

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE DE TLEMCEN

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers

Département d'Ecologie et Environnement

Laboratoires de recherche

Laboratoire d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels

**Laboratoire de Valorisation des Actions de l'Homme pour la Protection de
l'Environnement et Application en Santé Publique.**

THÈSE

Présentée par : **Mr HASSANI Faïçal**

En vue de l'obtention du Diplôme de Doctorat

En Ecologie et Environnement

Option : Ecologie Animale

Thème

**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*

Soutenue le : .. / .. / 2013, devant le jury composé de :

Président :	M. BOUAZZA Mohamed	Professeur	Université de TLEMCEN
Directeur de Thèse :	M. MESLI Lotfi	MCA	Université de TLEMCEN
Examineurs :	M. KHELIL Mohamed Anouar	Professeur	Université de TLEMCEN
	M. BERKANI Abdallah	Professeur	Université de MOSTAGANEM
	M. MOLEY Riad	Professeur	Université de BEDJAIA
	M. DJAZOULI Zahereddine	MCA	Université de BLIDA

Année universitaire 2012/2013

Remerciements

Avant tout, cette thèse a été effectuée entre deux Laboratoires de recherches d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels et le laboratoire de Valorisation des Actions de l'homme pour la Protection de l'Environnement et Application en Santé Publique.

J'ai pu d'une part, apprendre de leur savoir-faire complémentaire et d'autre part, avoir toujours quelqu'un à mon écoute tout au long de ma thèse.

C'est avec beaucoup de reconnaissances que je souhaite remercier mon directeur de Thèse, **M. le Docteur MESLI Lotfi M.C.A à Université de Tlemcen**, pour la formation scientifique de qualité qu'il m'a donnée. Je voudrais aussi le remercier pour le temps qu'il m'a accordé tout au long de ces années ainsi que d'avoir cru en mes capacités.

Je tiens à remercier en tout premier lieu **M. le professeur BOUAZZA M. Université de Tlemcen**, je tiens à vous exprimer toute ma reconnaissance pour m'avoir accueilli dans votre équipe. J'ai vraiment apprécié de travailler à vos côtés tant sur le plan scientifique que sur le plan humain. Je vous suis très reconnaissant aussi d'avoir accepté la présidence du jury de cette thèse. Trouvez ici l'expression de mes sincères remerciements.

Je tiens à remercier tout particulièrement **M. le Professeur KHELIL M. A. Université de Tlemcen**, pour avoir accepté d'examiner ce travail et pour avoir toujours été présent de mon Magister jusqu'à la fin de ma thèse pour faire partie de ce jury.

Je tiens à remercier **M. le Professeur BERKANI A. de l'Université de Mostaganem** de m'avoir fait l'honneur d'accepter de juger ce travail qu'il trouve ma respectueuse considération.

Je tiens à remercier **M. le Professeur MOULEY R., de l'Université de Bejaïa** et **M. le Docteur DJAZOULI Z. M.C.A à l'Université de Blida** de m'avoir fait l'honneur d'accepter d'être examinateurs de cette thèse, me permettant ainsi de bénéficier de leur expertise. Je les remercie pour le temps qu'ils ont consacré à juger ce travail et je tiens à leur exprimer ma respectueuse considération.

Un immense merci à **M. NAIMI A.**, un ami très spécial, qui m'a énormément soutenu et aidé durant les périodes difficiles.

J'aimerais également témoigner de ma gratitude envers **Melle BEKKOUCHE A. et Melle BARKAF. doctorantes à l'Université de Tlemcen**, pour leurs contributions à mes travaux de doctorat.

Je remercie également **M. BETIOUI R. enseignant à Université de Tlemcen**, qui m'a initié à la manipulation correctedes states.

Je tiens à remercier vivement toutes les personnes qui m'ont permis d'évoluer dans leLaboratoire d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels.

Un grand merci à tous les Doctorants, que j'ai enseigné avec eu au cours des années d'étude.

MerciTowfik d'avoir toujours été à mes côtés pour partager des instants parfois difficiles, souvent merveilleux.

Merci à mes proches, mes parents pour leur soutien sans faille depuis toujours, merci d'avoir contribué à faire de moi ce que je suis.

Je ne serais jamais parvenue à cette étape majeure de mon cheminement personnel etprofessionnel, le dépôt de ma thèse de doctorat, sans le support de ma petite famille.

Mercie de tout mon cœur.



Dédicace

Je dédie ce travail

À mes parents et beaux parents

Je souhaite que Dieu vous préserve une longue vie.

À toi ma femme. Ton arrivée dans ma vie m'a comblé de bonheur.

À toi Anès Racim ma merveilleuse source de réconfort.

À mes sœurs et belles sœurs

À mes frères et beaux frères

À Towfik et sa famille

À mes amis (es)

À eux tous, je souhaite un avenir plein de joie, de bonheur et de succès.

Sommaire

Résumé

La liste des figures

La liste des tableaux

Introduction générale	1
Chapitre I: Présentation des Orthoptères	6
I-1.Introduction.....	6
I-2.Position systématique	6
I-2. 1. Description des sous-ordres.....	7
I-3. Caractéristiques morphologique	9
I-4. Caractéristiques anatomique.....	11
I-5. Caractéristiques biologique	13
I-5.1. Reproduction	14
I-5.2. Cycle biologique des Acridiens	14
I-5.3. Régime alimentaire.....	16
I-6. Caractéristiques écologique	17
I-7. Ennemis naturels.....	17
Chapitre II: Milieu physique	19
II-1. Situation géographique des stations choisies.....	19
II-1.1.Situation géographique de la station de Hammam Bouhrara (Maghnia).....	19
II-1.2. Situation géographique des stations d'El-ARICHA.....	19
II-1.3. Les stations de Béni Saf (Ain Témouchent).....	22
II-1.4. Situation géographique des stations de Honaine.....	24
II-2. Etude pédologique.....	27
II-2.1. Introduction.....	27
II-2.2. Méthodologie.....	27
II-2.3. Résultats et interprétations.....	27
II-2.4. Conclusion.....	32
II-3. Etude bioclimatique.....	33
II-3.1. Introduction.....	33
II-3.2. Méthodologie.....	33
II-3.3. les facteurs climatiques.....	34
II-3.3.1. Précipitations.....	34
II-3.3.2. Températures.....	41
II-3.3.3. Autre facteurs climatiques.....	44
II-3.4. Synthèse bioclimatique	45
II-3.4.1. Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de « T » et « m ».....	45

II-3.4.2. Diagrammes Ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN.....	46
II-3.4.3. Indice de De Martonne.....	49
II-3.4.4. Indice xérothermique d'Emberger.....	50
II-3.4.5. Quotient pluviothermique d'Emberger.....	52
II-3.5. Conclusion.....	55
Chapitre III : Matériel et Méthodes.....	56
III-1. Etude de la végétation.....	56
III-1.1. Matériel pour l'étude de la végétation.....	56
III-1.2. Méthodes d'étude de la végétation.....	56
III-2. Etude des Orthoptères.....	56
III-2.1. Matériel utilisé pour l'étude Orthoptérologique.....	56
III-2.1.1. Au laboratoire.....	56
III-2.2. Méthodologie du travail et période d'échantillonnage.....	57
III- 2.3. Méthode utilisé sur terrain.....	57
III- 2.3.1. Méthode d'échantillonnage.....	57
III- 2.4. Préparation d'une épidermothèque de référence.....	58
III-2.5. Prélèvement des fèces.....	59
III-2.5. Analyse des fèces.....	59
III- 3.Méthodes d'analyse des résultats.....	62
III- 3.1.Exploitation des résultats par des indices écologiques.....	62
III- 3.1.Les indices écologiques.....	62
III- 3.2.Indices écologiques utilisés dans le régime alimentaire.....	65
III- 3.2.1. Fréquence des espèces végétales dans les fèces.....	65
III- 3.2.2. Indices d'attraction.....	65
III- 4.Analyse factorielle des correspondances (AFC).....	66
Chapitre IV: Résultats et Discussions.....	68
A :Résultats de la biodiversité floristique et géographique.....	68
IV-1. Introduction.....	68
IV-2. Résultats et interprétations.....	68
IV-2.1. Diversité biologique.....	68
IV-2.2. Caractérisation morphologique.....	90
IV-2.3.Types biogéographiques	95
IV-2.4. Conclusion.....	106
B : Résultats Orthoptérologiques.....	107
IV-3.Exploitation des résultats Orthoptérologiques par des indices écologiques.....	107

IV-3.1.Introduction.....	107
IV-3.2.La Densité.....	108
IV-3.3.Richesse totale et richesse moyenne.....	112
IV-3.4.Abondance.....	114
IV-3.5.Les fréquences relatives ou centésimales	118
IV-3.6.La constance (Fréquences d'occurrence).....	120
IV-3.7.L'indice de SHANNON WAEVER et l'équitabilité	122
IV-3.8.Analyse factorielle des correspondances.....	124
C : Résultats du régime alimentaire des espèces choisies.....	138
IV-4.Morphologie et écobiologie des deux espèces choisies pour le régime alimentaire.....	138
IV-5. Régime alimentaire.....	140
IV-5.1.Indices écologiques appliqués au régime alimentaire des espèces choisies.....	143
IV-5.2.Régime alimentaire des espèces choisies.....	140
IV-6.Discussions.....	150
IV-6.1. Pédologie.....	150
IV-6.2. Bioclimatologie.....	150
IV-6.3. Diversité floristique.....	151
IV-6.4. Inventaire des espèces d'orthoptères dans la région de Tlemcen et Ain Temouchent.....	152
IV-6.5. Structure du peuplement Orthoptérologique dans les deux régions Tlemcen et Ain Temouchent.	154
IV-6.6. Densités des peuplements d'orthoptères.....	156
IV-6.7. Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité.....	159
IV-6.8. Analyse factorielle des correspondances appliquée aux orthoptères des dix stations dans deux régions (Tlemcen et Ain Témouchent).....	160
IV-6.9. Régime alimentaire des deux acridiens <i>Calliptamusbarbarus</i> et <i>Sphingonotusrubescens</i>	161
Conclusion générale.....	164
Références bibliographiques.....	168

Publication internationale

Liste des figures

<u>N° de la figure</u>	<u>N°P</u>
Figure 01: Morphologie externe d'un acridien.....	11
Figure 02: Anatomie interne d'un criquet.....	12
Figure 03: Cycle biologique d'un Caelifère.....	16
Figure 04 : Photo de la station de Hammam Bouhrara (Maghnia).....	19
Figure 05 : Photo de la 1 ^{ère} station d'étude d'El- ARICHA (<i>Steppe à Stipa tenacissima</i>).....	20
Figure 06: Photo de la 2 ^{ème} station d'étude d'El- ARICHA (<i>Steppe à Artemisia herba alba</i>).....	21
Figure 07 :Photo de la 3 ^{ème} station d'étude d'El- ARICHA (<i>Steppe à Peganumharmala</i>).....	21
Figure 08 : Localisation des stations d'étude au niveau du Hammam Bouhrara et El Aricha...	22
Figure 09 : Photo de la station d'étude de Rachgoun.....	23
Figure 10 : Photo de la station de Beni Saf.....	23
Figure 11 : Photo de la station de Sifax.....	24
Figure 12 : Photo de la station de Sidi Driss.....	25
Figure 13: Photo de la station d'Ouled Youcef.....	25
Figure 14 : Photo de la station d'Agla.....	14
Figure 15 : Localisation des stations d'étude au niveau de Honaine et Beni Saf (AinTémouchent)	26
Figure 16: Diagramme de texture ou (Triangle textural) des sols étudiés.....	29
Figure 17 : Précipitation moyennes mensuelles	36
Figure 18 : Régimes saisonniers.....	39
Figure 19 : Températures moyennes mensuelles.....	42
Figure 20 : Diagrammes Ombrothermiques.....	47
Figure 21: Indice d'aridité de De.Martonne.....	50
Figure 22 : Climagrammepluviothermique d'Emberger.....	54
Figure 23 : Préparation d'un épidermothèque de référence.....	60
Figure 24 : Préparation et analyse des fèces.....	61
Figure 25: Composition floristique par famille de la station (Maghnia).....	74
Figure 26: Composition floristique par famille de la station (Rachgoun).....	75
Figure 27: Composition floristique par famille de la station (Beni saf).....	76
Figure 28: Composition floristique par famille de la station (Sifax).....	77
Figure 29: Composition floristique par famille de la station (Aricha steppe à alfa).....	78
Figure 30: Composition floristique par famille de la station (Aricha steppe à armoise).....	79
Figure 31: Composition floristique par famille de la station (Aricha steppe à péganum).....	79
Figure 32: Composition floristique par famille de la station (Sidi Drisse).....	80
Figure 33: Composition floristique par famille de la station (Ouled Youcef).....	81
Figure 34: Composition floristique par famille de la station (Agla).....	81
Figure 35 : Classification des types biologiques de RAUNKIAER (1904).....	83
Figure 36 : Types biologiques des stations d'étude.....	88
Figure 37 : Types morphologiques des stations d'étude.....	95
Figure 38 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Maghnia).....	96
Figure 39 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Rachgoun).....	97
Figure 40 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Beni Saf).....	98
Figure 41 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Sifax).....	99
Figure 42 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Aricha 1 steppe à alfa).....	100
Figure 43 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Aricha 2 steppe à armoise).....	101
Figure 44 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Aricha 3 steppe péganum) ..	102
Figure 45 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Sidi Drisse).....	103

Figure 46 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Ouled Youcef).....	104
Figure 47 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Agla).....	105
Figure 48 : la densité des espèces capturées en 2009/2010(Maghnia -Rachgoun -Beni Saf –Sifax)...	109
Figure 49 : la densité des espèces capturées en 2010 /2011(Aricha 1 - Aricha 2 - Aricha 3- Sidi Drisse - Ouled Youcef – Agla).....	110
Figure 50 : Richesse moyenne et richesse totale 2009/2010(Maghnia -Rachgoun -Beni Saf –Sifax)...	113
Figure 51 : Richesse moyenne et richesse totale 2010/2011(Aricha 1 - Aricha 2 - Aricha 3- Sidi Drisse - Ouled Youcef – Agla).....	113
Figure 52: Abondance des espèces capturées dans les stations de Maghnia, Rachgoun, Beni Saf et Sifax en 2009/2010.....	115
Figure 53 : Abondance des espèces capturées dans les stations de Sidi drisse, Ouled Youcef Agla, Aricha 1 steppe à alfa, Aricha 2 steppe à armoise et Aricha 3 steppe à péganum en 2010/2011.....	117
Figure 54: Fréquences centésimales des espèces Caelifères des stations de Maghnia, Rachgoun, Beni Saf et Sifax en 2009/2010.....	119
Figure 55 : Fréquences centésimales des espèces Caelifères des stations de Sidi drisse, Ouled Youcef Agla, Aricha 1 steppe à alfa, Aricha 2 steppe à armoiseet Aricha 3 steppe à péganum en 2010/2011.....	120
Figure 56 : Dendrogramme de la classification des dix stations.....	125
Figure 57: Représentation graphique du premier groupe (Sifax- Sidi Drisse-Ouled Youcef)...	130
Figure 58: Représentation graphique du deuxième groupe (Aricha 1Steppe à alfa Aricha 2-Steppe à armoise –Aricha 3 Steppe à péganum).....	133
Figure 59 : Représentation graphique du troisième groupe (Rachgoune,-Beni-Saf- Maghnia-Agla).....	137
Figure 60 : Photo de<i>Calliptamus barbarus</i> prise au laboratoire <u>L.E.G.E.N.</u>.....	138
Figure 61 : Photo de<i>Sphingonotus rubescens</i>prise au laboratoire <u>L.E.G.E.N.</u>.....	139
Figure 62 : Représentation graphique des résultats des Indices écologiques appliqués au régime alimentaire (<i>Calliptamus barbarus</i>).....	145
Figure 63 : Fréquences relatives pour les trois mois (<i>Calliptamus barbarus</i>).....	146
Figure 64 : Représentation graphique des résultats des Indices écologiques appliqués au régime alimentaire (<i>Sphingonotus rubescens</i>).....	148
Figure 65 : Fréquences relatives pour les trois mois (<i>Sphingonotus rubescens</i>).....	149
Figure 66 : Densités des peuplements d’Orthoptères dans les stations de Maghnia, Beni-Saf, Rachgoun et Sifax.....	156
Figure 67 : Densités des peuplements d’Orthoptères dans les trois steppes.....	157
Figure 68 : Densités des peuplements d’Orthoptères dans les stations de Sidi drisse, Ouled Youcef et Agla.....	158

