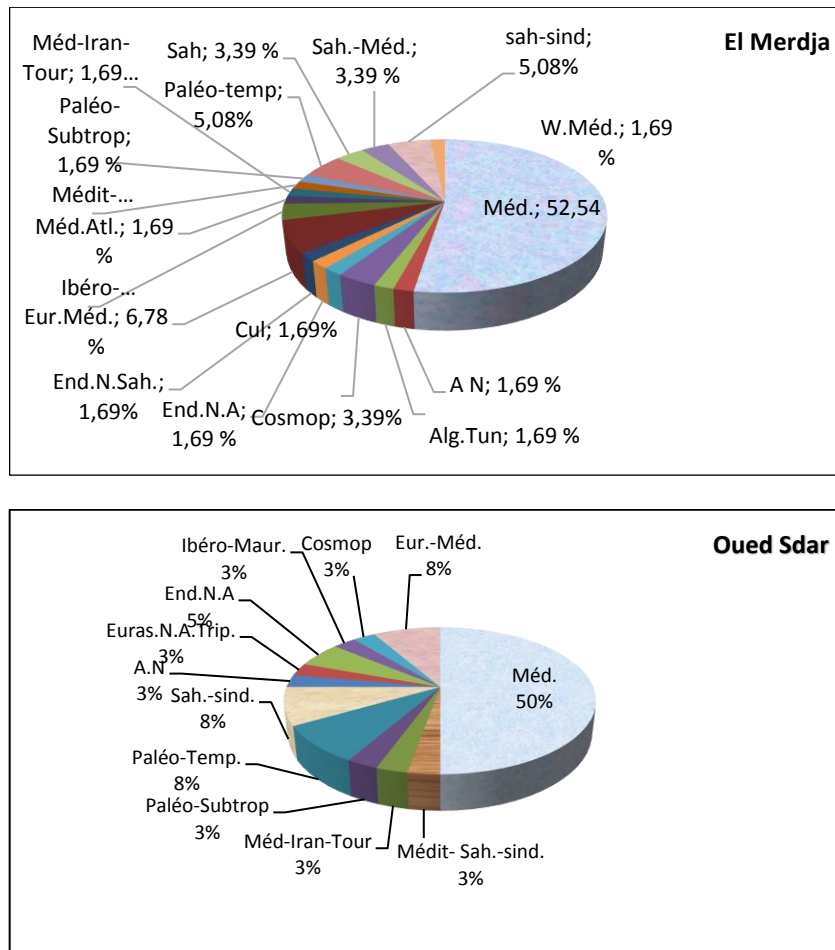
**Tableau 3.11** : Eléments biogéographiques dans les six stations étudiées.

Type de Milieu		Forestier			Steppique		Dunaire		
Elément		SEN	MOU	SID	SDR	MER	MES-RET	MES-TAM	MES-OPU
biogéographique	Abréviation								
Méditerranéen	Méd.	18	18	16	18	31	14	12	10
Euro-Méditerranéen	Eur-Méd.	1	3	1	3	4	-	-	1
Saharo-Méditerranéen	Sah-Méd.	1	1	1	-	2	4	3	-
Endémique	End.	-	1	-	-	1	1	2	3
Endémique-Alghero-tunisien	End.Alg.Tun.	-	1	1	-	1	-	-	-
Paléo-Sub-tropicale	Paléo-Sub trop.	1	1	1	1	1	-	-	-
Paléo-temporale	Paléo-temp	1	2	1	3	3	-	1	-
Méditerranéen-Irano-Tour	Méd-Iran-Tour.	-	1	-	1	1	-	-	-
Méditerranéen-atlantique	Méd.Atl.	-	-	1	-	1	-	-	-
Saharo-sindien	Sah.-Sind.	1	1	1	3	3	-	-	-
West Méditerranéen	W.Méd.	-	-	1	-	1	-	-	-
Anatolienne	A.N.	-	-	-	1	1	-	-	-
Euras.Nord-Africain tropicale	Euras.N.A .Trop.	-	1	1	1	-	-	-	-
Européenne	Eur.	-	-	-	-	-	-	-	-
Cultural	Cul.	-	1	1	-	1	-	-	-
Ibéro-mauritanien	Ibéro-Maur.	1	-	3	1	2	-	-	-
Méditerranéen-saharo-Sindien	Médit-Sah.-Snd.	1	1	-	1	1	-	-	-
Endémique-anatolienne.	End-A.N.	1	-	1	2	1	-	-	-
Saharo-arabique	Sah.	1	1	-	-	2	2	3	2
Cosmopolite	Cosmop.	1	1	1	1	2	-	-	-
Endémique-méditerranéen	E-Méd.	-	1	-	-	-	-	-	-
<b>Totale</b>		<b>28</b>	<b>35</b>	<b>31</b>	<b>36</b>	<b>59</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>2</b>

### 3.3.1. Milieu steppique

Le milieu steppique se caractérise par un pourcentage élevé de l'élément méditerranéen : El Merdja (52,54%) et Oued Sdar (50%). Les autres éléments sont faiblement représentés (figure n°3.14).

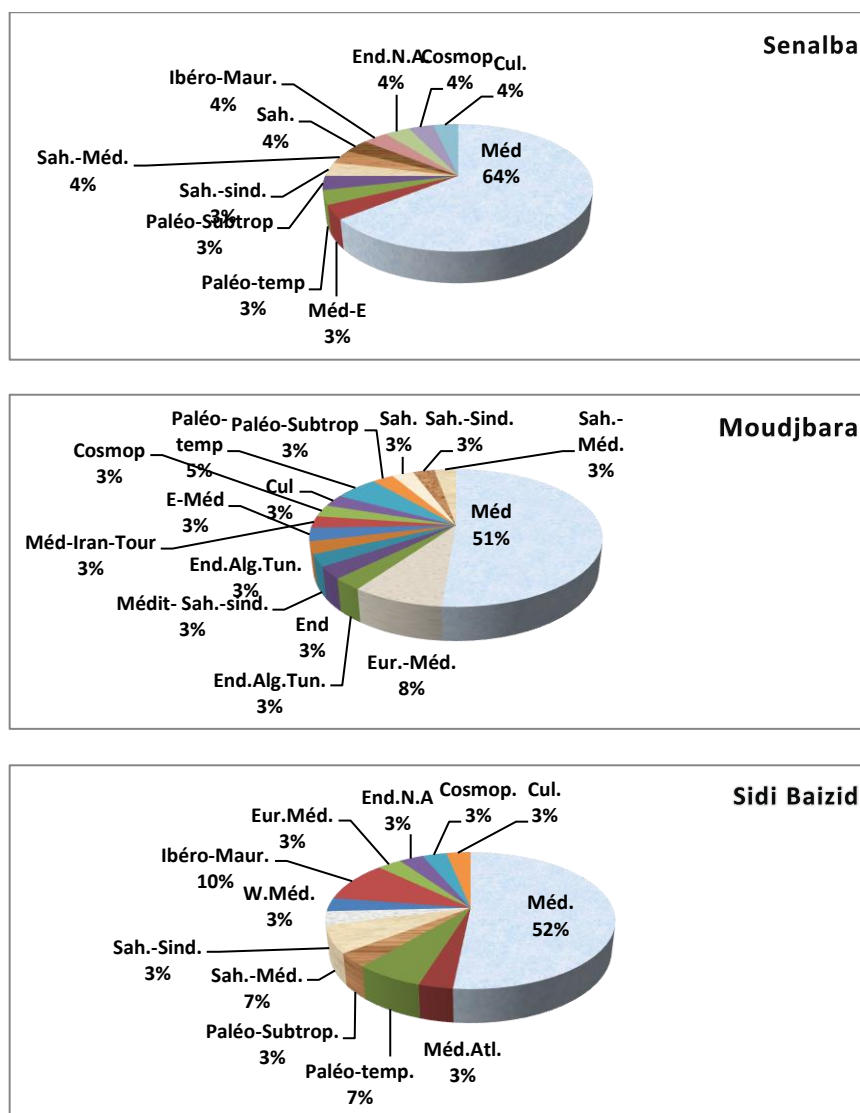




**Figure 3.14 :** Pourcentage des types biogéographiques pour les deux stations (Oued Sdar et El Merdja) - Milieu steppique –

### 3.3.2. Milieu forestier

La flore du milieu forestier, montre la prédominance de l'élément méditerranéen (Senalba 64%, Sid Baizid 52%, et Moudjbara 51%). Les autres éléments sont représentés avec des pourcentages faibles. (Fig.3.15).



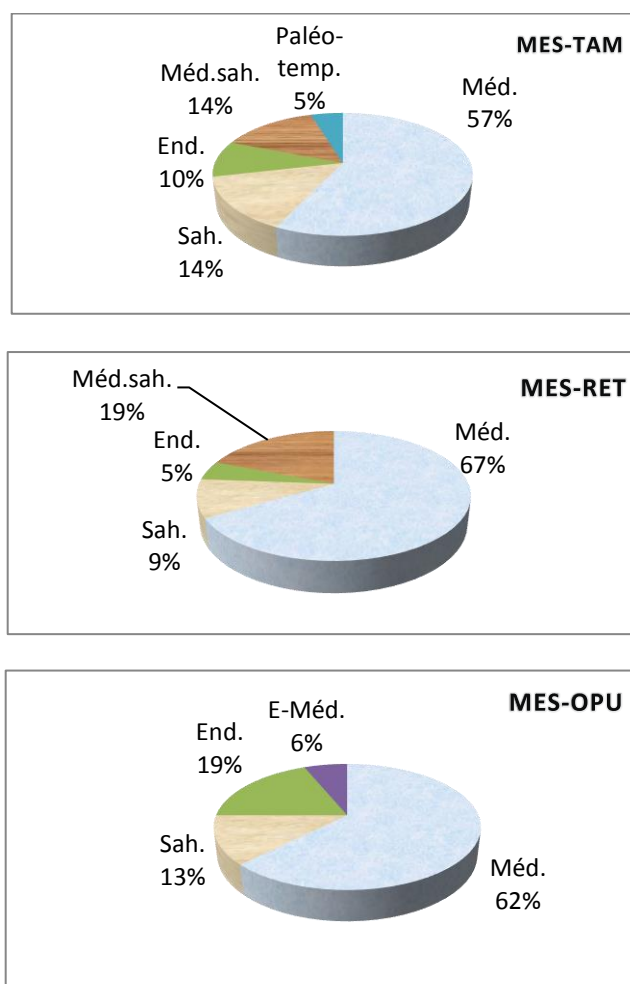
**Figure 3.15 :** Pourcentage des types biogéographiques pour les trois stations (Sénlba, Moudjbara, et Sidi Baizid) - Milieu forestier-

### 3.3.3. Milieu dunaire

L'année 2014, représente que la végétation des plantations étudiées est constituée d'espèces de diverses origines (Méditerranéennes, Saharo-Arabique, Saharo-méditerranéenne et Endémiques).

L'analyse de la composition floristique du tableau (23) et la figure n°31, fait ressortir la dominance de l'élément méditerranéen : plantation Rétame (66,67%), plantation *Opuntia* (62,50%), et plantation *Tamarix* (57,14%), suivi de l'élément saharo-arabique par (19,05% plantation *Opuntia*, 14,29% plantation *Tamarix*, et 12,5% plantation *Retama*).

Les autres éléments biogéographiques sont faiblement représentés. Sauf pour les deux cas : plantations Rétame où l'élément Endémique (19,05%). L'élément Saharo-Méditerranéen quant à lui, voit la prépondérance des éléments sahariens formés par : *Asteraceae*, *Borraginaceae*, *Brassicaceae*, *Poaceae*, et *Fabaceae* sont dominantes. L'élément endémique est relativement bien représenté et répartis comme suit : (18,75% OPU., 14,29% TAM., 4.76% RET.) (Fig.3.16).



**Figure 3.16** : Pourcentage des types biogéographiques pour les trois plantations (MES.-RET.- MES.TAM. – MES.OPU.) - Milieu dunaire en 2014 –

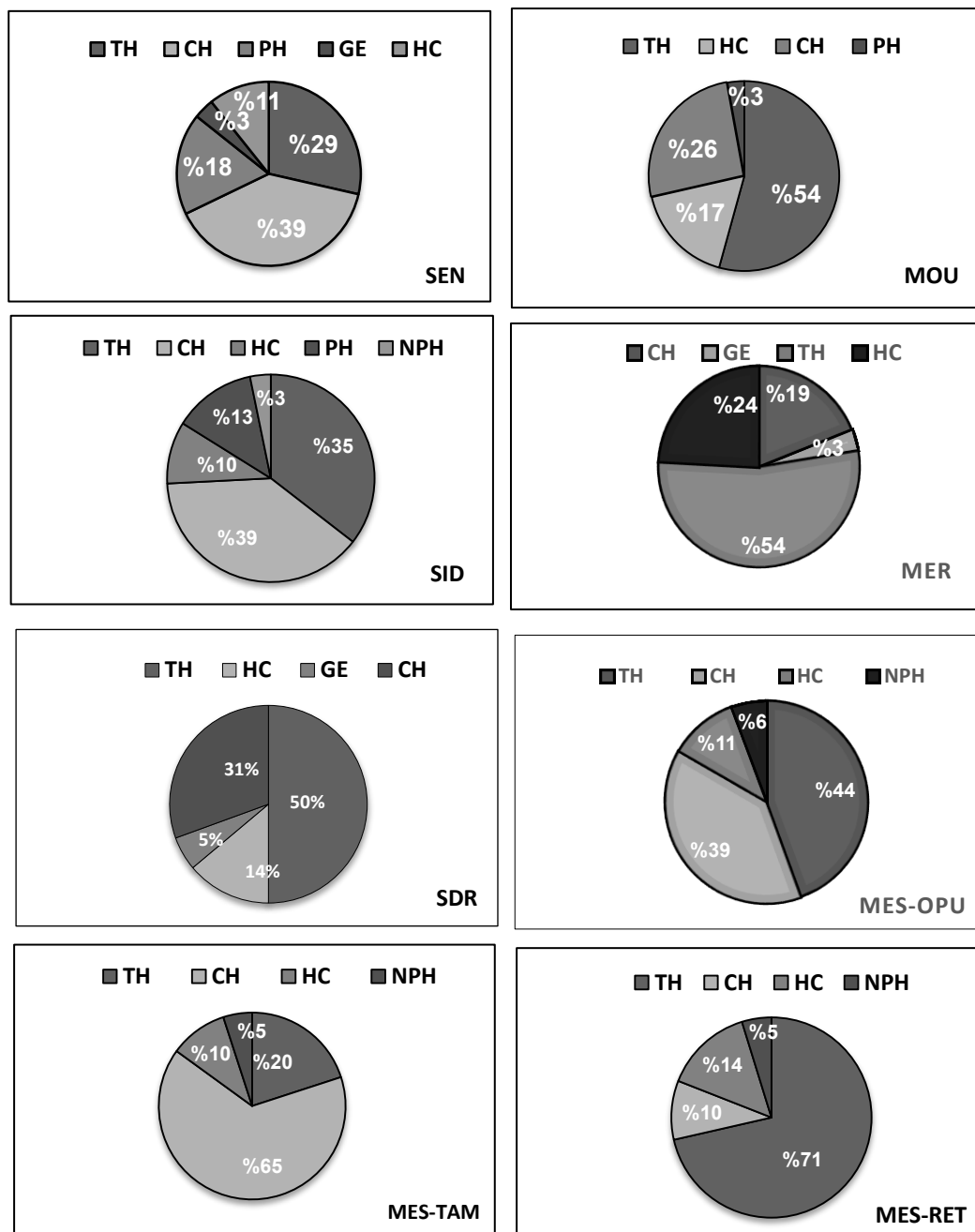
### 3.4. Le spectre biologique brut global des milieux étudiés

D'après le tableau (Appendice L) et la figure n°3.17, l'analyse de la répartition des types biologiques de la flore, nous a permis de distinguer que :

➤ Le milieu forestier : présente une répartition biologique : TH > CH > HC > PH > GE pour la forêt naturelle de Senalba. La répartition biologique pour la forêt de Sidi Baizid et le reboisement de Moudjbara et présentent le schéma ; TH > CH > HC > PH.

➤ Le milieu steppique : la station étudiée d'Oued Sdar et la station d'El Merdja la répartition biologique prend la forme TH>CH>HC>GE.

➤ Cordon dunaire El Mesrane : la répartition des types biologiques suit le schéma suivant : TH>CH>HC>NPH pour les deux plantations Rétame et *Opuntia*, tandis que pour la plantation *Tamarix*, la répartition des types biologiques suit le schéma : CH >TH>HC>PH.



**Figure 3.17** : Pourcentage des types biologiques dans les différentes stations étudiées.

### 3.5. Indice de Perturbation

Nous avons calculé l'indice de perturbation pour chaque station. Le tableau (3.12), représente les résultats obtenus :

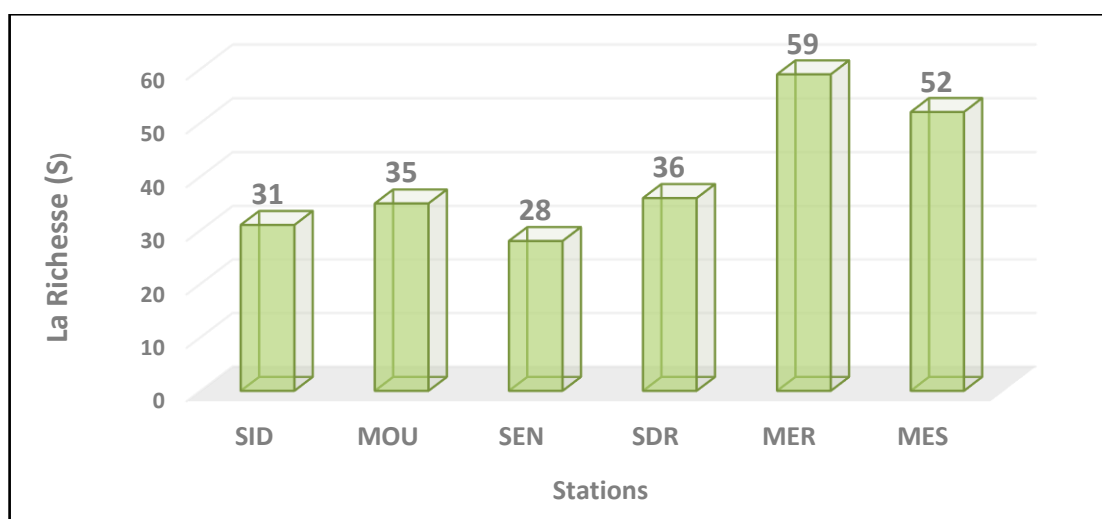
**Tableau 3.12** : Indice de perturbation des stations étudiées.

station		Indice de perturbation (Ip)
Mise en défens à Alfa	<b>SDR</b>	80,55%
Steppe à Sparte	<b>MER</b>	84,74%
Matorral de Senalba	<b>SEN</b>	67,85%
Matorral de Sidi Baizid	<b>SID</b>	74,19%
Reboisement de Moudjbara	<b>MOU</b>	80%
El Mesrane - plantation de <i>Retama</i>	<b>MES.RET</b>	81%
El Mesrane - plantation de <i>Tamarix</i>	<b>MES.TAM</b>	85%
El Mesrane -plantation d' <i>Opuntia</i>	<b>MES.OPU</b>	45%

Selon le tableau (3.10), nous constatons que l'indice de perturbation est plus élevé au niveau des six stations respectivement : MES-TAM, MES-RET, SDR, MOU, MER, et SEN, du fait qu'elles ont subi une action anthropique élevée due au surpâturage, au défrichage et déboisement. La station à *Opuntia* présente un indice de perturbation le plus faible (45%).

### 3.6. La richesse spécifique floristique des stations étudiées

La richesse spécifique floristique, varie entre 28 et 59 espèces. La richesse la plus élevée a été enregistrée au niveau de la région d'El Merdja, suivie par une richesse de 36 espèces à la mise en défens d'Oued Sdar et le reboisement de Moudjbara avec 35 espèces. Et enfin la forêt de Sidi Baizid avec 31 espèces. Sen alba représente la richesse la plus faible (28 espèces) (Fig.3.18).



**Figure 3.18 :** Variation de la richesse spécifique floristique dans les six stations étudiées.

### 3.7. Diversités et équitabilité

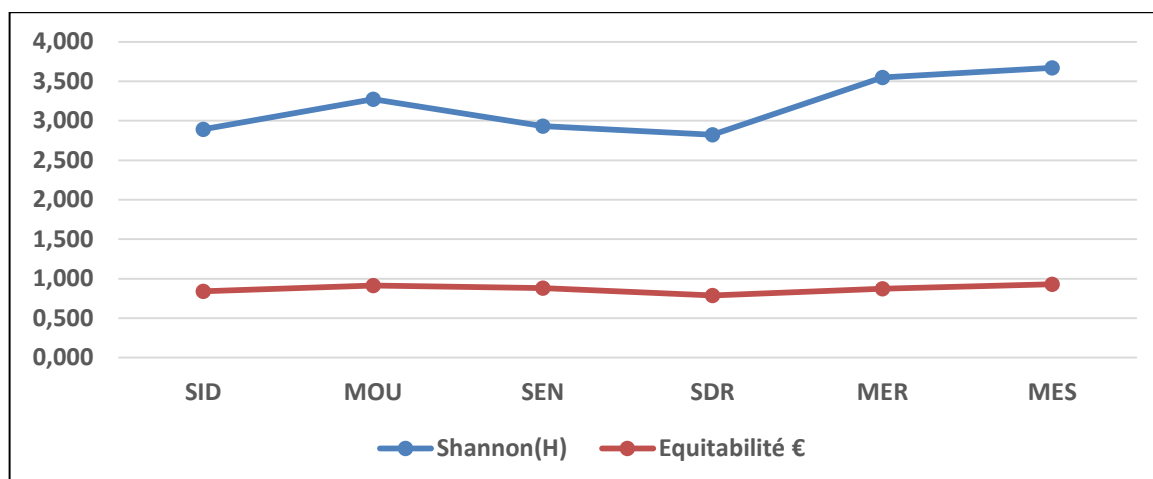
L'indice de diversité de Shannon (H) le plus élevé a été calculé dans les deux stations : El Mesrane (3,671 bits) et El Merdja (3,549 bits). La valeur la plus faible se caractérise la mise en défens d'Oued Sdar (2,823 bits). (Tab.3.13, Fig.3.19).

Concernant l'indice de diversité de Simpson, qui prend en compte le nombre d'individus par espèces. La valeur la plus élevée enregistré à la station d'El Mesrane avec 0,970 bits, et la valeur la plus faible a été noté à la station d'Oued Sdar 0,895 bits.

La valeur d'équitabilité, la plus grande valeur a été enregistrée dans le cordon dunaire El Mesrane avec 0,929 par contre la mise en défens d'Oued Sdar qui contient la valeur la plus faible de 0,788. Les valeurs l'équitabilité dans les deux stations : Senalba 0,880 et El Merdja de 0,871(Fig.3.19).

**Tableau 3.13 :** Les indices de diversités des espèces floristiques inventoriées dans les stations d'étude.

Indice écologique	SID	MOU	SEN	SDR	MER	MES	moy.
<b>Shannon (H)</b>	2,890	3,271	2,931	2,823	3,549	3,671	3,189
<b>Simpson (1-D)</b>	0,928	0,955	0,938	0,895	0,945	0,970	0,938
<b>Equitabilité (E)</b>	0,842	0,913	0,880	0,788	0,871	0,929	0,870



**Figure 3.19** : L'indice de diversité de Shannon et l'équitabilité de végétation dans les six stations étudiées.

### 3.8. Comparaison des diversités entre les six stations

Nous avons comparé, la richesse et la diversité des stations par le logiciel Past vers.2.17. Cette analyse permet de donner des paramètres descriptifs de la flore végétale : la richesse (S), l'indice de Shannon (H) et l'équitabilité (E). Après traitement par analyses de boots rap et les comparaisons deux à deux de la richesse, le tableau (3.14), fait ressortir les significativités entre les combinaisons suivantes : (SID-MES), (SID, MER), (MOU, MER), (SEN-SDR), (SDR-MER), (SDR-MES), et (MER-MES).

**Tableau 3.14** : Comparaison de la richesse floristique (S) dans les différentes stations étudiées.

La Richesse	SID	MOU	SEN	SDR	MER	MES
(S)	31	35	28	36	59	52
SID						
MOU	0,974 NS					
SEN	0,456 NS	0,508NS				
SDR	0,127NS	1,00 NS	0,011*			
MER	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*		
MES	0,001*	0,253 NS	0,001*	0,001*	0,886NS	

(NS : non significatif ; \*:  $p < 0,05$ .)

Le tableau (3.15), représente l'analyse de diversité par l'indice de Shannon H'. Une différence significative a été enregistrée entre les combinaisons : (SID,

MES), (MOU, MER), (MOU, MES), (SEN, MER), (SEN, MES), (SDR, MER), (SDR, MES), et (MER, MES).

**Tableau 3.15** : Comparaison de la diversité floristique (H) dans les différentes stations étudiées.

Indice de Shannon	SID	MOU	SEN	SDR	MER	MES
(H)	2,89	3,224	2,931	2,823	3,549	3,671
SID						
MOU	0,973NS					
SEN	0,057NS	0,260NS				
SDR	0,442NS	0,723NS	0,418NS			
MER	0,095	0,001*	0,001*	0,001*		
MES	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,003*	

(NS : non significatif ; \*:  $p < 0.05$ .)

Le tableau (3.16), fait ressortir la présence des significations entre les combinaisons suivantes :

- La forêt de Sidi Baizid avec la station d'El Mesrane.
- Le reboisement de Moudjbara et les deux stations El Mesrane et El Merdja.
- La forêt de Senalba avec les deux stations d'El Mesrane et d'El Merdja.
- La mise en défens d'Oued Sdar et les deux stations : El Mesrane et El Merdja.
- Le parcours de Sparte et la station d'El Mesrane.

**Tableau 3.16** : Comparaisons de l'équitabilité floristique (E) dans les différentes stations étudiées.

Equitabilité	SID	MOU	SEN	SDR	MER	MES
(E)	0,911	0,969	0,939	0,708	0,871	0,929
SID						
MOU	0,027*					
SEN	0,012*	0,301NS				
SDR	0,024*	0,219NS	0,685NS			
MER	0,529 NS	0,199NS	0,071NS	0,062NS		
MES	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	

(NS : non significatif ; \*:  $p < 0,05$ ).



### 3.9. L'analyse factorielle des correspondances appliquées aux espèces végétales

Cette analyse décrit la relation qui existe entre les espèces végétales et les stations d'études d'une part, et les espèces entre elles d'autre part. Elle est obtenue grâce un tableau d'absence et de présence des espèces dans les milieux étudiés. Dans cette analyse, nous avons considéré les 116 variables qui correspondent chacune à une espèce végétale et les six observations qui correspondent aux six régions d'étude.

Le plan F1-F2 de l'A.F.C.a été retenu avec une contribution maximale (98,39%) des informations (Fig.3.20).

L'analyse des représentations graphiques mettent en évidence les groupements végétaux vis-à-vis des différentes régions d'étude. Aussi une classification hiérarchique ascendante du a été faite sous forme dendrogramme sur une base de similarité de 900.

Les Figures (3.20 et 3.21), nous ont montré que les espèces et les stations se structurent en trois (3) groupes différents :

- **Groupe I** : représente le milieu dunaire El Mesrane (MES). Parmi les espèces propres à ce milieu ont cité : *Stipagrossis penguins*, *Opuntia ficus indica*, *Genista reatam*, *Tamarix galica*, *Saccocalyx serratoides*.

- **Groupe II** : regroupe les deux matorrals de Senalba (SEN) et de Sidi Baizid (SID) ou les espèces caractéristiques d'un milieu forestier naturelles existent. Parmi lesquelles nous pouvons citer : *Pinus halpensis*, *Juniperus phonecea*, *Juniperus oxycedrus*, *Quercus ilex*, *Pistacia lentiscus*, *Cistus libenatus*, *Cistus creticus*, *Rosmarinus officiennalis*.

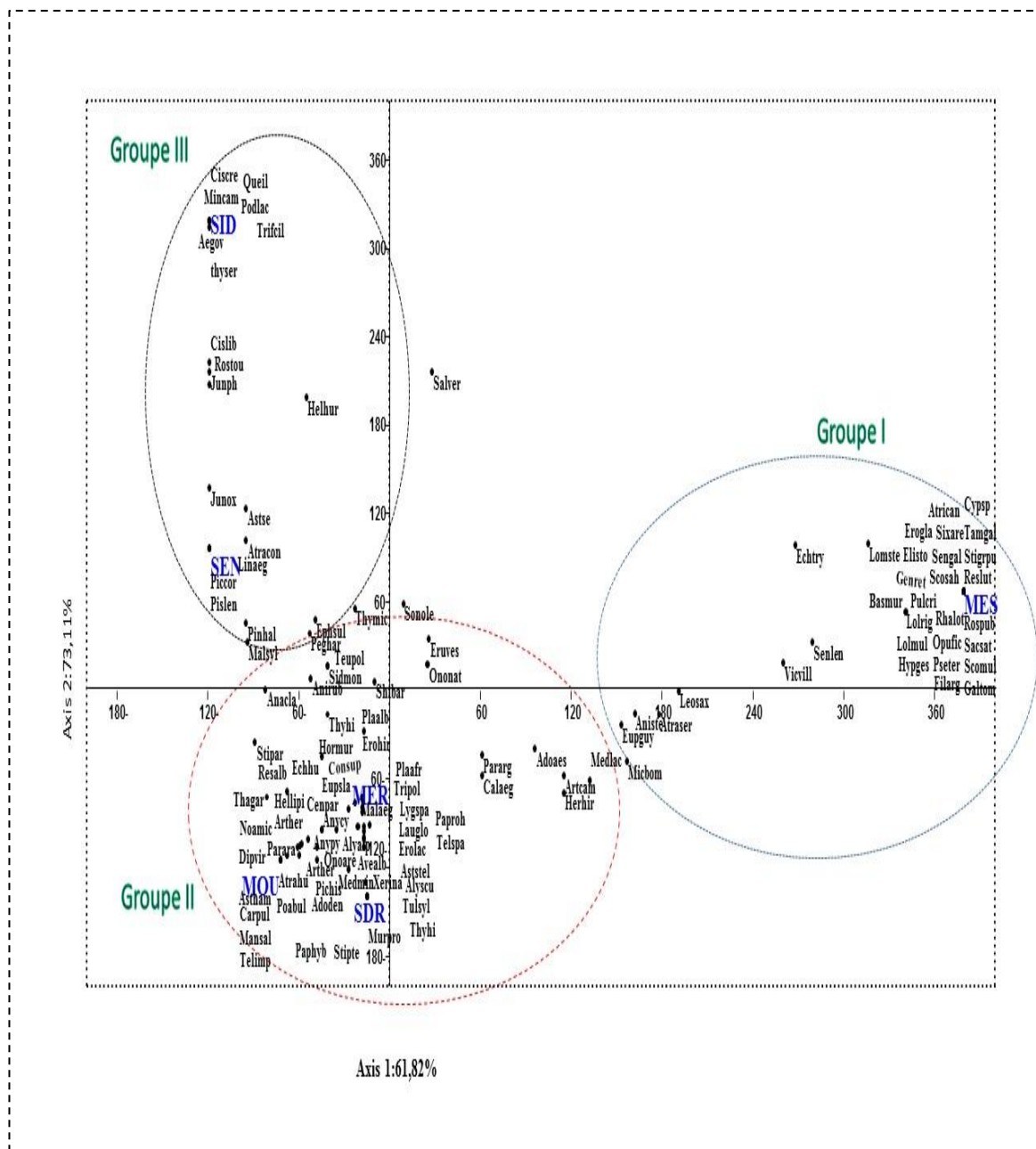
- **Groupe III** : englobe les steppes naturelles et reboisés, telle que le reboisement de Moudjbara (MOU), les deux steppes à Alfa et à Sparte (MER-SDR).

Ce dernier se caractérise par une végétation steppique tel que : *Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum*, *Boa bulbosa*, *Noea micronata*, *Artemissia herba alba*, *Artemissia compestris*.

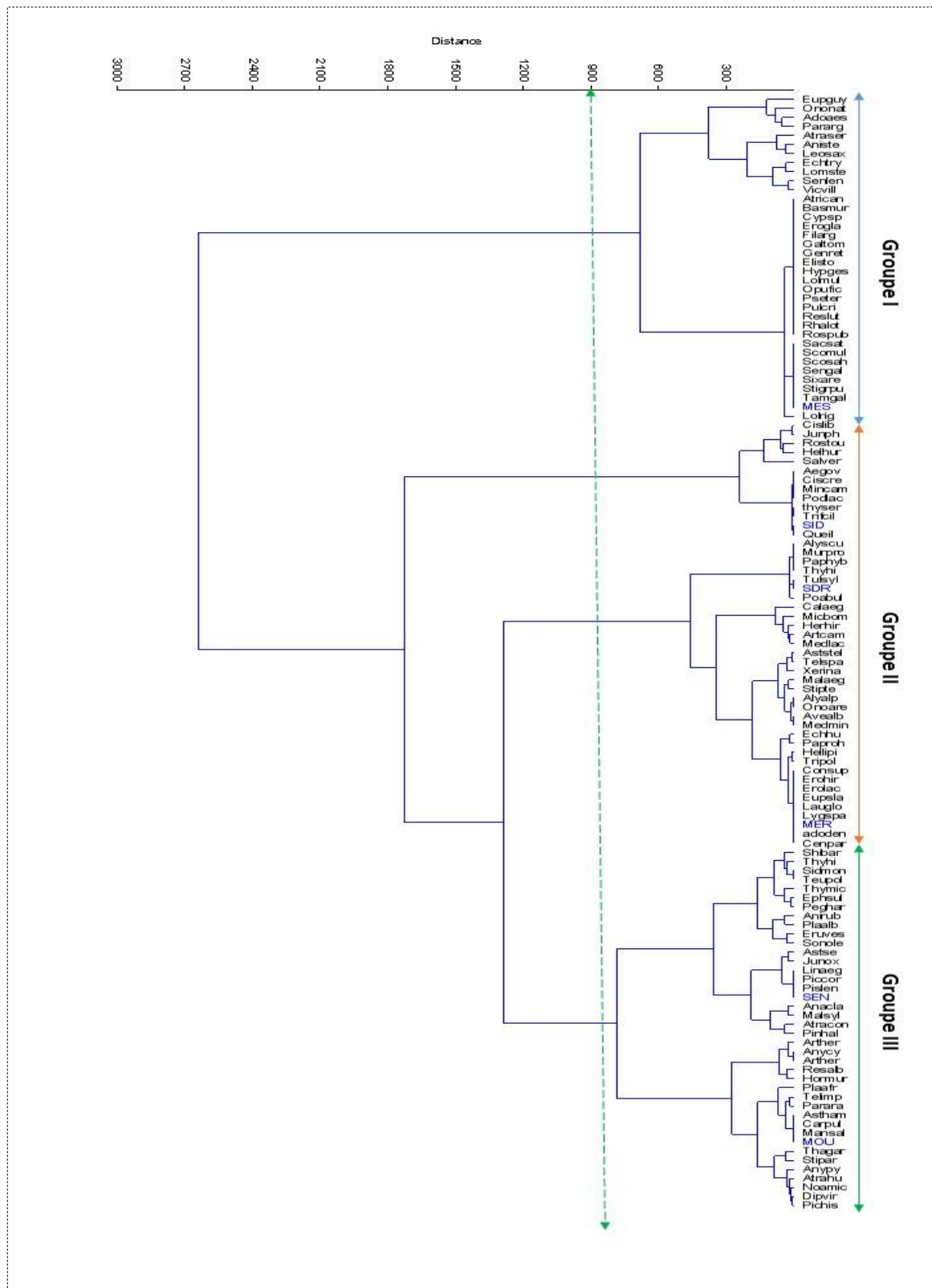
Au niveau du dendrogramme de Sorensen figure (3.22), trois groupes aussi sont structurés. Le premier groupe se détache seul, il concerne le milieu dunaire avec une similarité de 20% par rapport les autres stations.