Liste des tableaux

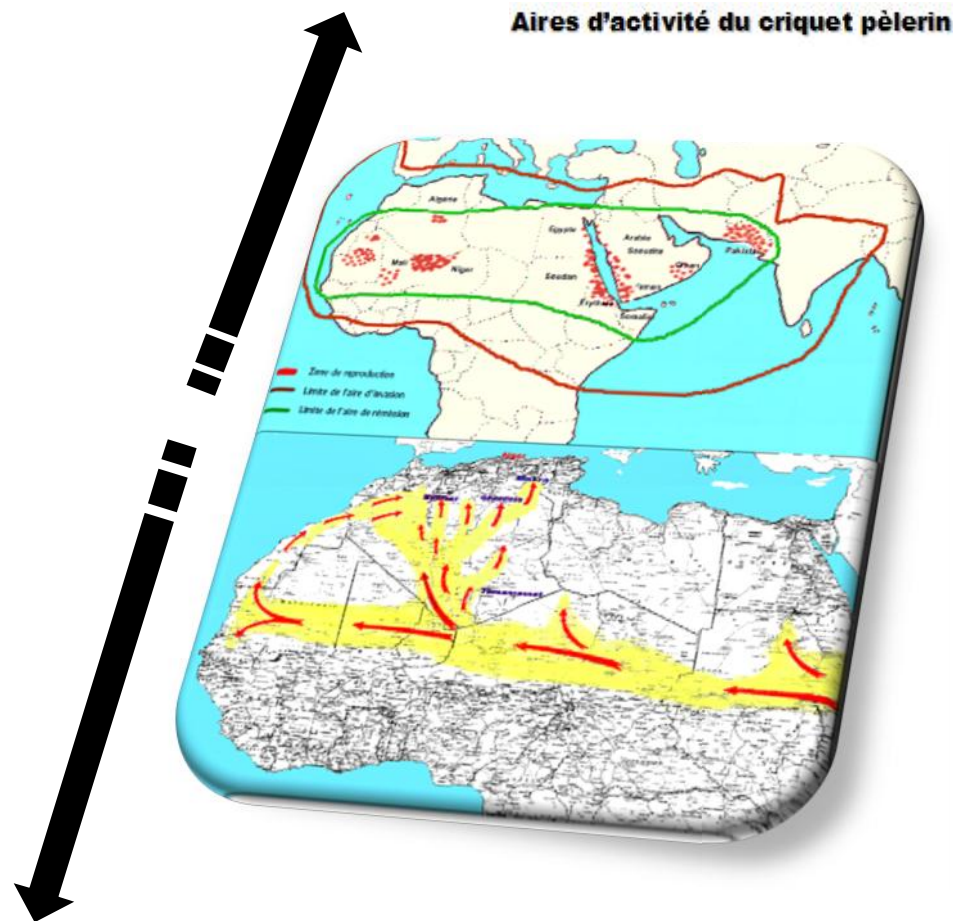
<u>N° dutableau</u>	<u>N°P</u>
Tableau 01 : Caractéristiques physico-chimiques des sols des stations d'étude.....	28
Tableau 02 : Données géographiques des stations météorologiques retenues.....	34
Tableau 03 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles.....	35
Tableau 04 : Coefficient relatif saisonnier de Musset.....	38
Tableau 05 : Régimes saisonniers des stations météorologiques.....	40
Tableau 06 : Températures moyennes mensuelles et annuelles.....	41
Tableau 07 : Indice de continentalité.....	43
Tableau 08 : Etage de la végétation et type de climat.....	45
Tableau 09 : Indice d'aridité de De Martonne.....	49
Tableau 10 : Indice de sécheresse.....	51
Tableau 11: Quotient pluviométrique d'Emberger.....	53
Tableau 12 : Composition floristique par famille des dix stations d'étude avec pourcentage.....	70
Tableau 13: Types biologiques des stations d'étude.....	84
Tableau 14 : Indice de perturbation des stations étudiées.....	89
Tableau 15 : Types morphologiques des stations d'étude.....	91
Tableau 16 : Liste des espèces d'orthoptères recensées dans la région de Tlemcen.....	108
Tableau 17: La densité des espèces capturées dans les stations.....	109
Tableau 18 : La densité des espèces capturées dans les stations.....	109
Tableau 19 : Dénombrement moyen et périodique des espèces rencontrées en 2009/2010.....	110
Tableau 20: Dénombrement moyen et périodique des espèces rencontrées en 2010/2011.....	111
Tableau 21: Abondance des espèces capturées dans les stations de Maghnia,Rachgoun, Beni Saf et Sifax en 2009/2010.....	114
Tableau 22 : Abondance des espèces capturées dans les stations de Sidi drisse, Ouled Youcef, Agla, Aricha 1 steppe à alfa, Aricha 2 steppe à armoise et Aricha 3 steppe à péganum en 2010/2011.....	116
Tableau 23 : Fréquences centésimales des espèces Caelifères des stations de Maghnia, Rachgoun, Beni Saf et Sifax en 2009/2010.....	118
Tableau 24 : Fréquences centésimales des espèces Caelifères des stations de Sidi Drisse, Ouled Youcef Agla, Aricha 1 steppe à alfa, Aricha 2 steppe à armoise et Aricha3 steppe à péganum en 2010/2011.....	119
Tableau 25 : Résultats de l'indice de constance (Fréquences d'occurrence) en <u>2009/2010</u>	121

Tableau 26 : Résultats de l'indice de constance (Fréquences d'occurrence) en <u>2010/2011</u>.....	121
Tableau 27 : Résultats de l'indice de SHANNON WAEVER en <u>2009/2010</u>.....	123
Tableau 28 : Résultats de l'indice de SHANNON WAEVER en <u>2010/2011</u>.....	123
Tableau 29: présentation des résultats de L'équitabilité.....	124
Tableau 30: Absence présence des espèces d'Orthoptères dans les stations d'étude.....	126
Tableau 31 : Moyenne des Surfaces, Fréquences relatives, Taux de consommation et Indice d'attraction des espèces végétales trouvées dans les fèces de <i>Calliptamus barbarus</i> 2009/2010 (juin, juillet et août).....	141
Tableau 32 : Moyennes des Surfaces, Fréquences relatives, Taux de consommation et Indice d'attraction des espèces végétales trouvées dans les fèces de <i>Sphingonotus rubescens</i> 2009/2010 (juin, juillet et août).....	142

Introduction générale

Vu le désastre causé par les criquets, ont qualifié ce fléaux comme une des catastrophes naturelles tel que le tremblement de terre, les inondations, les maladies...).

On peut citer, *Schistocera gregaria*, *Locusta migratoria* les quelles sont végétariennes et les pertes qui résultent de leurs passage sont conséquents surtout qu'elles menacent la stabilité des zones agricoles des pays sous-développés en Afrique, ce qui implique le phénomène de la famine.



Provenance et déplacement des essaims DSA 2012

Selon l'écologue Américain E.ECKLOM, la famine chronique est une « crise invisible », une tragédie, une souffrance qui prive des centaines de millions d'hommes de la possibilité de réaliser leur potentielle génétique, leur droit de naissance. La situation s'aggrave du fait que la sous-alimentation chronique dans les pays en développement s'accroît encore à cause des

grandes disettes prématurées par la destruction des récoltes occasionnées par des conflits militaires ou différents fléaux naturels (sécheresse, inondations, tempêtes de poussières et les criquets pèlerins).

Pour les dégâts causés par les criquets en Afrique et en Asie selon **MOKKADEM (1999)** ; En 1944 : 7 millions de vignes soit 19 % de la superficie globale plantée au Libye. En 1954 : 55 millions de céréales sont détruite au Soudan. En 1958 : 167000 tonnes de céréales équivalent à l'alimentation d'1 million d'habitants sont détruite pendant 1 an en Ethiopie. En 1962 : 4000 hectares de coton sont détruite en Inde.

En 2004 les régions d'Afrique du Nord et de l'Ouest ont beaucoup souffert d'un désastre agricole et écologique causé par les criquets pèlerins qui ont aggravés la situation déjà précaire dans les pays en majorité désertique et sahéliens où la situation alimentaire n'était guère reluisante et cette situation devient récurrente chaque année. Le nombre de personnes sous alimentés et malnutris a augmenté significativement. Le problème alimentaire qui était « une crise invisible est devenue une crise visible » de sorte que ces régions sont devenues des zones à haut risque de crise alimentaire.

La cause directe de l'accroissement des problèmes alimentaires est la réduction brutale de la production agricole de nombreuses régions en développement par suite des conditions climatique extrêmement défavorable durant les années de 1971 à 1973 et 1982, 1983, 2003 à 2004. Les pays qui sont généralement touchés par ces longues sécheresses sont en général les pays du sahel et du Sahara (Mali, Burkina Faso....) et aussi certains pays en Afrique du sud et de l'est (Kenya).

Ces difficultés rencontrées par l'agriculture influencent, aggravent directement la situation alimentaire en accroissant la famine. La perte de récolte amplifie la malnutrition et la sous-alimentation chronique.

Ces difficultés agricoles s'aggravent encore plus avec la crise économique. En effet, Les prix de denrées alimentaires depuis 2007 ont connu des flambées exacerbées.

Au fait l'homme reste figé devant tel phénomène et se pose des questions :

Comment un si petit animal produit des dégâts important ?

On peut expliquer et justifier ce phénomène par le fait que :

Une sauterelle consomme en une journée, en quantité, la récolte égale à son poids cette quantité augmente au fur et au mesure que la larve se développe jusqu'au dernier stade d'une sauterelle adulte qui atteint environ 2 grammes de poids et ceci après (02) à 03 semaines de croissance, en ce stade le désastre atteint son sommet, (**KAREM, 1989 in KHADRAOUI Z. et OUANOUI Y., 2001**).

Selon les statistiques et ce qui a été dit au pare avant, 40 millions de sauterelles percevraient 20 tonnes impérativement 500.000 sauterelles percevraient environ une tonne : ce dernier nombre dévorait une tonne de récolte équivalente à la quantité consommée par 2500 personnes (**ZERGOUN, 1994**).

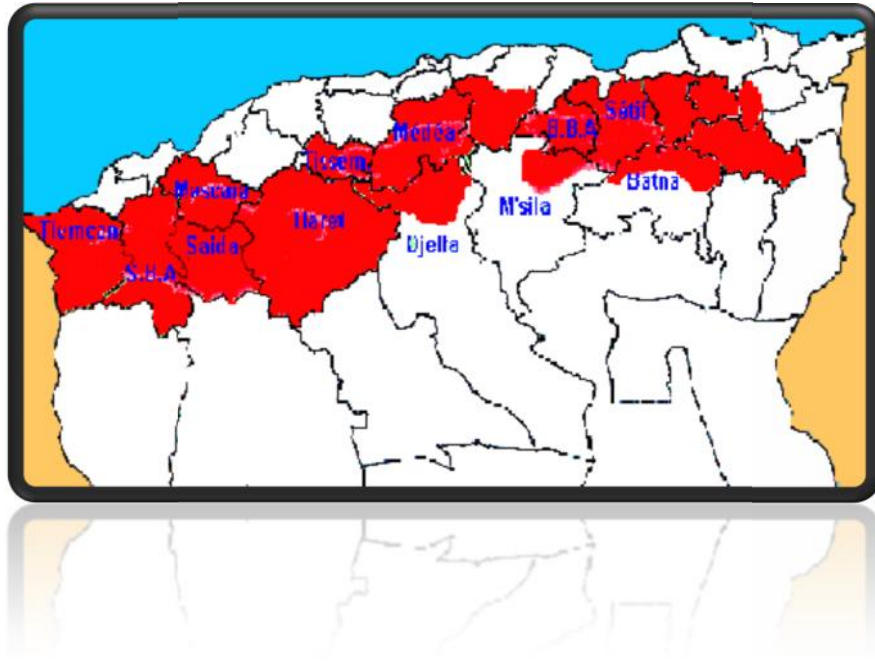
En ce qui concerne l'Afrique, aucun effort n'a été préconisé pour lutter contre les multiples attaques des criquets en différentes régions notamment les hauts plateaux en 1845.

Dernièrement une invasion de criquet a été signalée en 1950 et 1962, 1963 et 1968.

En 1987 des nuées de criquet (*Schistocera gregaria*) a envahi l'Atlas saharien et une para-pénétration en région du Tel, (**SI AMMOUR et ZOUGHAILECH, 1995**). Notons que ce passage a conduit l'Algérie à des pertes matériel importantes estimées comme suit :

- ✓ 40 millions de Dollars.
- ✓ L'emploi de 450.000 L de produits chimiques.
- ✓ La mobilisation de 45 avions et 2000 personnes, sur une superficie d'environ 200.000 hectares, (**CHARA, 1987**).

Selon **MOKKADEM (1999)**, l'invasion de criquets de 1867 en Algérie a causé la famine de 500.000 personnes. Des spécialistes en matière ont montré que les insectes ont causé la désertification des anciennes villes.



Dans le même contexte on signale que la dernière invasion en Algérie fut en 1988 mois d'Avril, à induit à des dégâts de récoltes agricoles notamment les végétaux vivaces car l'invasion était survenue en période de floraison de la quasi- totalité des végétaux médicinales et aromatiques. Notons que les agriculteurs n'ont pas pris leurs dispositions pour lutter contre ces insectes et voir même, ils n'ont pas essayé de les chasser de leurs champs. En Algérie on observe que la reproduction des criquets non migrateurs se fait dans plusieurs régions selon la culture ; on trouve en premier rang *Ocneridiavolxemi*(Bolivar, 1878)et *Calliptamus barbarus*(Costa, 1836), et d'autres souches...

Pour confirmer ce fléau, de grands efforts de chercheurs internationaux doivent être déployés pour mettre fin à cet insecte. Pour cela une organisation minutieuse doit être installée pour harmoniser les différents réseaux d'échange d'informations.

Il y'a lieu de signaler que l'importante information citée au-dessus consiste à une :

- a) étude Orthoptérologique et de tout ce qui concerne les régions de reproduction, côté géographique et sa relation avec l'environnement et le climat.
- b) étude de ces différents stades évolutifs depuis la ponte jusqu'au l'âge adulte.

Parmi les chercheurs qui ont contribué dans l'étude du criquet en régions de l'Afrique du Nord et spécialement en Algérie où trouve... (CHOPARD, 1943 CHERAIR1995, BENKEDDACHE1996).

On peut dire que ces études ont contribué à grande échelle sur la classification des espèces, sur l'écologie et sur la biologie. Aussi ces études peuvent contribuer à la préparation des données ou encore à la banque d'informations spécialisée en orthoptères de façon générale et en ... de façon particulière afin de cerner le problème de nuisance que cet insecte produit sur les productions agricoles.

Ce n'est qu'au début des années 1980, que les chercheurs Algériens ont soulevé l'importance à l'étude bioécologique des orthoptères. Nous citons à titre d'exemples les travaux de :

KHELIL (1984), FELLAOUINE (1984 et 1989), CHARA (1987), HAMDI (1989, 1992), DOUMANDJI et al (1991, 1992, 1993,1994....), MESLI (1991, 1997, 2005, 2007), MEKIOUI (1997), HASSANI et al.(2010). Aujourd'hui, le présent travail s'articule sur l'étude des Caelifères (orthoptères)et caractérisation floristique de leurs biotopesrépartis à travers dix types de stations localisées dans la région de Tlemcen et Ain Témouchent ;

- le premier chapitre portera désormais sur une présentation des orthoptères ;
- le deuxième chapitre une étude du milieu physique ;
- le matériel utilisé ainsi que les méthodes de travail employé sont traités dans le troisième chapitre ;
- le quatrième chapitre résultats et discussions de la ;
 - ❖ biodiversité et l'inventaire floristique effectué au niveau des stations
 - ❖ inventaire faunistique effectué et l'exploitation des résultats par les indices écologiques et statistiques
 - ❖ régime alimentaire de deux espèces choisies

○ Conclusion générale

I- Présentation des Orthoptères

I-1.Introduction

Les Orthoptères représentent l'ordre entomologique le plus important. Leur aire de répartition est extrêmement vaste ; du cercle polaire à l'équateur.

Les orthoptères se reconnaissent facilement à leurs pattes postérieures très développées, leur conférant ainsi une forte aptitude au saut, caractéristique de cet ordre d'insectes. Elles sont souvent ornées de couleurs parfois très variables, même entre les individus d'une même espèce. Au repos, les élytres protecteurs recouvrent les ailes et une partie du corps chez les adultes, sauf chez les taxons aptères.

Ces insectes sont capables de produire des chants appelés stridulations, nécessaires à la rencontre des deux sexes. Ces sons rentrent également dans les critères d'identification des espèces, et sont permis par la présence d'appareils stridulatoires particuliers et variés.

Dans nos régions, cet ordre réunit deux ensembles : les Ensifères et les Caelifères (criquets).

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

I-2. Position systématique

Les insectes appartiennent à l'embranchement des Arthropodes qui représentent la faune de vie prédominante de notre planète. Les Arthropodes peuvent être définies comme des animaux à symétrie bilatérale, à corps segmenté portant des appendices paires à téguments indures par la production superficielle d'un revêtement rigide, caractérisé par la présence de chitine (**PESSON, 1958**).

Cette classe se divise en plusieurs ordres, parmi lesquels, nous avons l'ordre des Orthoptères (du grec orthos, « droit », et ptéron, « aile ».).

Un Orthoptère est donc un insecte, ptérygote hétérométabole, à pièces buccales de type broyeur, muni de deux paires d'ailes, deux élytres rigides et deux ailes membraneuses plissées en éventail.

Selon **DIRSH (1965)**, l'ordre des orthoptères se subdivise en deux sous ordres les Ensifères et les Caelifères.

I-2. 1. Description des sous-ordres

a-Ensifères : ils sont reconnaissables par des antennes fines très développées et à la tarière en lame de sabre chez la femelle (oviscapte). Celle-ci est composée de six valves chez les sauterelles. Les pattes postérieures sont, comme chez tous les orthoptères, très développées et adaptées au saut, les autres pattes étant marcheuses. L'organe de l'audition de ces insectes est situé sur les tibias antérieurs. On note que le robuste pronotum est surmonté d'une tête dotée d'yeux de taille modeste ainsi que de deux ocelles chez la plupart des sauterelles, trois chez les grillons. On observe aussi la présence de fortes pièces buccales de type broyeur. La stridulation est un privilège des mâles : elle est produite par le frottement des élytres l'une sur l'autre, l'élytre gauche comportant une râpe frottant sur le grattoir de l'élytre droit². Les juvéniles ressemblent de plus en plus aux adultes au fur et à mesure des mues.

b-Caelifères : c'est un sous-ordre d'insectes phytophages de l'ordre des orthoptères, couramment appelés caelifères ou criquets. Ils portent, suivant leur comportement, le nom de locuste lorsqu'ils sont grégariaptés (tendance à devenir grégaire) et sauteriau lorsqu'ils ne sont pas grégariaptés.

Ils se caractérisent par de courtes antennes qui vont peu au-delà de la tête et du pronotum réunis. Ils sont essentiellement phytophages et peuvent occasionner de grands dommages notamment sous les tropiques. Les acridiens ou acrididés constituent l'essentiel des caelifères.

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

- * Super-famille des **Tridactyloidae** ;
- * Super-famille des **Tetrigoidae** ;
- * Super-famille des **Acridoidae**.

Les Tridactyloidae et les Tetrigoidae sont mal représentés et renferment respectivement une et trois espèces uniquement en Algérie (**CHOPARD, 1943**).

Les Acridoidae sont les plus importants depuis longtemps et comportent près de 10000 espèces (**BONNEMAISON, 1961**).

1- La Superfamille d'Acridoidae :

Les Acridoidae ont un pronotum et élytres bien développés, leurs tailles, leurs formes et la couleur de leurs corps sont très variables, ce sont des espèces phytophages.

LOUVEAUX et BENHALIMA (1987) divisent la Super- famille d'Acridoidae en quatre familles et dix-huit Sous-famille :

-La famille d'Acrididae :

Généralement les espèces appartenant à cette famille sont de taille moyenne et petite; c'est la plus riche en espèces par rapport aux autres familles; elle comporte 13 Sous-famille.

- La famille des Pyrgomorphidae :

Les espèces de cette famille sont de tailles moyennes, possédantes presque toujours les ailes. Le lobe basal inférieur du fémur postérieur aussi long que le lobe supérieur. Cette famille se divise en trois Sous-familles.