Le second regroupe le reboisement de Moudjbara (MOU) et le milieu steppique (MER-SDR) avec une similarité estimée à 30% avec les deux forêts.

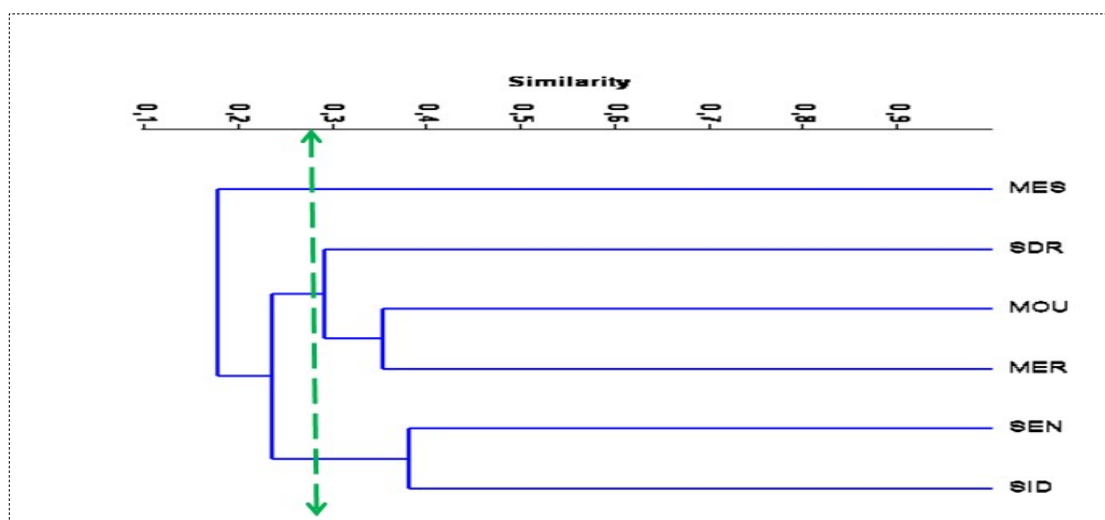
Le troisième groupe rassemble les deux forêts naturelles (SEN-SID), avec une similarité de 35 %.



**Figure 3.20** : Ordination des stations et des espèces végétales par l'Analyse Factorielle des Correspondances , axes 1 et 2.



**Figure 3.21 :** La Classification Hiérarchique Ascendante pour les espèces végétales récoltées dans les six stations.



**Figure 3. 22** : Dendrogramme de similarité de Sorensen des stations échantillonnées par la végétation.

#### 4. L'analyse factorielle des correspondances appliquées aux espèces végétales et acridiennes

##### 4.1. L'A.F.C. pour le milieu forestier (acridien+ végétation)

Les graphiques des figures (3.23 et 3.24), illustrent la disposition simultanée des espèces végétales et acridiennes et des stations. Le graphe de la figure n°(40) représente une inertie totale de 53,47%.

**L'axe 1** : développe 26,25% d'information. Deux espèces sont présentes en coordonnées positives et qui s'éloignent du centre. Elles sont énumérées au niveau de la station de Senalba. Les acridiens : *Sphingonotus carinatus* et *Euryphyes setifensis*. Ces espèces s'opposent à 20 espèces en coordonnées négatives et qui sont présentées autour de deux stations de Moudjbara et de Sid Baizid.

Parmi les acridiens nous avons : *Paracnipe saharea*, *Acrotylus paturelis*, *Aiolopus thalassinus*, *Ochrilida gracilis*, *Platycleis grisea*, *Rambureilla hispanica*, *Anacridium aegyptum*, *Ochrilidia geniculata*, *Aiolopes Strepens*, *Dericorys millierei*, *Sphingonotus maroccanus*, *Sphingonotus coeruleans*, *Sphingonotus rubesens*, *Omocestus africana*, *Tmethis cisti*, *Calliptamus barbarus*, *Sphingonotus lucasii*, *Parattetix meridionalis*, *Euchorthippus albolineanus* et *Tropidopoda cylindrica*).

Les espèces végétales de la station de Senalba, sont liées directement aux classes et ordre suivants :

- Junipero-Quercetum ilicis où nous retrouvons l'espèce : *Pistacia lentiscus*.
- Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae Rivas-Martinez 1978 où nous avons noté la présence : les deux espèces *Stipa tenacissima*, et *Linaria aegyptiaca*.
- Tuberarietalia guttatae Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Molinier & Wagner 1940 em. Rivas-Martínez 1978 qui se caractérise par les espèces suivantes : *Picris asplenioides*, *Atractylis serratuloides*, et *Schismus barbatus*.

**L'axe 2** : Cet axe emporte 27,22% d'informations. Neuf (9) espèces en coordonnées négatives liées aux deux stations Senalba et Moudjbara. Nous avons enregistré les acridiens suivants : (*Acrotylus* sp., *Sphingonotus carinatus*, *Euryphyres setifensis*, *Tmethis cisti*, *Sphingonotus lucasii*, *Acrotylus insubricus*, *Omocestus africana*, *Sphingonotus coerulans*). Dans sa partie négative, nous avons enregistré les espèces végétales suivantes :

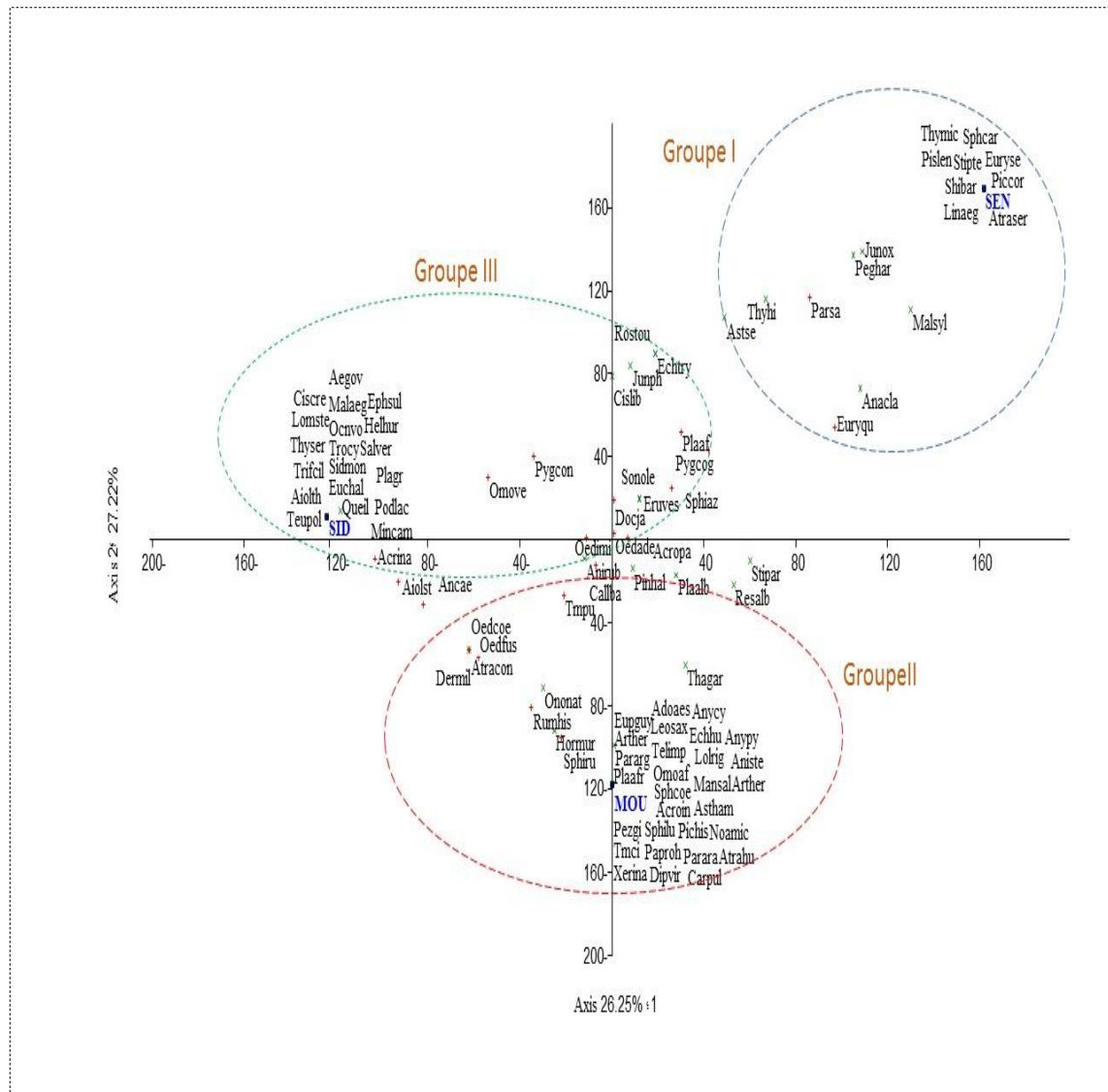
- *Le reboisement de Moudjbara (MOU)* : *Artemisia herba alba* (L.), *Xeranthemum inapertum* (L.) Mill . *Aegilops ovata* L., *Carthamus plumosus* (Pomel) Greuter, *Salvia verbenaca* L., *Mantisalca salmantica* (L.) Briq. & Cavill, *Sideritis montana* (L.), *Diploaxis virgata* DC, *Picris hispanica* (Willd.) P. D.Sell.

L'ensemble de ces espèces ont participé dans les deux classes ; Lygeo-Stipetea, et Stellarietea Mediae, et les deux ordres : Tuberarietalia guttatae et Onopordetalia acanthii subsp. Acanthi.

- La forêt de Sidi Baizid (SID)* : *Cistus creticus* L., *Papaver roheas* L., *Paronychia arabica* L.DC., *Telephium imperati* L., *Adonis aestivalis* L., *Helianthemum ruficomum* (Viv.) Spreng. *Leontodon saxatilis* Lam., *Echium pycnanthum* (Pomel) Greuter & Burdet, Greuter, *Podospermum laciniatum* (L.)DC., *Lolium rigidum* (Gaudin), *Unicycles pyrethrum* DC. *Thymus serrulatus* Hochst. , *Euphorbia sulcata*.

D'après les tableaux phytosociologie de Julve [91], nous avons pu déterminer que ces espèces sont présent dans sur les deux classes : Ononido-Rosmarinetea, Rosmarinetea officinalis, les classes caractéristiques les matorrals méditerranéens. Nous avons pu déterminer deux ordres Tuberarietalia guttatae et Sisymbrietalia officinalis. L'opposition des stations le long de l'axe (2) pourrait s'expliquer par la nature de la physionomie végétale, en effet Moudjbara avec les deux stations de Sid Baizid et Senalba se caractérisent par la dominance d'espèce ligneuse notamment le Pin d'Alep. Au centre, nous avons trouvé, l'ensemble

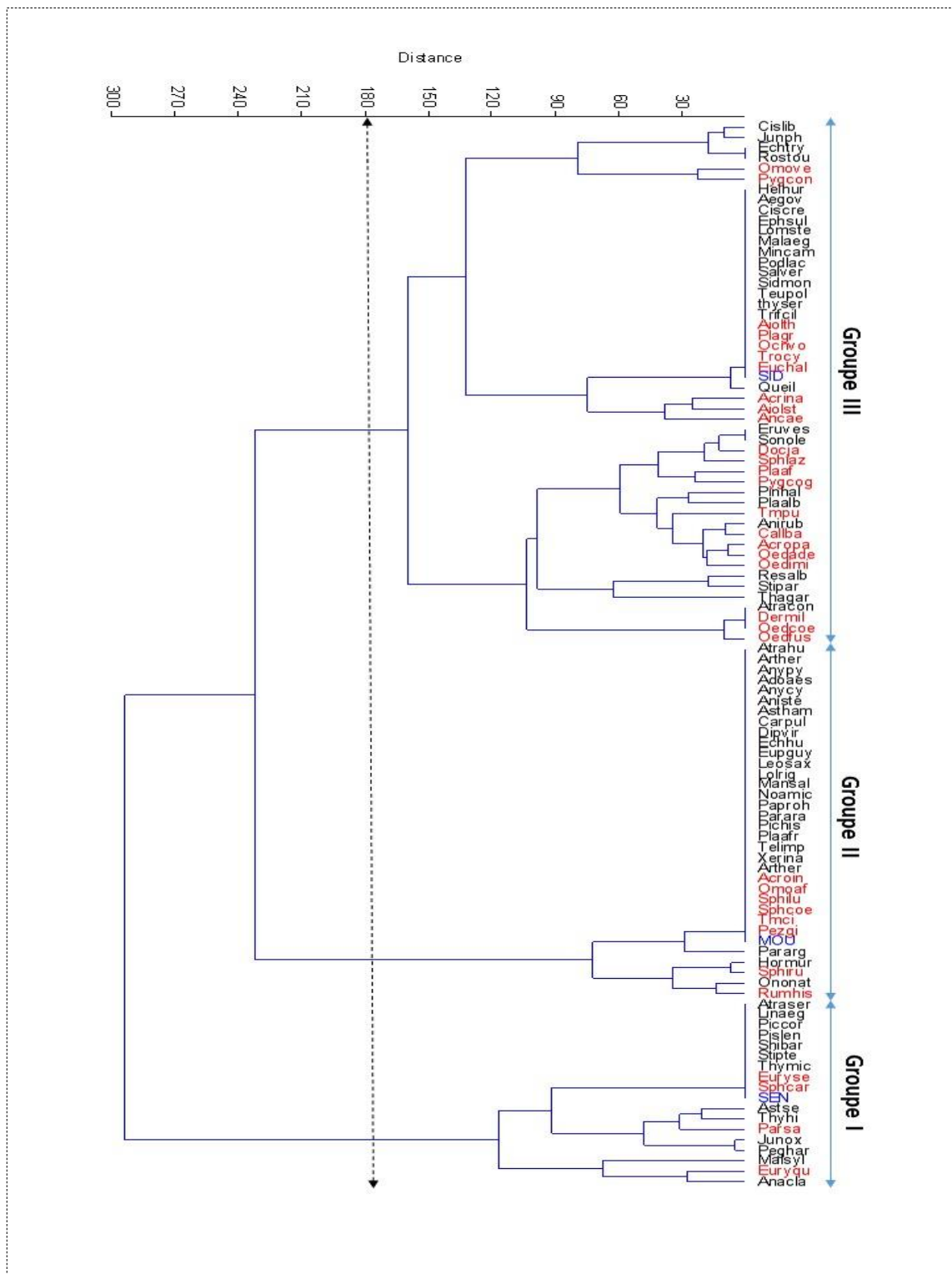
d'espèces acridienne communes entre les trois stations, telle que : *Dociostaurus jagoi jagoi*, *Platycleis affinis*, *Sphingonotus azurescens*, *Oedipoda miniata*, *Omosectus ventralis*, *Tmethis pulchripennis*, *Oedaleus decorus*, *Paracinipe saharea*, *Acrotylus insubricus*, *Pygromorpha cognata*, *Pygromorpha conica*.



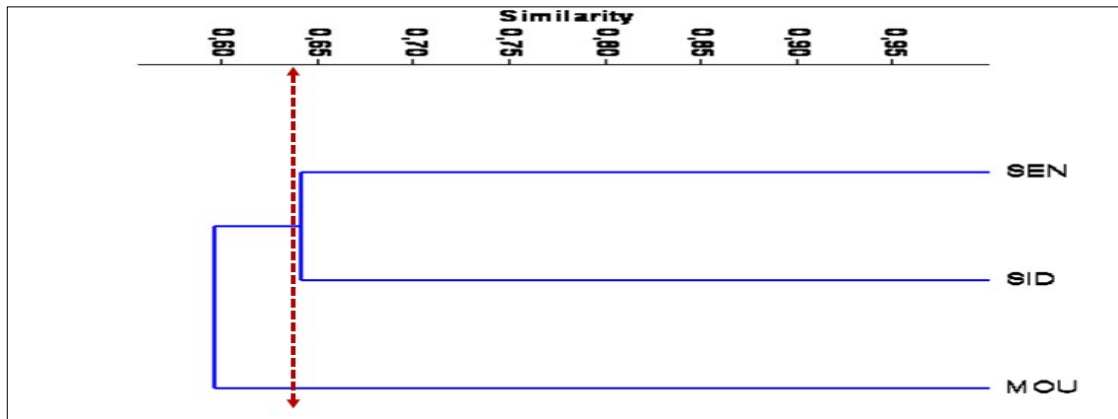
**Figure 3.23 :** Ordination des stations, des espèces végétales et acridiennes par Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.), axes 1 et 2 - Milieu forestier-

Le dendrogramme de la Classification Ascendante Hiérarchique (C.A.H.) de la figure (3.24), a été élaboré sur la base d'une distance de 180 ; Il expose les regroupements des espèces acridiennes et végétales, qui sépare les stations de l'écosystème forestier naturel (SEN+SID) de celle de l'artificielle (MOU). L'analyse des niveaux d'intégration montre que l'on peut retenir deux classes. À cette hauteur, la dispersion dépasse 80% de la dispersion totale. Nous avons effectué

une classification de similarité par le dendrogramme de Sorensen (Fig.3.25) ; qui fait ressortir deux ensembles (forêts naturelles et reboisement). La similarité a été estimée de 60%.



**Figure 3.24** : Classification Ascendante Hiérarchique d'espèces floristiques et acridiennes, sur les 3 premiers axes de l'A.F.C. - Milieu forestier-



**Figure 3.25** : Dendrogramme de similarité de Sorensen des stations d'études  
-Milieu forestier-.

#### 4. 2. L'A.F.C de milieu steppique (acridien + végétation)

D'après le graphe de la figure (3.26), nous avons la disposition de la station de mise en défens d'Alfa d'Oued Sdar dans la partie positive de l'axe 1 et 2, la station d'El Merdja est positionnée à l'extrémité négative de deux axes 1 et 2, avec une inertie totale de 61,63%.

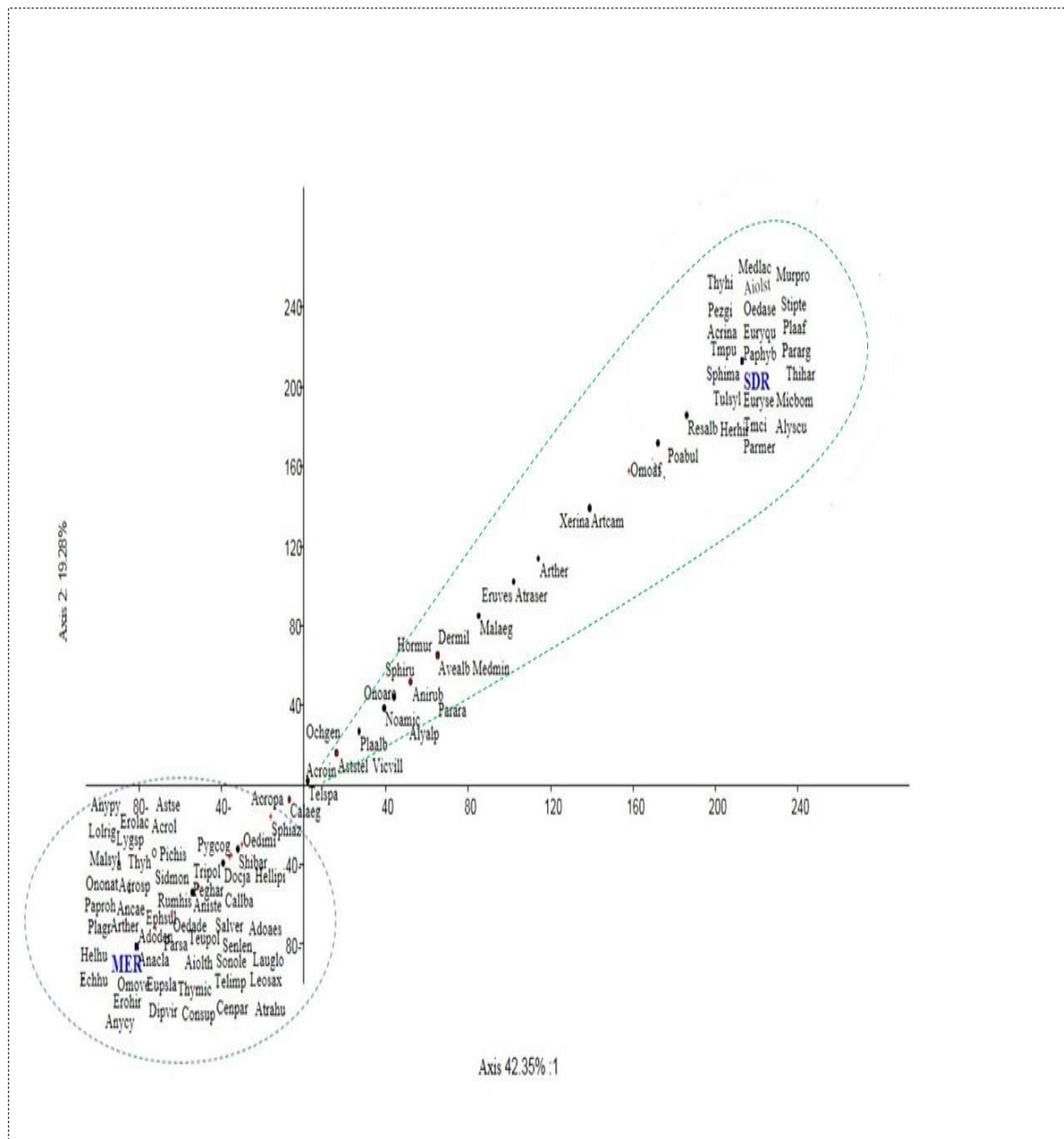
Le parcours à Sparte au niveau de la station d'El Merdja se caractérise par la présence des espèces acridiennes suivantes : *Pezottetix giornai*, *Euryphyres, quardinatus*, *Sphingonotus lucasii*, *Acrotylus inscribrus*, *Sphingonotus rubesens*, *Sphingonotus coerulens*, *Tmethis cisti*, *Sphingonotus carinatus*, et *Omocestus africana*.

La végétation du parcours à Sparte a été désignée dans la classe Lygeo-Stipetea, et l'ordre Tuberarietalia guttatae.

La mise en défens à Alfa présente les espèces acridiennes caractéristiques suivantes : *Euchorthippus albolineanus*, *Platycleis grisea*, *Aiolopus thalassinus*, *Acridella nasuta*, *Anacridium aegyptum*, *Thisoicetrus harterti*.

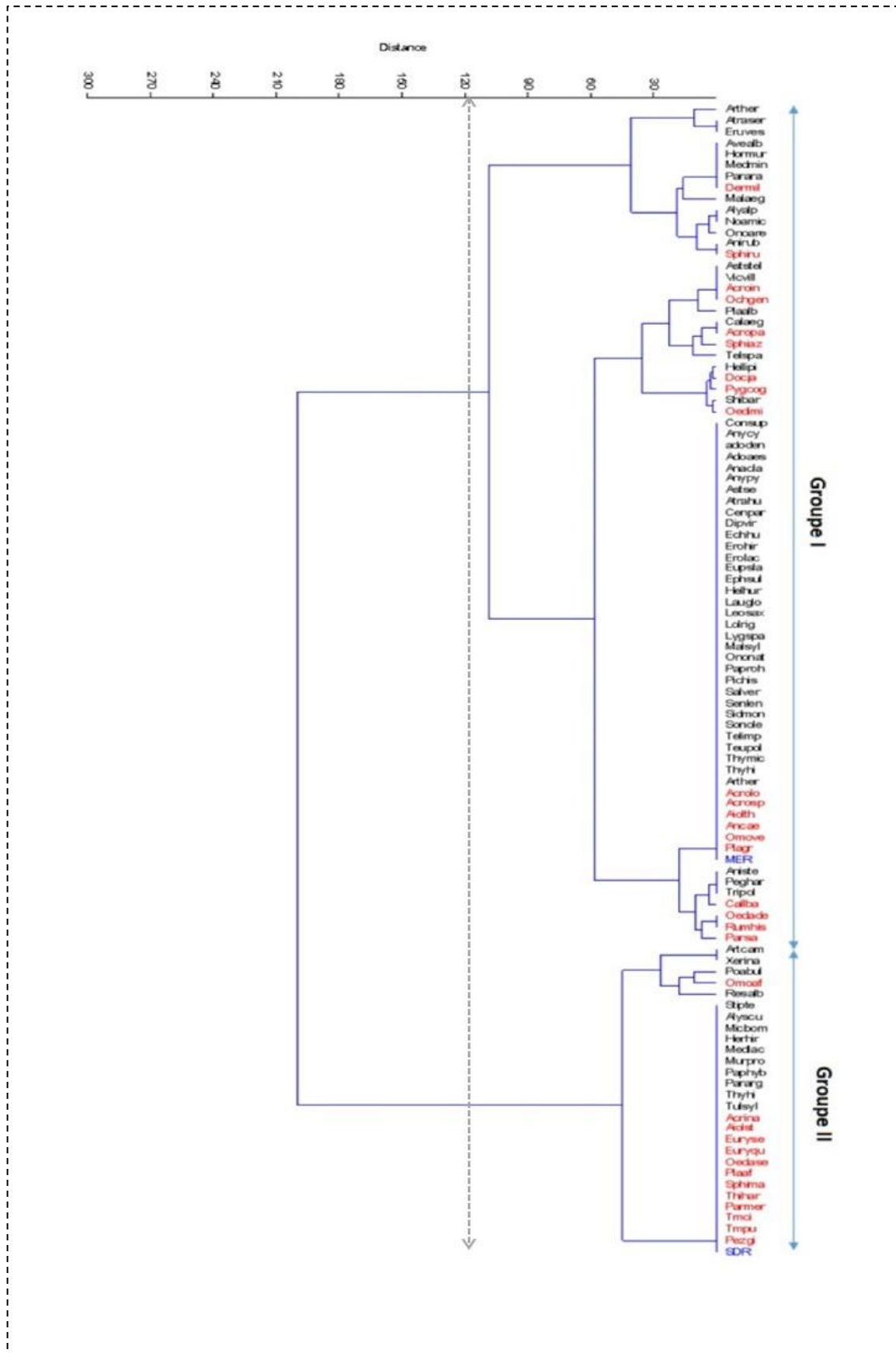
L'analyse de la phytosociologie des espèces caractéristiques est inventoriées au niveau de la mise en défens d'Alfa, caractérisé par la dominance de deux classes ; Lygeo-Stipetea, Ononido-Rosmarinetea et les deux ordres : Sisymbrietalia officinalis et Tuberarietalia guttatae.



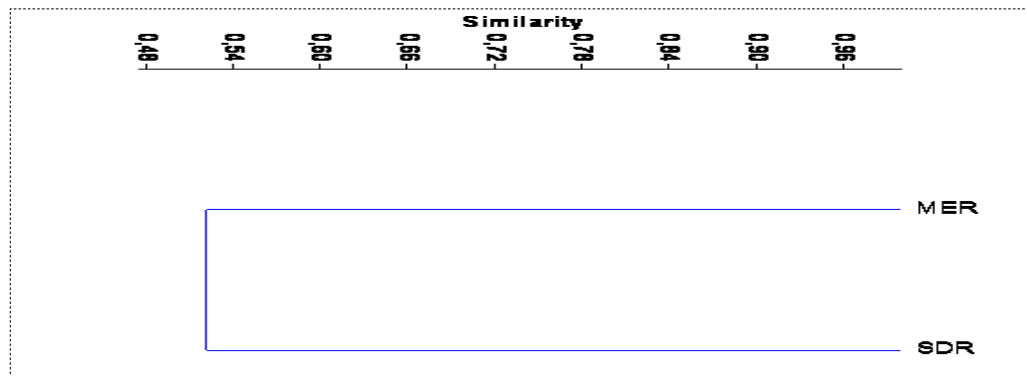


**Figure 3.26 :** Ordination des stations, des espèces végétales et acridiennes par Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C), axes 1 et 2- Milieu steppique-

Le dendrogramme de la Classification Ascendante Hiérarchique (C.A.H.) sur une base de distance euclidien 120, A été élaboré à partir de l'A.F.C. est représenté par la figure (3.27) : il expose les regroupements des espèces acridiennes et végétales, il sépare les deux stations steppiques (MER, SDR). L'analyse des niveaux d'intégration montre que l'on peut retenir 2 classes, à cette hauteur la dispersion dépasse 50 % de la dispersion totale (Fig.3.28).



**Figure 3.27 :** Classification Ascendante Hiérarchique d'espèces floristiques et acridiennes, sur les 3 axes de l'A.F.C. - Milieu steppique -



**Figure 3.28** : Dendrogramme de Sorensen des stations - Milieu steppique –

#### 4.3. L'A.F.C. pour le milieu dunaire (Acridien + végétation)

Les relevés floristiques et acridiens ont été traités par l'A.F.C. ; ensuite, les ensembles ont été individualisés sur la carte factorielle (Fig.3.29). Cette analyse factorielle permet de rechercher les affinités qui existent entre les différentes espèces au niveau de trois plantations (TAM.-OPU.-RET.), durant l'année d'échantillonnage 2014.

L'A.F.C. nous a permis d'analyser également les espèces comprenant de forte contribution et en mettre les différents facteurs écologiques responsables de la dispersion sur le plan. Le C.H.A. sur la base d'une distance de 240 ; deux grands ensembles ont été séparés sur les deux dendrogramme (Fig.3.30, 3.31) :

**Groupe I** : Renferme deux sous-groupes (*Opuntia*-Retama), qui sont caractérisés par un gradient décroissant de nombre d'espèces lié aux présences des espèces végétales appartenant à classe de Calligono-Aristidetea, avec la présence des groupements caractéristiques pour chaque groupe :

**Sous-Groupe A** : Regroupe les relevés d'*Opuntia* qui ont été faits à différentes expositions, à une altitude de 860 m. Le recouvrement moyen de la végétation touche 55%.

Nous avons enregistré une phytocénose à caractère édaphique qui est se représenté par trois espèces : *Thymelaea microphylla*, *Bassia muricata*, et *Saccocalyx satureioides*, ce sont des espèces liés au groupement : Calligono-Aristidetea (Géhu, Kaàbèche et Gharzouli 1993).

Aussi, Il apparaît un deuxième groupement caractéristique ou la plupart de leurs espèces, sont parmi la composante de groupement Lygeo-Stipetea (Rivas-

Martinez 1978 EM. Kaabèche1990), qui sont lié au groupement steppique herbacé ; où les espèces végétales annuelles, dans leur grande majorité, se trouvent répartis indifféremment dans plusieurs types, telle que : *Erodium glaucophyllum*, *Plantago albicans*, *Echium trygorrhizum*, *Salvia verbenaca*.

Ce groupe renferme des espèces acridiennes qui vivent dans des milieux arides ; c'est-à-dire des espèces thermophile. Ils sont très répons aux friches annuelles des milieux ouverts. Il s'agit des espèces acridiens associées à la flore caractéristique des zones aride : *Omocestus africana*, *Omocestus ventralis*, *Sphingonotus lucasii*, *Dericorys millierei*, *Platycleis grisea*, et *Paracinipe saharae*.

**Sous-groupe B** : est représenté par l'espèce fixatrice Rétame, qui fixe les espaces inter dunaires et les bas-fonds de différentes expositions, caractérisé par une altitude moyenne de 878 m. Le couvert végétal est relativement dense arrivant à 75%.

Nous pouvons noter, deux groupements très caractéristiques : le premier d'Onopordetalia Brullo-Marceno (1985), lié aux friches vivaces xérophiles méditerranéennes : *Galactites tomentosus*, *Reseda lutea*, et *Senecio gallicus sub sp. coronopifolius*.

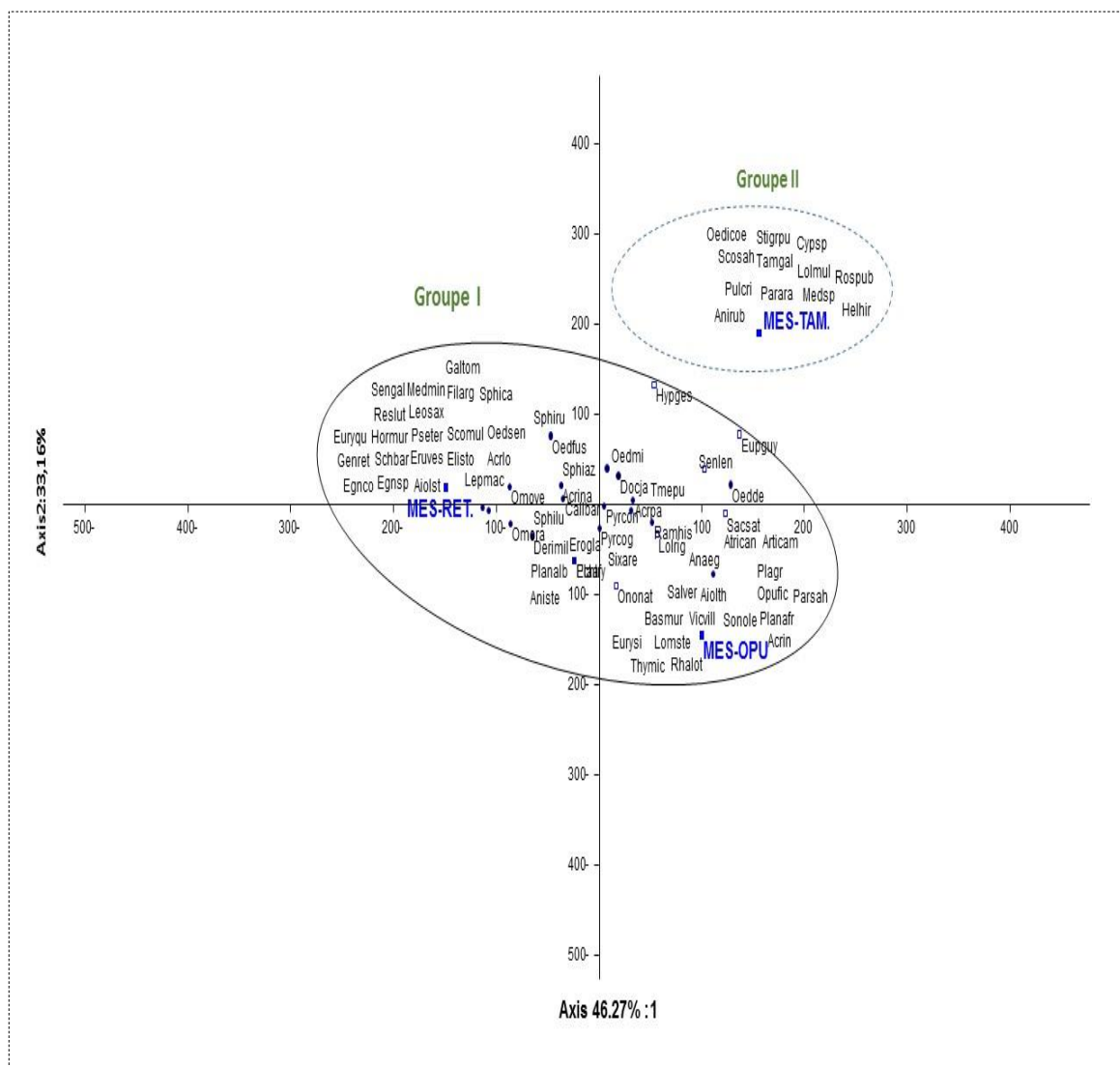
Le deuxième groupement Tuberarietea guttatae Braun-Blanquet (1961) 1964, est représenté par des friches annuelles acidophiles, et constitué de taxons : *Medicago minima*, *Leontodon saxatilis* et *Pseuderucaria teretifolia*.

Ce groupe englobe des espèces acridiennes plastiques, de transition entre les milieux steppiques d'une part et les milieux désertiques d'une d'autre part. Les espèces qui s'y trouvent, sont répons dans toutes les steppes arides ; nous avons rencontré la présence des espèces suivantes ; *Acrotylus patruelis*, *Calliptamus barbarus*, *Pygromorpha conica*, *Pygromorpha congata*, *Tmethis pulchripennis*, *Oedipoda miniata*. On y trouve aux deux espèces les plus caractéristiques du milieu désertique : *Egnatioides striatus* et *E. coerulans*.

**Groupe II** : est représenté par un seul groupe (1), caractérisé par la végétation associée au *Tamarix gallica*, qui occupent les dunes avec une altitude de 878 m. un recouvrement moyen de végétation arrive à 65%.

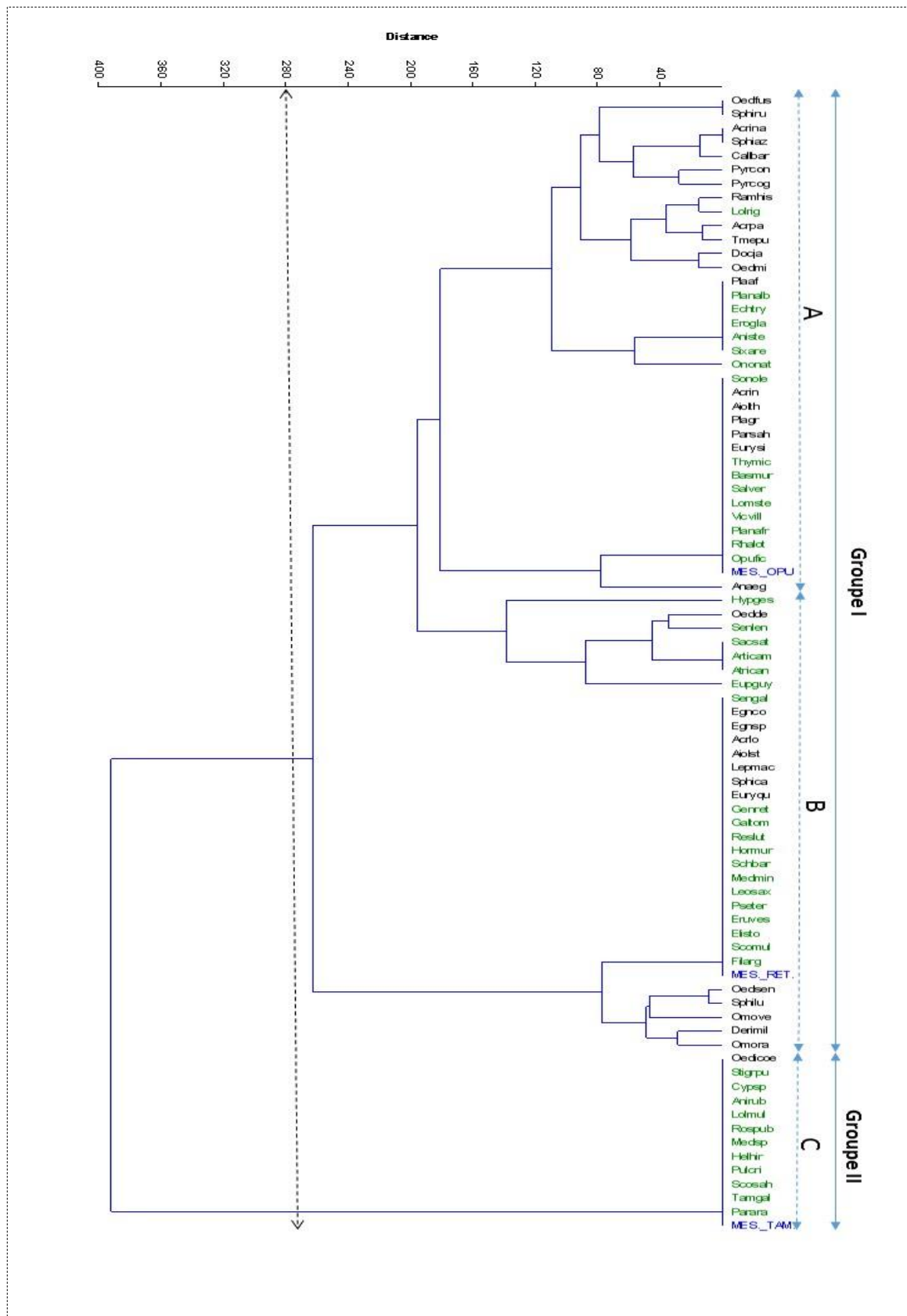
Cette plantation est dominée par le groupement : Calligono-Aristidetea (Géhu, Kaabèche et Gharzouli 1993). Elle caractérise par une végétation propre aux

régions continentales arides et sahariennes et colonise les amas sableux profonds. Le groupement de *Sisymbrietales officinalis*, vient en deuxième position, et caractérise les friches annuelles. Cet ensemble comporte le nombre d'espèces le plus important qui est significativement caractéristiques des Calligono-Aristidetea telle que : *Cypreus sp.* , *Stipagrostis pungens*, *Euphorbia guyoniana*, *Hypocoum litorale*, et *Tamarix gallica*. Dans cet ensemble, deux espèces d'acridiens ont été inventoriées, il s'agit de ; *Platycoleis affinis*, et *Oedipoda coerulea* *Sulfurescens*, Ces espèces préfèrent les milieux ouverts à végétation moins dense. Le dendrogramme de Sorenson (Fig.3.31), est montré une similarité entre les deux plantations (RET et OPU) plus de 30%.

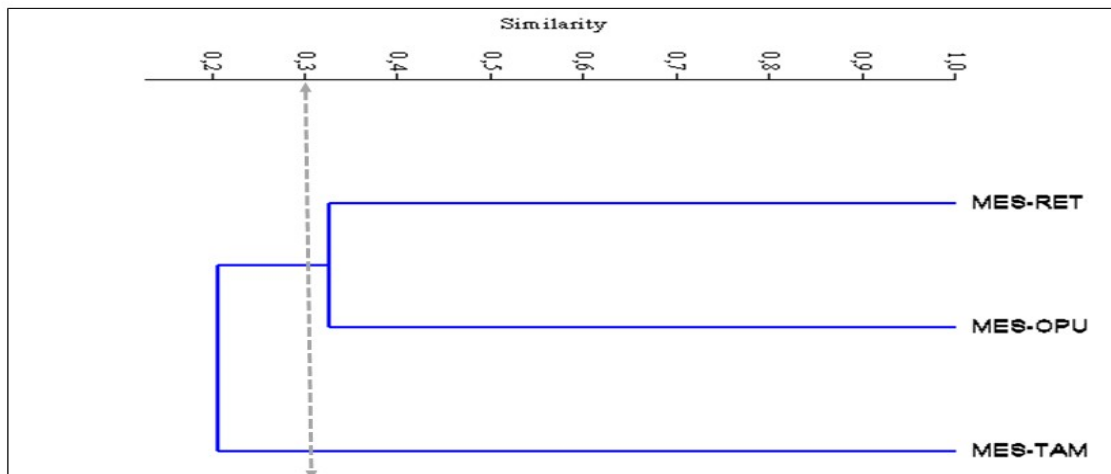


**Figure 3.29 :** Ordination de trois plantations, des espèces végétales et acridiennes par l'Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.), axes 1 et 2

-Milieu dunaire-



**Figure 3.30 :** Classification ascendante hiérarchique d'espèces floristiques et acridiennes, sur les trois premiers axes de l'A.F.C. - Milieu dunaire -



**Figure 3.31 :** Dendrogramme de similarité de Sorensen pour les trois plantations -Milieu dunaire-.

## 5. Analyse en Composantes Principales (A.C.P.)

### 5.1. Analyse en composantes principales des paramètres pédologiques

L'analyse en composantes principales (A.C.P.) effectuée avec le logiciel PAST à partir des valeurs de paramètres pédologiques (pH, Ca, CT, CA, MO, CE, S, L, A). (Tab.3.17)

**Tableau 3.17 :** Mesures des paramètres quantitatifs pédologiques.

	pH	CA	CE	CT	MO%	H°	A%	L%	S%
<b>SDR</b>	7,65	20,97	0,26	8,05	3,45	28,5	10,01	28,49	60,5
<b>MER</b>	7,22	18,05	0,25	7,05	1,55	30,5	15,2	26,7	58,5
<b>MES</b>	8,18	13,5	0,35	6,13	0,31	10,6	0,47	8,41	91,56
<b>MOU</b>	7,59	19,5	0,27	7,97	1,94	40,3	13	24,44	62,55
<b>SID</b>	7,52	17	0,24	5,43	3,52	39,5	11	50,01	39,91
<b>SEN</b>	7,58	19,53	0,25	19,01	3,22	50	9,5	48,55	41,9

Les deux premières dimensions 1 et 2, expliquent plus de 80% de la variance totale qui est une inertie acceptable pour interpréter la présentation graphique (Fig.3.33) sur le plan factoriel (1-2).

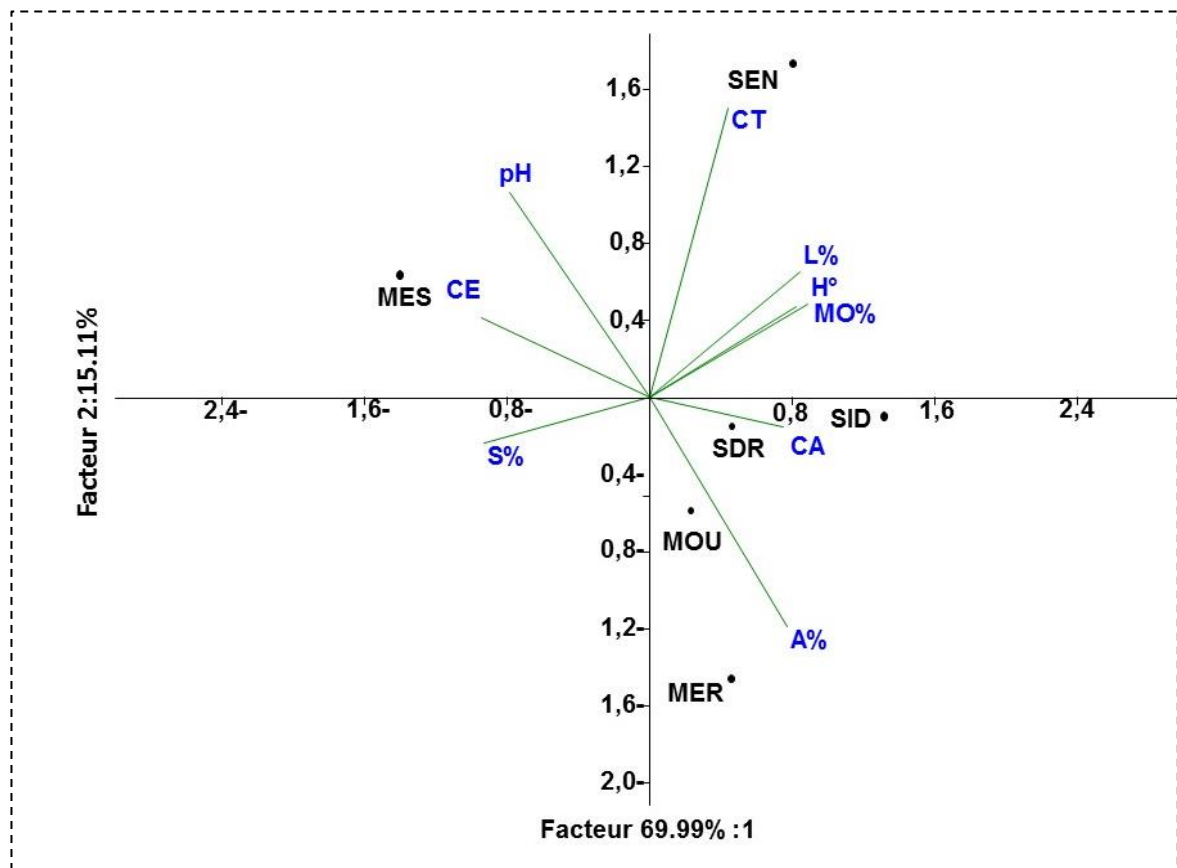
L'analyse de la figure (3.32), montre la présence de quatre groupes :

➤ **Groupe I** : est représenté par la station d'El Mesrane correspondant à terre sablonneuse, se disposant dans la partie négative de l'axe 1.

- **Groupe II** : est regroupé que la station de Senalba, qui se trouve dans la partie positive du premier axe et se caractérise par un sol limoneux.
- **Groupe III** : est représenté par l'ensemble des stations Oued Sdar, Moudjbara qui se caractérise par une texture limon-sableux. La station Sidi Baizid qui se caractérise par une texture limoneux et un taux de calcaire un peu élevé.
- **Groupe IV** : est représenté par la station d'El Merdja.

La projection des vecteurs variables relatives' aux paramètres pédologiques affiche les corrélations suivantes:

- Le pH, la conductivité électrique, (CE) le S (sable) : sont corrélées négativement par rapport au facteur1.
- La matière organique (MO), limon (L) et calcaire actif (CA) ; sont liées positivement par rapport au facteur 1.
- Le calcaire total (CT), est corrélé positivement, par rapport au premier facteur.
- L'argile (A), est apparue en corrélation négative avec le groupe de variable PH, par rapport le deuxième facteur.



**Figure 3.32** : Projection des paramètres pédologiques des stations étudiées sur les axes (1 et 2) de l'A.C.P.



## 5.2. Analyse en composantes principales : acridiens, sol et végétation

L'A.C.P des variables écologiques a été faite pour tous les variables qui sont caractérisé la diversité biologique (acridienne et floristique) et édaphiques. Sur la base de tableau (3.18) nous avons réalisé l'A.C.P.

**Tableau 3.18** : Mesures des paramètres quantitatifs de la végétation, espèces acridiennes et le sol dans les six stations étudiées.

	S-Acr	S-Veg	TH	CH	H-Veg	H-Acr	E-Acr	E-Veg	RG	ALT	PH	CE	CA	CT	MO%	H%	A%	L%	S%
SDR	25	36	18	11	3,58	2,559	0,8	0,788	46	1235	7,7	0,3	21	8,05	3,5	29	10	29	61
MER	20	59	34	16	3,37	2,494	0,8	0,871	59	1077	7,2	0,3	18	7,05	1,6	31	15	27	59
MES	31	52	21	17	3,85	2,883	0,8	0,929	60	870	8,2	0,4	14	6,13	0,3	10,6	0,5	8,4	92
MOU	28	35	19	9	3,56	2,574	0,8	0,913	58,07	1200	7,6	0,3	19,5	7,97	1,9	40	13	24	63
SID	25	31	11	12	3,43	2,582	0,8	0,842	62,5	1170	7,5	0,2	17	5,43	3,5	40	11	50	40
SEN	15	28	8	11	3,33	2,365	0,9	0,88	52,96	1220	7,6	0,3	20	19	3,2	50	9,5	49	42

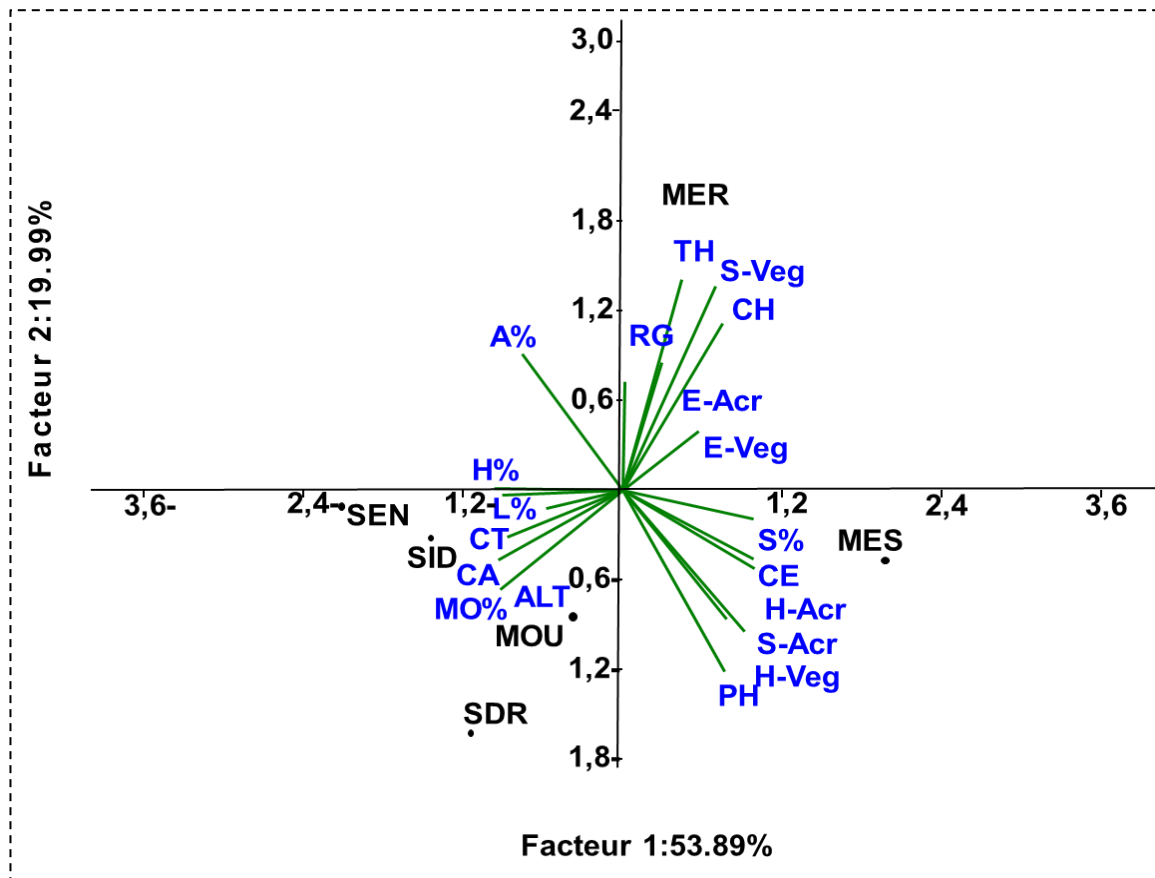
L'analyse de la figure (3.33), est représenté que les deux dimensions expliquant plus de 70% de la variance total, ainsi la présence de quatre groupes :

- **Le groupe I** : est représenté le milieu forestier (SID, MOU) et la mise en défens d'Oued Sdar (SDR).

- **Le groupe II** : est possède la station du cordon dunaire -El Mesrane, il est corrélé positivement. Le deuxième groupe se caractérisé par une texture sableuse et une diversité acridienne et floristique très importante.

- **Le groupe III** : est composé par la station d'El Merdja, qui se caractérisée par le nombre le plus élevé de Thérophytes ; et se positionne dans la partie positive du facteur 1.

- **Le groupe IV** : est la station de Senalba, qui se dispose dans la partie négative du facteur 1. Cette station est marquée par une richesse acridienne faible para port les autres stations.



**Figure 3.33** : Projection des paramètres pédologiques, de la diversité biologique floristique et acridienne des stations étudiées sur les deux axes (1 et 2) de l'A.C.P.

La corrélation des variables (acridien, floristique et sol) sur l'axe 1 et 2 est représentée par la même figure (3.34) :

- Les variables : Altitude (Alt), matière organique (MO), Limon (L), calcaire (CA et CT), et Humidité (H°) : sont corrélés négativement par rapport au facteur 1.
- Les variables : Richesse acridienne (S-Acri), diversité acridienne (H-Acri), diversité floristique (H-Veg.), recouvrement globale (RG), conductivité électrique (CE) et le sable (S) sont apparues corrélées entre elles, positivement par rapport au premier facteur.
- Les variables : Richesse floristique (S-Veg), thérophyte (TH), chamaephyte (CH), sont liées et corrélées dans le sens positif de facteur 1.
- L'équitabilité acridienne (E-Acri) et l'équitabilité de végétation ; semble être individualisée et corrélée dans le sens positif du facteur 2.
- L'argile en opposition avec le pH par rapport aux deux facteurs.

## CHAPITRE IV

### DISCUSSIONS

Le dernier chapitre représente les discussions de différents résultats obtenus à partir d'échantillonnage des acridiens, réalisation des relevées floristiques et les analyses pédologiques dans les six stations d'étude.

#### 1. Climats

Les insectes sont d'excellents indicateurs environnementaux, car leur présence reflète des conditions climatiques et édaphiques précises [122]. Les conditions climatiques ambiantes (température, précipitations atmosphériques, etc...) exercent une action cinétique directe sur les grandes fonctions physiologiques et les réactions comportementales des insectes. Certains facteurs telles que la photopériode et la température exercent également un contrôle sur l'activité endocrinienne et peuvent, ainsi, indirectement modifier la fécondité, le mode et le rythme de reproduction, aussi que la vitesse de développement [38].

La température est considérée aussi comme étant le facteur le plus important agissant sur la répartition géographique des animaux et des plantes ainsi que la durée du cycle biologique des insectes déterminant le nombre de générations par an. Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivant dans la biosphère [133].

Les précipitations font état d'impacts importants sur les différents écosystèmes et habitats fauniques. En réalité, le bilan hydrique du sol est tout aussi important que la valeur absolue des précipitations car une même hauteur d'eau peut masquer des situations locales fortes différentes [133].

Il est nécessaire de comprendre les influences environnementales sur les effectifs des populations pour prévoir leurs accroissements ou leurs diminutions des populations. La période à laquelle nous avons commencé le comptage des acridiens était celle qui correspondait à leur remarquable présence : (fin de février et le début de mois de mars).

L'importance des populations, alors observées, nous a poussés à déterminer les fréquences des espèces du peuplement acridien. Les espèces ont

« intérêt » à effectuer leur cycle le plus rapidement possible pour éviter l'aridité estivale, ces mêmes espèces ont un développement accéléré du fait des plus hautes températures moyennes ceci nous permettrait d'aboutir à une idée sur l'évolution de ce groupe [80].

La distribution des acridiens est très liée à la température, au degré d'humidité, à l'insolation et au vent [33].

Durant notre étude, la plupart des espèces d'acridiens recensées, leurs maximums d'activité ont eu lieu quand les températures augmentent. Les acridiens débutent leur apparition à partir de mars, atteignent leur maximum d'activité aux mois de mai et juin, durant lequel les températures moyennes maximales aux alentours de 33°C et les moyennes minimales entre 18°C et 19°C. Parfois leur apparition s'étale, jusqu'au mois de septembre. Ceci est essentiellement dû aux facteurs écologiques interférents.

La chaleur et la lumière jouent un rôle primordial dans le comportement de ces insectes. En effet ; tous leurs mouvements sont conditionnés par ce facteur et l'activité normale des insectes n'est possible que lorsque la température se situe entre 20° et 32°C [76].

La diminution des températures favorise également la dégradation du peuplement acridien. Nous avons remarqué une diminution des effectifs acridiens pendant la période s'étalant de septembre à décembre. Ce qui est également dû à la raréfaction du tapis végétal. Généralement, les criquets préfèrent un couvert végétal vert [79], la composition floristique du milieu influence nettement son régime alimentaire.

L'utilisation des ressources alimentaires est variable en fonction du milieu où vit l'acridien. Le choix de la plante hôte est basé non seulement sur les relations biochimiques entre insecte – plante, mais aussi sur la structure du milieu [102].

Les conditions climatiques influent sur la diversité orthoptérologique dans le sens où il y a des variations de diversités en fonction de saison et en fonction des stations d'étude [81,82].

Les étages méditerranés sont sous la dépendance essentielle du facteur aridité climatique. Le facteur écologique le plus déterminant pour la présence ou l'absence des Orthoptères dans les relevés est d'ordre climatique [47; 88].

## 2. Sol

Le sol est l'élément de l'environnement dont la destruction est souvent irréversible et qui entraîne les conséquences les plus graves à court et à long terme [84]. Le sol est l'élément essentiel des biotopes propres aux écosystèmes [133]. Il constitue pour les plantes, un réservoir d'eau et une réserve de matières minérales et organiques, conditions essentielles à leur développement [36]. La formation des sols est un processus complexe qui dépend essentiellement de la nature de la roche mère ainsi que de la topographie. Les facteurs édaphiques sont les facteurs liés au substrat, sol ou eau [157].

Les principaux facteurs qui interviennent sont la composition chimique, le pH, la granulométrie. Dans beaucoup de cas le sol agit en modifiant le microclimat, l'abondance et la nature de la végétation et la quantité de nourriture disponible [40].

Les résultats des analyses d'échantillons de sol prélevés ont montré que les stations (Oued Sdar, Moudjbara, El Merdja, Senalba, et Sidi Baizid) ont presque les mêmes caractérisations, à savoir :-une teneur faible en matière organique, taux élevé en calcaire actif et présence des accumulations de différents types (diffus, nodulaire, massifs) qui s'opposent à la pénétration du système racinaire, par contre la station d'El Mesrane ou les sols sablonneux.

Le sol a un rôle assez important. Les sols calcaires favorisent les espèces thermophiles. Ainsi, nous pouvons dire que notre milieu d'étude est favorable à l'installation d'un peuplement acridien riche et varié. Nous constatons, que le sol sablonneux à une faune plus abondante que le sol limoneux. Les acridiens préfèrent les sols sablonneux aux sols calcaires tel que les espèces désertiques mentionnions au cordon dunaire El Mesrane. Ça peut être dû au micro climats créé par l'ensemble des espèces floristiques introduites pour la fixation biologique des dunes.

Certains arthropodes effectuent une partie de leur cycle biologique au-dessous de la couverture végétale, et présentant alors des exigences quant à la structure, la texture et l'humidité du sol [38].

### 3. Le peuplement d'acridiens étudié dans les six stations à Djelfa

#### 3.1. Fréquence d'occurrence et constance

Les fréquences d'occurrence et la constance des acridiens obtenues grâce aux quadrats sont présentées station par station en 2012 et en 2013. L'apparition de ces espèces est liée aux conditions biotiques et abiotiques.

L'apparition d'une seule espèce peut avoir plusieurs comportements dans la même station au cours de la période d'échantillonnage. Ceci est dû à l'adaptation des espèces vis-à-vis des conditions écologiques qui règnent dans leurs environnements. Certaines espèces constantes ont été communes aux différentes stations [17].

➤ **Le milieu forestier** ; deux espèces communes entre le reboisement et les deux forêts naturelles pendant la campagne 2013 : *Acrotylus patruelis* et *Oedipoda miniata*.

➤ **Le milieu dunaire** ; les deux espèces : *Acrotylus patruelis* et *Docoistaucus jagoi jagoi* ont été énumérées durant les deux campagnes 2012 et 2013.

#### ➤ **Le milieu steppique**

- **Steppe à Sparte** ; *Acrotylus patruelis*, espèce enregistrée durant les deux campagnes d'échantillonnage (2012-2013). Les trois espèces : *Calliptamus barbarus*, *Oedipoda miniata* et *Docoistaucus jagoi jagoi* : sont apparues comme espèces constantes pendant l'année 2013.

- **Steppe à Alfa** ; l'espèce *Docoistaucus jagoi jagoi* a été observée durant les deux années d'échantillonnage. Les deux espèces : *Acrotylus patruelis* et *Oedipoda miniata*, ont été constantes pendant la campagne 2013. Le reste des espèces récoltées sont soit des espèces accidentelles ou accessoires, à l'exception ; d'*Oedaleus senegalensis*, *Pyrgomorpha cognata* qui sont régulières dans le milieu dunaire.

Belhadj [17], dans une steppe à Alfa dans la région de Boussaâda, l'espèce : *Pyrgomorpha cognata* est accessoire. Hassani [88], dans une forêt à Maghnia, a constaté que : 09 espèces constantes : *Omocestus africana*, *Ocneridia volxemi*, *Oedipoda miniata*, *Oedipoda fuscocincta*, *Calliptamus barbarus*, *Tmethis marocanus*, *Pamphagus caprai*, *Oedipoda caerulescens sulfurescens*. Aussi dans les forêts de Beni-Saf et Sifax à AïnTémouchent, les espèces inventoriées sont

constantes sauf les espèces suivantes : *Anacardium aegyptium*, *Oedipoda caerulescens*, *Dociostaurus jagoi jagoi* et *Pezottetix giornai*. Pour les trois types de steppes (à Alfa, à l'Armoise, à *Peganum*) au niveau de la région d'Aricha (Tlemcen), toutes les espèces récoltées sont constantes. Probablement, cette constance des espèces est due à la stabilité du milieu écologique.

A l'intérieur d'un peuplement détermine, la distribution des espèces qu'il comporte soit très localisée par suite de faible différences dans les conditions d'éclairement, d'humidité et autres facteurs écologiques [136]. Les populations de chaque espèce vont être distribuées non pas d'une façon uniforme mais à l'intérieur d'un ou des habitats auxquels elles sont inféodées [136]. Certaines espèces sont très abondantes, donc présentes une fréquence relatives élevée tandis que d'autre sont rares et ne présente de ce fait qu'une faible fréquence relatives dans la communauté considéré [133].

### 3.2. La richesse de peuplement d'acridiens

Une liste systématique des acridiens recensée à Djelfa ; au niveau de différents biotopes (forêts, steppe, dune) a été établi. Un total de 46 espèces acridiennes ; 31 espèces ont été notées au niveau du cordon dunaire d'El Mesrane, 27 espèces au niveau de reboisement de Moudjbara, 26 espèces au niveau de la mise en défens d'Alfa à Oued Sdar, 25 espèces à la forêt de Sidi Baizid, 20 espèces au niveau de la steppe à Sparte région d'El Merdja, 15 espèces à la forêt de Senalba.

Les espèces inventoriées sont réparties en deux sous ordres, les Ensifères et les Caelifères ce dernier est le plus importants avec 44 espèces réparties en 5 familles et 14 sous familles. Ceci est dû à l'échantillonnage réalisé durant les jours. Les Ensifères sont généralement des espèces nocturnes. Les Ensifères ont pour la plupart une activité essentiellement nocturne et un régime alimentaire Volontiers omnivore, voire exclusivement carnivore pour certains [33].

#### 3.2.1. Le milieu forestier

Durant les deux années d'échantillonnage, Les acridiens recensés dans les stations forestières de 34 espèces, une activité acridienne faible a été remarquée dans la forêt naturelle de Senalba.

Dans les deux forêts naturelles de Sidi Baizid et de Senalba, la sous-famille des *Oedipodinae* reste la dominante, nous avons compté 9 et 8 espèces respectivement. Les sous-familles : *Pamphaginae*, *Calliptaminae*, *Pyrgomorphinae* et *Prionotropisinae* ne sont représentées que par une seule espèce chacune.