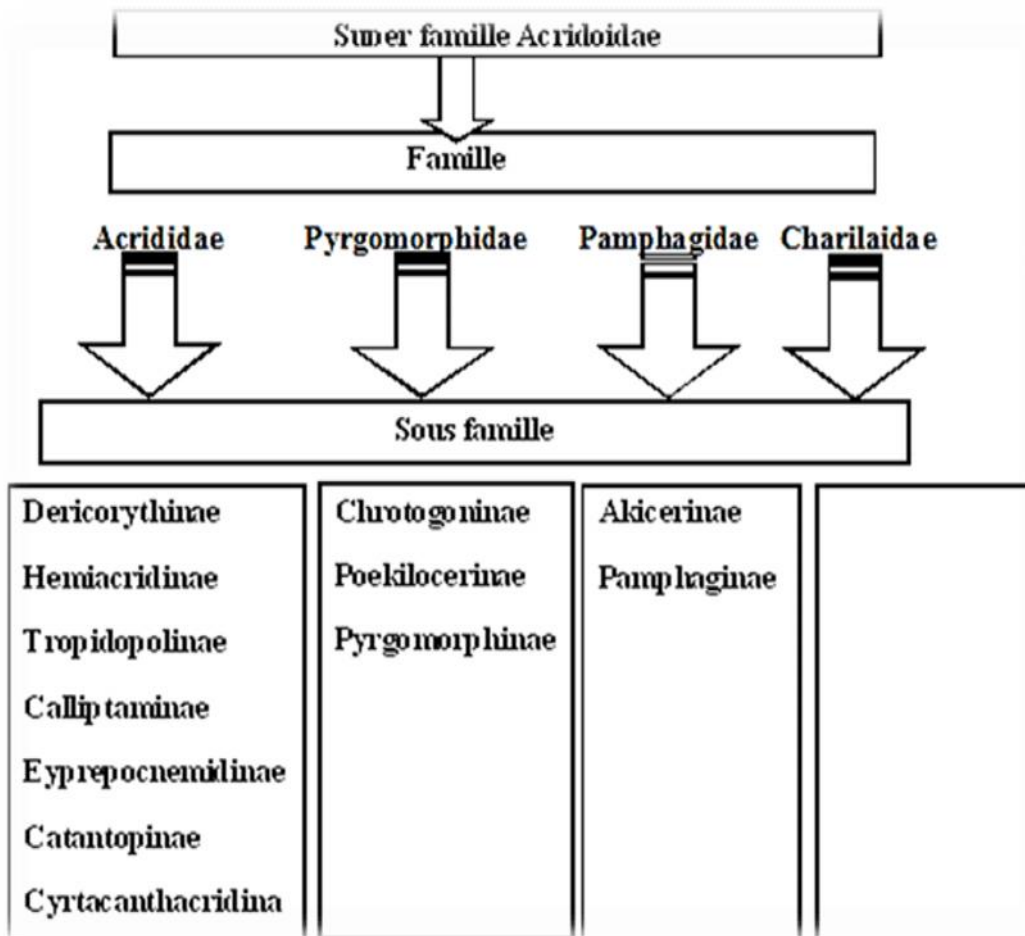
-La famille des Pamphagidae :

La taille des espèces de cette famille est assez grande. Ces espèces sont caractérisées par une tête conique aigue et des ailes atrophiées. Cette famille se divise en deux Sous-familles.

-La famille des Charilaidae :

Cette famille se caractérise par une carène médiane du pronotum simple ; la tête de forme variable mais non en cône aigue, c'est une famille mal connue en Algérie et ne présente pas de Sous-famille.

2-Les sous-familles provenant de la super-famille d'Acridoidae



I-3. Caractéristiques morphologique

Les Caelifères constituent la majeure partie des Orthoptères, parmi lesquels on trouve les espèces les plus dangereuses pour l'agriculture.

Toutes les espèces qui appartiennent au sous-ordre des Caelifères ont la particularité morphologique suivante :

- Des antennes courtes qui n'atteignent pratiquement jamais la limite postérieure du pronotum ;

- Les femelles possèdent un oviscapte constitué par quatre valves courtes et robustes ;
- L'appareil stridulatoire du mâle est constitué par une crête située sur la face interne du fémur de la troisième paire de pattes. Celle-ci frotte contre le bord externe de l'élytre ;
- les œufs sont pondus dans le sol, enfermés dans une sorte d'oothèque appelée coque ovigère en une masse surmontée par une matière spumeuse.

Les acridiens possèdent une unité structurale fondée sur la présence de trois parties fondamentales :

- la tête : la tête porte des pièces buccales de type broyeurs, deux courtes antennes (ce qui aide à les différencier des sauterelles aux antennes beaucoup plus longues) et deux types de yeux (deux yeux simples, ou ocelles, et deux yeux composés-yeux à facettes) ;
- Le thorax : est formé de trois segments thoraciques, dont chacun porte une paire de pattes. Les pattes postérieures longues et puissantes, sont adaptées au saut. Elles sont pourvues sur leur face intérieure d'organes producteurs de son, le chant étant obtenu par frottement des pattes contre élytres. Les ailes antérieures et postérieures sont portées respectivement, par le deuxième et le troisième segment thoracique ;
- L'abdomen : on peut voir sur l'abdomen, les stigmates, qui sont des ouvertures sur l'extérieur des trachées, petits tubes permettant les échanges gazeux de la respiration.

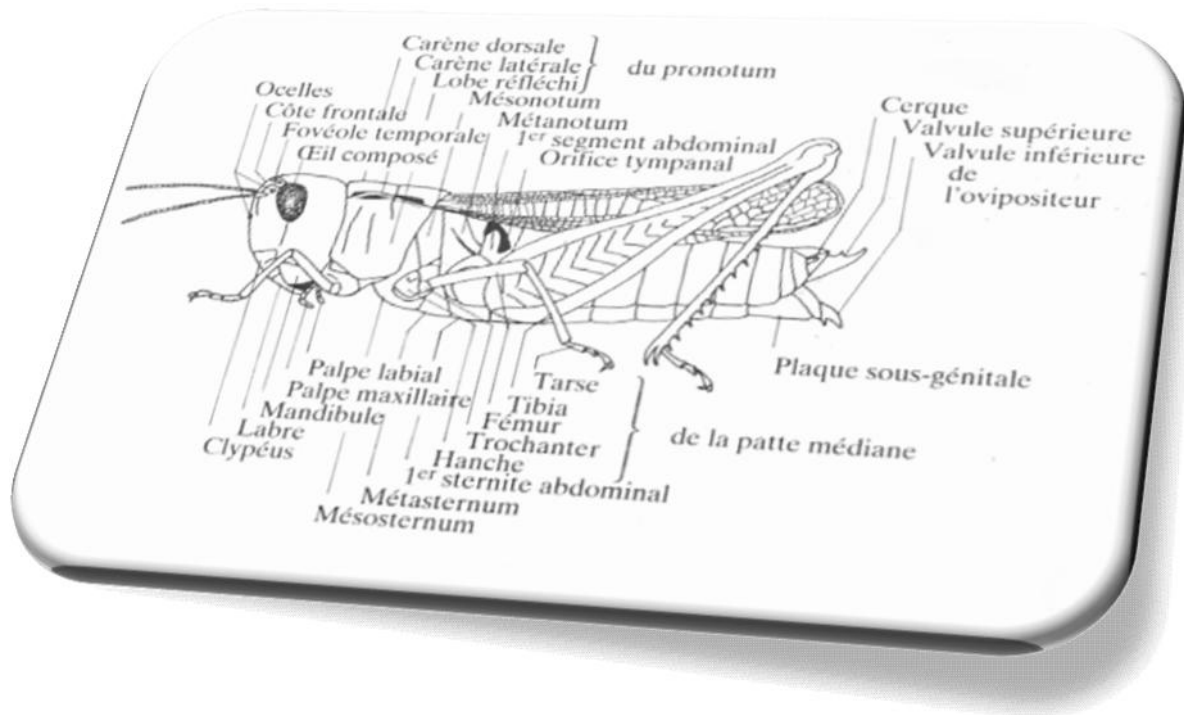


Figure 01: Morphologie externe d'un acridien. (BELLMANN et LUQUET, 1995).

I-4. Caractéristiques anatomique

Les principaux organes internes peuvent être classés selon la fonction qu'ils remplissent :

- **Nutrition** : l'appareil digestif, l'appareil circulatoire, l'appareil respiratoire, l'appareil excréteur ;
- **Relation entre les organes ou avec le milieu extérieur** : les muscles, le système nerveux, le système endocrinien, les organes sensoriels ;
- **Reproduction** : l'appareil reproducteur.

L'implantation des organes dans le corps répond à un plan précis :

- **Le tube digestif** parcourt tout le corps, de la bouche à l'anus, en position centrale,
- **Le système nerveux** possède un cerveau au niveau de la tête, un collier péri-œsophagien et un double cordon nerveux dirigé vers l'arrière, situé sous le tube digestif,
- **Le système circulatoire** comporte peu de vaisseaux. L'un d'eux forme un cœur aortique, parcouru par des contractions rythmiques et occupe toute la longueur du corps,
- **La respiration** s'effectue par des tubes extensibles (trachées) de nature cuticulaire prolongés vers les organes par des trachéoles et s'ouvrant à l'extérieur du corps par des

stigmates,

– *Les organes génitaux*, testicules ou ovaires selon le sexe sont disposés entre le tube digestif et le cœur,

– *L'appareil excréteur* est essentiellement composé par des tubes aveugles insérés en couronne sur le tube digestif entre l'intestin moyen et l'intestin postérieur.

La cavité générale du corps ou **hémocoèle**, est divisée en trois loges, les SINUS, séparées par deux diaphragmes longitudinaux. On distingue :

- le sinus dorsal ou **péricardique**,
- le sinus latéral ou **périviscéral**,
- le sinus ventral ou **périneural**.

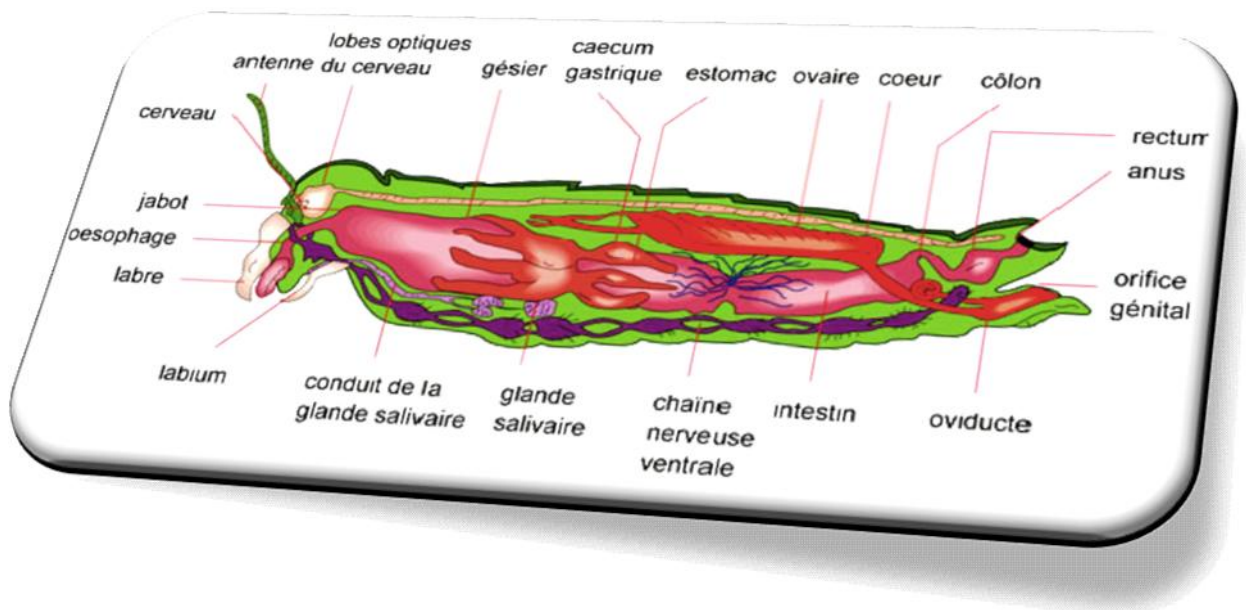


Figure 02: Anatomie interne d'un criquet

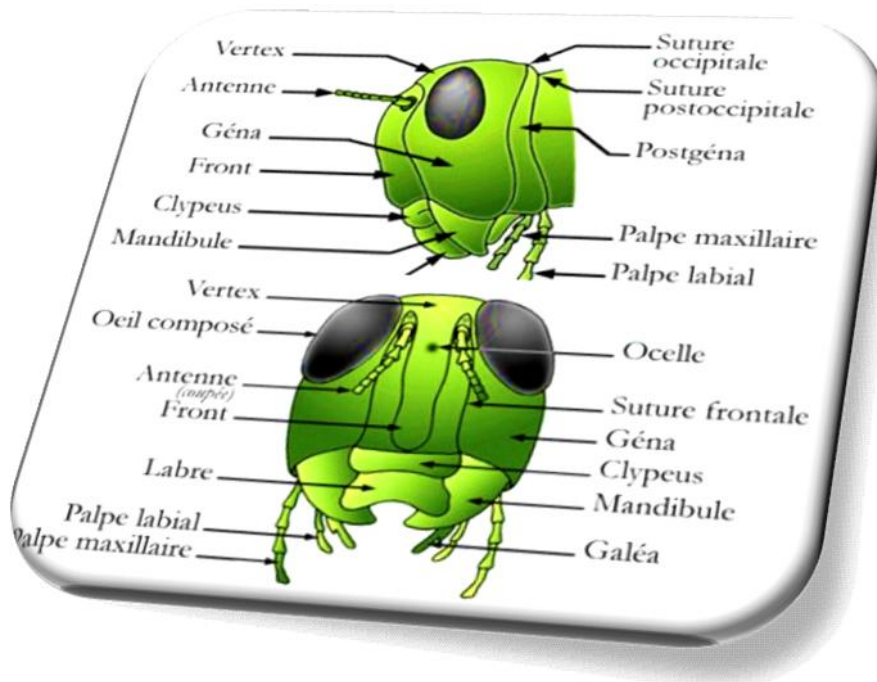
Sources : Wikipédia : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Locuste> et http://fr.wikipedia.org/wiki/Criquet_migrateur

1- Anatomie de la tête

La tête des insectes (encore appelée capsule céphalique) forme un ensemble d'appendices adaptés à la nutrition (mandibules, palpes, maxilles, labium) mais aussi à la perception (yeux,

ocelles, antennes). La forme de ces appendices buccaux est cependant extrêmement variable d'une famille à une autre. Néanmoins, le schéma de base reste le même : le labre (lèvre supérieure), une paire de mandibules (mâchoires), une paire de maxilles, le labium qui correspond à une seconde paire de maxilles qui ont fusionné et enfin l'hypopharynx où arrivent les conduits salivaires et qui sert de 'langue'.

Ce type d'organisation des pièces buccales où on observe toutes les structures est qualifié de type "coupeur/broyeur" et se rencontre chez les orthoptères, les mantoptères, les odonates, certains coléoptères et de nombreux hyménoptères.



Tête de type coupeur/broyeur de face

I-5. Caractéristiques biologique

La biologie des Acridiens fait l'objet de nombreuses recherches aussi bien au laboratoire que sur le terrain. A titre d'exemple on peut citer notamment les travaux de **CHOPARD (1930)**.

Le cycle de vie complet pour la plupart d'entre eux est d'un an. De juin à septembre, la plupart des espèces se retrouvent au stade adulte et c'est à cette période que commence la reproduction. Les oeufs sont alors déposés dans le sol ou dans du tissu végétal. Lorsque les jours raccourcissent, et surtout avec l'arrivée des gelées, la plupart des adultes meurent. Les oeufs se mettent à hiverner : on dit qu'ils sont en diapause.

Début avril, lorsque les jours rallongent et que la température augmente, les oeufs éclosent pour la plupart. Ensuite, les larves partent se nourrir et grandissent rapidement. Elles muent 4 à 11 fois pour finalement atteindre le stade adulte à partir du mois de juin et le cycle peut recommencer (**RAGGE et REYNOLDS, 1998**).

I-5.1. Reproduction

Comme tout être vivant les Orthoptères se reproduisent pour assurer leur pérennité.

Le plus souvent les Orthoptères s'accouplent au sol, sur les végétaux et même au vol (**ZAHRADNIK et SEVERA, 1984**).

La plus part des Orthoptères se développent, s'accouplent pendant la belle saison et disparaissent dès les premiers froids. (**CHOPARD, 1943**).

Les Orthoptères passent par trois étapes biologiques au cours de leur vie :

- l'état embryonnaire : l'œuf ;
- l'état larvaire : la larve ;
- l'état imaginal : l'ailé ou imago.

I-5.2. Cycle biologique des Acridiens

La durée du cycle biologique d'une espèce est la somme des durées de tous les états par les quels passe cette espèce.

a- L'œuf :

Pendant la période de reproduction, les femelles maures se rassemblent dans des endroits propices et déposent des œufs dans le sol. La femelle pond en une seule fois, un grand nombre d'œufs qui sont agglomérés dans une sécrétion spumeuse ou oothèque qui durcit affleurant presque a la surface du sol. Cette matière joue un double rôle, un rôle protecteur contre le dessèchement, et un rôle de voie par laquelle les jeunes larves peuvent aisément remonter à la surface. Au cours des cinq premiers jours, il est estimé que les œufs absorbent leur propre poids d'eau contenue dans le sol. S'il n y a pas suffisamment d'eau dans le sol, les œufs absorbent la quantité disponible et se mettent en état d'attente pour le complément nécessaire. Il arrive ainsi que les œufs du criquet restent viables après plusieurs mois dans le sol. La durée de vie embryonnaire s'achève par l'éclosion et donne naissance à une jeune larve. (**SIMBARA, 1989**).

b-La larve et le développement larvaire :

Les jeunes larves se frayent une sortie en se faufilant le long du cylindre spumeux jusqu' à la surface du sol. Elles rejettent immédiatement une fine cuticule blanche. C'est la mue intermédiaire ou fausse mue libérant la larve du premier stade. Les éclosions ont lieu généralement au lever du soleil ou durant les heures qui suivent l'aube. Toutes les larves d'une même oothèque éclosent dans un délai de 2 à 3 jours. La larve du premier stade quoique minuscule, ressemble déjà à l'insecte adulte dont il lui manque seulement les ailes. La larve va passer d'un stade à un autre séparés par des mues. En général, il y a cinq stades larvaires mais ce nombre peut varier en fonction des espèces. La larve augmente de taille et double son poids. (SIMBARA, 1989).

c- L'imago :

La dernière mue donne naissance à un imago d'abord fragile. Le tégument se durcit. Et les ailes se déploient. Les jeunes imagos ne sont pas immédiatement fertiles et ne le serrent qu'après un temps plus au moins long d'après SIMBARA, (1989).

L'ensemble des trois états œufs, larve et imago correspond à une génération.

DURANTON et al. (1987) ; ont montré que le nombre de génération pour une même espèce peut être variable selon la région dans laquelle la population se développe en fonction des caractéristiques météorologiques annuelles.

D'après les mêmes auteurs (1982), il existe des espèces qui ont besoin de deux années au moins pour effectuer un cycle particulièrement dans les régions froides et très arides.

Les formes les plus courantes d'arrêt de développement connues sont observées chez les œufs (quiescence et diapause embryonnaire) ; et chez les ailés femelles avant le développement des ovaires (quiescences et diapauses imaginale).