Les sous-familles des *Gomphocerinae* avec 3 espèces, des *Pyrgomorphinae* et des *Prionotropisinae* sont représentées par deux espèces chacune. Les sous-familles : les *Cyrtacanthacridinae*, les *Pampaphaginae*, les *Acridinae*, les *Pyrgomorphinae*, les *Dericorythinae*, et les *Calliptaminae* se trouvent à un degré moindre dans les trois stations d'étude. Elles sont représentées que par une ou deux espèces. Nous constatons l'absence de deux sous-familles dans la forêt de Senalba : les *Truxalinae* et les *Dericorythinae*.

L'espèce *Ailopus thalassinus*, a été présente dans la forêt de Sidi Baizid, préfère les bords des Oueds et les marais salants[97], se trouve généralement dans les endroits humides [34]. Ça probablement liée à la présence de Daya d'Ouled Bekheir à la proximité de cette station.

Notre étude a été comparée de celle-ci réalisée par Sobhi & al. [148] sur la composition des communautés d'orthoptères Caelifera dans trois milieux naturels humides à l'Est algérien dans les régions d'El Tarf-El Kala. Parmi les 19 espèces de Caelifera recensées, 12 étaient présentes à la station de Chtaïba (Chênaie de *Quercus suber*), 11 dans le marais de la Mekhada et 10 dans la station d'El-Ghorra (Chênaie de *Quercus canariensis*). Parmi les espèces, ils ont lancé que '*Oedipoda fuscocincta fuscocincta* et *Chortippus vagans africanus* sont des acridiens d'altitude uniquement. Ces espèces sont absentes dans notre échantillonnage.

Belhadj [17], signale la présence de 20 espèces d'Orthoptères, au sein de la Pineraie de la réserve de Mergueb. Hassani [88], dans sa étude à l'Est algérien, a enregistré une richesse de 10 espèces à la matoral de Maghnia et 11 espèces à la matoral de Beni-Saf.

D'après ces comparaisons, on peut constater que la richesse acridienne dans le milieu forestier à Djelfa se caractérise par :

- Des valeurs élevées en espèces et en abondance; c'est le cas de reboisement de Moudjbara, on peut expliquer; cette richesse que; le reboisement représente un milieu qui s'intale dans ces origines sur une steppe dégradée; Ce dernier favorise



la création d'un microclimat dans lequel l'ensoleillement à moins d'impact qu'au niveau de la steppe, un abri et un refuge pour la plupart des insectes.

L'ordre des Orthoptères se rattachent aux formations arbustives issues de la dégradation des formations forestières (les formations alfatière) [14].

- La matorale de Sidi Baizid , qui domine par le chêne vert ,se représente par une richesse très importantes de 26 espèces, une richesse remarquable a parapport la forêt de Senalba, et aux autres forêts citer par les travaux de Hassani [88] et Sobhi et al. [148]. Cette richess ,s'expliquer par le choix d'un site claire .

- Les trois stations forestières étudiés sont des habitats différents floristiquement mais peuplés d'assemblages d'acridiens non distincts, ni par leur richesse et par leur diversité. Il existe des différences de composition. Il a été noté une plus grande proximité entre les deux stations situées en clairières du milieu forestier d'altitude (forêt de Sidi Baizid 1090 m et le reboisement de Moudjbara 1200 m).

La présence de l'espèce "*Oedipoda caerulescens sulfurescens*", dans les deux étages de végétation caractérisés par des forêts de chênaies El Ghorra et à Chtaïba pourrait être expliquée par un déplacement à la faveur des conditions de température favorables d'un niveau supérieur de la forêt de Chêne Zeen (*Quercus faginea*) à un niveau moyen avec un mélange de Chêne Zeen et de Chêne liège (*Quercus suber*) jusqu'à un niveau plus bas du maquis arboré à dominance de Chêne liège [148]. Dans notre étude cette espèce a été signalée que dans la forêt de Senalba en 2013, qui représente une pinède associée à quelques pieds de Chêne vert.

### 3.2.2. Le milieu steppique

Tante deux (32) espèces, réparties en quatre familles :*Acrididae*, *Pamphagidae*, *Pyrgomorphidae*, et *Tettigonidae* a été signalieés de la steppe de larégion de Djelfa. Douze sous-familles ont été identifiées avec 19 genres. La sous-famille des *Oedipodinae* est la mieux représentée avec six genres et 9 espèces. Parmi ces espèces, *Acrotylus patruelis* la plus fréquente, durant toute la période d'échantillonnage. Dans la même région, cette espèce a été signalé mais pendant deux mois seulement (mai et septembre) [19].

La sous-famille des *Gomphocerinae* a été énumérée avec 3 espèces. Les *Pyrgomorphinae* et des *Prionotropisinae* sont représentées par deux espèces

chacune. Les sous-familles : Les *Cyrtacanthacridinae*, les *Pampaphaginae*, les *Acridinae*, les *Pyrgomorphinae*, les *Dericorythinae*, les *Catantopinae*, *Eyprepocnemidinae* et les *Calliptaminae* ; se trouvent à un degré moindre. Elles ne sont représentées que par une ou deux espèces pour chacune.

Au niveau des deux steppes (la mise en défens à Alfa et la steppe à Sparte), nous avons noté des richesses proches (26 et 20 espèces) respectivement. Nos résultats ont été confrontés aux travaux de Ben madani [19], au niveau d'une steppe à Alfa (Faid El Botma à Djelfa), signalé 10 espèces. Djodi [52], a compté 14 espèces d'Orthoptères dont une ensifères et 13 Caelifères réparties entre 4 familles dans les nappes alfatières à Djelfa. Belhadj [17], a trouvé 12 espèces à la région de Boussaâda. Moussi [113], sur un échantillonnage des acridiens dans la région de Biskra, a été noté un totale de 57 espèces. Parmi elles, 27 espèces a été inventorier dans une steppe aride à Alfa. Hassani [88], aussi sur une steppe à Alfa à la région de Tlemcen, a noté une richesse de 8 espèces. Dans le Sud-Oranais, Khelil [95] a trouvé 10 espèces d'Orthoptères dans les steppes à Alfa. Damerdji et Bechlaghem [43] ont rencontrés 13 espèces dans les steppes reboisées au sud de Tlemcen.

### 3.2.3. Milieu dunaire

Nous avons étudié les acridiens des milieux dunaires qui n'avaient jamais été étudiés auparavant à Djelfa. Il est intéressant de signaler que ce milieu a été le plus riche en espèces acridiennes au niveau de la région de Djelfa. Nous avons noté un total de 31 espèces, 25 espèces pour la plantation *Retame*, 23 espèces pour la plantation d'*Opuntia* et 16 espèces dans la plantation *Tamarix*. Belhadj [17], a noté que les endroits dunaire de steppe, ont montré un nombre plus faible en espèces orthoptérologique ; 18 espèces à la cuvette de Ouargla, 12 espèces à Bousaâda, 15 espèces à Adrar, et 13 espèces à Oued Souf. Dans la région de Biskra ont inventorié 21 espèces [87].

Nous avons constaté (12) espèces communes à toutes les plantations étudiées, et sept (07) espèces communes à deux groupements. Le groupe le plus riche en espèces est la plantation de *Retame* avec 06 espèces, soit 24% des 25 espèces récoltées : *Engatoides coerulans*, *Engatoides striatus*, *Leptopternis maculata*, *Acrotylus longipes*, *Aiolopus strepens* et *Sphinogotonus carinatus*. Nous pouvons noter également que les trois premières espèces sont très proches

morphologiquement. Les deux espèces *Engatoides coeruleans*, *Engatoides striatus* appartiennent à la famille des *Egnatiinae* ; qu'ils n'ont pas été citées dans les travaux antérieurs réalisés par Ben madani [19], dans la région de Djelfa. L'espèce *Engatoides striatus* a été présente à Djelfa, Boussaâda et Laghouat. *Engatoides coeruleans* n'a été présente qu'à Mécherai et Batna [34]. L'espèce *Engatoides striatus* est présente dans un milieu steppique pré désertique à Biskra [113], mais dans tous ces travaux, le type de végétation n'a pas été déterminé. Cette comparaison, nous a permis de penser que ces deux espèces s'installent sur les associations à Retame.

Nous avons enregistré la présence de l'espèce *Leptopternis maculata*. Moussi [113], il a mentionné ce genre avec la présence d'une autre espèce (*Leptopternis rothschildi* Bolívar, 1913).

D'après Chopard, l'espèce *Leptopternis maculata* ; vit sur des sable désertiques, elle est présente à Boussaâda, Laghaout et Berine. L'espèce *Aiolopus strepens*, qui a été signalée par Chopard [34] dans les régions de Sétif, Oran et Ghazaouet, habite les endroits où prédominent les graminées.

Nous expliquons la présence de ces trois espèces : *Engatoides coeruleans*, *Engatoides striatus* et *Leptopternis maculata*, par quelques facteurs. Un milieu nouvel qui a été créé en 1982 présente un refuge pour les insectes en générale ; ou bien ces espèces se déplacent et cherchent un milieu favorable pour s'installer.

Le groupement d'*Opuntia* contient quatre espèces ; *Euryparphes setifensis*, *Paracinipe saharae*, *Platycleis grisea*, *Aiolopus thalassinus*.

Le groupement le plus pauvre en espèces est la plantation *Tamarix* avec une seule espèce (*Oedipoda coeruleascens Sulfurescens*).

Parmi les espèces communes entre les trois groupements l'espèce : *Tmethis pulchripennis*. Khelil [95], a signalé aussi sa présence sur des nappes alfatières, l'espèce *Calliptamus barbarus*, est présente au niveau des dunes de sable ainsi que les friches et les maquis. La présence de cette espèce dans la région de Bordj-Bou-Arréridj au niveau des jachères, des friches et des maquis [34]. *Acrotylus patruelis* est une espèce représentative de la région, habite la plus grande partie de l'Afrique du Nord, le Sud de l'Europe et en Asie.

La sous-famille d'*Oedipodinae* est présente avec 6 genres et 16 espèces. Pour le genre *Sphingonotus*, nous retrouvons *S. rubescens*, *S. lucasii*, *S. azuresens* et *S. carinatus*. Concernant *Sphingonotus rubescens* : cette espèce a pullulé en 1986 dans la région de Ghardaia et a causé d'importants dégâts aux pâturages. Elle fréquente les milieux très arides et dénudés, ou les températures estivales sont élevées et la pluviométrie est inférieure de 500 mm [32].

La sous-famille des *Gomphocerinae* regroupe trois espèces : *Omocestus africana*, *Omocestus ventralis* et *Dociostaurus jagoi jagoi*, La dernière, présente avec une abondance très importante.

### 3.3. Diversités et équitabilité des peuplements acridiens dans les différentes stations étudiées

Le calcul de l'indice de diversité permet d'évaluer la richesse faunistique d'un milieu [25]. Une communauté est d'autant plus diversifiée que l'indice de diversité H' sera plus grand [26]; [151]. Un indice de diversité faible traduit des conditions de vie infavorable, le milieu étant pourvu de peu d'espèces [39].

Pour l'ensemble des espèces durant la première année, l'indice de diversité de Shannon dans chaque station varie entre (2,168 bits) Senalba et (2,637 bits) à El Mesrane, et une moyenne de toutes les stations de 2,358bits.

Pour la deuxième période ces valeurs sont de 2,009 bits à Oued Sdar et 2,917bits à El Mesrane, et une moyenne de 2,483bits. Les diversités trouvées pour les écosystèmes semi-arides varieraient entre 1,8 et 2,3 bits [48]. Benmadani et al. [19], ont trouvé une diversité de 2,35bits. Moussi et al. [87] ont déterminé un indice de diversité élevé dans les stations de steppe à Biskra (2,850 bits et 2,540 bits). Les valeurs de diversité obtenues, reflètent une image plus ou moins fidèle de la réalité des milieux prospectés.

L'indice de Simpson, comme originellement formulé, varie inversement avec l'hétérogénéité [121], et pour éviter cette difficulté, [78,24] proposent de soustraire D de son maximum possible égal à 1.

Les valeurs calculées de Simpson, pour la première période varié entre 0,865 à la station de Senalba et 0,909 à la station d'El Mesrane avec une moyenne totale des stations égale 0,883 , varie entre 0,780 à la station de Oued Sdar et 0,938 a

cordon dunaire El Mesrane et moyenne totale des stations : 0,885 pour la deuxième période .

Concernant les valeurs d'équitabilité, la première période se caractérise par des valeurs variées entre 0,825 à Oued Sdar et 0,907 à El Merdja, avec une moyenne totale de 0,848, est varié entre 0,709 à Oued Sdar et 0,908 à Senalba, avec une moyenne totale 0,838. L'équitabilité varie de 0 à 1 : elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce ; elle est de 1 lorsque toutes espèces ont la même abondance.

Le groupement des individus d'une population, est souvent une manifestation des comportements variés, tel que la recherche de la nourriture, la défense contre les prédateurs, le froid et le vent [40].

L'intérêt des divers indices, H, D et E, est de permettre des comparaisons globales de peuplements différents ou l'état d'un même peuplement à des moments différents.

#### 4. Discussion sur l'A.F.C. appliquée aux acridiens

L'analyse factorielle de correspondances a montré un agencement des espèces, des stations et des biotopes. Dans les six stations d'étude, les espèces acridiennes se répartissent en fonction du milieu. Ceci s'explique essentiellement par la nature du couvert végétal très différents et le substrat pédologique sur lequel il repose.

La présence des espèces dans un biotope dépend des facteurs écologiques tels que l'humidité, la luminosité et le couvert végétal [17]. Ces variations entre les années peuvent être dues soit à la méthode de capture, soit à des changements que les milieux ont subi (Défrichement et Surpâturage). Il pourrait s'agir essentiellement de variations climatiques (surtout la pluviométrie et la température), qui engendreraient des changements du couvert végétal, et donc des ressources trophiques.

#### 5. Richesse et diversité floristique

L'étude des relevés floristiques, font sortir la flore globale de nos stations d'étude : 116 espèces et 87 genres et 31 familles. Le pourcentage élevé des *Asteraceae* avec 22,61% (26 espèces) suivi par les *Poaceae* 13,04% (15 espèces), les *Fabaceae* 8,70% (10 espèces) et les *Lamiaceae* 6,96% (8 espèces). Les autres

familles sont apparue avec des pourcentages faibles de nombre d'espèce. Ce cortège floristique est marqué, par la dominance des familles cosmopolites telles que ; les Asteraceae, les Poaceae et les Fabaceae.

Les familles Asteraceae, Poaceae et Fabaceae ont une répartition presque cosmopolite ou sub-cosmopolite alors que l'importance des autres familles serait en fonction des conditions climatiques [08].

La richesse spécifique floristique, varie entre 28 espèces à la forêt de Senalba et 59 espèces à la steppe d'El Merdja.

L'indice de diversité de Shannon, les valeurs les plus élevées a été calculé dans les deux stations : El Mesrane 3,671 bits et El Merdja 3,549 bits. Ces valeurs montrent que les différentes stations sont diversifiées. Probablement grâce aux moyens d'intervention pour la lutte contre la désertification qui favorise la remonté biologique des espèces.

L'équitabilité est apparue avec des valeurs proches de 1, qui s'indique l'equirépartition des espèces inventories. La richesse floristique en zone aride dépend essentiellement des espèces annuelles, des conditions du milieu et de la corrélation de l'ensemble de ces variables (climat, édaphisme et exploitation) [02].

## 6. Le spectre biologique

Notre végétation montre la prédominance de l'élément méditerranéen. La répartition des types biologiques dans l'ensemble des stations étudiées à Djelfa suit le schéma suivant : TH > CH > HC.

Les thérophytes de la zone d'étude présentant un taux élevés avec un pourcentage 58,54%, viennent ensuite les chaméophytes avec 32,45% ; qui sont adaptées à l'aridité : *Artemesia Herba-alba*, *Alyssum scutigirum*, *Atractylis serratuloides*, *Helianthemum hurtum*...etc.

La composition floristique varie selon les conditions climatiques essentiellement précipitation, la température, le type d'exploitation, le sol et la topographie [02]. De nombreuse cause d'appauvrissement de la diversité des espèces végétales est la dégradation des habitats des espèces, se manifestant à travers leur disparition et leur fragmentation [13 ; 119 ; 126]. Dans les hauts plateaux Algériennes l'augmentation des thérophyte est en relation directs avec un gradient de croissance d'aridités [01]. Le spectre biologique est considéré comme

stratégie d'adaptation conditions climatiques [37].

La thérophyte comme étant une forme de résistance à la sécheresse ainsi qu'à la forte température des milieux arides [37, 16]. La signification de la thérophyte a été abondamment débattue pour ces auteurs qui l'attribuent :

- Soit à l'adaptation à la contrainte du froid hivernale ou à la sécheresse estivale.
- Soit aux perturbations du milieu par le pâturage, le défrichement ...etc.

Ce qui explique l'abondance des types therophytes dans la zone de Djelfa .

\* Les héli cryptophytes sont les moins dominantes cela peut expliquer par la pauvreté du sol en matière organique [15].

\* Les géophytes sont les moins importantes elles sont représenté par : *Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum*. Les géophytes sont certes moins diversifiées en milieu dégradés, mais elles peuvent dans certains cas de représentation, être à tendance mono spécifique (surpâturage) s'imposer par leur recouvrement [47]. Les géophytes sont moins dominantes dans zone steppique [44].

#### 7. Indice de perturbation

L'indice de perturbation reste très variable pour l'ensemble des stations étudiées. Les valeurs calculées se rapprochent de celle obtenue par Hassani [88], qui il a noté une valeur de 86,95% à l'Est algérien (Tlemcen).

La dégradation engendrée par l'action anthropique est nettement visible dans la région de Djelfa (défrichement, pâturages, incendies et urbanisation). Les perturbations causées par l'homme et ses troupeaux sont nombreuses et correspondent à deux situations de plus en plus sévères allant de la matorralisation jusqu'à la désertification passant par la steppisation [16].

#### 8. Discussions sur l'A.F.C et les groupements végétaux

Nous avons caractérisé les groupements végétaux obtenus par l'analyse factorielle de correspondances, qui ont été défini par rapport à trois facteurs : le sol, l'étage bioclimatique, et l'altitude.

Par la présence de *Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum* et *Plantago albicans*, les deux stations (mise en défens d'Oued Sdar et le parcours de sparte) appartiennent à la classe phytosociologique des Lygeo-Stipetea (Rivaz-Martinez 1978 em. Kaâbeche 1990) c'est-à-dire les groupements steppiques sont plus ou

moins arbustifs, avec une abondance de Poacées cespiteuses (Alfa, Sparte) et des espèces annuelles de développement irrégulier [92].

Le groupement développé dans le cordon dunaire d'El Mesrane, est enrichi en espèces psammophytes, comme : *Aristida pungens*, *Onopordum arenarium*. Ce groupement appartient au Calligono - Aristidetea Kaabèche 1990.

Le groupe des forêts naturelles, a des caractères de végétation arbustive, faisant partie de la classe des Ononido-Rosmarinetea, Rosmarinetea officinalis qui sont des classes caractéristiques aux matorrals méditerranéens.

L'ordre Tuberarietalia guttatae, est remarquable dans toutes les stations étudiées. Ce dernier représente l'ensemble des thérophytes.

#### 9. Relations entre la faune acridienne et la végétation

L'analyse factorielle permet de rechercher les affinités écologiques qui existent entre les différentes espèces. Dans notre étude, les assemblages d'acridiens correspondent aux trois groupes définis par les trois biotopes suivants :

- Les espèces acridiennes qui sont liées au milieu steppique tel que : *Pezotitx giorais*, *Ochrida geniculata*, *Platycleis grisea*.
- Le milieu forestier se caractérise par les espèces : *Ocneirida volexmi*, *Tropidopola cylindrica*, *Oedipoda coerulescens sulfurescens*.
- Les espèces acridiennes ; *Oedaleus senegalensis*, *Acrotylus longipes*, *Leptopternis maculata*, *Egnatoides striatus*, *Egnatoides coeruleus* et *Hyalorrhypis* sp. qui sont caractéristiques au milieu dunaire.

Nous ajoutons le groupe d'espèces qui tolèrent les conditions des différents milieux. (Les espèces communes ou bien plastiques entre les stations). A la région de Biskra, la faune de la steppe et d'oasis est en relation avec la végétation [113].

#### 10. Analyse des composantes principales (A.C.P.)

L'A.C.P. synthétise et confirme les observations faites sur la diversité biologique et pédologique. Le nombre important des thérophytes, qui se localisent plus facilement sur les sols à texture sableuse.

La région d'El Mesrane se détache dans la partie positive de l'axe 1, On peut déduire que la texture des sols des stations a une influence sur la distribution de végétation et des acridiens.



Les groupes d'acridiens (Orthoptères), sont sensibles au changement et aux perturbations induites par l'homme **[67]**, montrant des réponses à de nombreuses formes de défoliation, y compris Pâturage **[140 ; 69 ; 70 ; 93])**

Le reboisement de Moudjbara présente une richesse importante des acridiens, **[142]**, signalent que le boisement des prairies avec des conifères affecte fortement l'abondance et la richesse de la sauterelle jusqu'à 30 m du bord de la forêt dans les deux Sud-Africain. La topographie Provoque également une réponse sur la distribution des acridiens. Les zones élevées servent de refuge contre le feu et le piétinement **[139, 141]**.

## CONCLUSION GENERALE

L'étude du peuplement acridien associé aux différentes formations végétale dans la région de Djelfa, pendant trois campagnes d'échantillonnage (2012-2013 et 2014), a mis en évidence un total de 46 espèces, dont 44 ont été identifiées jusqu'au rang d'espèce.

Ces espèces sont réparties en cinq (05) Familles taxonomiques : les *Acrididae* (76,08%), les *Pamphagidae* (13,04%), les *Pyrgomorphidae* et les *Tetrigonidae* avec un pourcentage égal (4,65%) et les *Dericorythinae* (2,17%).

Parmi les sous familles, les *Oedipodinae* sont les plus dominants avec 19 espèces, suivies par : les *Gomphocerinae* (6 espèces) et les *Pamphaginae* (4 espèces).

La collecte par quadrat et filet fauchoir, nous a permis décrivant la distribution spatiale d'espèces acridiennes inféodées à trois milieux: forestier, steppique et dunaire. Le comptage mensuel des captures est fortement lié aux changements climatiques tels que (la température et le degré d'ensolleiments), ainsi que le vent qui exerce une action limitante sur l'activité acridienne.

L'application de la fréquence d'occurrence et la Constance aux espèces acridiennes dans les différentes stations d'étude, est révèle que les espèces : *Acrotylus paturuelis*, *Dosiotrucus jagoi jagoi* et *Oedipoda miniata*, sont constantes dans les trois stations forestières. Alors que pour le milieu dunaire et steppique les deux espèces : *Acrotylus paturuelis*, *Dosiotrucus jagoi jagoi* sont aussi constantes, l'espèce : *Oedaleus senegalensis* apparue comme espèce régulière dans le milieu dunaire durant les périodes d'échantillonnages.

A l'échelle des stations, nous remarquons, que la station d'El Mesrane est plus riche (31 espèces). La mise en défens d'Oued Sdar, la forêt de Sidi Baizid et le reboisement de Moudjbara sont apparues avec des richesses proches de (25, 26 et 27) respectivement, suivi de la station d'El Merdja avec 20 espèces, et une richesse à moindre degré à la forêt de Senalba avec 15 espèces.

Nous constatons une nette variabilité spatiotemporelle entre les stations d'étude voir même au sein des stations d'étude elles-mêmes, c'est le cas des plantations du cordon dunaire d'El Mesrane.

L'analyse de la diversité par les indices écologiques révèle une meilleure organisation et partage de ressources dans le peuplement acridien dans la région de Djelfa.

L'A.F.C. appliquée aux acridiens montre que, les conditions du milieu où les composantes abiotiques et biotiques interagissent façonnent ensemble une structure flexible du peuplement d'acridien.

L'étude des caractéristiques floristiques, montrent une richesse totale de 116 espèces regroupées en 31 familles et 87 genres. La famille des *Asteraceae* reste la plus dominante avec un taux de 22,61% suivie par les *Poaceae* avec 13,04%, les *Fabaceae* (8,70%) et la famille des *Lamiaceae* (6,96%).

En outre, La diversité floristique y est aussi la plus élevée avec une valeur moyenne de l'indice de Shannon-Wiener supérieur dépassant 3 dans l'ensemble des stations.

Le spectre phytogéographique, se caractérise par la dominance de l'élément Méditerranéen. Les spectres biologiques bruts, soulignent une forte contribution des thérophytes à la richesse spécifique avec l'apparition des chaméaphytes. Cette dernière, étant indicatrice d'un certain degré de dégradation et de perturbation des milieux étudiés.

Les plantations de milieu dunaire représente une régénération et une diversité importante, en fin une fixation intéressante de sol. En effet, plus on se dirige vers la fixation biologique des dunes et plus la diversité augmente. Cela prouve qu'une certaine stabilité et un équilibre dans le système écologique mis en place atteinte.

La mise en défens et la protection d'une partie du parcours semble un moyen de lutte viable contre la dégradation et le freinage du processus de désertification c'est le cas d'Oued Sdar. Le recouvrement global témoigne de cet état d'équilibre. En terrain protégé et ce malgré la pauvreté du nombre d'espèces qui s'y trouve.

Une A.F.C. utilisée grâce aux relevés floristiques, montre que les facteurs écologiques (climatique et édaphique) influent sur la distribution des espèces dans les milieux étudiés.

L'A.C.P. représente, les paramètres qui caractérisent les relations et les dépendances qui peuvent exister entre les variables étudiés. Particulièrement la diversité acridienne, la diversité floristique, et la richesse en thérophytes. Le facteur édaphique également est bien représenté.

En raison de l'étalement du recensement sur trois années d'échantillonnage et du fait que l'échantillonnage est été certainement incomplets, celui-ci pourrais ne pas refléter la biodiversité réelle dans la région de Djelfa. Cependant, parmi les espèces, il sera opportune chercher les espèces remarquables parmi celles dont l'amplitude écologique et la plus réduite.

En fin, notre objectif étant principalement atteint, d'autres perspectives peuvent s'ouvrir dans d'autres domaines de l'écologie tel que l'écoéthologie, l'écobiologie et l'écophysiologie de certaines espèces telles que : *Egnatoides striatus*, *Egnatoides coerolens*, ainsi que autres micro-orthoptères rare tel que (*Hyalorrhypis* sp.) du milieu dunaire qui présentent une adaptation spéciale vis-à-vis des conditions difficiles du milieu aride et semi aride. Ces steppes, en tant que points naturels de biodiversité, représente aussi une banque de ressources génétiques exploitables dans le domaine agronomique et écologique.

**APPENDICE A : Liste systématique des différentes espèces vertébrés et invertébrés recensées à la région de Djelfa (La Réserve de chasse - 2013)**

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Arachnida	Aranea	Aranea Fam. ind.	<i>Aranea</i> sp.1 ind.
			<i>Aranea</i> sp.2 ind.
			<i>Aranea</i> sp.3 ind.
			<i>Aranea</i> sp.4 ind.
			<i>Aranea</i> sp.5 ind.
			<i>Aranea</i> sp.6 ind.
			<i>Aranea</i> sp.7 ind.
		Dysderidae	<i>Dysdera hamifera</i> Simon, 1910.
			<i>Dysdera</i> sp.
		Agelenidae	<i>Tegenaria</i> sp.
		Clubionidae	<i>Trachelas</i> sp.
			<i>Clubiona</i> sp.
		Erescidae	<i>Eresus latifasciatus</i> Simon, 1910.
		Gnaphosidae	<i>Drassodes lapidosus</i> Walckenaer, 1802.
			<i>Drassodes lutescens</i> C. L. Koch, 1839.
			<i>Gnaphosidae</i> sp. ind.
			<i>Haplodrassus dalmatensis</i> C. L. Koch., 1866.
			<i>Haplodrassus signifer</i> C. L. Koch, 1839.
			<i>Haplodrassus</i> sp.1
			<i>Haplodrassus</i> sp.2
			<i>Minosia santschii</i> Dalmas, 1921
			<i>Minosia spinosissima</i> Simon, 1878.
			<i>Nomesia castanea</i> Dalmas, 1921.
			<i>Scotophaeus</i> sp.
			<i>Umzelotes rusticus</i> L. Koch., 1872.
			<i>Zelotes aeneus</i> Simon, 1878.
			<i>Zelotes oryx</i> Simon, 1879.
		Atypidae	<i>Atypus affinis</i> Thoeell, 1873.
		Zodaridae	<i>Amphiledorus balnearius</i> Jocqué & Bosmans, 2001.
			<i>Selamia reticulata</i> Simon, 1870.
			<i>Zodarion elegans</i> Simon, 1873.
			<i>Zodarion kabylianum</i> Denis, 1937.
			<i>Zodarion mesrani</i> Bossmen, 1993.
		Lycosidae	<i>Alopecosa</i> sp.
			<i>Alopecosa albofasciata</i> Brullé, 1832.
			<i>Alopecosa gracilis</i> Bosenberg, 1895.

			<i>Alopecosa Kuntzi</i> Denis, 1953.
			<i>Pardosa</i> sp.
			<i>Trochosa hispanica</i> Simon, 1870.
	Linyphiidae		<i>Gonatium dayense</i> Simon, 1886.
			<i>Linyphiidae</i> sp. ind.
	Lioccanidae		<i>Mesiothelus mauritanicus</i> Simon, 1909.
			<i>Mesiothelus</i> sp.
	Oxyopidae		<i>Oxyops</i> sp.
	Palpimanidae		<i>Palpimanus gibbulus</i> Dufour, 1829.
	Pholcidae		<i>Pholcus</i> sp.
	Salticidae		<i>Salticus scenicus</i> Clerck, 1757.
	Scytodidae		<i>Scytodes bertheloti</i> Lucas, 1838.
	Thomisidae		<i>Oxyptila blitea</i> Simon, 1875.
			<i>Oxyptila</i> sp.
			<i>Xysticus acerbus</i> Thorell, 1872.
			<i>Xysticus cribratus</i> Simon, 1885.
	Scorpionides	Buthidae	<i>Buthus occitanus</i>
			<i>Buthus</i> sp.
	Opilions	Opilions Fam. ind.	<i>Opilion</i> sp.1 ind.
			<i>Opilion</i> sp.2 ind.
	Acari	Acari Fam. ind.	<i>Acari</i> sp.1 ind.
			<i>Acari</i> sp.2 ind.
			<i>Acari</i> sp.3 ind.
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus campestris</i> Linneus ,1758.
			<i>Gryllomorpha longicauda</i> Chopard .1967.
	Coleoptera	Carabidae	<i>Tachys (paratachys) bistratus</i> (Dofstschmid, 1812)
			<i>Acinopus sabulosus</i> Fabricicus, 1792.
			<i>Amara (Amathitis) rufescens</i> Dejean, 1829.
			<i>Amara mesatlantica</i> Antoine, 1935.
			<i>Broscus politus</i> Dejean, 1828.
			<i>Calathus encaustus</i> Fairmaire, 1868.
			<i>Calathus fuscipes algiricus</i> Gautier, 1866.
			<i>Cymindis setifensis</i> Lucas, 1842.
			<i>Eucarabus famini maillei</i> Solier, 1835
			<i>Lacmostenus (Pristonychus) algerinus</i> (Gory, 1833)
			<i>Licinus punctatulus</i> Fabricius, 1792.
			<i>Microlestes levipennis</i> Lucas, 1846.
			<i>Microlestes luctuosus</i> Holdhaus, 1912.

		<i>Orthomus berytensis</i> Reich & Soulcy, 1854.
		<i>Sphodrus leucophthalmus</i> Linné, 1758.
		<i>Zabrus (Aulacozabrus) distinctus</i> Lucas, 1842
Chrysomelidae		<i>Adimonia circumdata</i> Obert, 1874
		<i>Entomoscelis rumicis</i> Fabricius, 1787.
		<i>Timarcha punctata</i> Marseul, 1870.
Cryptophagidae		<i>Cryptophagus</i> sp.
Curculionidae		<i>Brachycerus undatus</i> Fabricius, 1798.
		<i>Brachycerus</i> sp. 1
		<i>Ceuthorynchus</i> sp.
		<i>Rhytidoderes plicatus</i> Olivier, 1790.
		<i>Sitona</i> sp.
Scarabeidae		<i>Ochodaeus gigas</i> Marseul, 1913.
		<i>Hymenoplia algerica</i> Reitter, 1890.
		<i>Pentodon algerinum</i> Fairmaire, 1893.
		<i>Phyllognattus excavatus</i> Forster, 1771.
		<i>Rhizotrogus pallidipensis</i> Blanchard, 1850.
		<i>Scarabaeus sacer</i> Linné, 1938.
Histeridae		<i>Hister</i> sp.
Staphylinidae		<i>Staphylinus olens</i> O.F.Muler, 1764.
		<i>Staphylinus</i> sp.
Tenebrionidae		<i>Adesmia metallica</i> Klug, 1830.
		<i>Adesmia microcephala</i> Solier, 1835.
		<i>Akis goryi</i> Solier, 1836.
		<i>Alphasida</i> sp.
		<i>Asida</i> sp.
		<i>Blaps gigas</i> Linné, 1767.
		<i>Blaps nitens</i> Castelnau, 1840.
		<i>Blaps</i> sp.
		<i>Erodius</i> sp.
		<i>Erodius zophoides</i> Allard, 1864.
		<i>Gonocephalum perplexum</i> Lucas, 1849.
		<i>Micipsa mulsanti</i> Levrat, 1853.
		<i>Pachychila</i> sp.
		<i>Pimelia grandis</i> Klug, 1830.
		<i>Pimelia interstitialis</i> Solier, 1836.
		<i>Pimelia mauritanica</i> Solier, 1836.
		<i>Pimelia simplex</i> Solier, 1836.
		<i>Pimelia</i> sp.