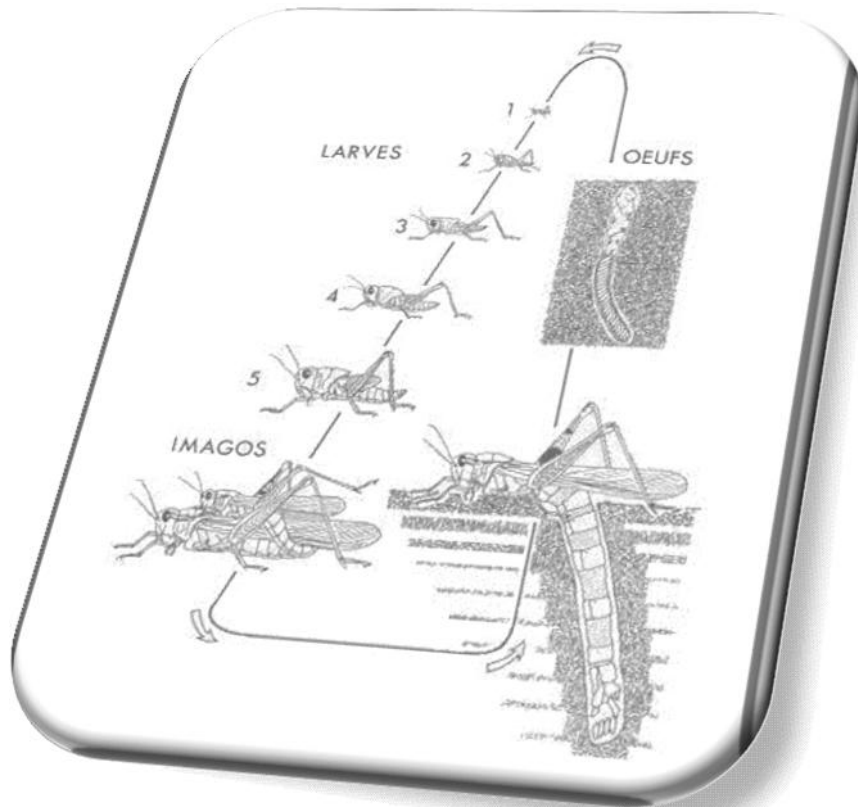


Figure 03: Cycle biologique d'un Caelifère. (DURANTON et *al.*, 1982).

I-5.3. Régime alimentaire

Selon **DREUX (1980)**, la nutrition d'une espèce a évidemment une grande importance car la qualité et la quantité de nourriture influent très fortement sur les facteurs abiotiques.

DAJOZ (1985), mentionne que le choix de la plante n'est pas dû seulement à sa valeur nutritive.

La répulsion des plantes chez les Orthoptères est due à son aspect très dur et l'abondance d'une pilosité sur les feuilles. (**TOUATI, 1996**).

Généralement les criquets explorent la surface de la feuille avec leurs palpes avant de mordre, le rejet du végétal s'effectue habituellement après la morsure. (**LEGALL, 1989**).

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

I-6. Caractéristiques écologique

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

Selon les mêmes auteurs l'environnement des Acridiens est une mosaïque spatio-temporelle résultant des interactions des composantes dynamiques comme les conditions météorologiques et des composantes statiques comme la nature du sol ou les éléments du relief.

Les principaux facteurs écologiques (biotiques et abiotiques) sont classés en six groupes fondamentaux :

- facteurs énergétiques (énergie) ;
- facteurs hydriques (eau) ;
- facteurs édaphiques (sol) ;
- facteurs chimiques ;
- facteurs mécaniques ;
- facteurs biotiques (liées aux êtres vivants).

Une place privilégiée est réservée au tapis végétal qui intègre un grand nombre des conditions écologiques locales et forme un intermédiaire entre le milieu et l'Acridiens ; phytophile et phytophage.

Grâce à l'échelle qui a été établie par GRASSE (1929) et complétées par DREUX (1962) ; les Orthoptères sont classés en espèces hygrophiles, mésohygrophiles, mésoxérophiles et xérophiles.

I-7. Ennemis naturels

Des acariens rouges, du genre *Eutrombidium*, peuvent être abondants sur les ailes, mais ont peu de conséquences sur la physiologie du criquet.

TETEFORT et WINTREBERT (1963, 1967) et DESCAMPS & WINTREBERT (1966) soulignent que les larves de *Stomorhina lunata* (diptère, *Calliphoridae*), de *Mylabris* (coléoptère, *Tenebrionoidea*, *Meloidae*) et de *Scelio howardi* et *S. zolotarevskyi* (hyménoptères, *Scelionidae*) sont de redoutables prédateurs d'oothèques du criquet nomade.

Le parasitisme par les *Scelionidae* (*S. horwardi* en particulier), par les acariens et la prédation par des larves de diptères *Bombyliidae* (*Anastoechus* sp.) ne contribueraient à la mortalité que de manière anecdotique.

TETEFORT & WINTREBERT (1967) notent que les premiers stades larvaires sont les plus attaqués. De nombreux prédateurs sont cités : fourmis, araignées, batraciens (*Ptychadena mascareniensis*) et des reptiles lacertiliens (*Chalarodon madagascariensis*, *Oplurus cyclurus*, *Chamaeleo* sp.). A Madagascar, *Oplurus cuvieri*, un lézard de grande taille (15 à 25 cm) est localement abondant et se nourrit de larves et d'imagos de criquet nomade. Beaucoup d'observations ont été effectuées sur l'impact des oiseaux sur les pullulations du criquet nomade, mais hormis quelques cas localisés, leur capacité à influencer significativement sur le devenir d'une invasion est négligeable. Milans (*Milvus migrans aegyptius*), crécerelles (*Falco newtoni*), guêpiers (*Merops superciliosus*), faucons concolores (*Falco concolor*) sont cités par **FRAPPA (1935)**. En Tanzanie, **VESEY-FITZGERALD (1954)** a démontré que les déplacements de cigognes (*Ciconia ciconia*) durant les invasions sont largement dépendants de la présence et des déplacements des essaims de criquets. Le martin triste (*Acridotheres tristis*), après l'île Maurice, a été introduit à Madagascar dans la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle pour la lutte contre le criquet nomade, là aussi sans grand succès (**HEMMING 1964**). À noter, enfin, que le héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) forme des regroupements de haute densité qui se déplacent à la recherche de nourriture dans les endroits infestés de criquets.

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

II-1.Situation géographique des stations choisies

II-1.1.Situation géographique de la station de Hammam Boughrara (Maghnia)

La commune de Hammam Boughrara est située au Nord-Ouest de la wilaya de Tlemcen à 50 Km du Chef-lieu de la wilaya et 10 Km à l'Est de la commune de Maghnia, avec une superficie de 167Km². Elle est limitée :

- Au Nord par la commune de Nedroma et Ain kbira.
- Au Nord-Ouest par la commune de Djeballa.
- Au Sud-ouest par la commune de Maghnia.
- Au Sud par la commune de Bouhlou.
- A l'Est par les communes de Sabra et de OuledRiah.
- Au Nord-est par la commune d'Ain Fettah.



Figure 04 : Photo de la station de Hammam Boughrara (Maghnia).

II-1.2. Situation géographique des stations d'El-ARICHA

Nos stations d'étude se situent sur la partie occidentale du Nord-Ouest algérien plus précisément dans la wilaya de Tlemcen : El-ARICHA

El-ARICHA : se situe au Sud de la wilaya de Tlemcen, il s'agit de la route nationale N°22 menant vers Bechar reliant ainsi le Nord du pays au Sud. Cette voie porte à la région un intérêt économique certain, l'agglomération de cette région assure la liaison entre l'extrême Ouest algérien et l'Est Marocain d'une part et Tell et les hautes plaines d'autre part. (BOUZZA ,1991)

*La commune d'El- ARICHA est limitée comme suite :

- Au Nord par Djebel Mékaïdou.
- Au Nord- Ouest par Djebel Sidi El Abed.
- A l'Ouest par le Maroc
- A l'Est par le Chotte-Chergui.
- Au Sud par l'Atlas Saharien.



Figure 05 : Photo de la 1^{ère} station d'étude d'El- ARICHA(Steppe à *Stipa tenacissima*).



Figure 06: Photo de la 2^{ème} station d'étude d'El- ARICHA (Steppe à *Artemisia herba alba*).



Figure 07 : Photo de la 3^{ème} station d'étude d'El- ARICHA (Steppe à *Peganum harmala*).

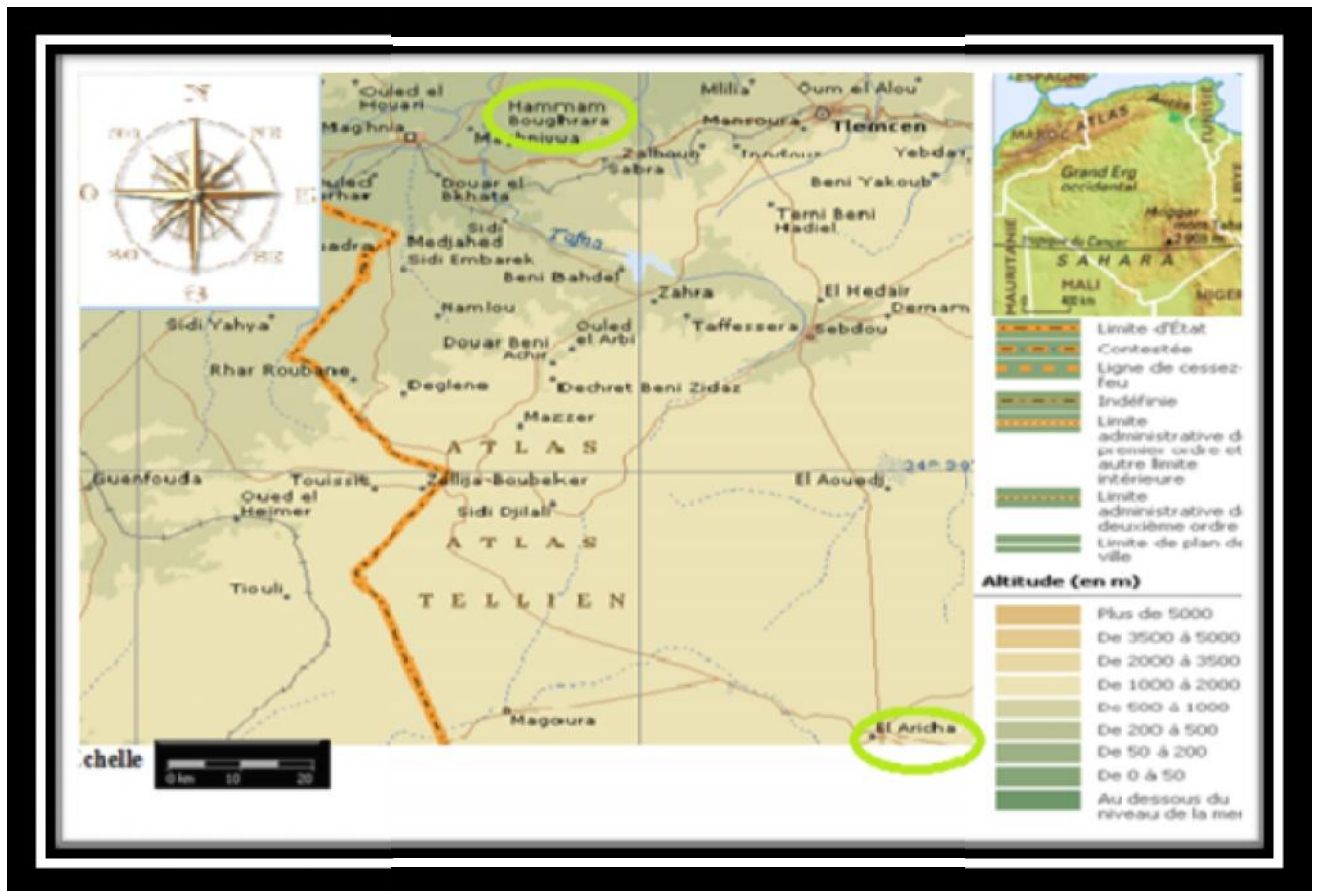


Figure 08 : Localisation des stations d'étude au niveau du Hammam Boughrara et El Aricha (source Encarta 2009).

II-1.3. Les stations de Béni Saf (Ain Témouchent)

Elle longe l'oued Tafna est située à 2 km de l'agglomération Emir Abdelkader et à 1,5 km du carrefour de la route nationale, dans le point kilométrique N22 PK19.

La commune de Béni Saf se situe à l'ouest de la wilaya d'Aïn Témouchent, à environ 30 km à l'ouest d'Aïn Témouchent et 120 km au sud-ouest d'Oran.

Cette ville se limite :

- Au nord par la mer méditerranéenne ;
- Au sud par l'Emir Abdelkader ;
- A l'ouest par la commune d'Oulhaça de wilaya d'Ain Témouchent ;
- A l'Est par Sidi Safi.



Figure 09 : Photo de la station d'étude de Rachgoun.



Figure 10 : Photo de la station de Beni Saf.



Figure 11 : Photo de la station de Sifax.

II-1.4. Situation géographique des stations de Honaine

Honaine se trouve sur la côte occidentale de l'Oranie avec une altitude de 15m et dont les coordonnées Lambert sont :

- 1°39'13 longitude Ouest
- 35°10'38 de latitude Nord. **(Encarta, 2009).**

La région d'Honaine se trouve entre les sites portuaires de Beni Saf et Gazaouet, à 40Km de la frontière marocaine et à 60Km au Nord-Ouest de Tlemcen. Elle est située au centre de la bordure côtière du massif des Traras, limitée au

- Nord par la mer méditerranée,
- Ouest par les daïras de Nedroma et Gazaouet,
- Sud par la daïra de Remchi,
- Est Ain Témouchent



Figure 12 : Photo de la station de Sidi Driss.



Figure 13: Photo de la station d'Ouled Youcef.



Figure 14 : Photo de la station d'Agla.

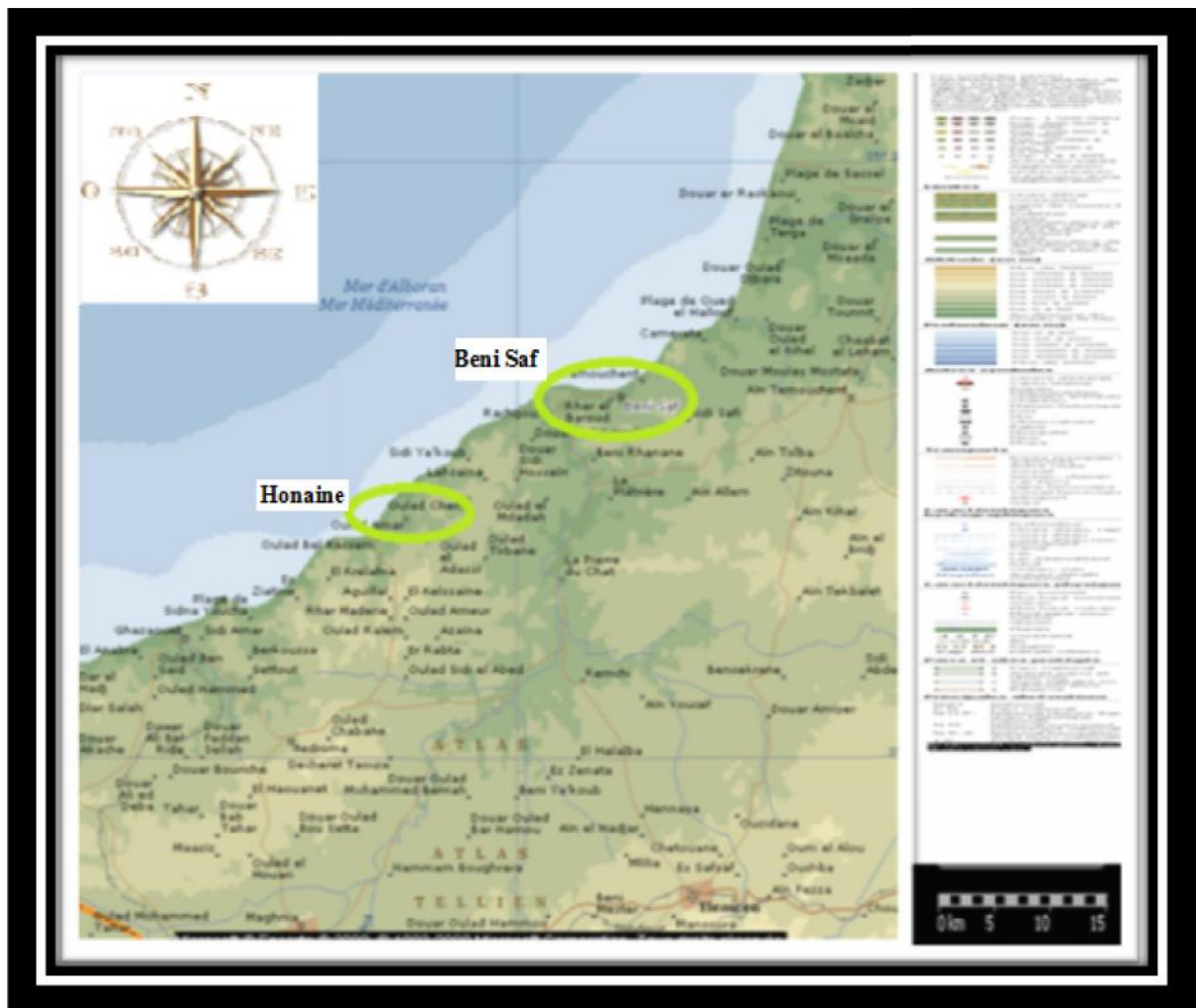


Figure 15 : Localisation des stations d'étude au niveau de Honaine et Beni –Saf (Ain Témouchent)(source Encarta 2009).

II-2. Etude pédologique

II-2.1. Introduction

La pédologie est la science du sol qui se préoccupe de l'étude de l'origine des constituants, des propriétés et de la classification des sols et au mieux des relations qui existent entre le sol et la végétation ; elle est orienté sur les interactions qui existent entre les groupements végétaux et les relevés pédologiques (**EMILE, 1947**)

Le sol est l'élément principal de l'environnement qui règle la répartition de la végétation. Il se développe en fonction de la roche mère, la topographie et les caractéristiques du climat **OZENDA 1954.**

DUCHAUFFOUR EN 1977, souligne que le sol est une réserve de substances nutritives et un milieu stable pour l'activité biologique. Le sol est en action direct avec les principaux composants de l'environnement, le climat et la végétation. Il est définit comme étant une couche superficielle qui couvre la roche mère.

L'interaction sol-végétation, en Afrique du nord a été étudiée par de nombreux auteurs, pédologues et phytoécologiques (**DUCHAUFFOUR 1977 ; POUGET 1980 ; MANSOURI 1980 ; BOTTNER 1982 ; DIMANCHE 1983 ; SELMI 1985 ;**).

Les sols sont des milieux particuliers qui permettent la vie végétale, mais chaque espèce vivante à ses exigences en substances organiques, en substances minérales, en eau...etc.

Et n'occupe qu'une partie limitée d'un sol de nature déterminée.

II-2.2.Méthodologie

a-Méthode d'étude sur le terrain

Notre choix a été guidé par la composition floristique des stations d'étude. L'emplacement des prélèvements a été choisi au sein de milieux floristiquement homogènes et représentatifs de l'ensemble des groupements ayants des affinités écologiques propres. Pour chaque des stations nous avons procédé à trois prélèvements superficiels de sol correspondant à la tranche 0- 30 cm.

b- Méthode d'étude au laboratoire

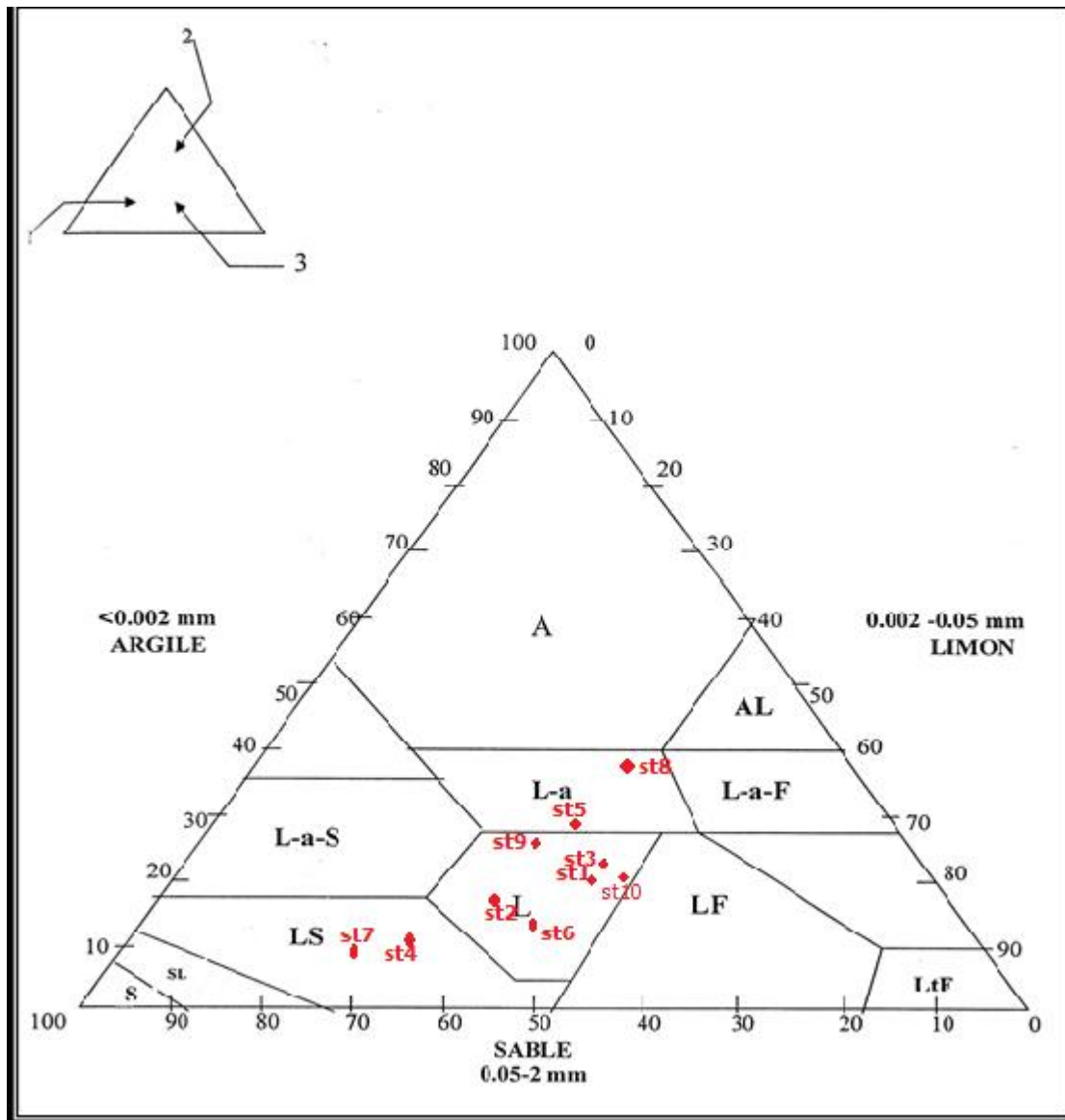
Les échantillons seront analysés suivant les méthodes d'**AUBERT (1978)**.

II-2.3. Résultats et Interprétations

Les résultats des analyses physico-chimiques sont présentés dans le tableau n°3 et les résultats de l'analyse granulométrique ont été projetés sur le triangle textural (**Fig.16**).

Tableau 01: Caractéristiques physico-chimiques des sols des stations d'étude.

Stations	Maghnia	Rachgoun	Beni saf	Sifax	Aricha 1	Aricha 2	Aricha 3	Sidi Drisse	Outlet Youcef	Agla
Profondeur	0 – 30cm	0 - 30cm	0 - 30cm	0 - 30cm	0 – 30cm	0 - 30cm	0 - 30cm	0 - 30cm	0 - 30cm	0 – 30cm
Granulométrie (%)										
Sable grossier	8.3	10	25	07	15	20	22	14	06	42
Argile	20	15	13	11	23	6.55	3.11	31	25	10
Limon	35	30	30	23	30	30.95	15.17	33	30	29
Sable	36.7	45	32	59	32	42.5	59.72	22	39	19
Texture	Limoneuse	Limoneuse	Limoneuse	Limono- Sableuse	Limono - argileuse	Limoneuse	Limono- Sableuse	Limono- Argileuse	-Limoneuse	Limoneuse
Couleur MUNSELL	7,5YR 5/2	7,5YR 4/2	10YR 3/4	7,5YR 5/4	5Y R 5/3	7,5Y R 5/4	7,5Y R 5/4	2,5YR 4/3	7,5YR 3/4	10Y R5/3
pH	7.49	7,96	7,6	8,15	7.43	7.26	7.22	8	7,97	7,57
CaCO ₃ (%)	8.11	38	21.87	39	8.86	14.28	16.07	59	62	35
Conductivité électrique (mS/cm)	0.10	0,52	0,15	0,47	0.12	0.61	0.70	0,57	0,71	1.61
M.O(%)	3	2,18	4,2	3,11	1.4	1.22	1.37	2,14	2,04	2,04
Estimation % de la matière organique	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Très faible	Très faible	Très faible	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Humidité (%)	70.02	69,18	11	55,13	30	22.12	15.50	47,82	58,76	58,76



- A : argileux
- As : argilo-sableux
- Al : argilo-limoneux
- La : limono-argileux
- Laf : limono-argileux fins
- Las : limono-argileux sableux
- L : limoneux
- Ls : limono-sableux
- Lfa : limoneux fins argileux
- Lf : limoneux fins
- Ltf : limoneux très fins
- Lst : sablo-limoneux
- S : sableux

Maghniast 1	Rachgouns t2	Beni safst3	Sifaxst 4	Aricha 1st5	Aricha 2st6	Aricha 3st7	Sidi Drissst8	Ouled Youcefst9	Aglast 10
----------------	-----------------	----------------	--------------	----------------	----------------	----------------	------------------	-----------------	--------------

Figure 16: Diagramme de texture ou (Triangle textural) des sols étudiés.

Station :« **Maghnia** » se caractérise par les propriétés édaphiques suivantes :

- ✓ La texture est de type limoneuse avec un pourcentage en argile de 35% ;
- ✓ La conductivité électrique est faible avec une valeur de 0.10mS/cm, celle-ci témoigne d'une charge ionique peu importante qui engendre une très faible salinité du sol ;
- ✓ La coloration de MUNSELL indique 7.5YR 5/2 ;
- ✓ Le pH est neutre ;
- ✓ La matière organique est moyenne avec une teneur de 03.00% ;
- ✓ Le taux de calcaire est moyen et égale à 8.11%.

Station :« **Rachgoun** » se diffère de la station Maghnia par :

- ✓ Une conductivité électrique est égale à 0.52 mS/cm ;
- ✓ La coloration de MUNSELL indique 7.5YR 4/2 ;
- ✓ Le p H est faiblement basique ;
- ✓ La matière organique est moyenne avec une teneur de 02.18% ;
- ✓ Une forte teneur en calcaire.

Station :« **Beni Saf** » est caractérisé par un sol limoneux ;

- ✓ Une conductivité électrique est égale à 0.15mS/cm ;
- ✓ La coloration de MUNSELL indique 10YR 3/4 ;
- ✓ Le p H est légèrement neutre ;
- ✓ la matière organique est fortement présente avec une teneur de 4.2% ;
- ✓ Une forte teneur en calcaire

Station : « **Sifax** » est caractérisée par un sol à texture de type Limono-sableuse avec un pourcentage de sable 64%.

- ✓ La conductivité électrique dans cette station est faible et sa valeur est de 0,47mS/cm.
- ✓ La coloration de MUNSELL indique 7,5YR 5/4.
- ✓ Le pH est basique
- ✓ Le taux de calcaire est élevé est avoisine les 39%.

Station :« **Aricha 1 steppe à alfa** » la texture est de type limono-argileux après l'analyse granulométrique avec 23% d'argile.

- ✓ Le sol est très peu salé presque non salé et sa valeur est de 0,12mS/cm.
- ✓ La coloration de MUNSELL indique 5YR 5/3.

- ✓ Le pH est neutre.
- ✓ Le taux de calcaire est moyen, il est égale à 8,86%

Station : « Aricha 2 steppe à armoise » présente une texture Limoneuse avec 30,95 % un de limon.

- ✓ Le taux de calcaire est toujours moyen selon l'échelle d'interprétation est égale à 14.28%.
- ✓ La conductivité électrique est égale à 0.61 mS/cm donc cette station est peu salée.
- ✓ La matière organique est très faible avec une teneur de 1.22 %.
- ✓ La coloration de MUNSELL indique: 7.5Y5/4.

Station : « Aricha 3 steppe à péganum » présente une texture limono-sableuse avec un pourcentage de 15.17 de limon.

- ✓ Le taux de calcaire est moyen est égale à 16.07%.
- ✓ La conductivité électrique dans cette station est peu salée, elle égale à 0.70 mS/cm.
- ✓ La matière organique est très faible avec une teneur de 1.37.
- ✓ La coloration de MUNSELL indique: 7,5YR5/4.

Station : « Sidi Drisse » est caractérisée par ;

- ✓ Une texture limono-argileuse ;
- ✓ Une conductivité électrique est égale à 0.57mS/cm ;
- ✓ La coloration de MUNSELL indique 2.5YR 4/3 ;
- ✓ Le p H est basique ;
- ✓ La matière organique est moyenne avec une teneur de 02.14% ;
- ✓ Une forte teneur en calcaire 59%.

Station : « Ouled Youcef » présente un sol à texture limoneuse et d'autres caractéristiques édaphiques citées ci-dessous ;

- ✓ Une conductivité électrique faible qui est à 0,12mS/cm.
- ✓ La coloration de MUNSELL indique 7.5YR 3/4.
- ✓ Le pH est basique ;
- ✓ Le taux du calcaire est très fort, il est égale à 62%
- ✓ Le taux de la matière organique reste moyen qui est de l'ordre de 2.04%.

Station : « Agla » dont le sol est très riche en éléments fins lui aussi présente des caractéristiques comme ;

- ✓ Une texture limoneuse ;
- ✓ Un sol salé avec une conductivité électrique est égale à 1.61mS/cm ;
- ✓ La coloration de MUNSELL indique 10YR 5/3 ;
- ✓ Le p H est neutre ;
- ✓ La matière organique est moyenne avec une teneur de 02.04% ;
- ✓ Une forte teneur en calcaire 35%.

II-2.4. Conclusion

L'analyse granulométrique des sols des stations étudiées nous montre les types de texture du sol qui renferment des éléments grossiers : ce dernier provoque un faible pouvoir de rétention de l'eau, ce qui augmente le risque de leur dégradation par l'érosion qu'elle soit hydrique ou éolienne.

Le calcaire est présent dans les sols de nos stations d'études, sous forme de surfaces occupées par des croûtes calcaires (Sols squelettiques) dut dans la majorité des cas à l'érosion éolienne.

La matière organique est faible dans la majorité des stations ceci conduit à la désertification.

La conductivité électrique indique une très faible salinité dans les stations d'études.

II-3. Etude bioclimatique

II-3.1. Introduction

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques (température, précipitations, vent ...etc) qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et son évolution en un lieu donné.

C'est un élément essentiel dans l'étude des différentes régions du monde.

C'est le facteur qui se place en amont de toute étude relative du fonctionnement des écosystèmes écologiques **THINTHOIN, 1948**.

EMBERGER (1939) précise que les données écologiques, et en particulier bioclimatiques, influent considérablement sur l'individualisation de la végétation.

De nombreux auteurs ont travaillé sur le climat général de l'Algérie, nous avons entre autres le travail de **SELTZER(1946)**, **BAGNOULS** et **GAUSSEN (1953-1957)**, **QUEZEL (1957)**, **GOUNOT (1969)**, **LE HOUEROU (1969-1975)**, **STEWART (1969)** et plus récemment **DAHMANI (1984)**, **DJEBAILLI (1984)**, **KADIK (1987)** **BENABADJI (1995)** et **BOUAZZA (1995)**.

L'ensemble de ces auteurs s'accordent à reconnaître que le climat de l'Algérie s'intègre au climat méditerranéen qui est un climat de transition entre la zone tropicale, avec un été chaud et très sec, et la zone saharienne à hiver très froid.

Ce climat n'est tempéré qu'en bordure de mer, où l'hiver est frais et plus humide (**ESTIENNE et GAUDRANT, 1970**).

Le climat de la région de Tlemcen est de type méditerrané caractérisé par une sécheresse estivale marquée et une période hivernale pluvieuse. Ceci a été confirmé par plusieurs auteurs et notamment : **EMBERGER (1930)**, **CONRAD (1943)**, **SAUVAGE (1960)**, **BORTELI et al. (1969)** et **LE HOUEROU in DAGET (1980)**.

II-3.2. Méthodologie

a-Choix de la période et de la durée :

Les stations d'étude sont caractérisées sur le plan climatique à partir de série de données météorologiques fournies par les différentes stations : Ghazaouet, Beni-Saf, Maghnia et El Aricha.

Les données de l'ancienne période de (1913 à 1938) ont été obtenues à partir de recueil météorologiques **SELTZER (1946)**, et la nouvelle période (1990 à 2010) à l'exception de la station d'El Aricha où la nouvelle période s'étale de (1984 à 2009) obtenue de l'Office National de la Météorologie de Tlemcen.

Le choix de deux séries séparées par un intervalle important est lié premièrement à un souci de comparaison de séries relativement différentes par le taux de précipitation et par la moyenne des températures entre ces deux périodes.

b-Choix des données et des stations météorologiques

Le choix des stations a été dicté par l'allure générale des reliefs et par le souci de couvrir au mieux toute l'aire d'étude. Pour cela nous avons choisi 04 stations de référence pour réaliser notre étude climatique (**Tableau 02**)

Tableau 02 : Données géographiques des stations météorologiques retenues.

Stations météorologiques	Latitude(N)	Longitude(w)	Altitude (m)	Wilaya
Ghazaouet	35°06'	1°52'	04	Tlemcen
Beni-Saf	35°18'	1°21'	68	AinTemouchent
Maghnia	34°52'	1°47'	426	Tlemcen
El Aricha	34°12'	1°16'	1250	Tlemcen

II-3. 3. les facteurs climatiques

La pluie et la température sont la charnière du climat **BARY et al.(1979)**.

Pour mieux appréhender le bioclimat de la zone d'étude deux paramètres essentiels sont pris en considération, à savoir les précipitations et la température.

II-3.3.1. Précipitations

DJEBAÏLI (1978) définit la pluviosité comme étant 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'autre part ; notamment, au début du printemps.

a-Les Régimes Pluviométriques :

La connaissance de la moyenne annuelle de la pluie est d'un grand intérêt, mais, pour compléter les études de la distribution de la pluie, il faut y ajouter celle du régime pluviométrique, c'est à dire la manière dont cette quantité totale de pluie se répartit entre les différentes saisons **ANGOT (1916)**.

Selon **HALIMI (1980)**, les régimes pluviométriques se trouvent sous l'influence de deux groupes de facteurs :

- Les facteurs géographiques : altitude, latitude, distance à la mer, orientation des versants.
- Les facteurs météorologiques : masses d'air, centre d'action, trajectoire des dépressions.

b-Régime mensuel :

La latitude et l'altitude des stations ont une liaison directe avec l'importance et la fréquence des pluies. Ceci a été confirmé par **CHAABANE(1993)**.Ce dernier précise que le gradient pluviométrique est décroissant d'Est en Ouest. Cela est dû au fait que les nuages chargés de pluie qui viennent de l'Atlantique sont arrêtés ou déviés vers l' Est par la Sierra Nevada¹ en Espagne et aussi par la barrière constituée par les hautes montagnes du Maroc qui ne laissent passer que les nuages les plus hauts.

Pour l'ensemble des stations (**Tableau 03** et **Fig. 17**), les mois de juillet et août sont les plus secs. Les précipitations estivales sont très faibles, n'excèdent pas 13.3 mm pour les deux périodes considérées. La station d'El Aricha est considérée comme les plus sèches.

La période actuelle est caractérisée par une diminution sévère des hauteurs des précipitations mensuelles pour l'ensemble des stations.

**Tableau 03 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles AP 1913-1938
NP 1990- 2010 Ghazaouet -Beni-SafMaghniaNP 1984- 09 El Aricha.**

Stations		J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	P. Annuelle (mm)
Ghazaouet	AP	65.7	49.8	51	44.2	35	13.3	1.1	1.1	21.5	47.6	66.9	69.1	433.9
	NP	45.7	49.68	44.23	29.48	27.21	4.82	0.82	5.21	18.7	39.61	66.09	37.62	369.19
Beni-Saf	AP	49	40	37	30	24	9	1	2	15	39	57	68	371
	NP	51.85	47.1	36.36	31.83	19.01	4.41	0.72	3.34	18.75	37.34	62.71	33.32	346.74
Maghnia	AP	60	52	49	41	37	10	1	4	22	35	49	58	418
	NP	39.1	34.7	40.35	33.97	22.96	4.69	2.3	5.53	21.12	26.25	34.50	30.66	296.13
El Aricha	AP	29.1	24	32	23.5	2.2	24.6	7.5	11.7	24.6	28.5	31	27.5	296.8
	NP	23.3	17.5	28.2	25.2	19.8	5.89	6.46	9.13	15.3	17.8	19.6	10.8	198

¹La Sierra Nevada chaîne de montagnes en Espagne, se trouve dans le sud-ouest de l'Andalousie .