			<i>Scaurus sanctiamandi</i> Solier, 1838.
			<i>Scaurus tristis</i> Olivier, 1795.
			<i>Sepidium multispinosum</i> Solier, 1843.
			<i>Sepidium uncinatum</i> Erichson, 1841.
			<i>Tentyria</i> sp.
			<i>Tentyria thumbergi</i> Stevens, 1829.
			<i>Zophosis</i> sp.
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Cataglyphis</i> sp.
			<i>Camponotus aethiops</i> Latreille, 1798.
			<i>Camponotus marginatus</i> Latreille, 1798.
			<i>Camponotus truncatus</i> Spinola, 1808
			<i>Crematogaster auberti</i> Latreille, 1802.
			<i>Crematogaster sordidula</i> Nylander, 1849.
			<i>Formica</i> sp.
			<i>Lasius niger</i> Linnaeus, 1758.
			<i>Messor barbarus</i> Linnaeus, 1767.
			<i>Messor structor</i> Latreille, 1798.
			<i>Paratrachina vividula</i> Nylander, 1846.
Batraciens	Anoures	Bufo	<i>Bufo viridis</i> Laurenti, 1768.
			<i>Bufo mauritanicus</i> Schlegel, 1841.
Reptilia	Cheloniens	Testudinidae	<i>Testudo graeca</i> Forskål, 1775.
	Squamates	Agamidae	<i>Agama mutabilis</i> Merrem, 1820
			<i>Uromastix acanthinurus</i> Merrem, 1820.
		Chamaeleonidae	<i>Chamaeleo chamaeleon</i> Rafinesque, 1815.
		Geckonidae	<i>Tarentola mauritanica</i> Linnaeus, 1758.
		Lacertidae	<i>Stenodactylus Sthenodactylus</i> Lichtenstein, 1823.
			<i>Chalcides ocellatus</i> Forskål, 1775.
	<i>Scincus sepoides</i> Audouin, 1829.		
	Varanidae	<i>Varanus griseus</i> Merrem, 1820.	
	Ophidiens	Colubridae	<i>Cerastes cerastes</i> Laurenti, 1768 .
Aves	Ciconiiformes	Clareollidae	<i>Cursorius cursor</i> Latham, 1787.
	Falconiformes	Accipitridae	<i>Milvus migrans</i> Boddaert, 1783.
		Falconidae	<i>Falco subbuteo</i> Linnaeus, 1785.
	Strigiformes	Strigidae	<i>Athene noctua</i> Scopoli, 1769.
	Passeriformes	Alaudidae	<i>Calandrella rufescens</i> Vieillot, 1820.
			<i>Galerida cristata</i> Linnaeus, 1758.
			<i>Galerida theklae</i> Brehm, 1857.
		Motacillidae	<i>Motacilla alba</i> Linnaeus, 1758.
		Turdidae	<i>Saxicola rubetra</i> Linnaeus, 1758.
<i>Oenanthe deserti</i> Temminck, 1829.			



			<i>Oenanthe oenanthe seebohmi</i> Dixon, 1882.
			<i>Oenanthe moesta</i> Lichtenstein, 1823.
		Corvidae	<i>Corvus corax</i> Linnaeus, 1758
Mammalia	Artiodactyla	Bovida	<i>Gazella cuvieri</i> Ogilby, 1848
			<i>Gazella dorcas</i> Linnaeus, 1758.
			<i>Ammotragus lervia</i> Pallas, 1777.
		Suidae	<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758.
	Carnivora	Canida	<i>Canis aureus</i> Linnaeus, 1758.
			<i>Vulpes vulpes</i> Linnaeus, 1758.
			<i>Felis libyca</i> Forster, 1770.
		Felidae	<i>Felis sylvestris</i> Schreber, 1777.
		Viverridae	<i>Genetta genetta</i> Linnaeus, 1758.
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus capensis</i> Linnéus, 1758.
	Rodentia	Muridae	<i>Meriones shawii</i> Laraste, 1882.
			<i>Gerbillus henleyi</i> Thomas, 1918.
			<i>Gerbillus gerbillus</i> Olivier, 1801
			<i>Gerbillus nanus</i> Blanford, 1875.
			<i>Gerbillus campestris</i> Loche, 1867.
			<i>Gerbillus pyramidum</i> Geoffroy, 1825.
			<i>Pachyuromys duprasi</i> Linné, 1758.
			<i>Mus musculus</i> Linné, 1758.
			<i>Mus spretus</i> Lataste, 1883
		<i>Jaculus jaculus</i> Linée, 1758.	
Insectivora	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i> Ehrenberg, 1839.	
		<i>Hemiechinus aethiopicus</i> Ehrenberg, 1832.	
	Macroscelidae	<i>Elephantulus rozeti</i> Duvernoy, 1833.	
	Soricidae	<i>Crocidura russula</i> Winton, 1898.	
		<i>Crocidura whitakeri</i> Winton, 1898.	

**APPENDICE B : Photos illustrés de quelques espèces acridiennes collectées dans notre étude à la région de Djelfa.**



*Oedaleus senegalensis*  
(Krauss, 1877)  
(Originale)



*Oedaleus decorus*  
(GERMAR, 1826)  
(Originale)



*Acrotylus patrueli*  
(HERRICH-SCHAFFER,  
1838 (Originale)



*Oedipoda coerulescens*  
*Sulfurescens* (Saussure,  
1884) (Originale)



*Ochridia geniculata*  
(BOLIVAR, 1913)  
(Originale)



*Tmethis pulchripennis*  
(Serville, 1838)  
(Originale)



*Ochridia gracilis*  
(Krauss, 1902)  
(Originale)



*Acrotylus longipes*  
(Charpentier, 1845)  
(Originale)



*Leptopternis maculata*  
(Vosseler, 1902)  
(Originale)



*Omocestus africana*  
(Hraz, 1987) (Originale)



*Dericorys millieri* (Fino et  
Boumet 1884) (Originale)



*Oedipoda coerulescens*  
*sulfurescens* (Saussure  
1884) (Originale)



*Anacridium egyptium*  
(Linnaeus, 1764).  
(Originale)



*Aiolopus thalassinus*  
(Fabricius, 1781)  
(Originale)



*Truxalis nasuta*  
(Linnaeus, 1758)  
(Originale)



*Oedipoda miniata*  
(Pallas, 1771)  
(Originale)

**Appendice B** : Photos illustrés de quelques espèces acridiennes collectées dans notre étude à la région de Djelfa.



*Omosectus africana*  
(Harz, 1970)  
(Originale)



*Sphigonotus lucasii*  
(Saussure, 1888). (originale)



*Paracinipe saharea*  
(Pictet & Saussure, 1893)  
(Originale)



*Euryparaphes setifensis*  
(Brisout de Barneville, 1854) (Originale)



*Tmethis cisti (fabricus*  
, 1787) (Originale)



*Euryparaphes quardidentatus*  
(Brisout de Barneville, 1852)  
(Originale)



*Dociostaurus jago jagoi*  
Soltani, 1975 (Originale)



*Calliptamus barbarus*  
(Costa, 1836) (Originale)



*Hyalorrhapis sp.*  
(Originale)



*Ocnirida volxmi*  
(Bolivar, 1878) (Originale)



*Platycleis grisea*  
(Fabricius, 1781).  
(Originale)



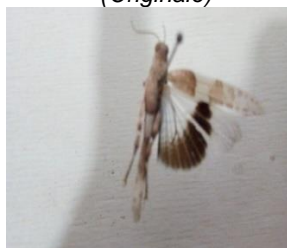
*Platycleis affinis* (Fieber,  
1853). (Originale)



*Sphigonotus rubescens*  
(Walker, 1870) (Originale)



*Euryparaphes quardidentatus*  
(Brisout, 1852) (Originale)



*Sphigonotus azurescens*  
(Rambur, 1838). (originale)



*Pyrgomorpha cognata*  
(Krauss, 1877)  
(Originale)

**APPENDICE C : Abondance relative des espèces acridiennes présentes dans les six stations d'étude.**

Espèce	Abrév.	SDR		MER		MES		SID		MOU		SEN	
		ni	AR %	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%
<i>Acridella nasuta</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Acrina</i>	1	0,59			10	1,83	5	1,39	1	0,29		
<i>Acrotylus insubricus</i> (Scopoli, 1786)	<i>Acroin</i>	1	0,59	2	0,36	2	0,37			1	0,29		
<i>Acrotylus longipes</i> (Charpentier, 1845)	<i>Acrolo</i>			6	1,08	4	0,73						
<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schäffer, 1838)	<i>Acropa</i>	25	14,79	74	13,26	58	10,62	46	12,81	63	18,05	42	16
<i>Acrotylus sp.</i>	<i>Acrosp</i>			3	0,54	1	0,18						
<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	<i>Aiolst</i>	1	0,59			3	0,55	6	1,67	2	0,57		
<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)	<i>Aiolth</i>			8	1,43			3	0,84				
<i>Anacidium aegyptum</i> (Linnaeus, 1764).	<i>Ancae</i>			33	5,91			4	1,11	2	0,57		
<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)	<i>Callba</i>	5	2,96	50	8,96	16	2,93	16	4,46	21	6,02	10	3,8
<i>Dericorys millierei</i> (Bonnet & Finot, 1884)	<i>Dermil</i>	2	1,18	2	0,36	2	0,37	1	0,28	1	0,29		
<i>Doclostaurus jagoi jagoi</i> (Soltani, 1983).	<i>Docja</i>	18	10,65	100	17,92	65	11,9	51	14,21	41	11,75	40	15,2
<i>Egnatoides coeruleans</i> (Krauss, 1893)	<i>Egncoe</i>					28	5,13						
<i>Egnatoides striatus</i> (Vosseler, 1902)	<i>Egnst</i>					28	5,13						
<i>Euryparyphes quardidentatus</i> (Brisout de Barneville, 1852)	<i>Euryse</i>	8	4,73									3	1,14
<i>Euryparyphes setifensis</i> (Brisout de Barneville, 1854)	<i>Euryqu</i>	1	0,59							2	0,57	3	1,14
<i>Leptopternis maculata</i> (Vosseler, 1902).	<i>Lepmac</i>					14	2,56						
<i>Hyalorhipis sp</i>	<i>Hyasp</i>					3	0,55						
<i>Ochrlida gracilis</i> (Krauss, 1902)	<i>Ochgra</i>			2	0,36	1	0,18						
<i>Ochrlidia geniculata</i> (Bolívar, 1913)	<i>Ochgen</i>	1	0,59	2	0,36								
<i>Oedalea decorus</i> (Germar, 1825)	<i>Oedade</i>	4	2,37	32	5,73	5	0,92	25	6,96	29	8,31	20	7,6
<i>Oedalea senegalensis</i> (Krauss, 1877)	<i>Oedase</i>					39	7,14						
<i>Oedipoda coerulecens sulfurescens</i> (Saussure 1884)	<i>Oedcoe</i>							1	0,28	1	0,29		
<i>Oedipoda fusconcineta</i> (Lucas ,1849)	<i>Oedfus</i>					5	0,92	7	1,95	5	1,43		
<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)	<i>Oedimi</i>	40	23,67	82	14,7	52	9,52	63	17,55	45	12,89	48	18,3
<i>Omocestus africana</i> (Hraz, 1987)	<i>Omoaf</i>	10	5,92	8	1,43	3	0,55			3	0,86		
<i>Omocestus ventralis</i> (Zetterstedt, 1821)	<i>Omove</i>			4	0,72	7	1,28	7	1,95	1	0,29	2	0,76
<i>Paracnipe saharae</i> (Pictet & Saussure, 1893)	<i>Parsa</i>	1	0,59	34	6,09	2	0,37	5	1,39	1	0,29	15	5,7
<i>Platycleis affinis</i> (Fieber, 1853).	<i>Plaaf</i>	1	0,59			3	0,55	3	0,84	2	0,57	4	1,52
<i>Platycleis grisea</i> (Fabricius, 1781).	<i>Plagr</i>			2	0,36			6	1,67				
<i>Pygromorpha cognata</i> (Krauss, 1877)	<i>Pygcog</i>	10	5,92	54	9,68	67	12,27	35	9,75	12	3,44	18	6,84
<i>Pygromorpha conica</i> (Olivier, 1791)	<i>Pygcon</i>					22	4,03	10	2,79	6	1,72	15	5,7
<i>Rumbureilla hispanica</i> (Rambur, 1838)	<i>Rumhis</i>	2	1,18	16	2,87	5	0,92	2	0,56	5	1,43		
<i>Sphingonotus azurecens</i> (Rambur, 1838)	<i>Sphiaz</i>	9	5,33	32	5,73	15	2,75	20	5,57	25	7,16	27	10,3
<i>Sphingonotus maroccanus</i> (Uvarov, 1930).	<i>Sphima</i>	1	0,59			1	0,18						
<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870).	<i>Sphiru</i>	10	5,92	12	2,15	8	1,47	3	0,84	14	4,01		
<i>Sphingonotus lucasii</i> (Saussure, 1888).	<i>Sphilu</i>					46	8,42			13	3,72		
<i>Sphingonotus coeruleans</i> (Linnaeus, 1767)	<i>Sphcoe</i>									1	0,29		
<i>Sphingonotus carinatus</i> (Saussure, 1888).	<i>Sphcar</i>					1	0,18					2	0,76
<i>Thisoicetrus harterti</i> (Bolívar, 1913)	<i>Thihar</i>	2	1,18										
<i>Paratettix meridionalis</i> (Rambur, 1839)	<i>Parner</i>	1	0,59										
<i>Tmethis cisti</i> (Fabricius ,1787)	<i>Tmci</i>	1	0,59							3	0,86		
<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville, 1838)	<i>Tmpu</i>	13	7,69			30	5,49	37	10,31	48	13,75	14	5,32
<i>Ocnerida volxemi</i> (Bolivar, 1878)	<i>Ocnvo</i>							1	0,28				
<i>Pezotettix giornai</i> (Rossi, 1794).	<i>Pezgi</i>	1	0,59										
<i>Tropidopoda cylindrical</i> (Marschall, 1836).	<i>Trocy</i>							1	0,28				
<i>Euchorhippus albolineanus</i> (Lucas, 1849)	<i>Euchal</i>							1	0,28				
<b>Totale</b>		<b>169</b>	<b>100</b>	<b>558</b>	<b>100</b>	<b>546</b>	<b>100</b>	<b>359</b>	<b>100</b>	<b>349</b>	<b>100</b>	<b>263</b>	<b>100</b>

**APPENDICE D : Constance appliquée aux acridiens obtenues grâce aux quadrats dans l'écosystème forestier en 2012.**

Espèce	MOU12			SID12			SEN12		
	FO	FO%		FO	FO%		FO	FO%	
<i>Acridella nasuta</i> (Linnaeus, 1758)	0.10	10%	Accid.	0.10	10%	Accid.			
<i>Acrotylus insubricus</i> (Scopoli, 1786)	0.10	10%	Accid.						
<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schäffer, 1838)	0.80	80%	Const.	0.70	70%	Reg.	0.70	70%	Reg.
<i>Acrotylus sp</i>				0.20	20%	Accid.	0.50	50%	Reg.
<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)				0.20	20%	Accid.			
<i>Anacidium aegyptum</i> (Linnaeus, 1764).	0.10	10%	Acid.	0.10	10%	Accid.			
<i>Calliptamus barbarous</i> (Costa, 1836).	0.50	50%	Reg.	0.40	40%	Acces.	0.1	10%	Accid.
<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i> (Soltani, 1983).	0.60	60%	Reg.	0.90	90%	Const.	0.70	70%	Reg.
<i>Euryparyphes sitifensis</i> (Brisout de Barneville, 1854)	0.10	10%	Accid.				0.10	10%	Accid.
<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1825)	0.50	50%	Reg.	0.50	50%	Const.	0.10	10%	Accid.
<i>Oedipoda fusconcincta</i> (Lucas ,1849)	0.30	30%	Acces.	0.10	10%	Accid.			
<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)	0.60	60%	Reg.	0.90	90%	Const.	0.80	80%	Const.
<i>Omocestus ventralis</i> (Zetterstedt, 1821)				0.20	20%	Acces.			
<i>Paracinipe saharae</i> (Pictet & Saussure, 1893)	0.10	10%	Accid.	0.20	20%	Accid.			
<i>Pyrgomorpha conica</i> (Olivier, 1791)	0.10	10%	Accid.	0.30	30%	Acces.	0.30	30%	Acces.
<i>Pyrgomorpha cognate</i> (Krauss, 1877)				0.40	40%	Acces.	0.30	30%	Acces.
<i>Rumbureilla hispanica</i> (Rambur, 1838)	0.30	30%	Acces.						
<i>Sphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838)	0.20	20%	Accid.				0.40	40%	Acces.
<i>Sphingonotus carinatus</i> (Saussure, 1888).	0.1	10%	Accid.	0.40	40%	Acces.	0.1	10%	Accid.
<i>Sphingonotus lucasii</i> (Saussure, 1888).	0.40	40%	Acces.						
<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870)	0.30	30%	Acces.	0.50	50%	Reg.	0.60	60%	Reg.
<i>Sphingonotus coeruleans</i> (Linneus, 1767)	0.1	10%	Accid.						
<i>Pezotetix giornai</i> (Rossi, 1794).	0.1	10%	Accid.						
<i>Ocnerida volxemi</i> (Bolivar, 1878)				0.1	10%	Accid.			
<i>Tropidopoda cylindrical</i> (Marschall, 1836).				0.1	10%	Accid..			
<i>Tmethis cisti</i> (Fabricus ,1787)	0.10	10%	Accid.	0.20	20%	Accid.	0.40	40%	Acces
<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville, 1838)	0.30	30%	Acces.	0.30	30%	Acces			
<i>Paratetix méridionalis</i> (Rambur, 1838)				0.10	10%	Accid.			

(Accidentelle = Accid., Accessoire =Acces., Constante =Const.)

**APPENDICE E : Constance appliquée aux acridiens obtenues grâce aux quadrats dans l'écosystème forestier en 2013.**

Compagne	SID13			MOU13			SEN13		
Espèce	FO	%	Constance	FO	%	Constance	FO	%	Constance
<i>Acridella nasuta</i> (Linnaeus, 1758)	0.22	22%	Accid.						
<i>Acrotylus insubricus</i> (Scopoli, 1786)									
<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schäffer, 1838)	0.89	89%	Const.	0.89	89%	Const.	0.89	89%	Const.
<i>Acrotylus</i> sp									
<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	0.22	22%	Accid.	0.11	11%	Accid.			
<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)	0.22	22%	Accid.	0.33	33%	Acces.	0.11	11%	Accid.
<i>Anacridium aegyptum</i> (Linnaeus, 1764).	0.11	11%	Accid.	0.22	22%	Accid.	0.11	11%	Accid.
<i>Calliptamus barbarous</i> (Costa, 1836)	0.56	56%	Reg.	0.89	89%	Const.	0.44	44%	Acces.
<i>Dericorys millierei</i> (Bonnet & Finot, 1884)				0.11	10%	Accid.			
<i>Doclostaurus jagoi jagoi</i> (Soltani, 1983).	0.78	78%	Const.	0.78	78%	Const.	0.78	78%	Const.
<i>Oedaleus decorus</i>	0.56	56%	Reg.	0.89	89%	Const.	0.44	44%	Acces.
<i>Oedipoda coerulescens sulfurescens</i> (Saussure 1884)				0.11	11%	Accid.	0.22	22%	Accid.
<i>Oedipoda fusconcineta</i> (Lucas, 1849).				0.33	33%	Acces.	0.33	33%	Acces.
<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771).	0.89	89%	Const.	0.89	89%	Const.	0.89	89%	Const.
<i>Omocestus africana</i> (Harz, 1970)	0.11	11%	Accid.	0.11	11%	Accid.	0.22	22%	Accid.
<i>Omocestus ventralis</i> (Zetterstedt, 1821).	0.22	22%	Accid.	0.11	11%	Accid.	0.22	22%	Accid.
<i>Parcinipe saharae</i> (Pictet & Saussure, 1893)	0.22	22%	Accid.				0.44	44%	Acces.
<i>Platycleis affinis</i> (Fieber, 1853).				0.22	22%	Accid.	0.22	22%	Accid.
<i>Platycleis grisea</i> (Fabricius, 1781).	0.22	22%	Accid.						
<i>Pygromorpha cognata</i> (Krauss, 1877)				0.56	56%	Reg.	0.44	44%	Acces.
<i>Pygromorpha conica</i> (Olivier, 1791)	0.44	44%	Acces.	0.33	33%	Acces.	0.22	22%	Accid.
<i>Rumbureilla hispanica</i> (Rambur, 1838).	0.11	11%	Accid.	0.22	22%	Accid.			
<i>Sphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838).	0.11	11%	Accid.	0.56	56%	Reg.	0.56	56%	Reg.
<i>Sphingonotus carinatus</i> (Saussure, 1888).							0.10	10%	Accid.
<i>Sphingonotus lucasii</i> (Saussure, 1888).				0.67	67%	Reg.	0.56	56%	Reg.
<i>Sphingonotus rubesens</i> (Walker, 1870).	0.22	22%	Accid.	0.22	22%	Accid.	0.33	33%	Acces.
<i>Sphingonotus coeruleans</i> (Linnaeus, 1767).				0.11	11%	Accid.			
<i>Euchorthippus albolineanus</i> (Lucas, 1849)	0.11	11%	Accid.						
<i>Tmethis cisti</i> (Fabricius, 1787).	0.11	11%	Accid.	0.11	11%	Accid.			
<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville, 1838).	0.44	44%	Acces.	0.44	44%	Acces.	0.22	22%	Accid.

(Accidentelle = Accid., Accessoire =Acces., Constante =Const.)

**APPENDICE F : Constance appliquée aux acridiens obtenues grâce aux quadrats dans l'écosystème dunaire en 2012 et en 2013.**

Compagne	MES12			MES13		
	FO	FO%	Constance	FO	%	Constance
<i>Truxalis nasuta</i> (Linnaeus, 1758)	0,3	30%	Acces.	0,33	33.33%	Acces.
<i>Acrotylus insubricus</i> (Scopoli, 1786)	0,2	20%	Accid.			
<i>Acrotylus longipes</i> (Charpentier, 1845)				0,44	44.44%	Acces.
<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schäffer, 1838)	0,9	90%	Const.	0,78	77.78%	Const.
<i>Acrotylus sp</i>	0,1	10%	Accid.			
<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	0,1	10%	Accid.	0,11	11.11%	Accid.
<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)	0,3	30%	Acces.	0,55	55.56%	Rég.
<i>Dericorys millierei</i> (Bonnet & Finot, 1884)				0,11	11.11%	Accid.
<i>Doclostaurus jagoi jagoi</i> (Soltani, 1983).	0,9	90%	Const.	0,89	88.88%	Const.
<i>Egnatoides coeruleans</i> (Krauss, 1893)	0,2	20%	Accid.	0,22	22.22%	Accid.
<i>Egnatoides striatus</i> (Vosseler, 1902)	0,2	20%	Accid.	0,22	22..22%	Accid.
<i>Hyalorrhypis sp.</i>	0,1	10%	Accid.			
<i>Ochrida gracilis</i> (Krauss, 1902)	0,1	10%	Accid.			
<i>Leptopternis maculata</i> (Vosseler, 1902).				0,22	22.22%	Accid.
<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1825)				0,22	22.22%	Accid.
<i>Oedaleus senegalensis</i> (Krauss, 1877).	0,7	70%	Rég.	0,66	66.67%	Rég.
<i>Oedipoda coeruleans sulfureans</i> (Saussure 1884).				0,11	11.11%	Accid.
<i>Oedipoda fusconcineta</i> (Lucas ,1849).	0,2	20%	Accid.	0,22	22.22%	Accid.
<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771).	0,6	60%	Acces.	0,77	77.77%	Const.
<i>Omocestus africana</i> (Harz, 1970)				0,22	22.22%	Accid.
<i>Omocestus ventralis</i> (Zetterstedt, 1821).				0,55	55.56%	Rég.
<i>Paracinipe saharae</i> (Pictet & Saussure, 1893)	0,2	20%	Accid.			
<i>Platycleis affinis</i> (Fieber, 1853).	0,1	10%	Accid.	0,11	11,11%	Accid.
<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1877)	0,7	70	Rég.	0,66	66,66%	Reg.
<i>Pyrgomorpha conica</i> (Olivier, 1791)	0,4	40%	Acces.	0,33	33,33%	Acces.
<i>Rumbureilla hispanica</i> (Rambur, 1838).	0,4	40%	Rég.	0,11	11,11%	Accid.
<i>Sphingonotus azureans</i> (Rambur, 1838).	0,5	50%	Acces.	0,77	77.77%	Acces.
<i>Sphingonotus lucasii</i> (Saussure, 1888).	0.5	50%	Acces.	0.55	55.56%	Acces.
<i>Sphingonotus rubesens</i> (Walker, 1870).	0,2	20%	Accid.	0,22	22.22%	Accid.
<i>Sphingonotus carinatus</i> (Saussure, 1888).				0,11	11.11%	Accid.
<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville, 1838).	0,4	0,4	Rég.	0,56	56.67%	Rég.

(Accidentelle = Accid., Accessoire =Acces., Constante =Const., Régulier=Regu.)

**APPENDICE G : Constance appliquée aux acridiens obtenues grâce aux quadrats dans la steppe à Sparte - station El Merdja en 2012 et en 2013.**

Compagne	MER12			MER13		
	FO	FO%	Constance	FO	%	Constance
<i>Acrotylus insubricus</i> (Scopoli, 1786)				0,11	11.11%	Accid.
<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schäffer, 1838)	0,9	90%	Const.	0,77	77.78%	Const.
<i>Acrotylus</i> sp.	0,1	10%	Accid			
<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781).				0,44	44.44%	Acces.
<i>Anacridium aegyptum</i> (Linnaeus, 1764).	0,1	10%	Accid.	0,22	22.22%	Accid.
<i>Calliptamus barbarous</i> (Costa, 1836).	0,6	60%	Reg.	0,88	88.89%	Const.
<i>Dericorys millierei</i> (Bonnet & Finot, 1884).				0,11	11.11%	Accid.
<i>Doclostaurus jagoi jagoi</i> (Soltani, 1983).	0,7	70%	Reg.	0,89	88.89%	Const.
<i>Ochrilidia geniculata</i> (Bolívar, 1913)	0,1	10%	Accid.	0,22	22.22%	Accid.
<i>Ochrilida gracilis</i> (Krauss, 1902)	0,1	10%	Accid.	0,11	11.11%	Accid.
<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1825).	0,3	30%	Acces.	0,22	22.22%	Accid.
<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771).	0,3	30%	Acces.	0,89	88.89%	Const.
<i>Omocestus ventralis</i> (Zetterstedt, 1821).	0,1	10%	Accid.	0,11	22.22%	Accid.
<i>Omocestus africana</i> (Harz, 1970)				0,22	22.22%	Accid.
<i>Paracnipe saharae</i> (Pictet & Saussure, 1893)	0,4	40%	Acces.	0,56	56.66%	Reg.
<i>Platycleis affinis</i> (Fieber, 1853).	0,1	10%	Accid.	0,11	11.11%	Accid.
<i>Platycleis grisea</i> (Fabricius, 1781).				0,11	11.11%	Accid.
<i>Platycleis</i> sp.				0,11	11.11%	Accid.
<i>Pygromorpha conica</i> (Olivier, 1791)	0,5	50%	Reg.	0,44	44.11%	Acces.
<i>Pygromorpha cognata</i> (Krauss, 1877)	0,5	50%	Reg.	0,67	67.11%	Reg.
<i>Rumbureilla hispanica</i> (Rambur, 1838).				0,33	33.33%	Acces.
<i>Sphingonotus azureus</i> (Rambur, 1838).	0,2	20%	Accid.	0,33	33.33%	Acces.
<i>Sphingonotus carinatus</i> (Saussure, 1888).	0,1	10%	Accid.			
<i>Sphingonotus rubesens</i> (Walker, 1870).	0,7	70%	Reg.			

(Accidentelle = Accid., Accessoire =Acces., Constante =Const.,Regulier=Regu.)



**APPENDICE H : Constance appliquée aux acridiens obtenus grâce aux quadrats dans la mise en défens d'Oued Sdar en 2012 et 2013.**

Compagne	SDR12			SDR13		
	FO	FO%	Constante	FO	FO%	Constance
<i>Truxalis nasuta</i> (Linnaeus, 1758)	0,1	10%	Accid.			
<i>Acrotylus insubricus</i> (Scopoli, 1786)	0,1	10%	Accid.			
<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schäffer, 1838)	0,7	70%	Reg.	0,75	75.55%	Const.
<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	0,1	10%	Accid.	0,11	11.11%	Accid.
<i>Calliptamus barbarous</i> (Costa, 1836)	0,2	20%	Accid.	0,56	56.66%	Reg.
<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i> (Soltani, 1983).	0,9	90%	Const.	0,88	88.88%	Const.
<i>Ochrilidia geniculata</i> (Bolívar, 1913)	0,1	10%	Accid.			
<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1825).	0,1	10%	Accid.	0,11	11.11%	Accid.
<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771).	0,6	60%	Reg.	0,9	90%	Const.
<i>Parcynipe saharae</i> (Pictet & Saussure, 1893)	0,1	10%	Accid.	0,11	11%	Accid.
<i>Platycleis affinis</i> (Fieber, 1853).	0,1	10%	Accid.	0,11	11%	Accid.
<i>Pygromorpha cognata</i> (Krauss, 1877)	0,3	30%	Acces.	0,33	33%	Acces.
<i>Sphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838).	0,4	40%	Acces.	0,6	60%	Reg.
<i>Sphingonotus lucasii</i> (Saussure, 1888).	0,1	10%	Accid.	4	40%	Acces.
<i>Sphingonotus rubesens</i> (Walker, 1870).	0,1	10%	Accid.	0,3	30%	Accid.
<i>Sphingonotus maroccanus</i> (Uvarov, 1930).	0,1	10%	Accid.			
<i>Sphingonotus coeruleans</i> (Linneus, 1767).				0,11	11%	Accid.
<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville, 1838).	0,2	20%	Accid.	0,22	22.22%	Accid.
<i>Dericorys millierei</i> (Bonnet & Finot, 1884)				0,22	22.22%	Accid.
<i>Rumbureilla hispanica</i> (Rambur, 1838)				0,11	11.11%	Accid.
<i>Tmethis cisti</i> (Fabricus, 1787)				0,11	11.11%	Accid.
<i>Thisoicetrus harterti</i> (Bolívar, 1913)				0,11	11.11%	Accid.
<i>Pezotetix giornai</i> (Rossi, 1794).				0,11	11.11%	Accid.

(Accidentelle = Accid., Accessoire =Acces., Constante =Const., Regulier=Regu.)

**APPENDICE I: Présence des espèces végétales recensées dans la région de Djelfa.**

<b>Espèces</b>	<b>Type biologique</b>	<b>Type biogéographique</b>	<b>Abrév.</b>
<i>Anacyclus clavatus (Desf.) Pers.</i>	Th	Méd	Anacla
<i>Anacyclus pyrethrum DC</i>	Th	Méd	Anypy
<i>Artemisia campestris L.</i>	Ch	Méd.	Artcam
<i>Artemisia herba alba (L)</i>	Ch	Médit- Sah.-sind.	Arther
<i>Atractylis cancellata L.</i>	Ch	Sah.-Sind.	Atracon
<i>Atractylis humilis L.</i>	Ch	Méd	Atrahu
<i>Calendula arvensis L.</i>	Th	Sah.-sind.	Calaeg
<i>Carthamus plumosus (Pomel) Greuter</i>	Ch	End.Alg.Tun.	Carpul
<i>Centaurea parviflora Desf.</i>	Hc	Alg.Tun	Cenpar
<i>Filago argentea (Pomel) Chrtek &amp; Holub</i>	Th	Méd	Filarg
<i>Helichrysum stoechas (L.) Moench</i>	Ch	Méd-Sah	Elisto
<i>Galactites tomentosus Moench</i>	Hc	Méd	Galtom
<i>Picris asplenoides L.</i>	Th	Méd	Piccor
<i>Picris hispanica (Willd.) P.D.Sell</i>	Th	Méd	Pichis
<i>Launaea capitata (Spreng.) Dandy</i>	Th	Sah.-Méd.	Lauglo
<i>Scorzoneroides muelleri (Sch.Bip.) Greuter &amp; Talavera</i>	Hc	Sub-Méd.Sib	Scomul
<i>Pulicaria undulata (L.) C.A.Mey.</i>	Ch	Eur-Méd	Pulcri
<i>Senecio gallicus subsp. coronopifolius Maire</i>	Th	Méd	Sengal
<i>Senecio leucanthemifolius Poir.</i>	Th	Méd	Senlen
<i>Podospermum laciniatum (L.) DC.</i>	Th	Méd	Podlac
<i>Xeranthemum inapertum (L.) Mill.</i>	Th	Méd.	Xerina
<i>Onopordon arenarium (Desf.)Poml.</i>	HC	A.N	Onoare
<i>Bombycilaena discolor (Pers.) M.</i>	Th	Euras.N.A.Trip.	Micbom
<i>Mantisalca salmantica (L.) Briq. &amp; Cavill.</i>	HC	E-Méd	Mansal
<i>Sonchus oleraceus L.</i>	Th	Paléo-temp	Sonole
<i>Atractylis serratuloides Sieber ex Cass.</i>	Ch	Sah.-sind.	Atraser
<i>Anisantha rubens va (L.) Nevski</i>	Th	Paléo-Subtrop	Anirub
<i>Anisantha sterilis (L.) Nevski</i>	Th	Méd	Aniste
<i>Aegilops ovata L.</i>	Th	Cul	Aegov
<i>Avena alba Vahl.</i>	Th	Méd	Avealb
<i>Stipa tenacissima L.</i>	Ge	Méd	Stipte
<i>Stipella parviflora (Desf.) Röser &amp; Hamasha</i>	HC	Méd	Stipar
<i>Stipagrostis pungens (Desf.) De Winter</i>	HC	Sah	Stigrpu
<i>Rostraria litorea (All.) Holub</i>	Th	Méd	Rospub
<i>Leontodon saxatilis Lam.</i>	Th	Méd	Leosax
<i>Lolium multiflorum Lam</i>	Th	Méd	Lolmul
<i>Lolium rigidum (Gaudin)</i>	Th	Méd	Lolrig
<i>Lygeum spartum L.</i>	Hc	Méd.	Lygsipa
<i>Poa bulbosa L.</i>	Th	Paléo-Temp.	Poabul
<i>Hordeum murinum L.</i>	Th	Paléo-temp	Hormur

<i>Schismus barbatus</i> (Loefl. ex L.) Thell.	Th	Méd.	Shibar
<i>Pseuderucaria teretifolia</i> (Desf.) O.E.Schulz	Th	End.	Pseter
<i>Alyssum alpestre</i> L.	Ch	Méd	Alyalp
<i>Alyssum scutigerum</i> Durieu	Ch	Méd.	Alyscu
<i>Diplotaxis virgata</i> DC.	Th	Ibéro-Maur.	Dipvir
<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav.	Th	Méd.	Eruves
<i>Medicago laciniata</i> (L.) Mill.	Th	Méd	Medlac
<i>Medicago minima</i> Grufb.	Th	Eur.Méd.	Medmin
<i>Astragalus hamosus</i> L.	Th	Sah.-Méd.	Astham
<i>Astragalus sesameus</i> L.	Ch	Sah.-Méd.	Astse
<i>Astragalus stella</i> Gouan	Ch	Méd	Aststel
<i>Genista raetam</i> Forssk,	Nph	Sah.	Genret
<i>Trifolium resupinatum</i> L.	Th	Méd	Trifcil
<i>Trigonella polyceratia</i> L.	Th	Méd.	Tripol
<i>Ononis natrix</i> L.	Ch	Méd	Ononat
<i>Vicia villosa</i> Roth	Th	Méd.	Vicvill
<i>Helianthemum ruficomum</i> (Viv.) Spreng.	Ch	Méd	Helhur
<i>Helianthemum lippii</i> (L.) Dum.Cours.	Ch	Sah.-sind.	Hellipi
<i>Cistus creticus</i> L.	Ch	Méd.	Ciscre
<i>Cistus libanotis</i> L.	Ch	Méd.	Cislib
<i>Bassia muricata</i> (L.) Asch.	Ch	Sah.	Basmur
<i>Atriplex Canesens</i> (Pursh) Nutt	Ch	Sah.	Atrican
<i>Noaea mucronata</i> (Forssk.) Asch. & Schweinf.	Ch	Méd-Iran-Tour	Noamic
<i>Erodium crassifolium</i> (Forssk.) L'H	Th	Méd.	Erohir
<i>Erodium pulverulentum</i> (Cav.) Willd. (Var <i>laciniatum</i> )	Th	Méd.	Erolac
<i>Erodium glaucophyllum</i> (L.) L'H	Ch	Méd-Sah.	Erogla
<i>Euphorbia falcata</i> L.	Th	Méd.	Eupsla
<i>Euphorbia guyoniana</i> Boiss. & Reut.	Ch	End	Eupguy
<i>Euphorbia sulcata</i> Lens ex Loisel.	N Ph	W.Méd.	Ephsul
<i>Papaver roheas</i> L.	Th	Cosmop.	Paproh
<i>Papaver hybridum</i> L.	Th	Paléo-temp	Paphyb
<i>Hypecoum littorale</i> Wulfen	Th	Méd sah.	Hypges
<i>Herniaria hirsuta</i> L.	Hc	Méd.	Herhir
<i>Paronychia arabica</i> (L.) DC.	Hc	Eur.-Méd.	Parara
<i>Paronychia argentea</i> Lam.	Hc	Méd.	Pararg
<i>Minuartia campestris</i> L.	Th	Ibéro-Maur.	Mincam
<i>Muricaria prostrata</i> (Desf.) Desv.	Th	End.N.A	Murpro
<i>Telephium imperati</i> L.	Th	Méd.	Telimp
<i>Telephium sphaerospermum</i> Boiss.	Hc	End.N.A	Telspa
<i>Rosmarinus eriocalyx</i> Jord. & Fourr.	Ch	Méd	Rostou
<i>Salvia verbenaca</i> L.	Hc	Méd.Atl.	Salver
<i>Sideritis montana</i> L.	Th	Méd	Sidmon
<i>Teucrium polium</i> L.	Th	Eur.Méd.	Teupol
<i>Thymus willdenowii</i> Boiss.	Ch	Ibéro-Maur.	Thyhi
<i>Thymus serrulatus</i> Hochst. ex Benth.	Ch	Ibéro-Maur.	Thyser

<i>Thymus vulgaris</i>	Ch	Ibéro-Maur.	<i>Thyhi</i>
<i>Saccocalyx satireioides</i> Coss. & Durieu	Ch	End.	<i>Sacsat</i>
<i>Adonis aestivalis</i> L.	Th	Eur.Méd.	<i>Adoaes</i>
<i>Adonis microcarpa</i> DC.	Th	Méd.	<i>Adoden</i>
<i>Echium humile</i> subsp. <i>pycnanthum</i> (Pomel) Greuter & Burdet	Hc	Sah	<i>Echhu</i>
<i>Echium trygorrhizum</i> Pomel.	Hc	End.N.A	<i>Echtry</i>
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	Ph	Méd	<i>Junox</i>
<i>Juniperus phoenicea</i> L.	Ph	Méd	<i>Junph</i>
<i>Scrophularia syriaca</i> A.DC.	Ch	End	<i>Scosah</i>
<i>Linaria aegyptiaca</i> (L.)Dum.Cours.	Ch	Sah	<i>Linaeg</i>
<i>Malva aegyptia</i> L.	Th	Méd.	<i>Malaeg</i>
<i>Malva sylvestris</i> L.	Th	Cul	<i>Malsyl</i>
<i>Reseda alba</i> L	Th	Méd.	<i>Resalb</i>
<i>Reseda lutea</i> L.	Th	Méd	<i>Reslut</i>
<i>Plantago albicans</i> L,	Ch	Méd	<i>Plaalb</i>
<i>Plantago afra</i> L.	Hc	Méd.	<i>Plaifr</i>
<i>Sixalix arenaria</i> (Forssk.) Greuter & Burdet	Ch	Sah.-Méd.	<i>Sixare</i>
<i>Lomelosia stellata</i> (L.) Raf.	Ch	Sah.-Méd.	<i>Lomste</i>
<i>Thapsia garganica</i> L.	Ch	Méd	<i>Thagar</i>
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Ph	Méd-E	<i>Pislen</i>
<i>Thymelaea microphylla</i> Coss. & Durieu ex Meisn.	Ch	Méd.	<i>Thymic</i>
<i>Tulipa sylvestris</i> L.	Gé	Eur.-Méd.	<i>Tulsyl</i>
<i>Pinus halpensis</i>	Ph	Mèd	<i>Pinhal</i>
<i>Peganum harmala</i> L.	Ch	Cosmop	<i>Peghar</i>
<i>Quercus ilex</i> L.	Ph	Méd	<i>Queil</i>
<i>Cyperus</i> sp	Th	Sah.	<i>Cypsp</i>
<i>Convolvulus supinus</i> Coss et Kral.	Hc	End.N.Sah.	<i>Consup</i>
<i>Rhamnus lotus</i> L.	Nph	Méd	<i>Rhalot</i>
<i>Tamarix gallica</i> L.	Ph	Sah.-Méd.	<i>Tamgal</i>
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Nph	Sah.-Méd.	<i>Opufic</i>

**APPENDICE J: Photos illustrés quelques espèces végétales récence dans la région de Djelfa**



*Cistus libanotis* L. (Originale)



*Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers.  
(Originale)



*Paronychia argentea* Lam.  
(Originale)



*Eurica visuraria* L.  
(Originale)



*Thymelaea microphylla*  
Coss. & Durieu ex Meisn.  
( Originale)



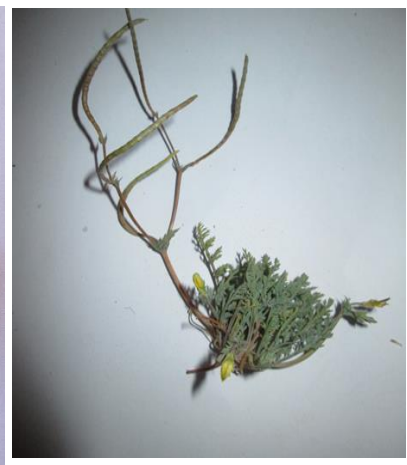
*Calendula arvensis* L.  
(Originale)



*Plantago afra* L. (Originale)



*Filago argentea* (Pomel) Chrték &  
Holub (Originale)



*Erodium glaucophyllum* (L.) L'H  
(Originale)

**Appendice J:** photos des espèces végétales



*Salvia verbenaca* L.  
(Originale)



*Saccocalyx satureioides*  
Coss. & Durieu (Originale)



*Medicago laciniata* (L.) Mill.  
(Originale)



*Peganum harmala* L.  
(Originale)



*Adonis dentata* L. (Originale)



*Onopordon arenarium*  
(Desf.) Poml. (Originale)



*Telephium imperati* L  
(Originale)



*Artemisia herba alba* (L)  
(Originale)



*Vicia villosa* Roth  
(Originale)

**Appendice J:** photos des  
espèces végétales



*Echium trygorrhizum* Pomel.  
(Originale)



*Lygeum spartum* L.  
(Originale)



*Ononis natrix* L.  
(Originale)



*Minuartia campestris* L.  
(Originale)



*Anisantha rubens* va (L.) Nevski  
(Originale)



*Carduncellus plumosus* Pomel  
(Originale)



*Helianthemum ruficomum*  
(Viv.) Spreng. (Originale).



*Thapsia garganica* L.  
(Originale)



*Xeranthemum inpatum* L.  
(Originale)

**Appendice J:** photos des  
espèces végétales



*Quercus ilex* L.  
(Originale)



*Juniperus oxycederus* L.  
(Originale)



*Senecio leucanthemifolius* Poir.  
(Originale)



*Euphorbia falcata* L.  
(Originale)



*Lolium rigidum* (Gaudin)  
(Originale)



*Hypocoum littorale* Wulfen  
(Originale)



*Genista retame*  
Plantation à Retama-MES  
(Originale)



*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.  
Plantation à Opuntia -MES  
(Originale)



*Tamarix galica* L.  
Plantation à Tamarix -MES  
(Originale)



**APPENDICE K : Diversités des espèces acridiennes inventoriées dans les stations d'étude.**

Indice	SDR	MER	MES	SID	MOU	SEN
<b>Richesse_S</b>	26	20	31	25	27	15
<b>Simpson (1-D)</b>	0,8952	0,8963	0,9295	0,8997	0,896	0,8898
<b>Shannon_H</b>	2,58	2,494	2,873	2,582	2,547	2,365
<b>Equitabilité_E</b>	0,7918	0,8326	0,8367	0,8022	0,7729	0,8733

**APPENDICE L : Types biologiques des stations d'étude.**

		Thérophyte	Chaméphyte	Hémi-cryptophyte	Phanérophyte	Nano - phanérophyte	Géophyte
Type biologique		TH	CH	HC	PH	NPH	GE
SDR	Nbr. d'espèce	18	11	5	0	0	2
	%	50%	30,55%	13,88%	--	--	5,55%
MER	Nbr. d'espèce	34	16	8	--	--	1
	%	57,62%	27,11%	13,55%	--	1,46%	--
SEN	Nbr. d'espèce	9	11	3	4	--	1
	%	32.14%	39.28%	10.71%	1428%	--	3.57%
SID	Nbr. d'espèce	12	11	3	4	1	-
		39.70%	35.48%	9.67%	12.90%	3.22%	-
MOU	Nbr. d'espèce	19	9	6	1	--	--
	%	54.28%	25.71%	17.14%	8.57%	--	-
MES-RET	Nbr. d'espèce	15	2	3	--	1	--
	%	71.42%	9.52%	14.28%	--	4.76%	--
MES-TAM	Nbr. d'espèce	4	13	2	1	2	--
	%	18.18%	59.09%	9.09%	4.54%	9.09%	--
MES-OPU	Nbr. d'espèce	8	7	2	--	--	--
	%	47.05%	41.17%	11.76%	--	-	--

## LISTE DES SYMBOLES ET DES ABRÉVIATIONS

<b>A.N.A.T.</b>	Agence Nationale de l'Aménagement de Territoire de territoire
<b>I.N.R.F</b>	Institut National de Recherche Forestière.
<b>U.S.T.H.B</b>	Université des Sciences et de la Technologie HOUARI Boumediene.
<b>H.C.D.S.</b>	Haut-Commissariat au Développement de la Steppe.
<b>O.N.M</b>	Office National de Météorologie.
<b>P.N.E.U.</b>	Le Programme des Nations Unies pour l'Environnement.
<b>Tab.</b>	Tableau.
<b>Fig.</b>	Figure.
<b>SDR.</b>	Oued Sdar
<b>SEN.</b>	Senalba
<b>SID.</b>	Sidi Baizid
<b>MER</b>	El Merdja
<b>MOU.</b>	Moudjbara.
<b>MES.</b>	El Mesrane
<b>MES.RET.</b>	Plantation de Retame-station El Mesrane
<b>MES.TAM.</b>	Plantation de Tamarix-station El Mesrane
<b>MES.OPT.</b>	Plantation d'Opuntia -station El Mesrane
<b>Jan.</b>	Janvier.
<b>Fév.</b>	Février.
<b>Mar.</b>	Mars
<b>Av.</b>	Avril.
<b>Jui.</b>	Juin
<b>Juil.</b>	Juillet.
<b>Aou.</b>	Aout
<b>Sep.</b>	Septembre.
<b>Oct.</b>	Octobre.
<b>Nov.</b>	Novembre.
<b>Déc.</b>	Décembre.
<b>mm</b>	Millimètre.
<b>°C</b>	Degré Celsius.
<b>Nbr.jrs.</b>	Nombre de jours.
<b>V.</b>	Vitesse.
<b>ha</b>	hectare.
<b>Km et km<sup>2</sup></b>	Kilomètre, kilomètre carré
<b>m</b>	Mètre.
<b>cm</b>	Centimètre.
<b>g</b>	Gramme.
<b>Kg</b>	Kilogramme.
<b>l</b>	Litre.
<b>P</b>	Précipitation
<b>T</b>	Température
<b>moy.</b>	moyenne
<b>max.</b>	maximum
<b>min.</b>	Minimum
<b>bits</b>	Unité de mesure des diversités

<b>TH.</b>	Thérophyte
<b>CH.</b>	Chaméphyte
<b>PH.</b>	Phanérophyte
<b>HC.</b>	Hémicryptophyte
<b>GE</b>	Géophyte.
<b>Ph</b>	Potentielle en hydrogène
<b>CE</b>	Conductivité électrique
<b>MO</b>	Matiere organique
<b>CA</b>	Calcaire active
<b>CT</b>	Calcaire total
<b>H%</b>	Taux d'humidité
<b>S-Acri.</b>	La richesse acridienne.
<b>S-Veg.</b>	La richesse floristique.
<b>E-Acri.</b>	L'équitabilité des acridiens.
<b>E-Veg.</b>	L'équitabilité floristique.
<b>H-Acri</b>	La diversité acridienne
<b>H-veg.</b>	La diversité floristique.
<b>RG</b>	Roucouvremet globale de vegetation

## Glossaire

**Biocénose** : est l'ensemble des êtres vivants coexistant dans un espace écologique donné, plus leurs organisations et interactions. Ensemble, le biotope et la biocénose forment un écosystème.

**Biotope**: un type de lieu de vie défini par des caractéristiques physiques et chimiques déterminées relativement uniformes.

**Ecosystème**: un écosystème est un ensemble dynamique d'organismes vivants (plantes, animaux et micro-organismes) qui interagissent entre eux et avec le milieu (sol, climat, eau, lumière) dans lequel ils vivent.

**Ectotherme**: se sont des espèces qui ne produisant pas de chaleur ou bien un peu de chaleur.

**Forêt**: une forêt est un écosystème où la végétation prédominante est les arbres et les buissons, répartis sur une grande surface. Ces communautés végétales couvrent de vastes régions du globe et fonctionnent comme habitats des animaux, modulateurs de flux hydrologiques et conservateurs du sol.

**Fixation biologique des dunes**: fixation des dunes par des plantations (arbres – arbuste...).

**Garrigue**: c'est un terrain pierreux, un paysage végétal aride de la région méditerranéenne, caractérisé par un sous-sol calcaire, couvert d'une végétation broussailleuse assez éparse. La garrigue est donc une formation arbustive basse, ouverte en région méditerranéenne.

**Matorral**: est une formation de végétaux ligneux, nanophanérophytes ou chaméphytes, dont la taille et le port sont soit naturels et par conséquent spécifiques, ...

**Maquis** : désigne une formation arbustive méditerranéenne, relativement haute, dense et fermée.

**Mise en défens**: une terre close par les autorités pour en interdire l'accès, que ce soit un bois pour se réserver le droit de garenne, le droit de chasse, ou une parcelle cultivée pour interdire celle-ci au troupeau de la communauté, même après les récoltes.

**Steppe** : est un milieu qui se compose d'un territoire plat de prairie avec une végétation herbacée, typique des climats extrêmes et des précipitations rares.

**Reboisement**: un parcelle reforestorie par des essences forestiers.

**Rudéralisation**: en ecologie: rudéraliser: transformer un terrain ou sa végétation par une activité humaine.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [01] **Aïdoud A.**, "*Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du sud oranais : phytomasse, productivité énergétique, productivité primaire et application pastorale*", Thès., Doc .3<sup>ème</sup> cycle, USTHB. Alger, (1983), 245p.
- [02] **Aïdoud A.**, "*Contribution à la connaissance des groupements à Sparte (*Lygeum spartum* L.) des hauts plateaux sud oranais, étude phytoécologique et syntaxonomique*", Thès., Doc. U.S.T.H.B., Alger, (1984), 253 p.
- [03] **Aïdoud A.**, "*Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques, Factures de Fonctionnement, évaluation et évolution des ressources végétales*", Ed. Alger, (1989), 33p.
- [04] **Aïdoud A.**, "*Fonctionnement des écosystèmes méditerranéens laboratoire d'écologie végétale*", Univ., Rennes 1, complexe scientifique de Beaulieu, (2010), 350.50 p.
- [05] **Allal-Ben Fekih, L.**, "*Recherches quantitatives sur le criquet migrateur *Locusta migratoria* (Orth. Oedipodinae) dans le Sahara algérien. Perspectives de lutte -biologique à l'aide de microorganismes pathogènes et de peptides synthétiques*" Thès., Doc. Sci. Agro., I.N.A., Alger, (2006), 140 pp.
- [06] **A.N.A.T.**, "*Plan d'aménagement de la wilaya de Djelfa (rapport de commencement)* ", Agence Nationale de l'Aménagement de Territoire de territoire, (1987), 15-51.
- [07] **Anderber G.M.R.**, "*Cluster analysis for applications*", *Academic Press, New York*, (1973), 359.
- [08] **Akkouche N.**, "*Incidence des facteurs climatiques sur la croissance spatio-temporelle des principales espèces fixatrices des dunes du reboisement de Djelfa : Essai de proposition d'un modèle de lutte contre la désertification*", Thès. magis, U.S.T.H.B., Alger, (2011), 84p.

- [09] **Appert J. & Deuse J.**, "*Les ravageurs des cultures vivrières et maraichères sous les tropiques*", Ed. Maisson neuve et Larose, Paris, (1982), 420.p.
- [10] **Bachelier G.**, "*La faune des sols son écologie et son action*", Ed. ORSTOM., Paris (1978), 335p.
- [11] **Bagnouls F. et Gaussen H.**, "*Saison sèche et indice xérothermique, document pour les cartes de production végétale. Série généralité cartographique de l'unité écologique*", Ed. Edward Privat, Toulouse, (1953) ,239 p.
- [12] **Barbaults R.**, " Ecologie générale, Structure et fonctionnement de la biosphère", Ed. Masson, Paris, (1993) ,269p.
- [13] **Barbaults R.**, "Ecologie des peuplements, structure et dynamique de la biodiversité", Ed. Masson, Paris, (1995), 273p.
- [14] **Barbero M., Quezel P. et Rivas M.**, "Contribution à l'étude des groupements forestiers et prés-forestiers du Maroc ", *phytocoenologia*, n°9 (3) : (1981) 311- 412.
- [15] **Barbero M., Loisel R. et Quezel P.**, " Perturbation et incendies en région méditerranéenne", *Int. Estud. Pyrenaicos jaca.*, n°12, (1989), 409-419.
- [16] **Barbero M. Bonin G. Loisel R et Quézel P.**, " Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the western part of the mediterranean basin", *Vegetation, Vol.87*, (1990) ,151-173 p.
- [17] **Belhadj H.**, " Diversité Orthopérologique dans quelques Oasis Sud Algérien", Thès., Doc., E.N.S.A. El-Harrach, (2015), 202p.
- [18] **Bellmann, H. & Luquet, G.C.**, "*Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale* ", Ed., Delachaux & Niestlé, Lausanne, Paris, (1995), 383 p.
- [19] **Ben Madani M., Doumandji-Mitiche B. & Doumandji S.**, " La faune orthopterologique en zone semi-aride de la région de Djelfa (Algérie)", *Actes Séminaire International Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides*, (2011), 7p.
- [20] **Ben Messaoud K.**, " Notes sur l'avifaune des steppes à alfa dans la région de Djelfa", *Bull., Zool. Agri., Inst. Nat. Agr.*, El Harrach. Vol. (5), (1982), 37-43.

- [21] **Ben Halima T.**, " Etude expérimentale de la niche trophique de *Dociostaurus maroccanus* (Thunb, 1936) en phase solitaire au Maroc", Thès. Doc. Ing., Univ. Paris-sud, (1983) ,178 pp.
- [22] **Benrima A.**, " *La bioécologie de la faune orthoptérologique de la région de Koléa* ", Mém. Ing. Agro., Inst. Agro., Univ. Blida, (1990) ,73 p.
- [23] **Benrima A.**, " Bioécologie et étude du régime d'Orthoptères rencontrée dans deux stations d'études situées en Mitidja. Etude histologique et anatomique du tube digestif de *Dociostaurus jagoi jagoi* (Soltani, 1978)", Thès. Magi., Sci. Agro., Inst. Nati. Agro., El-Harrach, (1993), 190 p.
- [24] **Berger W.H. et Parker F. L.**, " Diversity of planktonic Foraminifera in deep-sea sediments", *Science* 168 : (1970) 1345-1347.
- [25] **Bigot L. et Bodot P.**, " Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à *Quercus coccifera*-II. Comparaison des invertébrés", *Vie Milleu*, 23, ser.C (2) : (1973) 229-249.
- [26] **Blondel J.**, " *Biogéographie et écologie*", Ed. Masson, Paris, (1979), pp173.
- [27] **Bonin G. Sandoz H. Thinon M. et Vedronne G.**, " Relation entre la dynamique de la végétation (chênaie hêtraie) et les caractéristiques édaphiques dans le massif de la SteBaume (province) ", (1983).
- [28] **Brague-Bouragba N., Bencherif k. et Zamoum M.**, "Quelques données sur la pédofaune dans les dunes de sable à El-Mesrane (Djelfa)", *Ann. Rech. For. Algérie*, (2006a) ,1-8.
- [29] **Brague-Bouragba N., Habita A. et Lieutier F.**, " Les arthropodes associés à *Atriplex halimus* et *Atriplex canescens* dans la région de Djelfa", *Actes Congrès international d'entomologie et de nématologie, Alger, (17-20 avril 2006 a)*, 168-177.
- [30] **Brague-Bouragba N.**, " Systématique et écologie de quelques groupes d'Arthropodes associés à diverses formations végétales en zone semi-arides", Thès. Doc. Scie. Nat., U.S.T.H.B., (2007), 180 p.
- [31] **Burnier E.**, "Notes sur l'ornithologie Algérienne", *Alauda*, 47 (2) : (1979), 93-102.
- [32] **Chara B.**, " Etude comparée de la bioécologie de *Calliptamus barbarus* (Costa,1836) et de *Calliptamus wattenwyllianus* (Plentel, 1896) (*Orthoptera, Acrididae*) dans l'ouest algérien", Thès., Doc. Ing., Univ. Aix-Marseille, (1987), 190 pp.

- [33] **Chopard L.**, " *La biologie des Orthoptères* ", Ed. Lechevalier, Paris, (1938), 541 p.
- [34] **Chopard L.**, " *Orthopteroides de l'Afrique du Nord. Faune de l'empire français 1*", Ed. librairie la rose, Paris, (1943), 450p.
- [35] **Cordier B.**, "Sur l'analyse factorielle des correspondances", Thès. Spécial. ,Univ. Rennes, (1965), 66.
- [36] **Crevoisier D.**, "Modélisation analytique des transferts BI - et tri directionnels eau-soulte. Application à l'irrigation, à la raie et à la micro - irrigation", Thès., Doc. , Ecol. nati. génie rur, For. (E.N.G.R.E.F.), Paris, (2005), 201 p.
- [37] **Daget Ph.**, "Un élément actuel de la caractérisation du monde méditerranéen : le climat", *Nat. Mons. H.S.*, (1980), 101-126 p.
- [38] **Dajoz R.**, "Précis d'écologie", Ed. Dunod, Paris, (1971), 549p.
- [39] **Dajoz R.**, " *Dynamique des populations*", Ed. Masson et Cie, Paris, (1974), 301p.
- [40] **Dajoz R.**, " *Les Coléoptères Carabidés et Ténébrionidés*", Ed. Tec & Doc., (2002) ,521.
- [41] **Dajoz R.**, " *Précis d'écologie*", Ed. Dunod, Paris, (2003), 615p.
- [42] **Damerdji A., Kebbas C.**, " Diversité et approche écologique des Orthoptéroïdes dans la plaine de Maghnia (Région de Tlemcen)", *Publication I.N.P.V.*, (2006), 109-123.
- [43] **Damerdji A. et Bechlaghem S.**, " Faune de la zone méridionale de la région de Tlemcen : diversité et approche bioécologique", *Actes Sémin. Inter. Biod. Faun. en Zones Arides et Semi arides Univ. Kasdi Merbah, Ouargla*, (Nov.2009), 200-206.
- [44] **Danin A, Orshan G.**, "The distribution of Raunkier life in relation to the environment ", *Journal of vegetation Science* 1, (1990) ,41-48.
- [45] **Dahmani M.**, "Le chêne vert en Algerie Syntaxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplements", Thès. Doc. Es. Sci., U.S.TH.B. Alger, (1997), 383p.
- [46] **Daoudi A, Benterki N. et Terrantiisda S.**, " La lutte contre la désertification des parcours steppiques : l'approche du développement agro-pastoral intégré", *Montpellier*, (Juin 2010) ,11p.
- [47] **Defaut B.**, " *Les synusies Orthoptériques en région paléarctique occidentale* ", Ed. Association des Naturalistes de l'Ariège, (1994), 275 p.



- [48] **DiCastrì F.**, "*Ecological studies. Analysis and synthesis. Mediterranean ecosystems. Origin and structure*", Ed. Springer Verlag, Berlin, (1973), 486p.
- [49] **Dirsh V.M.**, "*The African genera of Acrididea*", Press. Cambridge, Cambridge Univ., i-xiii, 5 : (1965) 1-579.
- [50] **Djebaili S.**, "Recherche phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des hautes plaines steppique et de l'Atlas Saharien algérien", Thés. Doc., Uni. Sci. Tech., Languedoc Montpellier, France, (1978), 229p.
- [51] **Djebaili S.**, "*Steppe algérienne, phytosociologie et écologie*", Ed. O.P.U., Alger, (1984), 175p.
- [52] **Djoudi S.E.**, "Contribution à l'étude bioécologique des Arthropodes dans les formations à *Stipa tenacissima* L. (Poacées) de la région de Djelfa", Thés. Mag., Univ. Telemcen, (2013), 130p.
- [53] **Doumandji S.E., Doumandji-Mitiche B., Briki Y.**, "Bio-écologie des orthoptères de trois types de stations dans la région de Dellys (Algérie)", *Medical Faculty Landbouw, Ghent Univ., Gent*, (1992).
- [54] **Doumandji-Mitiche B., Doumandji S. Terrain.**, "Les peuplements orthoptérologiques dans les palmeraies à Biskra : étude du degré d'association entre les espèces d'Orthoptères", *Med. Fac., Landbouww., Univ. Gent*, 58/2a : (1993) 355-363.
- [55] **Doumandji-Mitiche B., Doumandji S. Kadi A, Kara F.Z, Ayou A., Sahraoui L.**, "La faune Orthoptérologique de quelques oasis algériennes (Béchar, Adrar, Tamanrasset, Djanet et Ghardaia)", *9<sup>ème</sup> Conf. Internat. Sur les insectes Orthoptéroïdes, Montpellier France, (Aout 2001)*.
- [56] **Dreux Ph.**, "Recherches écologiques et biogéographiques sur les orthoptères des Alpes françaises", Thés. Doc. d'Etat, Zool., Montpellier, (1962), 232p.
- [57] **Durand J.H.**, "*Les sols d'Algérie*", Ed. Service étude des Sols (S.E.S.), Pédologie, n°2, Alger, (1954), 244 p.
- [58] **Durantón J.F., Launois M., Launois-Luong M. H. et Lecoq M.**, "*Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche*", Ed. G.E.R.D.A.T, T.2, Paris, (1982), 705-1496.
- [59] **Duvignaud P.**, "*La synthèse écologique (Population, communautés, écosystèmes, biosphères, noosphères)*", Ed. Doin, 2<sup>ème</sup> édition, (1980), 145.

- [60] **Eades D.C., Otte D., Cigliano M.M. et Braun H.,** "Orthoptera Species File Online", Version 2.0/4.0, (Juin 2011). <http://Orthoptera.Species File.org>.
- [61] **Ehrenfeld J.G.,** "Defining the limits of restoration : the need for realistic goals", *Restor. Ecol.* 8(1) :(2000), 2-9.
- [62] **Emberge R L.,** "Une classification biogéographique des climats", *Rev. Tra. Tab.Geol. Fac. Sci., Montpellier* n°7, (1955), 1- 43.
- [63] **Eye M.D. ; Luff M.L. & Rushton S.P.,** "The ground beetles (Coleoptera, Carabidae) fauna of intensively managed agricultural grasslands in northern England and southern Scotland", *Pedo biologia*, 34 :(1990) 11-18.
- [64] **Fallissard B.,** "*Comprendre et utiliser les statistiques dans la science de la vie*", Ed. Masson, Paris, (1998), 332p.
- [65] **Faurie C., Ferra C., Medori P.,** "*Ecologie*", Ed. J.B. Ballière, Paris, (1980), 168p.
- [66] **Fenelon J.P.,** "Qu'est-ce que l'Analyse des Données ?", Lefonen (1981), 311.
- [67] **Fielding D.J. et Brusven M.A.,** "Ecological correlates between rangeland grasshopper (*Orthoptera : Acrididae*) and plant communities of Southern Idaho", *Environ Entomol*, 24 : (1995)1432-1441.
- [68] **Frontier S.,** "*Stratégies d'échantillonnage en écologie*", Ed. Masson, Paris, (1983), 494p.
- [69] **Gebeyehu S., Samways M.J.** "Grasshopper assemblage response to a restored national park (Mountain Zebra National Park, South Africa)", *Biodivers Conserv* ,11: (2002), 283-304.
- [70] **Gebeyehu S., Samways M.J.,** "Responses of grasshopper assemblages to long-term grazing management in semi-arid African savanna", *Agr Ecosyst Environ* 95 : (2003) 613-622.
- [71] **Gebeyehu S., Samways M.J.,** "Conservation refugium value of a large mesa for Grasshoppers in South Africa", *Biodivers Conserv* 15 :(2006) 717-734.
- [72] **Gehu J-M., Kaàbeche M. et Gharzouli R.,** "Une remarquable topo séquence phytocoenotique en bordure du Chott El Hodna (Algérie)", *Fragmenta floristica et geo botanica Suppl., Krakow.* 2 (2) : (1993) 513-520.
- [73] **Gobat J. M., Aragno M. et Matthey W.,** "*Le sol vivant* ", Ed., Presses Polytechniques et Universitaires, Romandes, (1998), 521.

- [74] **Godron M.**, "Essai sur une approche probabiliste de l'écologie des végétaux", Thès., Doc., Univ. Sci. Tech., Langue doc. Montpellier, (1971), 247p.
- [75] **Gounot M.**, "*Méthodes d'étude quantitative de la végétation*", Ed. Masson, Paris, (1969), 314p.
- [76] **Grasse P.**, "*Généralités Protozoaires - Métazoaires1.*", Ed., Librairie Gallimard, (1963) ,1230p.
- [78] **Greenberg J. H.**, "The measurement of linguistic diversity", *Language*, (32) 1 : (1956) 109-115.
- [79] **Guendouz-Benrima A.**, " Ecophysiologie et biogéographie du Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera, Acrididae) dans le Sud algérien", Thès., Doc. d'état. Sci. Agro., Inst.Nat.Agro., El-Harrach, (2005), 212 p.
- [80] **Guendouz-Benrim A., Duranton, J.F., Ben hammouda, M.E.H. & Mitiche, B. D.**, " Distribution des populations de Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* Forsk 1775 (Insecta orthoptera) en période de rémission en Algérie de 1983 à 2000.", *Science chang. planét. /Sécheresse*, 18 (4), (2007) 246-253.
- [81] **Guendouz-Benrima A., Doumandji-Mitiche B., Petit D.**, " Effect of weak climatic variations on assemblages and life cycle of Orthoptera in North Algeria", *J. Arid Environ*, (2011a), 75, in press.
- [82] **Guendouz-Benrima A., Duranton J.F. et Doumandji-Mitiche B.**, " La chorologie des états phasaires et biologiques du criquet pélerin *Shestocera gregaria forsk, 1775* (Orthoptera) en Algerie", *9<sup>eme</sup> confé. Inter. les ravageurs en agricultures, Montpellier*, (October 2011c), 484 - 49.
- [83] **GRASSE P.**, "*Traité de zoologie, anatomie, systématique et biologie*", Ed., Masson et Cie, Paris, T.IX, (1949) ,1117p.
- [84] **Halitim A.**, "*Sols des régions arides d'Algérie*", Ed.O.P.U. Alger, (1988), 384 p.
- [85] **Hammer O., Harper, R. & R Yan, P .D.**, " Past palaeontological statistics software package for education and data analysis *Palaeont Electr on. 4* (1) (2001) 9 ", [http://palaeoelectronica.org/2001-1/ Past. Issue - 01.htm](http://palaeoelectronica.org/2001-1/Past_Issue_01.htm).
- [86] **Harrat A., Moussi A.**, " Inventaire de la faune acridienne dans deux biotopes de l'est Algérien", *Sciences & Technologie C 26* :(2007) 99-105.