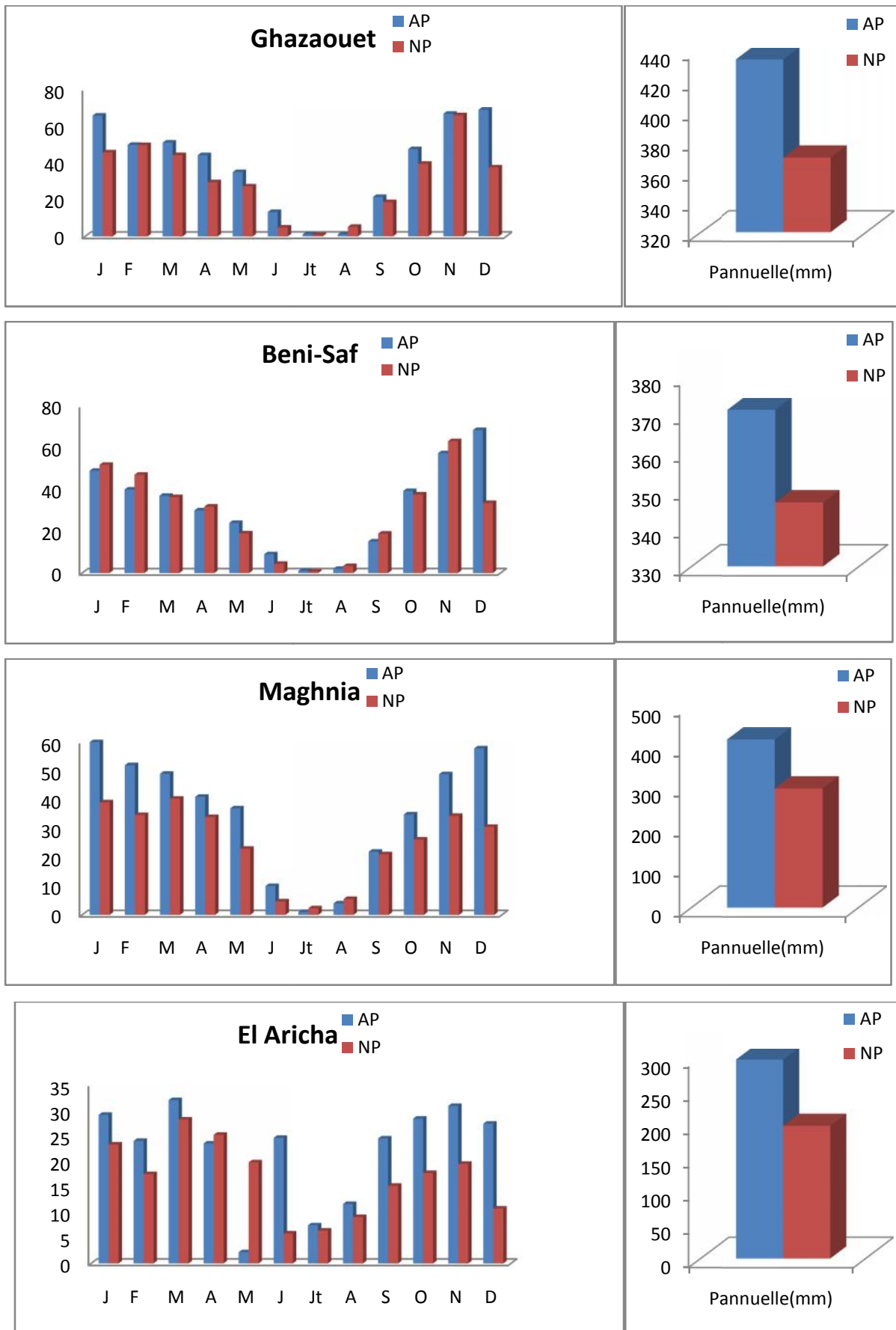


Figure 17 : Précipitation moyennes mensuelles durant les deux périodes.

c- Régimes saisonniers :

La méthode consiste à un aménagement des saisons par ordre décroissant de pluviosité, ce qui permet de définir un indicatif saisonnier de chaque station. Cette répartition saisonnière est particulièrement importante pour le développement des annuelles dont le rôle est souvent prédominant dans la physionomie de la végétation.

$$Csr = \frac{Ps \cdot 4}{Pa}$$

Ps: précipitations saisonnières

Pa : précipitations annuelles

Crs : Coefficient relatif saisonnier de **MUSSET**

Selon Corre **CORRE J.,1961**si les pluies d'automne et de printemps sont suffisantes, elles seront florissantes, si par contre la quantité tombée pendant ces deux saisons est faible, leur extension sera médiocre.

Tableau 04: Coefficient relatif saisonnier de Musset.

Saisons		Hiver (H)		Printemps (P)		Eté (E)		Automne (A)		Pa (mm)
		Ps(mm)	Crs	Ps(mm)	Crs	Ps(mm)	Crs	Ps(mm)	Crs	
Stations										
Ghazaouet	AP	184.83	1.7	130.3	1.2	15.6	0.14	136.06	1.25	433.9
	NP	133.02	1.44	100.92	1.09	10.85	0.11	124.4	1.34	369.19
Beni-Saf	AP	157	1.69	91	0.98	12	0.13	111	1.19	371
	NP	132.27	1.52	87.2	1	8.47	0.1	118.8	1.37	346.74
Maghnia	AP	170	1.62	127	1.21	15	0.14	106	1.01	418
	NP	104.46	1.41	97.28	1.31	12.52	0.17	81.87	1.1	296.13
El Aricha	AP	85.1	1.15	70.1	0.94	43.8	0.59	87	1.17	296.8
	NP	69	1.39	50.89	1.03	30.89	0.62	48.2	0.97	198

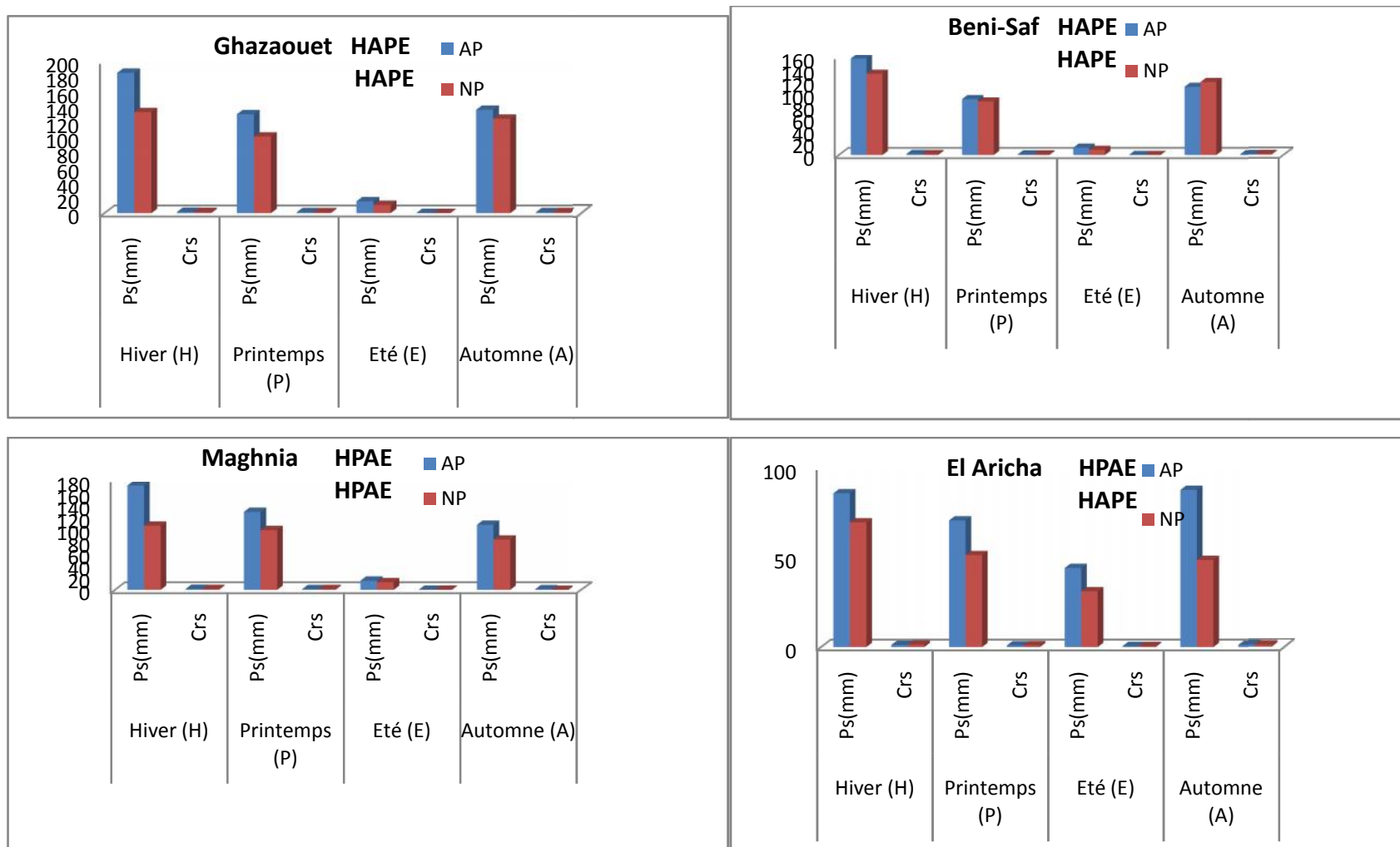


Figure 18 : Régimes saisonniers.

Tableau 05: Régimes saisonniers des stations météorologiques

(AP ET NP = Ancienne et Nouvelle Périodes).

Stations	Altitude (m)	Pluviosité (mm)		Régimes saisonniers	
		AP	NP	AP	NP
Ghazaouet	04	433.9	369.19	HAPE	HAPE
Beni-Saf	68	371	346.74	HAPE	HAPE
Maghnia	426	418	296.13	HPAE	HPAE
El Aricha	1250	296.8	198	HPAE	HAPE

D'après nos résultats (**Tableau 05, Figure 18**) nous constatons que le régime saisonnier durant les deux périodes varie entre les deux types suivants : **HAPE, HPAE** ; A : Automne ; P : Printemps ; H : Hivers ; E : Eté.

L'ancienne période est caractérisée par un maximum hivernal correspondant en générale à des pourcentages inclus dans des fourchettes de **28.73% pour** El Aricha à **42.59%** pour Ghazaouet, par rapport à la quantité totale moyenne enregistrée aux cours de l'année. Durant la nouvelle période, nous avons enregistré un maximum hivernal qui varie de **34.84% pour** El Aricha à **38.14% pour** Beni-Saf.

Durant la nouvelle période, l'automne est la saison la plus pluvieuse à l'exception de Maghnia (**HPAE**).

On remarque aussi –durant la nouvelle période– que les valeurs printanières sont significatives à Ghazaouet (**27.33%**) et Beni-Saf (**25.14%**), autrement dit dans les stations à régime littoral.

Quant à l'été, saison la plus sèche pour les deux périodes, le pourcentage ne dépasse guère les **4%**. A El Aricha, les pourcentages estivaux paraissent significatifs environ **15%**, mais l'efficacité de ces précipitations estivales sur la végétation steppique reste minime, puisque ces pluies sont limitées et tombent sous forme d'averses.

II-3.3.2. Températures

La température est le second facteur constitutif du climat influant sur le développement de la végétation. Les températures moyennes annuelles ont une influence considérable sur l'aridité du climat. Ce sont les températures extrêmes plus que les moyennes qui ont une influence sur la végétation, sauf si elles sont exceptionnelles et de courte durée **GRECO (1966)**.

L'une de nos préoccupations dans notre zone d'étude est de montrer l'importance des fluctuations thermiques dans l'installation et l'adaptation des espèces recensées.

a-Températures moyennes mensuelles :

- **Tableau 06 : Températures moyennes mensuelles et annuelles. AP 1913-1938**
- **NP 1990- 2010 Ghazaouet -Beni-Saf -Maghnia**
- **NP 1984- 2009 El Aricha**

Stations		J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	TC° moyenne
Ghazaouet	A P	11.45	11.85	12.90	15.05	17.4	20.60	33.4	24.25	21.15	18.7	15.2	12.35	17.94
	N P	13.40	13.58	14.92	16.49	19.15	22.46	25.31	26.01	23.45	20.41	16.77	14.38	18.86
Beni-Saf	A P	12.95	13	14.45	15.5	18.35	21.1	24.38	25.05	22.95	19.70	16.35	13.98	18.15
	N P	13.16	14.45	15.20	16.92	19.29	22.7	25.34	26.13	23.77	20.47	16.78	14.31	19.04
Maghnia	A P	9	10.20	12.2	14.65	18.1	21.7	25.9	26.4	22.91	18.11	12.90	9.8	16.82
	N P	6.40	7.47	9.95	11.47	14.95	19.17	22.48	23.05	19.31	15.34	10.55	7.69	13.98
El Aricha	A P	5	5.6	7.85	11.85	15.95	20.35	24.85	24.8	20.05	14.8	7.85	5.2	13.67
	N P	4.8	6.18	9.37	10.9	17.6	21.9	27.7	27	20.7	14.6	8.65	5.5	14.57

Pour les quatre stations, le mois de janvier est le plus froid alors que août est le mois le plus chaud. Les températures varient entre 5°C à El Aricha et 11.45°C à Ghazaouet pour l'ancienne période, et avec 4,8°C à El Aricha et 13.40°C à Ghazaouet pour la nouvelle période.

La période la plus froide s'étale de décembre à mars. **HADJADJ AOUEL (1995)** entend par saison froide, la période pendant laquelle les températures sont les plus basses de l'année et où les températures moyennes sont inférieures à 10°C.

Les mois juillet et août sont considérés comme les mois les plus chauds de l'année.

La comparaison entre la moyenne des températures annuelles des deux périodes nous a permis de confirmer la présence d'une modification climatique qui témoigne de l'accroissement des températures moyennes annuelles d'environ de 0.9 °C.

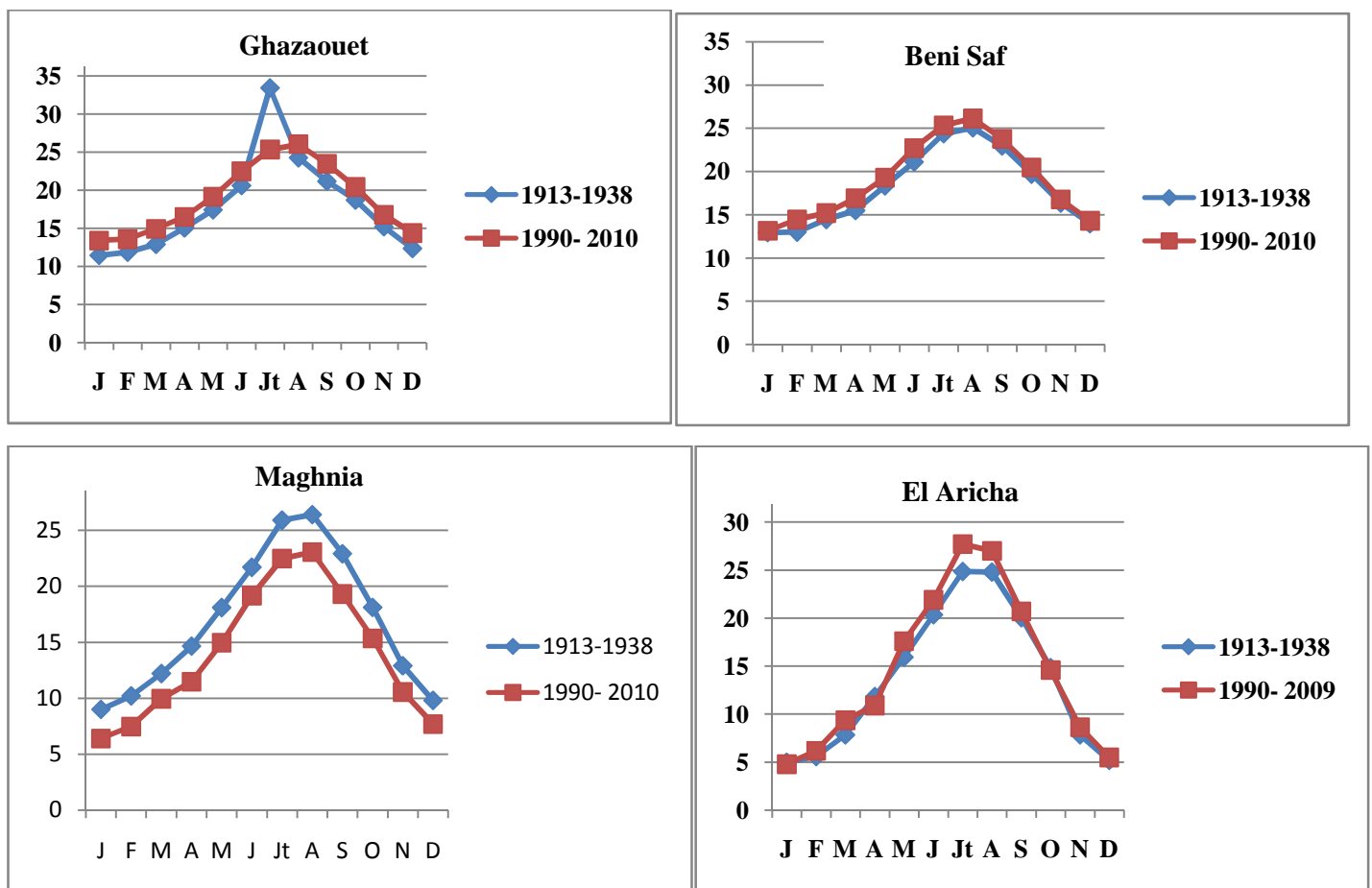


Figure 19 : Températures moyennes mensuelles.

b-Amplitudes thermiques, continentalité

❖ Amplitudes thermiques

L'amplitude thermique a une influence certaine sur la végétation, elle a une action directe sur le cycle biologique du couvert végétal.

Elle est définie par la différence des maxima extrêmes d'une part et les minima extrêmes d'autre part. Sa valeur est écologiquement importante à connaître ; car elle présente la limite thermique extrême à laquelle chaque année les végétaux doivent résister **DJEBAILI (1984)**.

❖ Indice de continentalité

DEBRACH (1959) a proposé quatre types de climats peuvent être calculés à partir de **M** et **m**.

- $M - m < 15^{\circ}\text{C}$: climat insulaire
- $15^{\circ}\text{C} < M - m < 25^{\circ}\text{C}$: climat littoral
- $25^{\circ}\text{C} < M - m < 35^{\circ}\text{C}$: climat semi continental
- $M - m > 35^{\circ}\text{C}$: climat continental

Tableau 07: Indice de continentalité de DEBRACH J 1959 (Ancienne et Nouvelle périodes).