- [87] **Harrat A, Moussi A., benharallah. Benkenana et Sofrane Z.**, " Biodiversité de la faune des acridiens dans différents biotopes de l'est algérien", *Actes sémi. Inter. la biodiversité Faunistique en zone Arides, Dép. Scien.agro. , Univ. Kasedi Merbah*, (2011).
- [88] **Hassani F.**, "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*", Thés. Doc., Univ. Tlemcen, (2012), 182p.
- [89] **Hochkirch, A., Husemann, M. A.**, " review of the Canarian Sphingonotini with description of a new species from Fuerteventura (*Orthoptera : Acrididae : Oedipodinae*)", *Zoological studies* 47, (2008), 495-506.
- [90] **I.N.P.V.**, "Données statistiques sur les traitements acridiens en Algérie", Institut National de Protection Végétale, El Harrach, (2015) ,10p.
- [91] **Julve P.**, "Réflexions sur la structure et la dynamique des lisières forestières. Conséquences sur le synsystème", *Coll.phytosoc. Phytosociol., Forest. Nancy 1985, 14* :(1988), 55-79.
- [92] **Kaàbeche M.**, " *Les groupements végétaux de la région de Bou Saàda (Algérie)*", *Essai de synthèse sur la végétation steppique du Maghreb*", Thès. Doc. Sc., Univ. Paris Sud, Centre d'Orsay, n° :1332, (1990), 94 p.
- [93] **Kati V., Dufrêne M., Legakis A., Grill A., Lebrun P.**, "Conservation management for Orthoptera in the Dadia reserve, Greece", *Biol Conserv* 115 : (2003) 33-44.
- [94] **Khelil M.A.**, " *Biologie des populations de l'entomofaune des steppes à alfa *Stipa tenassissima L.* dans la région steppique de Tlemcen (Algérie) et impact sur la production de la plante-hôte: Application à deux Insectes *Mylabrisoleae Cast et Mylabriscalida Pall.* (Coléoptères, Meloïdae)*", Thés. , Doc., Inst. Bio. Univ. Tlemcen, (1991) ,131p.
- [95] **Khelil M.A.**, " *Le peuplement entomologique des steppes à Alfa (*Stipa tenacissima*)*", Ed. O.P.U., (1995) ,76.
- [96] **Lamotte M. & Bourliere F.**, "*Problème d'écologie. Echantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*", Ed. Masson, Paris, (1969), 503p.

- [97] **Launois-Luong M.A. et Lecoq M.**, " Vade Mecum des criquets du Sahel. *Coll. Acrid. Oper.*, n°5, Ed. CIRAD-PRIFAS, Montpellier, France, (1989), 125 pp.
- [98] **Lavelle P.**, "Interactions, hierarchies et régulations dans le sol à la recherche d'une nouvelle approche conceptuelle", *Rev. Ecol. Biol. Sol*, 24 : (1987), 219-229.
- [99] **Lebart L. et Fenelon J.P.**, "*Statistiques et informatique appliquées*", Ed. Dunod, Paris, (1973), 457p.
- [100] **Lecoq M.**, "*Les criquets du Sahel* ", Ed., PRIFAS, Montpellier, Coll. Acrid. Opér. (1), (1988), 129p.
- [101] **Lefur R.**, " Notes sur l'avifaune Algérienne II ", *Alauda*, 49 (4) : (1981) 293-299.
- [102] **Legall P. et Gillon Y.**, " Partage des ressources et spécialisation trophique chez les acridiens (*Insecta : Orthoptera : Acridomorpha*) non-graminivores dans une savane préforestière (Lamto, Côte d'Ivoire)", *Acta ecologica/ ecol. Gener. Vol. 10 ; n°1*, (1989), 51-74.
- [103] **Lemée G.**, "*Précise de bibliographie*", Ed. Masson, (1965) ,113 - 06.
- [104] **Leonardi S. et Rapp M.**, " Phytomasse et minéralomasse d'un taillis de chêne vert du massif de l'Etna", *Ecologia Mediterranea VIII*, (1982), 125-138.
- [105] **Loisel R. et Gamlila H.**, " Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers par indice de perturbation", *Ann. Soc. SCI. Nat. Archéol. De Toulon de lavar*, (1993) ,123-132.
- [106] **Long G.**, " Contribution à l'étude de la végétation de la Tunisie Centrale", *Ann. Serv. bot. Agro. Tunis.* 27, (1958), 388 p.
- [107] **Louveaux A. et Ben halima T.**, "Catalogue des orthoptères Acridoidea d'Afrique du Nord-ouest. " *Bull. Soc. Ent. France*, T.91, (1987) ,3-67.
- [108] **Mahnane W.**, " Appréciation de la diversité génétique du genre *Rétama* par les marqueurs biochimiques ", Thès.Magi, Univ. Constantine, (2010), 48p.
- [109] **Martikainen, P., Siitonen, J., Puntila, P., Kaila, L. et Rauh, J.**, " Species richness of Coleoptera in mature managed and oldgrowth boreal forests in southern Finland" , *Biological Conservation* 94, (2000), 199-209.
- [110] **Mc.Guinness C.A.**, " The Conservation Requirements of New Zealand's Nationally Threatened Invertebrates. Threatened Species Occasional

- .Publication: 20. Dep. of Conservation, Wellington, New Zealand. Ehrenfeld. 2000. Méditerranéenne " *Int. Estud. Pyrenaicos jaca*, 12 : (2001) 409-419.
- [111] **Mestre J.**, " *Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'ouest* ", Ed. PRIFAS, Acrid. Oper. Ecof. Enter. Montpellier, (1988), 331 p.
- [112] **Merzouk A., Benabadji N., Benmansour D. et Thinon M.**, "Quelques aspects édapho-floristiques des peuplements halophiles de l'Algérie occidentale, 1<sup>ère</sup> partie ; Aspect édaphique", *Bull. Soc. Linn.*, T60 : (2009) 260-241.
- [113] **Moussi A.**, " Analyse systématique et étude bio-écologique de la faune des acridiens (Orthoptera, acridomorpha) de la région de Biskra", Thés. Doc., Univ. Constantine, (2012) ,120p.
- [114] **Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., da Fonseca G.A.B. & Kent J.**, " Biodiversity hot spots for conservation priorities" *Nature* 403 : (2000), 853-858.
- [115] **Negre R.**, "Les thérophytes", *Mém. Soc. Bot. F1*, (1966), 92-108 pp.
- [116] **O.N.M.**, " *Données climatiques de la région de Djelfa (1983-2015)* " Office Nationale Météorologique- Djelfa, (2015), 10 p.
- [117] **Ould ElHadj M. D.**, " Le problème acridien au Sahara algérien", Thès. Doc. Etat, Inst. Nat. Agro., El Harrach, (2004), 279p.
- [118] **Ozenda P.**, " *Flore du Sahara* ", 2<sup>ème</sup> Ed., CNRS, Paris, (1977), 622 p.
- [119] **Parizeau M. H.**, " *La biodiversité, tout conserver ou tout exploiter*", Ed. Bruxelles, (1997), 214p.
- [120] **Pasquier R. & Gerbinot B.**, " Utilisation du mélia pour la protection des cultures contre les invasions de la sauterelle pèlerine", *Bull. Sem. Off. Nat. Lutte anti-acridienne* 2 (2) :(1994) 7-18.
- [121] **Peet R.K.**, " The Measurement of Species Diversity, Annual Review of Ecology and Systematics", *Annual reviews*, (5) : (1974) 285-307.
- [122] **Pena N.M., Butet A., Delettre Y., Morant P. & Burel .**, " Landscape context and carabid beetles (Coleoptera : Carabidae) communities of hedgerows in western France", *Agr. Ecosyst. Environ.*, 94 : (2003) 59-72.
- [123] **Pielou E.C.**, " Species diversity and pattern-diversity in the study of ecological succesion", *J. Theor. Biol.*, 10 : (1966 a) 370-383.
- [124] **Pielou E.C.** , " The measurement of diversity in different types of biological Collections" *J. Theor. Biol.*, 13 : (1966 b) 131-144.

- [125] **Pieltain F. & Clement M.**, "Analyse chimique de sol", Ed. Tec& doc, (2003), 387p.
- [126] **Pimm S.L. et Raven P.**, " Extinctions by numbers" *Nature*, 403 : (2000) 843-845.
- [127] **P.N.U.E.**, " Stratégie mondiale de la biodiversité", *Bureau des ressources génétiques*, France, (1994), 259.
- [128] **Poole, R.W.**, "An introduction to quantitative ecology", McGraw-Hill, New York, (1974).
- [129] **Pouget M.**, " Etude agropédologique du bassin de Zahrez El Gharbi (feuille de rocher du sel)", *R.A.D.P. Secrétariat d'état à l'hydraulique*, Alger, (1971) ,160 p.
- [130] **Pouget M.**, " Cartographie des zones arides geomorphologie, pedologie, groupements vegetaux, aptitudes du milieu a la mise en valeur (à 1/100.000 région de Messaad-Aïn El Ibel, Algerie) ", O.R.S.T.O.M., Paris, (1977) ,101.
- [131] **Pouget M.**, " Les relations sol-végétation dans les steppes Sud-algéroises. ", Thès. Doc. Essciences, Univ. Aix-Marseille, (1980), 555.
- [132] **Quezel P. et Santa S.**, "*Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*", Ed. C.N.R.S. Paris, *Tome 1*: 565 p., *Tome 2* : 605, (1962-1963).
- [133] **Ramade F.**, "*Éléments d'écologie. Écologie fondamentale*", Ed., Grow-Hill. Paris, (1984), 665.
- [134] **Ramade F.**, " Conservation des écosystèmes méditerranéens. *Enjeux et perspectives* ", *Plan Bleu, Nouvelle édition*, (1997) ,144p.
- [135] **Ramade F.**, "*Eléments d'écologie : Ecologie fondamentale*", Ed., Dunod, Paris, (2003), 689 p.
- [136] **Ramade F.**, "*Eléments d'écologie : Ecologie fondamentale*", 4<sup>eme</sup> Ed. Dunod, Paris, (2009), 689 p.
- [137] **R.C.D.**, " Données sur la faune de la wilaya de Djelfa" La Réserve de Chasse, Djelfa, (2015) ,4 pp.
- [138] **Remi A.**, " Les forêts de la Mediterranèen, une nouvelle stratégie de conservation" WWF- Fonds mondial de nature", Rome, Italie, (2001), 15.
- [139] **Samways M.J.**, " Land forms and winter habitat refugia in the conservation of montane grasshoppers in Southern Africa ", *Conserv Biol* 4 : (1990), 375-382.

- [140] **Samways M.J., Kreuzinger K.,"** Vegetation, ungulate and grasshopper interactions inside vs. outside an African savanna game park", *Biodivers Conserv* 10 : (2001) 1963-1981.
- [141] **Samways M.J., Mc Geoch M.A., New T.R.,"** Insect conservation : a handbook of approaches and methods", *Oxford University, Press Oxford*, (2010).
- [142] **Samways M.J., Moore S.D.,"** Influence of exotic conifer patches on grasshopper (*Orthoptera*) assemblages in a grassland matrix at a recreational resort, Natal, South Africa", *Biol. Conserv.*, 57 : (1991), 117-137.
- [143] **Sba B.,"** Ecologie des Arthropodes dans les reboisements de Moudjbara" Thès. Magis., Univ. Ziane Achour, Djelfa, (2011), 119 p.
- [144] **Seltzer P.,"** *"Le climat de l'Algérie"*, Ed., Carbonel, Alger, (1946), 219.
- [145] **Shannon C.E. et Weiner W.,"**The mathematical theory of communication", *Urbana, Chicago Ill. Univ. Illinois*, (1949) ,125p.
- [146] **Simpson E.H.,"** Measurement of diversity", *Nature*, (1949) ,163: 688.
- [147] **Smâil M.,"** *Aspects de l'aménagement de la wilaya de Djelfa*", Thès. Doc., Univ. Paul. Valery Montpellier III, France, (1991), 302.
- [148] **Sobhi Z. & Allal-Benfekih L. & Petit D.,"** Biodiversité acridienne des zones humides et des écosystèmes forestiers (de *Quercus suber* et de *Q. canariensis*) : effets du climat et de la végétation", *Bull. Soc. zool.Fr. Entomologie*, 138 (1- 4) : (2013) 229-250.
- [149] **Sorensen T. A.,"** A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *K. danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr.* 5 : (1948)1-34.
- [150] **Stewart P.,"** Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. ", *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.*, 65, (1969), 1-2.
- [151] **Viera DaSilva J.,"** *Introduction à la théorie .écologique* ", Ed. Masson, Paris, (1979) ,112 p.

### **Autre référence**

- Google earth : ([http:// www. Earth .google](http://www.Earth.google))
- *Telabotanica* : (<http://www.tela-botanica.org/site:accueil>).
- *Orthoptera species* : (<http://Orthoptera.SpeciesFile.org>)



## **BIODIVERSITÉ ACRIDIENNE ET FLORISTIQUE EN MILIEUX STÉPPIQUES NATURELS ET REBOISÉS DANS LA RÉGION DE MOUDJBARA-DJELFA (ALGÉRIE)**

SBA Bent El Heddi <sup>1,2\*</sup> et BENRIMA Atika<sup>1</sup>

1. Université de Blida1- Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie - Laboratoire en Biotechnologie des Productions Végétales - B.P. 270, route de Soumaa, Blida, Algérie.
2. Département Agrovétérinaire, Université. Ziane Achour Djelfa, Algérie.

*Reçu le 22/05/2017, Révisé le 21/06/2017, Accepté et mis en ligne le 30/06/17*

### **Résumé**

**Description du sujet:** Etudier la biodiversité acridienne et floristique, en trois stations situées à l'étage semi-aride à la région de Djelfa.

**Objectif:** la faune acridienne nécessite beaucoup de travaux tant sur le plan systématique qu'écologique, afin de déterminer les espèces acridiennes associées aux différents groupements végétales existents aux milieux steppiques naturels et reboisés

**Méthodes:** L'échantillonnage des acridiens consiste à dénombrer les acridiens par la méthode des quadrats de 3m soit, une surface de 9m<sup>2</sup>. Concernant, la caractérisation floristique des différentes stations d'étude a été effectuée par la réalisation des relevés floristiques phytoécologiques et linéaires.

**Résultats:** Nous avons dénombré un total de 31 espèces d'acridiens, 19 genres répartis en quatre familles, et douze sous-familles ; la sous-famille des *Oedipodinae* est la mieux représentée avec six genres et treize espèces. L'indice de Shannon a démontré que les trois stations sont diversifiées. La richesse floristique a montré que la steppe à Sparte est la plus riche en espèces (59) suivit de la mise en défens avec 33 espèces, et enfin le reboisement avec 27 espèces. La répartition du type biologique de trois stations a révélé la dominance des thérophytes qui reflètent un milieu anthropisé et perturbé.

**Conclusion:** Les compositions de peuplement acridien sont distinctes en espèces et en abondance entre les trois stations, ces différences restent liées aux conditions abiotique et biotique, en particulier le couvert végétal.

**Mots clés:** Acridien ; biodiversité ; indice écologique ; relevé floristique ; semi-aride ; steppe.

## **GRASSHOPPER AND FLORISTIC BIODIVERSITY IN NATURAL AND REBOIESTED STEPPIC ENVIRONMENTS IN THE MOUDJBARA-DJELFA REGION (ALGERIA)**

### **Abstract**

**Description of the subject:** Is an interesting scientific work that studies the biodiversity of grasshopper and floristics, in three stations located on the semi-arid stage in the Djelfa region.

**Objective:** Despite the importance of biodiversity in Algeria, locust fauna requires a great deal of work on both the systematic and ecological aspects, in order to determine the locust species associated with the different plant groups existing in the natural steppe and reforested.

**Methods:** The sampling of the locusts, the implementation of the quadrat of 3m consists of counting the locusts present on a determined surface or, a surface of 9m<sup>2</sup>. The floristic characterization of each station was also carried out; By the realization of phytoecological and linear floristic surveys.

**Results:** We have counted a total of 31 species of locusts, 19 genera divided into four families, and twelve subfamilies; the subfamily *Oedipodinae* is best represented with six genera and thirteen species. The Shannon index has shown that the three stations are diversified. Floristic richness has shown that the steppe in Sparta is the richest in species (59) followed by conservation with 33 species, and finally reforestation with 27 species. The biological distribution of three stations revealed the dominance of therophytes that reflect an anthropized and disturbed environment.

**Conclusion:** The compositions are distinct in species and abundance between the three stations; these differences remain related to the abiotic and biotic conditions, in particular the vegetation cover.

**Keywords:** Grasshopper, biodiversity, ecological index, floristic survey, semi-arid, steppe

---

\* Auteur correspondant : Université de Blida1- Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie - Laboratoire de Recherche en Biotechnologie des Productions Végétales, B.P. 270, route de Soumaa, Blida, Algérie. E-mail : sba.bentelheddi@yahoo.fr

## INTRODUCTION

Les parcours steppiques sont soumis à un processus de dégradation de plus en plus accentué, dus principalement à un phénomène de pression anthropique croissant. Le surpâturage, en particulier est combiné avec de fréquentes sécheresses, conduit aussi à la diminution des espèces pérennes [32]. Ces steppes, représente en tant que des points naturels de biodiversité, et aussi une banque de ressources génétiques exploitables dans l'écologie et les structures des peuplements.

Les Acridiens sont des insectes ectothermes, largement répandus et généralement abondants. Ils se distinguent généralement par leur fidélité à un type de biotope précis et par leur grande sensibilité à l'évolution des écosystèmes par conséquent, ils sont des indicateurs potentiels d'un milieu ouvert [31].

La région de Djelfa est remarquable par ses formations steppiques et son aridité. Les travaux sont un peu limités, sur l'acridofaune dans la steppe semi-aride à Djelfa, nous pouvons citer que l'inventaire préliminaire de Khadraoui & Ounouki [26], et Benmadani [6]. Concernant les études en steppe aride, nous pouvons signaler : les travaux de Moussi [31] à la région de Biskra ; Hassani [23], sur les orthoptères à l'Est Algérien (Tlemcen et Ain T'émouchent).

Notre étude permettra, d'une part de réaliser un inventaire sur la faune acridienne et d'apporter des précisions sur l'écologie des espèces dans les milieux steppiques semi-arides naturels et reboisés par la caractérisation floristique de chaque milieu. D'une d'autre part, de comparer l'abondance, la richesse, la diversité des espèces du peuplement acridiens dans les trois stations étudiées avec ce qui a été déjà mentionné en steppes arides et semi-arides. En fin, de présenter l'effet de certaine intervention humaine sur la biodiversité acridienne et floristique.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1. Présentation de milieu d'étude

#### 1.1. Situation géographique de la région d'étude Djelfa

La wilaya de Djelfa, localisée en plein cœur de l'espace steppique, elle constitue une zone de transition entre les hautes plaines steppique de l'Atlas Tellien et les débuts désertiques de l'Atlas Saharien. Elle est limités par : la wilaya de Médéa au Nord, la wilaya de M'sila au Nord-Est, la wilaya de Tiaret au Nord-Ouest, à l'Est par la wilaya de Biskra, au Sud-Ouest par la wilaya de Laghouat et au Sud-Est par la wilaya de Ouargla. Leurs coordonnées géographiques extrêmes suivantes : 33° et 35° de latitude Nord et 2° et 5° de longitude Est (Fig. 1).

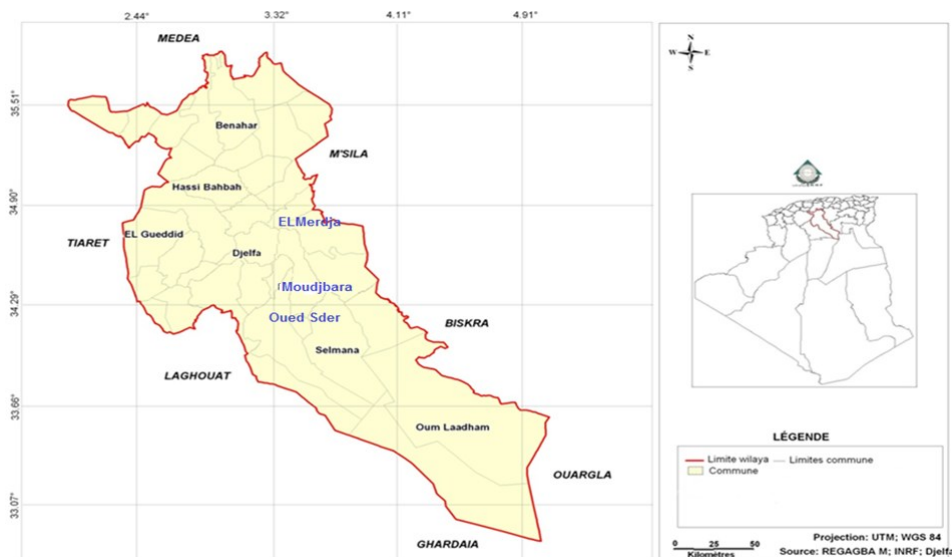


Figure 1 : Situation géographique de la région de Djelfa

### 1.2. Choix des stations

Nous avons réalisé notre étude au niveau de trois stations : deux stations steppiques naturelles, il s'agit de : la mise en défens d'alfa d'Oued Sdar, la steppe à sparte d'El Merdja, et une station de reboisement du Moudjbara ;

-La mise en défens d'alfa (*Stipa tenacissima* L.) : est située dans la station expérimentale de l'Institut Nationale des Recherches Forestières (I.N.R.F. de Djelfa), elle se caractérise par une superficie de 5 ha et une altitude de 1235m, et les coordonnées suivantes : 34°28'21.78" N et 003°16'46.94"E.

-La station d'El Merdja : est un parcours de Spart (*Legyum spartum* L.), leur coordonnées géographiques : (34°65'21"N, 003°24' 06"E) et une altitude de 1077 m.

-La station de Moudjbara : est un reboisement de Pin d'Alep (*Pinus halpensis* Mill.), situé au niveau du barrage vert (34°38'23"N ; 003°18'56" E), à 1200 m d'altitude. La station a été soumise à plusieurs fois à des traitements biologiques contre la chenille processionnaire. Cette station est composée de Pin d'Alep associé à l'alfa (*Stipa tenacissima* et *Stipa parviflora*).

Les trois stations sont situées dans la région de Djelfa qui appartient à l'étage bioclimatique semi-aride, caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers frais. Les vents dominants du nord (froid et sec) et secondairement du vent du sud (Sirocco) s'observent généralement pendant les périodes estivales. Les précipitations sont faibles et irrégulières d'un mois à un autre et suivant les années. Les pluies sont surtout concentrées en automne et en hiver. L'humidité relative de l'air varie sensiblement en fonction des saisons. Il agit en activant l'évaporation et augmente ainsi la sécheresse. Pour caractériser le climat de la région d'étude, nous avons utilisé le climagramme d'Emberger [18] et le diagramme Ombrothermique de Bagnols et Gausson [3]. Le climagramme d'Emberger de 32 ans (1981-2013) (Q3=32,2) classe la région de Djelfa dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais. Le Diagramme Ombrothermique montre une période sèche s'étalant de mi-avril à la mi-octobre.

### 2. Échantillonnage des acridiens

Les méthodes utilisées sur le terrain et le déroulement de la prospection reposent sur les techniques d'échantillonnage des acridiens. Plusieurs aspects retiennent l'attention telle que le comportement des espèces, leur biologie et leur habitat. Dans cette étude, nous avons utilisé la méthode de quadras (3mx3m), elle consiste à récolter au filet fauchoir un échantillon d'acridiens [17, 29, 39, 27,28]. Nous avons réalisé une sortie par mois dans chaque station d'étude, depuis le début de février jusqu'à la fin du mois de décembre 2013. Les acridiens capturés sont récupérés à chaque fois dans des sachets en matière plastique sur lesquels la date et le lieu de capture sont mentionnés. Ils sont conservés en vue de leur détermination ultérieure au laboratoire. La détermination a été effectuée grâce à Chopard [12], actualisée grâce à la nomenclature d'OSF2 EADES et al. [19] et de Louveaux *et al.* [30].

### 3. Échantillonnage floristique

Nous avons aussi réalisé des relevés floristiques par l'utilisation de l'aire minimale (10 m x10 m) pour déterminer les différents groupements végétaux qui dominent nos stations. L'identification des espèces a été réalisée grâce à la flore de Sahara Ozenda [34], la flore de l'Algérie Quezel et Santa [36, 37]. Ainsi, nous avons consulté l'herbier de l'I.N.R.F de Djelfa pour la détermination de quelques espèces.

### 4. Traitements statistiques

Les traitements statistiques pour l'établissement des assemblages d'espèces ont été faites en se basant sur les analyses multivariées (Analyse Factorielle des Correspondances et Classification hiérarchique utilisant la distance euclidienne comme mesure de distance). Les indices de peuplement (richesse, diversité) ont été comparés grâce à des méthodes de bootstrap. La structure des peuplements a été analysée grâce au modèle de Motomura, Les comparaisons des pentes des droites de régression ont été effectuées grâce au test de Barlett *in* Djazouli *et al.* [16]. Toutes ces analyses ont été conduites grâce au logiciel PAST vers.2.17 Hammer *et al.* [22].

## RÉSULTATS

Le tableau (1), de l'annexe 1, montre la présence deux Ensifères, qui appartiennent à la famille *Tettigoniidae*, 29 espèces appartenant au sous ordre des Caelifères et se répartissant en trois familles : les *Acrididae*, les *Pamphagidae*, et les *Pyrgomorphidae* et en dix sous-familles. Il s'agit des *Acridinae*, *Calliptaminae*, *Cyrtacanthacridinae*, *Gomphocerinae*, *Oedipodinae*, *Prionotropisinae*, *Pyrgomorphinae*, *Catantopinae*, *Dericorythinae*, et *Eyprepocnemidinae*. C'est la famille des *Acrididae* qui est la plus représentée avec 21 espèces, suivie par les *Pamphaginae* avec 3 espèces, et enfin les *Pyrgomorphidae* qui compte deux espèces. Au sein de la famille des *Acrididae*, la sous famille des *Oedipodinae* prédomine en nombre d'espèces (13 espèces). Les *Gomphocerinae* avec 3 espèces, les *Pyrgomorphinae* avec 2 espèces, et enfin les *Prionotropisinae*, avec 2 espèces. Les *Cyrtacanthacridinae*, les *Calliptaminae*, les *Dericorythinae*, les *Acridinae*,

les *Eyprepocnemidinae*, et les *Catantopinae* ; sont représentées par une seule espèce chacune.

### 1. Homogénéité du peuplement acridien

Nous avons tracé un diagramme rang-abundance à partir des valeurs logarithmiques des abondances moyennes des différents taxons pour expliquer la structure et la diversité de chaque communauté acridienne pour chaque station d'étude Oued Sdar (SDR), El Merdja (MER) et Moudjbara (MOU). Chaque courbe de progression des abondances des communautés acridiennes spécifiques pour chaque station durant l'année (2013) a été affectée d'une courbe de tendance linéaire d'équation de la forme ( $y = ax + b$ ) (où  $a$  représente la pente de la droite) (Fig.1), qui est le modèle de Motomura. Les comparaisons des pentes des droites de régression ont été effectuées grâce au test de Barlett. De manière globale, les fluctuations des abondances des communautés acridiennes se rapprochent du modèle de Motomura. Les points qui s'en éloignent expliquent que les taxons correspondants sont plus dominants en abondance que d'autres dans la même communauté.

Tableau 2 : Probabilités associées à la comparaison des diversités entre les communautés acridiennes dans les trois stations d'études pendant l'année d'échantillonnage (2013)

	SDR	MER	MOU
Slop a	-0,1924	-0,2158	-0,1888
Err. a	0,0201	0,0115	0,0081
MOTOMURA (p. uncor)	$2,84 \times 10^{-7}$	$4,08 \times 10^{-12}$	$8,52 \times 10^{-16}$
Boot N	17	18	22
SDR	-		
MER	0,0297 <sup>NS</sup>	-	
MOU	0,00017**	0,1232 <sup>NS</sup>	-

NS: Non significative à 5%, \*\*:Significative à 1%

Le tableau (2), comporte les probabilités (p) du rapprochement des fluctuations des assemblages acridiens au modèle de Motomura (1932) et les probabilités (p) associées aux pentes (a) des ajustements des séries géométriques entre les groupes acrido-fauniques pris deux à deux. L'ajustement à la série géométrique du modèle de Motomura calculé par les coefficients de Pearson est

statistiquement significatif pour l'assemblage p (SDR-MOU= $2,84 \times 10^{-7}$ ). Chaque Diagramme relatif à une communauté spécifique nous renseigne sur une installation différente des populations dans les écosystèmes steppiques (Fig. 2). Les taxons fortement représentés en abondance sont ceux qui arrivent les premiers au niveau des stations étudiées.

Les communautés les plus riches en espèces et les plus diversifiées sont rencontrées durant l'année 2013 dans le reboisement de

Moudjbara et les deux steppes à alfa et à sparte sont apparues avec des valeurs proches.

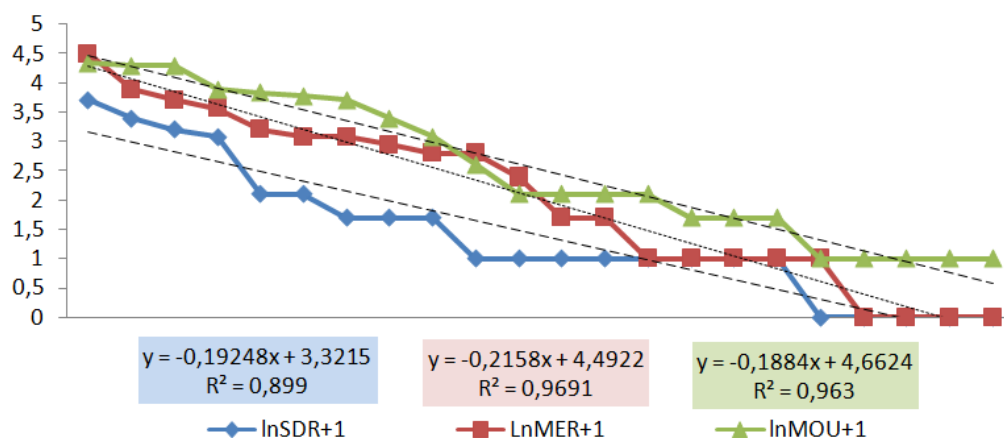


Figure2: Ajustement des abondances des communautés acridiennes au modèle de Motomura dans les trois stations étudiées

## 2. Richesse et diversité acridienne des stations d'étude

Nous avons comparé les richesses et les indices de diversités de Shannon des acridiens recensés entre les trois stations. La comparaison est faite, par la méthode de

bootstrap développée dans logiciel PAST, nous avons remarqué que les deux combinaisons (SDR-MER et SDR-MOU), les probabilités sont supérieures à 5% ( $p > 0,5$ ) donc il n'y a pas de différences significatives, alors que pour la combinaison (MER-MOU) ( $p < 0,5$ ), la différence est significative (Tableau 3).

Tableau 3: Probabilités associées à la comparaison des diversités entre les communautés acridiennes dans les trois stations d'études pendant l'année d'échantillonnage (2013)

	El Merdja (MER)	Moudjbara (MOU)	Boot p (eq)
Richesse S	18	22	0,014*
Shannon H	2,468	2,581	0,025*
	Oued Sdar (SDR)	El Merdja (MER)	Boot p (eq)
Richesse S	17	18	0,961 <sup>NS</sup>
Shannon H	2,353	2,468	0,558 <sup>NS</sup>
	Oued Sdar (SDR)	Moudjbara (MOU)	Boot p (eq)
Richesse S	17	22	0,64 <sup>NS</sup>
Shannon H	2,353	2,468	0,558 <sup>NS</sup>

NS: Non significative à 5%, \*:Significative à 5%

## 3. Distribution des espèces acridiennes par station

Le tableau 1 initial (annexe 1) correspond à 33 relevés, montre la distribution des espèces dans les trois stations selon le type de milieu : Naturel et reboisé durant la période l'échantillonnage (2013). L'AFC de la figure 3,

elle différenciée nettement trois groupes d'espèces de taille inégale :

*Groupe 1*: Comprend des espèces qui sont présentes au niveau du parcours à sparte à l'extrémité d'une friche tel que *Aiolopus thalassinus*, *Ochrilida gracilis*, *Acrotylus inscbrisus*, *Paracinipe saharea*, et *Platyceilis greisea*

**Groupe 2:** Comprend les espèces qui se retrouvent au niveau de la mise en défens d'Oued Sdar ; *Euryparyphes quadridentatus*, *Euryparyphes setifensis*, *Thisoicetrus harterti*, et *Paratettix meridionalis*.

**Groupe 3:** Se rencontre dans le reboisement de Pin d'Alep ; *Pyrgomorpha conigata*, *Oedipoda fusconcineta*, *Oedipoda coeruleascens sulfurescens*, *Oedipoda caerelans*, *Sphingonotus lucssi*.