Stations		MC°	m C°	Amplitudes thermiques	Type de climat
Ghazaouet	AP	29	7	22	Littoral
	NP	29.69	8.23	21.46	Littoral
Beni-Saf	AP	29.3	9.1	20.2	Littoral
	NP	29.35	9.73	19.62	Littoral
Maghnia	AP	26.96	3	23.93	Semi-Littoral
	NP	32.7	3.3	29.4	Semi-Continental
El Aricha	AP	35.6	-1.5	37.1	Continental
	NP	32.94	0	32.94	Semi-Continental

Cet indice (**Tableau 07**) nous a permis de dégager les stations à climat Littoral, semi-Littoral, continental et semi continental:

- ↗ Les stations Ghazaouet et Beni-Saf possèdent un climat Littoral pour les deux périodes.
- ↗ La station de Maghnia est caractérisé par un climat semi- Littoral l'ancienne période et un climat semi-continental pour la nouvelle période.
- ↗ La station d'El Aricha a un climat continental avec une amplitude thermique de **37.1** et semi continental pour l'ancienne et la nouvelle période où l'amplitude thermique est de **32.94**.

Cette semi-continentalité entraîne l'installation des espèces chamaephytes et phanerophytes caractérisées par les espèces suivantes:

- *Thymus ciliatus subsp Coloratus*
- *Ulex boivinii*
- *Rosmarinus officinalis*
- *Quercus ilex*

II-3.3.3. Autre facteurs climatiques

a- Le vent:

Les vents estivaux de terre, caractérisés par une grande violence et un fort pouvoir desséchant, tel que le sirocco au Maghreb, font tomber l'humidité atmosphérique à moins de 30 % et contribuent à propager les incendies en transportant des étincelles et surtout des brandons sur de grandes distances. Par ailleurs, l'action du vent accélère l'évapotranspiration, accentue l'aptitude des végétaux à s'enflammer et facilite la propagation des incendies **QUEZEL et al.(2003)**.

C'est le sirocco qui intervient de 15 jours environ au Nord à 22 jours au Sud. Ce courant chaud, toujours sec, est une des causes principales de la quasi-stérilité des hautes plaines. Le sirocco est plus fréquent à l'Est (30 j) qu'à l'Ouest 15 j/an en moyenne, il souffle surtout en été, son maximum de fréquence à lieu en juillet **DJEBAILI (1984)**.

b- La neige :

Au-dessus de 600-700m, la neige apparaît presque régulièrement chaque hiver où elle fond très rapidement. Ce n'est que sur les sommets au-delà de 1000 m que l'enneigement peut durer. **HADJADJ AOUEL (1995)**.

DJEBAILI (1984) ; estime qu'au-dessus des hautes plaines, la neige ne dépasse guère 10 cm.

II-3.4. Synthèse bioclimatique :

Le climat est l'un des préoccupations des phytogéographes, climatologues et écologues est de chercher, en manipulant les données climatiques disponibles, des expressions susceptibles de traduire au mieux et de façon globale la combinaison des variables climatiques influençant la vie végétale (DJELLOULI, 1981).

II-3.4.1. Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de 'T' et 'm'

Le critère de définition des étages de végétation créés par Rivas Martinez (1981) s'appuie sur les valeurs de la température moyenne annuelle "T" et la température moyenne des minima "m".

- **Thermo-méditerranéen :** $T > 16^{\circ}\text{C}$ et $m > +3^{\circ}\text{C}$
- **Méso-méditerranéen :** $12^{\circ}\text{C} < T < 16^{\circ}\text{C}$ et $0^{\circ}\text{C} < m < +3^{\circ}\text{C}$
- **Supra-méditerranéen :** $8^{\circ}\text{C} < T < 12^{\circ}\text{C}$ et $-32^{\circ}\text{C} < m < 0^{\circ}\text{C}$

A partir de cette échelle nous avons affecté à chaque station son étage de végétation correspondant durant les deux périodes (tableau 08).

DAHMANI (1997) confirme que l'Algérie occidentale dans son ensemble correspond au seuil proposé par Rivas Martinez (1982- 1994) excepté la valeur du "m" au **Thermo-méditerranéen** qui est pour notre cas >3 dans les trois stations (Ghazaouet-Beni-Saf et Maghnia), à l'exception de la station d'El Aricha où le "m" est égale à -1.5°C pour l'ancienne période et 0°C pour la nouvelle période

Tableau 08 : Etage de la végétation et type de climat.

Stations		T C°	m C°	Etages de végétation
Ghazaouet	AP 1913- 1938	17.94	7	Thermo-méditerranéen
	NP 1990- 2010	18.86	8.23	Thermo-méditerranéen
Beni-Saf	AP 1913- 1938	18.15	9.1	Thermo-méditerranéen
	NP 1990- 2010	19.04	9.73	Thermo-méditerranéen
Maghnia	AP 1913- 1938	16.82	3	Thermo-méditerranéen
	NP 1990- 2010	13.98	3.3	Méso-méditerranéen
El Aricha	AP 1913- 1938	13.67	-1.5	Méso-méditerranéen
	NP 1984- 2009	14.57	0	Méso-méditerranéen

II-3.4.2. Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN

BAGNOULS et GAUSSEN (1954) ont établi un diagramme qui permet de dégager la durée de la période sèche en s'appuyant sur la comparaison des moyennes mensuelles des températures en °C avec celles des précipitations en mm ; en admettant que le mois est sec lorsque « **P est inférieur ou égal à 2T** ».

P : précipitation moyenne du mois en mm

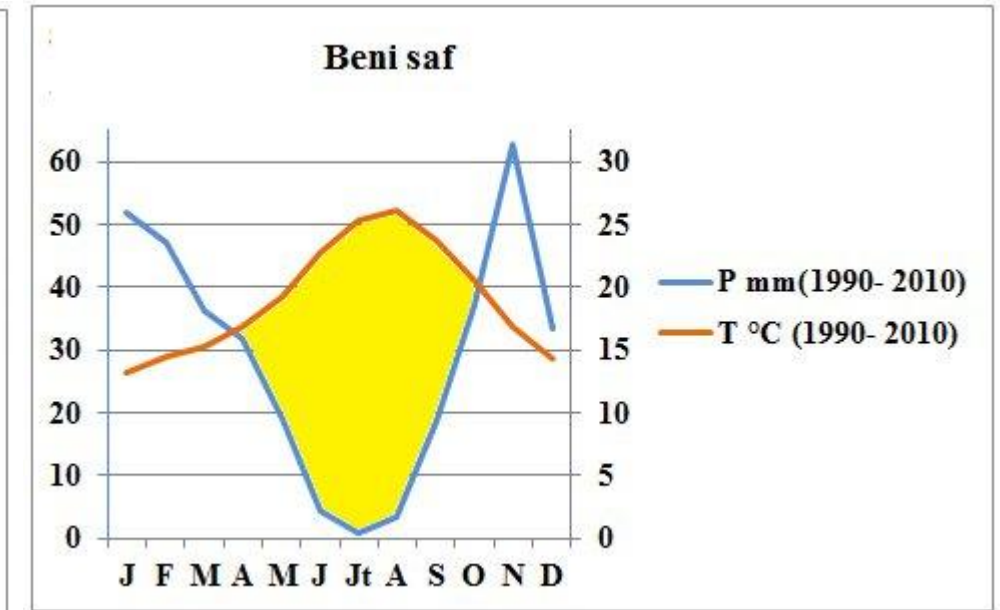
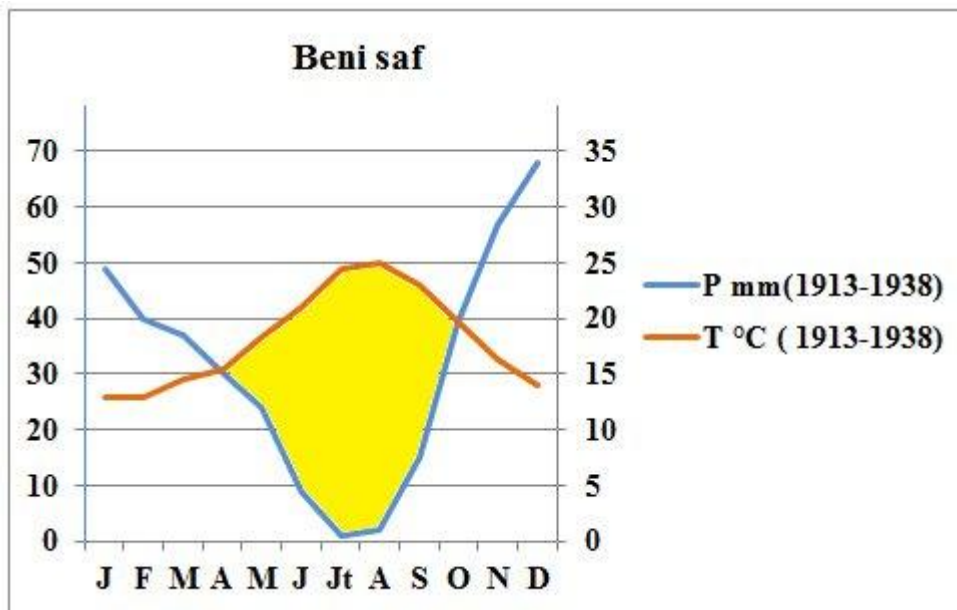
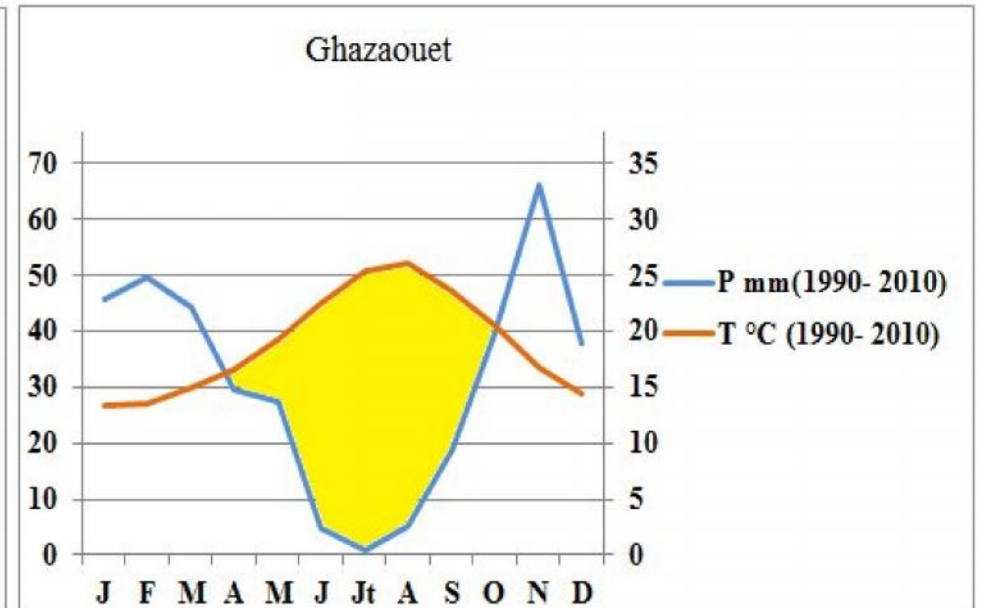
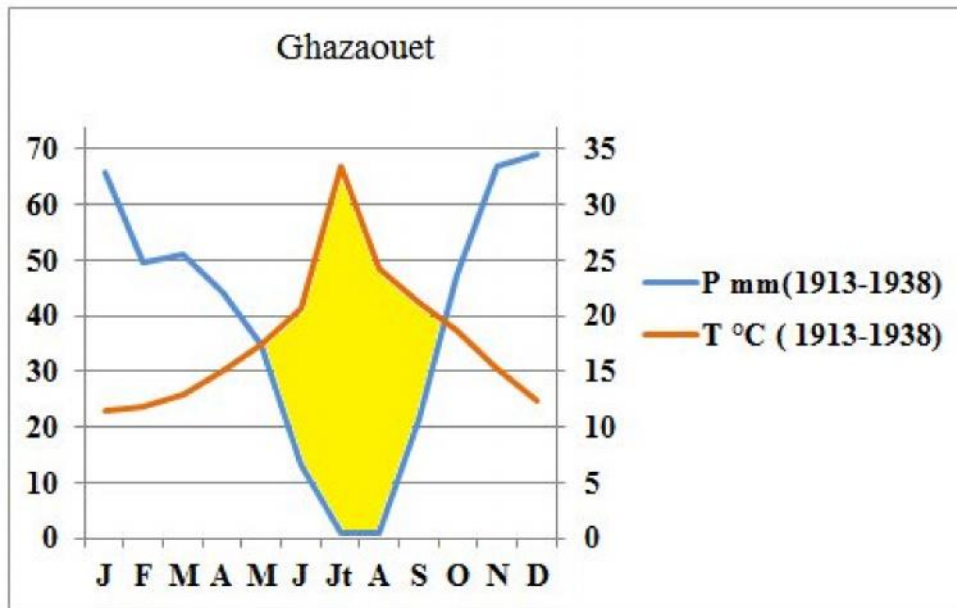
T : température moyenne du mois même en °C.

Pour visualiser ces diagrammes ; **BAGNOULS et GAUSSEN (1953)**, proposent une méthode qui consiste à porter sur un même graphe la température et la pluviométrie de sorte que l'échelle des températures soit le double des précipitations ($1^{\circ}\text{C} = 2\text{mm}$), en considérant la période de sécheresse lorsque la courbe des précipitations passe en dessous de la courbe de température.

L'interprétation des diagrammes (**Fig.20**) montre que la surface limitée par les courbes de températures moyennes et les précipitations moyennes entre les stations est nettement plus grande pour l'ensemble des stations par rapport à l'ancienne période.

- Pour la station de Ghazaouet, la saison sèche s'étend de mai à septembre pour l'ancienne période et de mars à octobre pour la nouvelle période (**Fig. 20**).
- La station de Beni-Saf et Maghnia est caractérisée par **6** mois de sécheresse « mi-avril à la mi-octobre » pour l'ancienne et la nouvelle période.
- Pour Maghnia, la saison sèche (**Fig. 20**) s'étale de mai à octobre soit 5 mois de sécheresse.
- Enfin, la station d'El Aricha montre 4 mois et demi de sécheresse pour l'ancienne période ; alors qu'elle dépasse 6 mois (de la mi-avril à mi-novembre) pour la nouvelle période (**Fig. 20**).

L'évolution progressive de la période de sécheresse impose à la végétation une forte évapotranspiration, ce qui lui permet de développer des systèmes d'adaptation, modifiant ainsi le paysage en imposant une végétation xérophile (**STAMBOULI MEZIANE, 2010**)



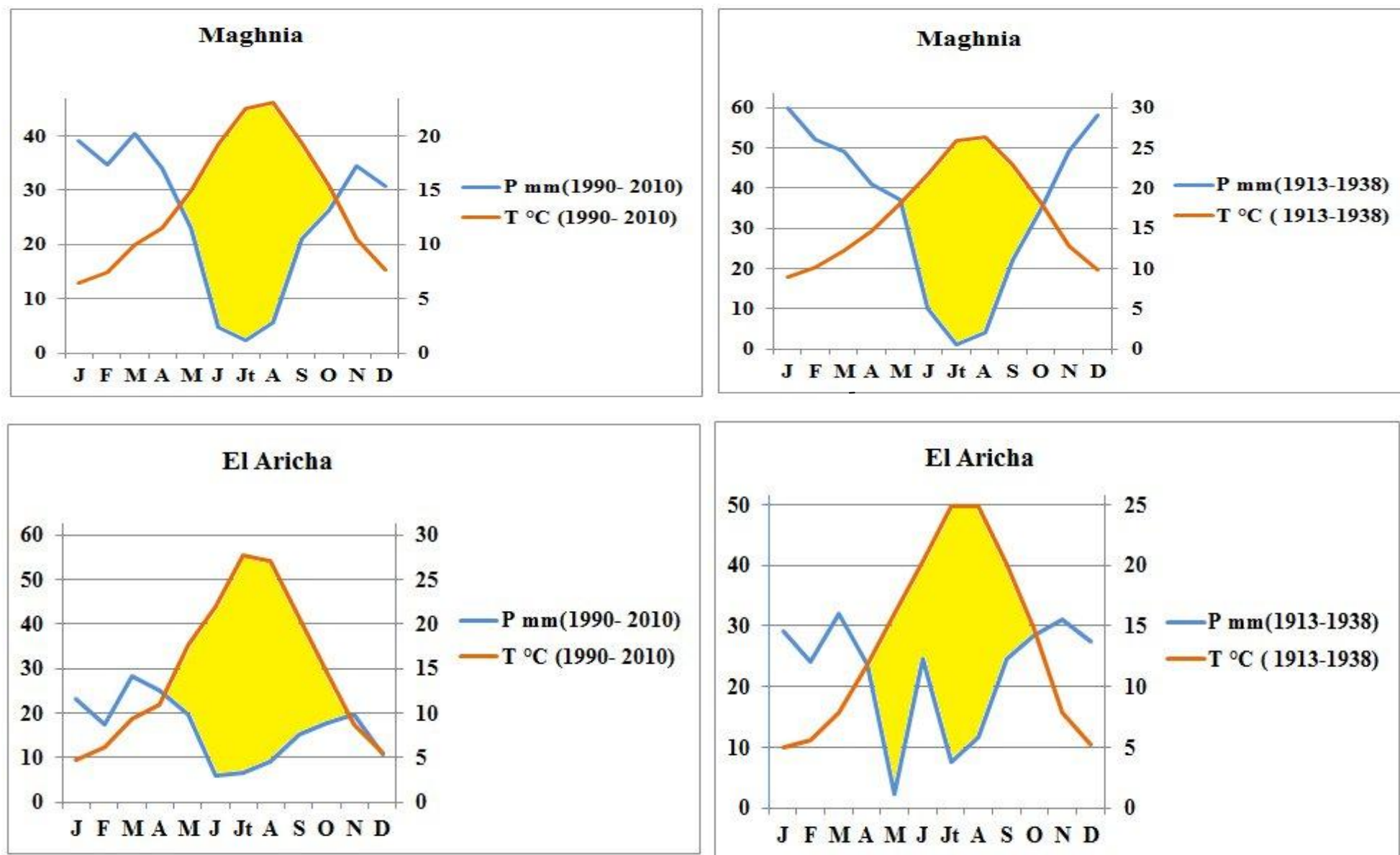


Figure 20 : Diagrammes Ombrothermiques.

II-3.4.3. Indice de De Martonne

De Martonne (1926) a essayé de définir l'aridité du climat par un indice qui associe les précipitations moyennes annuelles aux températures moyennes annuelles.

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

P : Pluviométrie moyenne annuelle (mm)
 T : Température moyenne annuelle (C°)

L'aridité augmente quand la valeur de l'indice diminue.