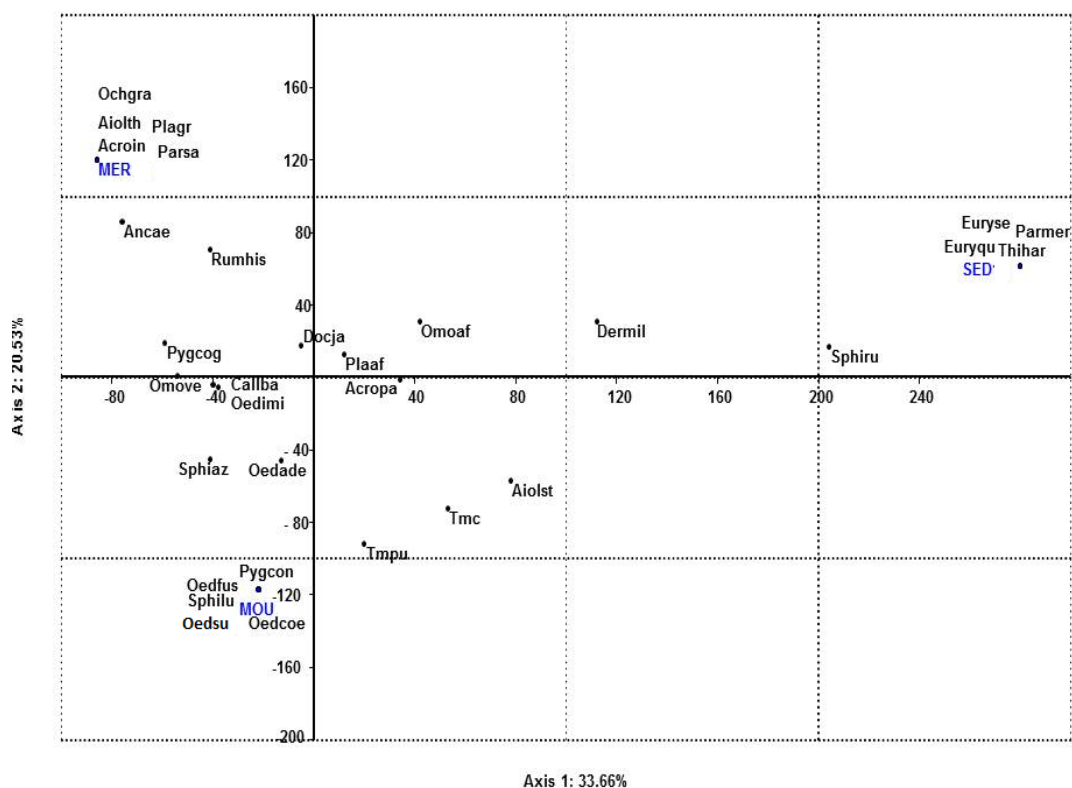


Figure 3: Analyse totale des relevés en fonction des espèces Acridiennes par AFC dans les trois stations étudiées

### 3. Composition floristique des stations d'études

Dans le but de caractériser la végétation de notre zone d'étude, 30 relevés phytoécologiques ont été pris en considération au niveau de nos trois stations, durant l'année d'échantillonnage de 2013. Le reboisement de Moudjbara a été caractérisé par la présence de 27 espèces et 16 familles botaniques et la dominance des : *Asteraceae* suivit des *Poaceae* et des *Caryophyllaceae* : les *Fabaceae*, les *Lamiaceae* et les *Plantaginaceae* sont apparue par deux espèces pour chacune.

La mise en défens à alfa de l'unité expérimentale d'Oued Sdar : se caractérise par la présence de 33 espèces et 14 familles avec la dominance : des *Asteraceae* et des *Poaceae* (7 espèces), suivis par les *Fabaceae* (5 espèces) soit 14%, et les *Brassicaceae* (3 espèces) soit 8%. Les autres familles sont présentes avec des pourcentages faibles.

Au niveau des parcours à sparte à la proximité d'une friche El Merdja : nous avons enregistré 59 espèces et 15 familles: des *Poaceae* avec 6 espèces soit 21%, suivi par les *Asteraceae* (5 espèces) soit 17%, et les *Fabaceae* avec 4 espèces soit 14%. Les deux familles : *Brassicaceae* et *Caryophyllaceae* sont représentées par un pourcentage égal de 7% chacune (4 espèces).

### 4. Les types biologiques de la végétation étudiée dans les trois stations

D'après la figure 4, l'analyse de la répartition des types biologiques de notre flore, nous a permis de distinguer que : (i) Le reboisement de Moudjbara est caractérisé par les schéma : TH > CH > HC > PH., (ii) Le milieu steppique : d'Oued Sdar est de type : TH > CH > HC > GE, (iii) La steppe à sparte d'El Merdja la répartition biologique sous la forme : TH > CH > HC.

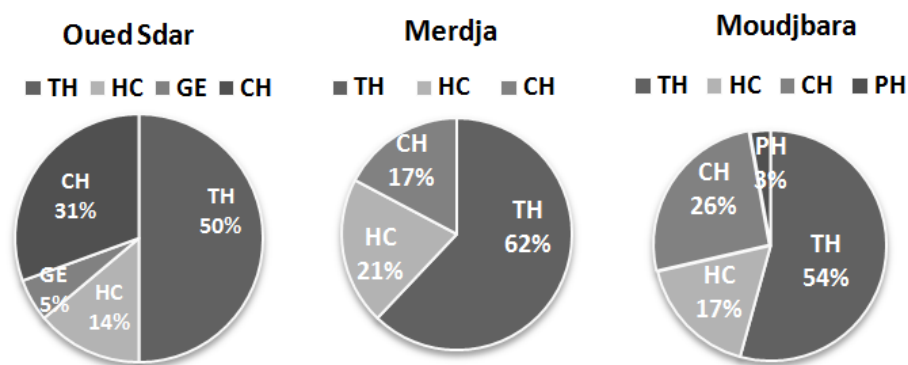


Figure 4: Répartition des types biologiques dans les trois stations étudiées

### 5. Richesse et diversité floristique des stations étudiées

La même analyse de comparaison a été appliquée, sur les richesses et les indices de diversité de Shannon de la végétation

inventoriée au niveau de trois stations. Le tableau 5, montre qu'il existe une différence significative entre les deux combinaisons (SDR-MER et MER-MOU) où les probabilités calculées sont inférieures à 0,1.

Tableau 5 : Comparaison des richesses et des diversités spécifiques de la végétation

	Oued Sdar (SDR)	El Merdja (MOU)	Boot p (eq)
Richesse S	33	59	0,001**
Shannon H	3,149	3,787	0,0125*
	El Merdja (MER)	Moudjbara (MOU)	Boot p (eq)
Richesse S	59	27	0,001**
Shannon H	3,787	3,184	0,014*
	Oued Sdar (SDR)	Moudjbara (MOU)	Boot p (eq)
Richesse S	33	27	1 <sup>NS</sup>
Shannon H	3,149	3,184	1 <sup>NS</sup>

NS: Non significative à 5%, \*: Significative à 5%, \*\*:Significative à 1%

### 6. Distribution des espèces acridiennes et végétale

Pour établir quelles sont les espèces acridiennes et floristiques les plus représentatives de chaque station, nous avons conduit une AFC (Fig. 5), les deux axes sont contribués par 89,73% d'inertie. Nous avons noté trois groupes différents :

**Groupe 1** : la mise en défens d'alfa (SDR), varie également de telle sorte que la plupart des espèces apparaissent en groupements :

-Lygeo-Stipetea Rivas-Martinez 1978. Kaàbèche (1990); *Stipa tenacissima* L., *Artemisia herba alba* L., *Bombycilaena discolor* (Pers.), *Tulipa sylvestris* L.

-*Tuberarietalia guttatae* Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Molinier & Wagner 1940 em. Rivas-Martinez 1978; *Xeranthemum inapertum* (L.) Mill., *Papave rhybridum* L. *Onopordon arenarium* (Desf.) Poml., *Avena alba* Vahl., Nevski, M.

Les deux espèces *Alyssum alpestre* L. et *Anisantha sterilis* L. qui appartiennent aux deux groupements successive : Ononido-Rosmarinetea et Sisymbrietalia officinalis

Les espèces acridiennes qui se retrouvent à la mise en défens d'Oued Sdar sont ; *Euryparyphes quadridentatus*, *Euryparyphes setifensis*, *Thisoicetrus harterti*, et *Paratettix meridionalis*.

Groupe 2 : correspondant, la station d'El Merdja (MER), un parcours à sparte à la proximité d'une friche, ou se développe un cortège floristique riche en plantes herbacées distribuée en classe Lygeo-Stipetea et l'ordre Tuberarietalia guttatae.

-Lygeo-Stipetea:nous avons trouvé les espèces liées à la végétation steppique:*Lygeum spatum**Convolvulus supinus* Coss et Kral., *Launaea capitata* (Spreng.)Dandy, *Telephium*

*imperati* L., et *Erodium pulverulentum* (Cav.) Will.

-Tuberarietalia guttatae ; marqué par les annuelles thérophytes tel que : *Diplotaxis virgata* DC. *Leontodon saxatilis* Lam., *Adonis irocarpa* DC. (Var. *laciniatum*).

Ce groupe comprend les acridiens: *Aiolopus thalassinus*, *Ochrilida gracilis*, *Acrotylus inscbrisus*, *Paracinipe saharea*, et *Platyceilis greisea*.

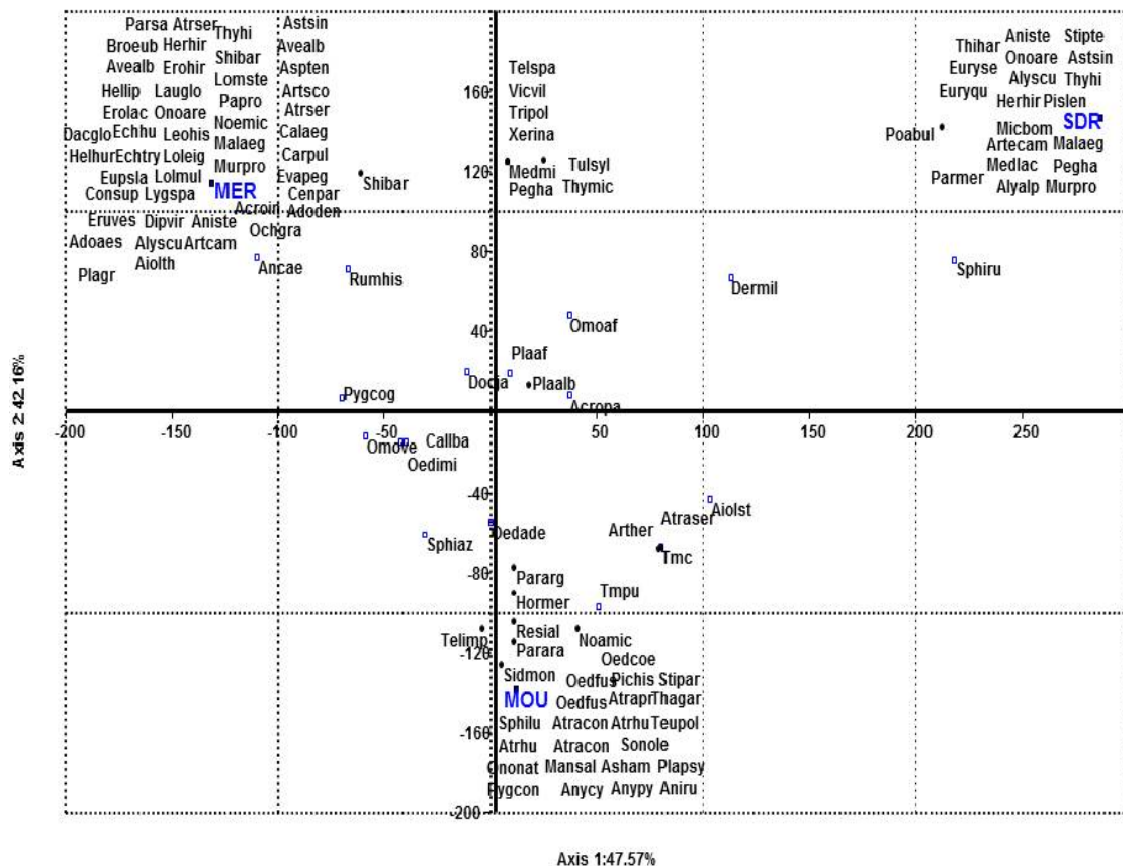


Figure 5: Ordination des stations et des espèces végétales et acridiennes par Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) selon les axes factoriels 1 et 2

Groupe 3 : le reboisement de Moudjbara (MOU): l'ensemble de espèces recensés ont participé à la formation de deux classes suivants ; Lygeo-StipeteaetStellarietea Mediae, et les deux ordres : *Tuberarietalia guttatae* et *Onopordetalia acanthii subsp. acanthii*.

-Lygeo-Stipetea;nous avons enregistré :*Artemisia herba alba* L., et *Salvia verbenaca* L.

-Tuberarietalia guttatae ; se représente par :*Xeranthemum inapertum* (L.),

*Diplotaxis virgate*DC., *Picris hispanica* (Willd.) P. D.Sell.

Le reboisement de Pin d'Alep se caractérise par la présence des espèces acridiennes: *Pyrgomorpha conigata*, *Oedipoda fusconcincta*, *Oedipoda coerulescens* *Sulfurescens*, *Oedipoda caerelans*, *Sphingonotus lucssi*.

La mise en défens à Alfa est différente de deux autres stations par sa composition spécifique propre.



## DISCUSSION

### 1. Richesse et diversité de la faune acridienne

Les résultats obtenus durant l'année d'étude (2013), représente une richesse de 31 espèces réparties en quatre familles : *Acrididae*, *Pamphagidae*, *Pyrgomorphidae*, et *Tettigonidae*. Douze sous-familles ont été identifiées avec 19 genres. La sous-famille des *Oedipodinae* est la mieux représentée avec six genres et treize espèces. La sous-famille des *Oedipodinae* avec neuf espèces est la mieux représentée dans les trois stations. Parmi ces espèces, *Acrotylus patruelis* est l'espèce acridienne susceptible de revêtir une importance économique par l'ampleur des dégâts qu'elle peut occasionner aux cultures. Nos observations sont en accord avec celles de Fellaouine [20]. A la région de Djelfa, nous avons trouvé cette espèce durant toute l'année d'échantillonnage, Ben Madani [6] dans la même région a signalé que la présence de cette espèce pendant deux mois seulement (mai et septembre). Beggas [7] note également à El-Oued qu'*Acrotylus patruelis* peut être observé durant toute la période d'échantillonnage aussi bien à l'état adulte qu'à l'état larvaire. Cette *Oedipodinae* peut avoir deux à trois générations par an dans la région de Ghardaïa [38, 17]. Dans les pays du Sahel, on peut trouver des adultes et des larves pendant une grande partie de l'année [29]. En seconde position, les sous-familles des *Gomphocerinae* avec 3 espèces, des *Pyrgomorphinae* et des *Prionotropisinae* : sont figurées par deux espèces chacune.

Les sous-familles : les *Cyrtacanthacridinae*, les *Pamphaginae*, les *Acridinae*, les *Pyrgomorphinae*, les *Dericorythinae*, les *Catantopinae*, *Eyreprocnemidinae* et les *Calliptaminae*; se trouvent à un degré moindre dans les trois stations d'étude. Elles ne sont représentées que par une ou deux espèces pour chacune. Au niveau de la dernière sous-famille, nous avons noté que l'espèce *Calliptamus barbarus*, C'est une espèce commune et capable de devenir nuisible aux cultures.

Du point de vue de la richesse et de la diversité, les communautés acridiennes ne diffèrent pas, alors que leurs compositions se distinguent.

Nous avons enregistré une richesse plus élevée en reboisement de Moudjbara à la région semi-aride à Djelfa de 22 espèces. Pour les deux steppes (la mise en défens à Alfa et steppe à sparte) nous avons noté des valeurs proches (17 et 18 espèces) respectivement. Nos résultats ont été confondus par les travaux de Khadraoui & Ounouki [26] qui a été réalisé au niveau de la région de Moudjbara, ont estimé une richesse de 22 espèces. Tandis que l'inventaire des peuplements orthoptérologiques, qui a été réalisé par Benmadani [6], dans la région de Djelfa et précisément en trois stations : une steppe à Armoise (Moudjbara), une steppe à Alfa (Faid El Botma), et une station composée de petits massifs dunaires (El Mesrane), est enregistré une richesse de 31 espèces. Belhadj [8], a signalé 12 espèces à la région de Boussaâda. D'après Moussi [31], parmi un échantillonnage total de 57 espèces d'acridiens à la région de Biskra, 27 espèces a été inventorié dans une steppe aride à Alfa. Hassani [23], est marqué une richesse de 8 espèces, sur une steppe à Alfa à Tlemcen. D'après Barbero, Quezel & Rivas Martinez [4], l'ordre des Orthoptères se rattachent les formations arbustives issues de la dégradation des formations forestières (les formations Alfatière).

Nous avons comparé les diversités des communautés d'acridiennes entre les trois stations à l'aide des modèles de Motomura présente que les pentes des droites de régression ont un sens car les probabilités associées sont toutes non significatives. Les trois stations étudiées montrent des habitats différents floristiquement mais l'assemblages d'acridiens non distincts ni par leur richesse ni par leur diversité.

Le reboisement de Moudjbara, se représente comme un écosystème forestier à Pin d'Alep, qui a été installé sur une steppe dégradée. Cette superposition (steppe-reboisement), est créé un microclimat spéciale ; dans lequel l'ensoleillement à moins d'impact qu'au niveau de steppe, ainsi qu'un abri et refuge pour la plupart des insectes. D'après Chopard [11], la distribution des acridiens est très liée à la température, au degré d'humidité, à l'insolation et au vent. Le sol également à un rôle assez important : les sols calcaires favorisent les espèces thermophiles.

Ainsi, nous pouvons dire que notre milieu d'étude est favorable à l'installation d'un peuplement acridien riche et varié. Ceci est essentiellement dû aux facteurs écologiques. La diminution des températures favorise également la diminution du peuplement acridien, une diminution remarquable des acridiens pendant la période qui s'étale entre septembre et décembre. Ce qui est également dû au dessèchement du tapis végétal.

## 2. Richesse et diversité floristique des stations étudiées

L'étude de la composition floristique de trois stations étudiées, nous a permis de comptabiliser 94 espèces appartenant à 18 familles, la distribution des familles de notre région d'étude au niveau de laquelle les relevés floristiques ont été réalisés révèle : (i) Le reboisement de Moudjbara : un total de 27 espèces et 16 familles ou le nombre le plus élevé des espèces noté chez les familles suivantes : *Asteraceae* avec 10 espèces, les *Poaceae* soit avec 6 espèces, *Caryophyllaceae* avec 3 espèces, et les trois familles (les *Fabaceae*, les *Lamiaceae* et les *Plantaginaceae*) sont représentées par 2 espèces pour chacune, (ii) Les parcours à sparte à la proximité d'une friche El Merdja : nous avons enregistré 59 espèces et 15 familles ; les *Poaceae* avec 6 espèces, les *Asteraceae* avec 5 espèces, et les *Fabaceae* avec 4 espèces. Les deux familles : *Brassicaceae* et *Caryophyllaceae* sont apparues chacune par 4 espèces, (iii) La mise en défens à alfa d'Oued Sdar : un total de 33 espèces et 14 familles avec la dominance : des *Asteraceae* et des *Poaceae* 7 espèces pour chacune, suivi par les *Fabaceae* (5 espèces), les *Brassicaceae* (3 espèces).

La richesse floristique en zone aride dépend essentiellement des espèces annuelles, des conditions du milieu et de la corrélation de l'ensemble de ces variables (climat, édaphisme, exploitation [2]). La composition floristique reste le meilleur indicateur des conditions écologiques [9].

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon, montre que la valeur la plus élevée a été noté dans la station d'El Merdja (parcours à sparte) avec 3,787 bits et la valeur la plus faible 3,149 bits a été enregistrée à la mise en défens d'Oued Sdar. Le reboisement de Moudjbara avec (3,184 bits).

Dicasteri (1973) in Bouragba [11], les valeurs trouvées sont une représentation des données numériques que nous avons identifiées. Elles reflètent une image plus ou moins fidèle de la réalité des relevés échantillonnés et une vision sur le milieu prospecté.

D'après Daget [13], le spectre biologique est considéré comme une stratégie et particulièrement aux conditions climatiques. Aidoud [1], signale que dans les hauts plateaux algériens l'augmentation des thérophytes est en relation directe avec un gradient de croissance d'aridités. Daget [14] et Barboro [5], s'accordent pour les thérophytes comme étant un forme de résistance à la sécheresse ainsi qu'aux fortes températures de milieu aride la signification de la thérophyte a été abondamment débattue pour ces autres qui l'attribuent : Soit à l'adaptation à la contrainte du froid hivernal ou à la sécheresse estivale ou soit aux perturbations du milieu par : le pâturage, les défrichements et déboisements...etc. La répartition des types biologiques dans ces stations est marquée par la dominance des thérophytes. L'abondance de cette dernière indique l'ouverture du couvert végétal. Plusieurs auteurs présentent la thérophytie comme une forme de résistance aux rigueurs climatiques [33 ; 5].

Concernant l'analyse des relevés floristiques, les groupements de végétaux, qui existent au niveau de trois stations: sont caractérisé par la présence de deux classes phytosociologies le premier c'est: Lygeo-Stipetea: ou la plupart des espèces apparaissent aux groupements steppiques plus ou moins arbustifs, avec une abondance des espèces suivantes: (*Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum*, et *Plantago albicans*, *Artemisia herba alba*, *Bombacilaena discolor*, *Tulipa sylvestris*, *Convolvulus supinus*, *Launaea capitata*, *Telephium imperati* et *Erodium pulverulentum*). Les *Tuberarietalia guttatae*, devient en deuxième position, qui domine aussi les trois stations. Ce dernier, s'explique par l'apparition des espèces annuelles thérophytes, de développement irrégulier selon les conditions biotiques et abiotiques surtout les précipitations, nous pouvons citer les espèces suivantes: *Diploaxis virgata*, *Leontodon saxatilis*, *Adonis icrocarpa* (*Var. laciniatum*), *Xeranthemum inapertum*, *Diploaxis virgate*, *Picris hispanica*. Le groupement développé sur une steppe reboisé (le reboisement de Pin d'Alep),

se définis par la dominance de *Lygeo-Stipetea* et *Les Tuberietalia guttatae*. Le reboisement est marqué par ; l'apparition de deux espèces: *Sidertis montana subsp. Acanthi* et *Anisantha sterilis* : la première appartient à l'ordre *Onopordetalia acanthii* et la deuxième à l'ordre *Sisymbrietalia officinalis*. L'espèce unique par ordre ce n'est pas forcément indice de présence d'association correspondante.

La faune acridienne et la végétation, la steppe se caractérise par un bioclimat méditerranéen aride. Leur végétation aussi reflète le type de milieu. L'analyse de la végétation dans les trois stations étudiées, permet de mieux interpréter les distributions des acridiens : l'assemblage des stations d'Oued Sdar qui est associé à un groupement d'alfa tandis que l'assemblage de la station d'El Merdja est associé à steppe à sparte à la proximité des friches .Le dernier groupe de reboisement de Moudjbara est davantage inféodé aux végétations qui se développé sur une steppe dégradée. Ce dernier pourrait expliquer la richesse acridienne élevé dans ce milieu reboisé.

## CONCLUSION

L'étude de la biodiversité acridienne dans une région semi-aride, deux écosystèmes steppiques : la mise en défens à alfa (Oued Sdar), steppe à sparte (El Merdja) et le reboisement de Pin d'Alep (Moudjbara). Nous a permis de recenser (31) espèces, Ces dernières sont réparties en quatre familles : *Acrididae*, *Pyrgomorphidae*, *Pamphagidae* et *Titregonidae*. Dans ce travail, la richesse floristique se domine par les annuelles thérophytes, qui se reflètent l'état d'anthropisation et la perturbation des stations étudiées. Les recensements d'acridiens présentés dans cette étude s'étalent sur une année d'échantillonnage, et sont donc certainement très incomplets pour estimer la biodiversité réelle dans la région de Djelfa. A raison de ; l'échantillonnage au hasard, les fuites des insectes, et les différentes localités qui ne sont pas encore prospecté. Le sujet abordé reste par conséquent, matière fertile de recherche par : la réidentification à travers la biologie moléculaire, l'étude de l'écologie et l'éthologie des acridiens vis avis les conditions biotique et abiotique, le régime alimentaire, et les ennemis naturelles.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1].Aidoud A. (1983).*Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud oranais*.thés. Doc.3<sup>ème</sup> cycle .U.S.T.H.B. Alger. 232 p.
- [2].Aidoud A.(1984).*Contribution à la connaissance des groupements à sparte (Lygeum spartum L.) des hauts plateaux sud oranais, étude phytoécologique etsyntaxonomique*. thés. Doc.U.S.T.H.B. Alger, 253 p.
- [3].Bagnouls F. etGaussen H. (1953).*Saison sèche et indice xérothermique, document pour les cartes de production végétale*. Série généralité cartographique de l'unité écologique. Ed. Edward Privat, Toulouse. 239 p.
- [4].Barbero,Quezel&Rivas Martinez.(1981).Contribution à l'étude des groupements forestiers et près forestiers du Maroc ; phytocoenologia 9 (3) :311-412.
- [5].Barbero M. Bonin G. Loisel R et Quézel P. (1990).*Changes and disturbances offorest ecosystems caused by human activities in the western part of themediterranean basin*. *Vegetation.*, 87:151-173 p.
- [6].Benmadani, DOUMANDJI-Mitiche B. &Doumandji S. (2011).*La faune orthopterologique en zone semi-aride de la région de Djelfa (Algérie)*.Actes du Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides.7p.
- [7].Beggas Y. (1992).*Contribution à l'étude bio-écologique des peuplements orthoptérologiques dans la région d'El-Oued, Algérie. Régime alimentaire d'Ochrilidiv tibialis*. thés.Ing.agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, (247p).
- [8].Belhadj H. (2015).Diversité Orthopérologique dans quelques Oasis di Sud Algérien. thés. Doc. E.N.S.A. El-Harrach, 202p.
- [9].Bonin G. Sandoz H. Thinon M. et Vedronne G.(1983).Relation entre la dynamique de la végétation (chênaie hêtraie) et les caractéristiques édaphiques dans le massif de la Ste Baume (province).
- [10].Brague-Bouragba N. (2007). *Systématique et écologie de quelques groupes d'Arthropodes associés à diverses formations végétales en zone semi-arides*.thés. Doc.U.S.T.H.B. : p 180.

- [11].Chopard L. (1938). *La biologie des Orthoptères*-Encyclopédie entomologique, 20 : ii + 541 p., 4 pl., 453 fig., Paul Le chevalier Ed. Paris.
- [12].Chopard L.(1943). *Orthopteroïdes de l'Afrique du Nord.Faune de l'empire français 1"*.Paris (librairie la rose).450p.
- [13].Daget Ph.(1980). *Sur les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative (cas des thérophytes)*. In : Barbault. R, Blandin. P et Meyer.J.A. (eds), *Recherches d'écologie théorique : les stratégies adaptatives*, pp. 89-114. Maloine, Paris.
- [14].Djebaïli S. (1978). *Recherche phytosociologies et phytoécologiques sur la végétation des hautes plaines steppique et de l'Atlas Saharien algérien*.thès. Doc. Uni. Sci. Tech. Languedoc Montpellier. France, 229p
- [15].Douadi B. (1992). *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région de Guerrara (Ghardaïa). Développement ovarien chez Acrotylus patruelis (H. S., 1838)"*.Thès. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 75p.
- [16].Djazouli Z.E. & Doumandji - Mitiche B. Petit.(2009). *Spatio-temporal variations of Functional groups in A Populus nigra L.Entomocenosis in the Mitidja plain Algeria* .C.R Biologies ,332 848-860.
- [17].Dreux Ph.(1962). *Recherches écologiques et biogéographiques sur les orthoptères des Alpes françaises*. thès. Doc. D'Etat, Zool., Montpellier, 232p.
- [18].Emberge R L. (1955). *Une classification biogéographique des climats*. Rev. Tra. Tab.Geol. Fac. Sci. Montpellier 7: 1- 43.
- [19].Eades,D.C., OTTE, D., Cigliano,M.Braun·H. (2013). *OSF2.Version* :<http://Orthoptera.SpeciesFile.org>>.
- [20].Fellaouine R. (1984). *Contribution à l'étude des sautereaux nuisibles aux cultures dans la région de Sétif, Algérie*. thès. Ing. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 69p.
- [21].Hamdi H. (1989). *Contribution à l'étude de la bioécologie des peuplements orthoptérologiques de la region médio-septentrionale de l'Algérie et de la région de Gabès (Tunisie)"*.Thès. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro., El- Harrach, 127p.
- [22].Hammer, O., Harper, R. & R Yan, P .D.(2001). *Past palaeontological statistics software package for education and data analysis* Palaeont Electr on,9(2001)(1)4, [http://palaeoelectr.org/1-2001/Past issue.01-htm](http://palaeoelectr.org/1-2001/Past%20issue.01-htm)
- [23].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*. thès.Doc.unv.Tlemcen.182p.
- [24].Gehu J-M.,Kaabeche M. et Gharzouli R.(1993). *Une remarquable topo séquence phytocoenotique en bordure du Chott El Hodna (Algérie). Fragmenta floristica et geobotanica Suppl., Krakow. 2 (2) : 513-520.*
- [25].Kaabeche. (1990). *Les groupements végétaux de la région de Bou Saàda (Algérie). Essai de synthèse sur la végétation steppique du Maghreb*.thès.Doc. Sc. Univ. Paris Sud. Centre d'Orsay.N° d'ordre : 1332 ; 94 p.
- [26].Khadraoui Z. & Ouanouki Y. (2001). *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements d'acridiens (Orthoptera-caelifera) dans trois stations de la région de Moudjbara, Djelfa*. Mém. Ing. Agro. Past., C. Uni. Djelfa : 96.
- [27].Khelil M.A. (1984). *Bioécologie de la faune alfatière dans la région steppique de Tlemcen*. Mém. Magi. En Sci. Agron., I.N.A. Alger El-Harrach : 69.
- [28].Khelil M. A. (1995). *Le peuplement entomologique des steppes à alfa (Stipa tenacissima)*. Ed. O.P.U. : 76.
- [29].Lecoq M. (1988). *Les criquets du Sahel*. Ed. PRIFAS, Montpellier, Coll. Acrid. Opér. (1). 129p.
- [30].Louveaux A, Amedegna Toc, Poulain S. & Desutter-Grandcolas, L.(2013). *acridomorpha de l'Afrique du Nord-Ouest*.<http://acrinwafrica.mnhn.fr>.
- [31].Moussi, A.,Abba, A., Harrat, A. & Petit, D. (2011). *Desert acridian fauna (Orthoptera, Acridomorpha): comparison between steppic and oasian habitats in Algeria*. C. R. Biologies 334: 158-167.
- [32].Nedjraoui D. (2004). *Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques algériennes et définition des indicateurs de dégradation*. URBT-BP295Alger, 239-243p.

[33].Negre R. (1966). Les thérophytes. Mém. Soc. Bot. Fl. 92-108 pp.

[34].Ozenda P.(1977).Flore du Sahara .2eme Ed. CNRS, Paris, 622 p.

[35].Pasquier R. & Gerbinot B. (1994).Utilisation du mélia pour la protection des cultures contre les invasions de la sauterelle pèlerine. Bull. Sem. Off. Nat. Lutte antiacridienne 2 (2) : 7-18.

[36].Quezel P. & Santa S. (1962). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. CNRS .Paris. 1170 p.

[37].Quezel P. (1965).La végétation du Sahara. Du Tchad à la Mauritanie. Masson, Paris, 333 p.

[38].Tarai N. (1991).Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région de Biskra, Algérie et régime alimentaire de *Aiolopus thalassinus* (Fabricius, 1781)". thès. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 120p.

[39].Voisin J-F. (1979).La détermination des *Omocestus* de la faune de France (Orthoptera : Acrididae). Bull. Ent. France, t. 84 (n°8, 3-4), 49-52.

Annexe 1: Espèces acridiennes récoltées dans les trois stations d'études Oued Sdar (SDR) - El Merdja (MER) - Moudjbara (MOU)

FAMILLE	S/FAMILLE	Acridiens 2012/2013	Abréviation	SED	MER	MOU
ACRIDIIDAE	ACRIDINAE	<i>Rambureilla hispanica</i> (Rambur, 1838).	Rumhis	+	+	+
	CALLIPTAMINAE	<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)	Callba	+	+	+
	OEDIPODINAE	<i>Acrotylus insubricus</i> (Scopoli, 1786)	Acroin	-	+	-
		<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schäffer, 1838)	Acropa	+	+	+
		<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	Aiolst	+	-	+
		<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)	Aiolth	-	+	-
		<i>Ochrilidia gracilis</i> (Krauss, 1902)	Ochgra	-	+	-
		<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1825)	Oedade	+	+	+
		<i>Oedipoda fusconcineta</i> (Lucas, 1849)	Oedfus	-	-	+
		<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)	Oedimi	+	+	+
		<i>Oedipoda coerulens</i> (Linnaeus, 1767)	Oedcoe	-	-	+
		<i>Oedipoda coerulescens Sulfurescens</i> (Saussure 884)	Oedsu	-	-	+
		<i>Sphingonotus azureus</i> (Rambur, 1838).	Sphiaz	-	+	+
		<i>Sphingonotus rubesens</i> (Walker, 1870)	Sphiru	+	-	+
		<i>Sphingonotus lucasii</i> (Saussure, 1888).	Sphilu	-	-	+
	GOMPHOCERINAE	<i>Omocestus africana</i> (Harz, 1970)	Omoaf	+	+	+
		<i>Omocestus ventralis</i> (Zetterstedt, 1821).	Omove	-	+	+
		<i>Doclostaurus jagoi jagoi</i> (Soltani, 1983)	Docja	+	+	+
	EYPREOCNEMIDINAE	<i>Heteracris harterti</i> (Bolivar, 1913)	Thihar	+	-	-
CYRTACANTHACRIDINAE	<i>Anacridium aegyptium</i> (Linnaeus, 1764).	Ancae	-	+	+	
CATANTOPINAE.	<i>Pezotettix giornae</i> (Rossi, 1794).	Parmer	+	-	-	
PAMPHAGIDAE	PAMPHAGINAE	<i>Euryparyphes quardidentatus</i> (Brisout de arneville, 1852)	Euryse	+	-	-
		<i>Euryparphes setifensis</i> (Brisout de Barneville, 1854)	Euryqu	+	-	-
		<i>Paracinipe saharae</i> (Pictet & Saussure, 1893)	Parsa	-	+	-
PRIONOTROPISIDAE	PRIONOTROPISINAE	<i>Tmethis cisti</i> (Fabricius ,1787).	Tmc	+	-	+
		<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville, 1838).	Tmpu	+	-	+
TETTIGONIINAE	TETTIGONIINAE	<i>Platycleis affinis</i> (Fieber, 1853).	Plaaf	+	+	+
		<i>Platycleis grisea</i> (Fabricius, 1781).	Plagr	-	+	-
PYRGOMORPHIDAE	PYRGOMORPHINAE	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1877)	Pygcog	-	+	+
		<i>Pyrgomorpha conica</i> (Olivier, 1791)	Pygcon	-	-	+
DERICORYTHIDAE	DERICORYTHINAE	<i>Dericorys millierei</i> (Bonnet & Finot, 1884).	Dermil	+	+	+