Suivant les valeurs de cet indice, **DE MARTONNE** a établi la classification suivante :

- ◆ I < 5 climat hyperaride
- ◆ 5 < I < 7,5 climat désertique
- ◆ 7,5 < I < 10 climat steppique
- ◆ 10 < I < 20 climat semi-aride
- ◆ 20 < I < 30 climat tempéré

Tableau 09 : indice d'aridité de DE MARTONNE.

Stations		P mm	T+10°C	Indice de DE MARTONNE
Ghazaouet	AP 1913- 1938	433.9	27.94	15.52
	NP 1990- 2010	369.19	28.86	12.79
Beni-Saf	AP 1913- 1938	371	28.15	13.18
	NP 1990- 2010	346.74	29.04	11.94
Maghnia	AP 1913- 1938	418	26.82	15.58
	NP 1990- 2010	296.13	23.98	12.34
El Aricha	AP 1913- 1938	296.8	23.67	12.53
	NP 1984- 2009	198	24.57	8.05

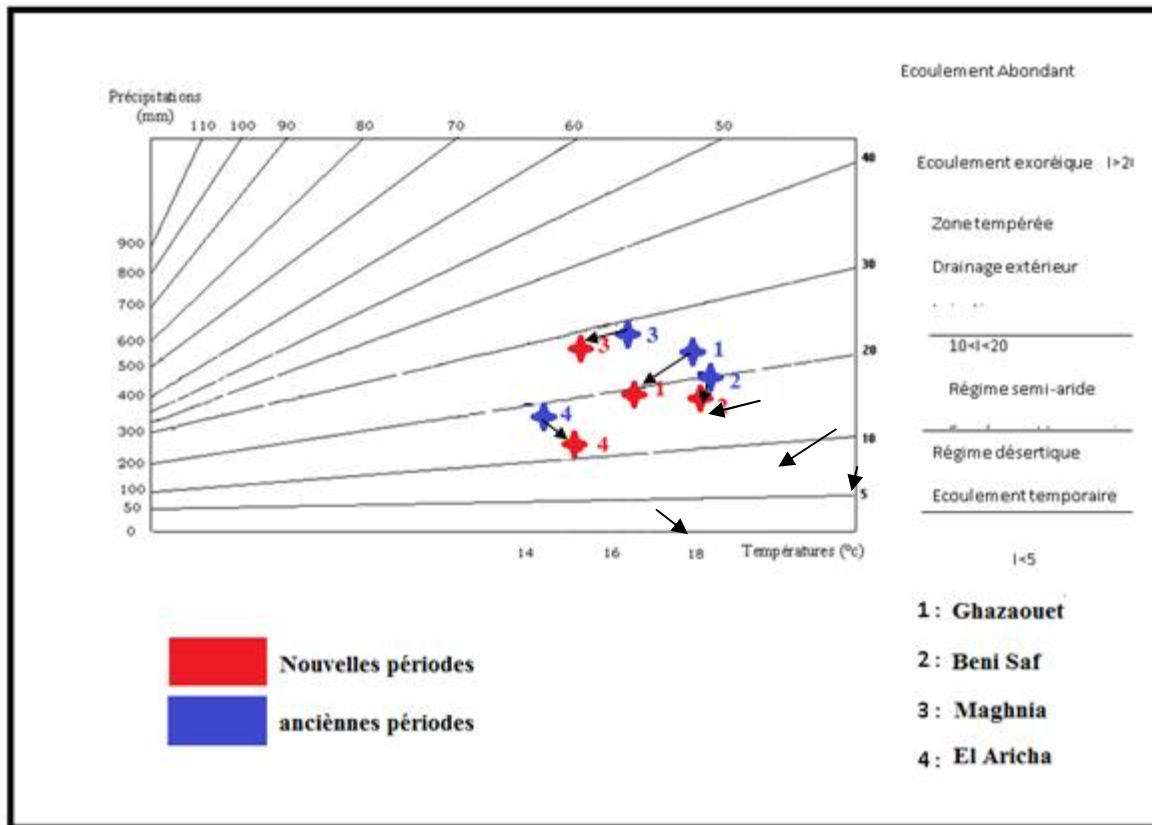


Figure 21 : Indice d'aridité de DE.MARTONNE.

L'aridité augmente quand la valeur de l'indice diminue. Au niveau mondial, De Martonne a proposé six grands types de macroclimats allant des zones désertiques arides ($I < 5$) aux zones humides à forêt prépondérante ($I > 40$).

Pour l'ancienne période (1913-1938), cet indice passe de 12.53 à El Aricha jusqu'à 13.18 mm/°C à Beni-Saf.

Pour la nouvelle période ; cet indice passe de 8.05 mm/°C à El Aricha à 12.79 mm/°C pour Ghazaouet.

II-3.4.4. Indice xérothermique d'Emberger

Les climatologues considèrent l'indice xérothermique d'EMBERGER comme indice de sécheresse. Cet indice est proposé par **EMBERGER (1942)** afin d'apprécier l'importance et l'intensité de la sécheresse estivale.

$$I_s = \frac{Pe}{M}$$

Pe (mm) : des précipitations moyennes estivales ; **M (°C)** : moyenne des températures du mois le plus chaud.

Selon ce même auteur, I_s ne doit pas dépasser la valeur de 7 pour un climat méditerranéen.

Alors que **DAGET (1977)** fixe le seuil à **5** pour mieux caractériser le climat méditerranéen du climat océanique.

Tableau 10 : Indice de sécheresse. (AP : Ancienne période, NP: Nouvelles périodes).

Stations		Pe (mm)	M (°C)	Is
Ghazaouet	AP	15.6	33.4	0.46
	NP	10.85	25.31	0.42
Beni-Saf	AP	12	25.05	0.47
	NP	8.47	26.13	0.32
Maghnia	AP	15	26.4	0.56
	NP	12.52	23.05	0.54
El Aricha	AP	43.8	24.85	1.76
	NP	30.89	27.7	1.11

Ces faibles valeurs d'indices de sécheresse (**Tableau 10**) confirment la rareté des pluies, les fortes chaleurs ainsi que l'étendue de la saison sèche.

Les valeurs de cet indice de sécheresse de notre zone varient entre (**0.32**) à Beni-Saf et (**1.76**) à El Aricha. La comparaison entre l'actuelle et l'ancienne période, des indices de sécheresse de nos stations est moins significatif « inférieur à 0.6 » pour la station de Ghazaouet, Beni-Saf et Maghnia. Par contre pour El Aricha, il atteint 1.76 pour l'ancienne période et 1.11 pour la nouvelle période. Il faut ajouter que ceci favorise le développement des espèces végétales telles que : *Adonis dentata*, *Artemisia herba alba* *Ziziphus lotus*... et des espèces animales comme : *Calliptamus barbarus*, *Oedeus decorus*, *Oedipodamiata*, *Sphingonotus rubescens*, *Tmethispulchripennis*.

II-3.4.5. Quotient pluviothermique D'EMBERGER :

EMBERGER (1930,1955) a établi un quotient pluviométrique le Q_2 , qui est spécifique au climat méditerranéen, ce dernier est le plus utilisé en Afrique du Nord, il permet de localiser l'ambiance bioclimatique des stations étudiées. Plus les valeurs du Q_2 sont basses plus le climat est sec.

La formule du Q_2 d'Emberger a été modifiée par **SAUVAGE et DAGET (1963)** sur la base de la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{1000 P}{\frac{(M-m)(M+m)}{2}} = \frac{2000 P}{M^2 - m^2}$$

P : pluviosité moyenne annuelle ; **M** : moyenne des maxima du mois le plus chaud ($T+273^\circ\text{K}$) ; **m** : moyenne des minima du mois le plus froid ($T+273^\circ\text{K}$)

En Algérie, **STEWART (1969)** et **SAUVAGE (1960)** ont développé une reformulation du quotient pluviométrique de la manière suivante :

$$Q_3 = 3.43 \frac{P}{M-m}$$

M et **m** sont exprimés en degrés Celsius.

STEWART (1969) a montré aussi que les valeurs du Q_3 et celles obtenues par la formule du Q_2 sont très peu différentes.

Sur le Climagramme D'**EMBERGER (1933)**, les stations s'agencent en ordonnées selon le gradient d'aridité du climat (Q_2) d'une part et en abscisse en fonction de la rigueur du froid (**m**) d'autre part.

Les valeurs du Q_2 ont été calculées pour chacune des stations et reportées dans le tableau 11.

L'examen de ce tableau et la figure n°22 nous permettent d'avancer les remarques suivantes :

- Le Q_2 montre un déplacement vertical et horizontal des stations météorologiques étudiées.
- La station de Ghazaouet, nous notons un décalage vertical dans l'étage bioclimatique Semi-aride supérieur à hiver chaud.
- La station de Beni-Saf a subi un décalage de l'étage bioclimatique Semi-aride supérieur à hiver chaud à l'étage bioclimatique Semi-aride supérieur à hiver tempéré doux.
- Maghnia passe du Semi-aride supérieur à hiver tempéré au Semi-aride inférieur à hiver tempéré.
- Enfin la station de La station d'El Aricha change du Aride supérieur à hiver froid à l'Arde supérieur à hiver frais.

Tableau 11 : Quotient pluviométrique d'EMBERGER.

Stations		Pmm	M (K°)	m (K°)	Q2	Etages bioclimatique
Ghazaouet	AP 1913-38	433.9	302	280	72.86	Semi-aride supérieur à hiver chaud
	NP 1990- 10	369.19	302.69	281.3	58.92	Semi-aride supérieur à hiver chaud
Beni-Saf	AP 1913-38	371	302.3	281.1	62.81	Semi-aride supérieur à hiver chaud
	NP 1990- 10	346.74	302.35	281.73	60.41	Semi-aride supérieur à hiver tempéré doux
Maghnia	AP 1913-38	418	299.93	276	48.82	Semi-aride supérieur à hiver tempéré
	NP 1990- 10	296.13	305.7	276.3	42.97	Semi-aride inférieur à hiver tempéré
El Aricha	AP 1913-38	296.8	308.6	271.5	27.58	Aride supérieur à hiver froid
	NP 1984- 09	198	305.94	273	20.76	Aride supérieur à hiver frais

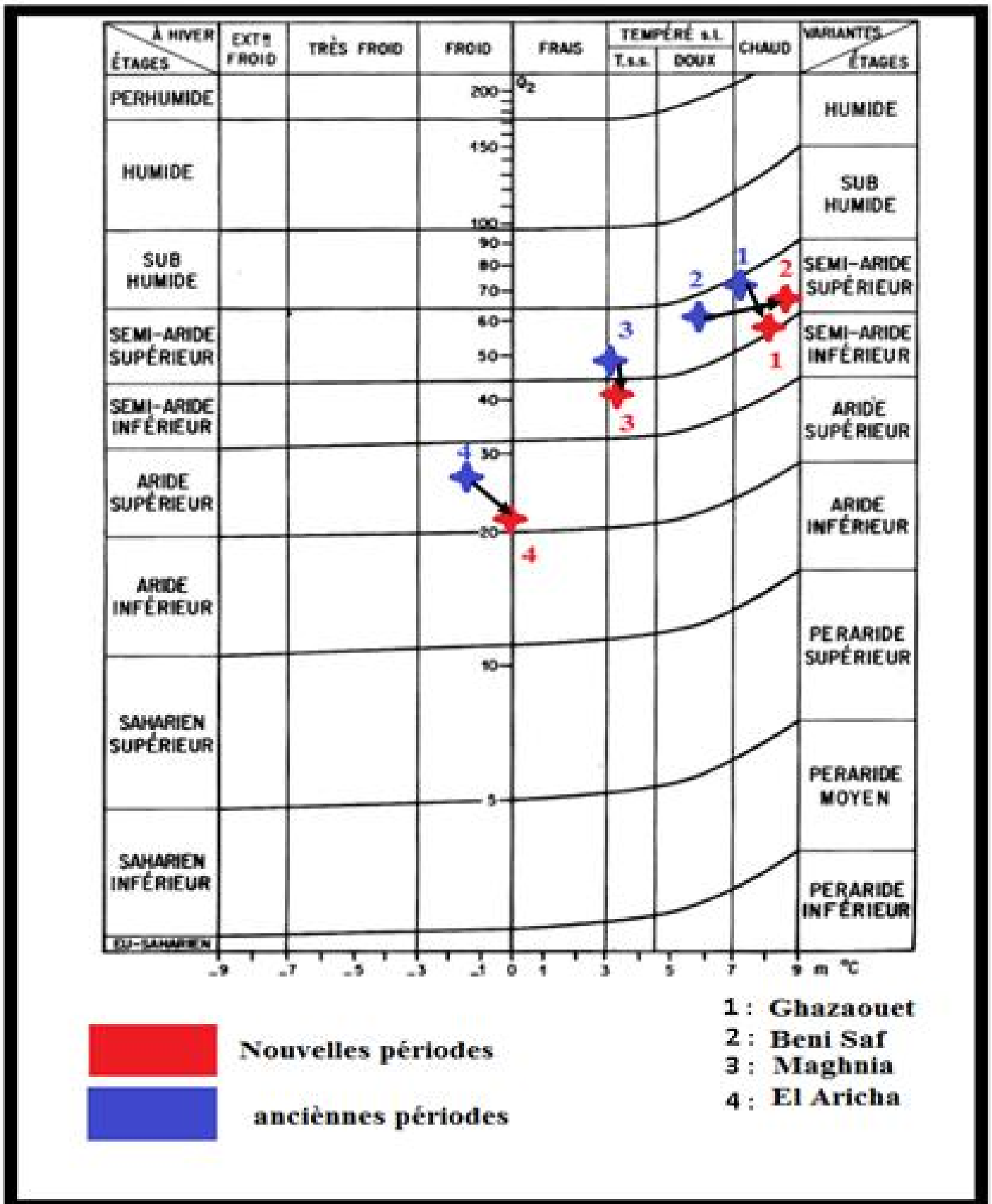


Figure 22 : Climagramme pluviothermique d'EMBERGER.

II-3.5. Conclusion

Nos stations sont situées dans l'étage semi-aride supérieur et aride supérieur, caractérisées par un hiver froid, frais ou tempéré.

Nos résultats concordent avec ceux de **LIONELLO et al.(2006)** sur les changements globaux, ils signalent que la région méditerranéenne pouvait être soumise à des variations climatiques complexes.

Selon **VELEZ (1999)**, les conditions climatiques ont été particulièrement défavorables au cours des années 80, caractérisées par des sécheresses, extrêmement graves, qui ont fortement affecté l'ensemble des pays du bassin méditerranéen, en particulier le Maroc, l'Algérie, le Portugal, l'Espagne et la France.

L'Ouest algérien a connu ces deux dernières décennies une baisse de la pluviométrie. Ce déficit pluviométrique a engendré une sécheresse prolongée et grave.

L'exploitation des données a mis en évidence la saison sèche qui débute généralement en mai et se prolonge à octobre. Les précipitations saisonnières montrent que globalement les saisons automnales (**H**) et hivernales (**A**) sont les plus arrosées.

Selon la classification thermique de **DEBRACH (1959)** nous avons quatre types de climat à savoir le **Littoral ;Semi-Littoral ; Semi-Continental et le Continental**

BENABADJI et BOUAZZA (2000) soulignent que les effets de l'été xérothère sont atténués par l'humidité relative notamment lorsqu'un couvert forestier ou préforestier existe. L'accroissement des processus anthropiques (pastoralisme et agriculture) constituent avec les variations climatiques les facteurs de dégradation du sol et de la végétation et de la faune.

III Matériel et méthodes

III-1. Etude de la végétation

III-1.1. Matériel pour l'étude de la végétation

- Une corde de 100m ;
- des piquets en fer ;
- sécateur ;
- sachet en plastique ;
- papier journal pour le séchage, l'étalement et la conservation des espèces végétales.

III-1.2. Méthodes d'étude de la végétation

Pour l'étude de la biodiversité floristique, on a procédé à un échantillonnage exhaustif afin d'inventorier toutes les espèces végétales qui existent dans les dix stations suivantes :

- ✓ Maghnia (Bouhrara)
- ✓ Rachgoun
- ✓ Beni Saf (Cimentrie)
- ✓ Sifax
- ✓ Sididi Idriss
- ✓ Ouled Youcef
- ✓ Agla
- ✓ Aricha (1) steppe à alfa
- ✓ Aricha (2) steppe à armoise
- ✓ Aricha (3) steppe à péganum

Notre objectif étant la caractérisation floristique de la végétation des stations étudiées, de point de vu biologique, morphologique et géographique.

III-2. Etude des Orthoptères

III-2.1. Matériel utilisé pour l'étude Orthoptérologique

Le présent travail nécessite un matériel de capture et d'échantillonnage adéquat.

- Un filet fauchoir pour la capture des adultes ;
- Des boites (ou sachets) en plastique pour la conservation des spécimens au laboratoire ;
- Un filet raquette pour la capture des espèces mal adaptées au vol ;
- Une ficelle et piquets pour délimiter les placettes d'une superficie de 100m²

III-2.1.1. Au laboratoire

- eau distillée, eau javéllisées
- alcool 75° - 100° ;
- pinces ;

- coton ;
- Toluène ;
- plaquette en polystyrène ;
- épingles
- clé de détermination des Orthoptères de l'Afrique du nord de **CHOPARD (1943)**

III-2.2. Méthodologie du travail et période d'échantillonnage

L'étude Orthoptérologique dans les deux régions d'étude Tlemcen et Ain Temouchent sur dix stations s'étale du mois de mars au mois d'août en 2009/2010 pour les stations de Maghnia (Bouhrara), Rachgoun, Beni Saf (Cimentrie) et Sifax. La même période a été choisie en 2010/2011 pour les stations de Sidi Driss, Ouled Youcef, Agla, Aricha (1) steppe à alfa, Aricha (2) steppe à armoise et Aricha (3) steppe à péganum.

A raison de deux sorties par mois de quatre heures dans chaque station, lors des heures chaudes et ensoleillées. Une sortie réussie doit se dérouler sous les conditions suivantes ; un ciel dégagé, un vent faible et une température élevée.

III- 2. 3. Méthode utilisée sur terrain

III- 2.3.1. Méthode d'échantillonnage

L'étude sur le terrain des peuplements animaux nécessite que l'on connaisse au moins de façon approchée les effectifs et les proportions des différentes espèces. Il faut donc recueillir des échantillons aussi représentatifs que possible de la faune Orthoptérologique des stations d'étude.

La méthode d'échantillonnage consiste, à récolter soit manuellement ou au filet un échantillon d'Orthoptères suffisamment grand pour le considérer comme représentatif de la faune de l'endroit.

Le point positif des prélèvements c'est qu'ils sont aptes à fournir une bonne estimation de la richesse faunistique générale et de la représentativité de chaque espèce au sein du peuplement Orthoptérologique.

L'ensemble des relevés a été réalisé sous forme de parcours aléatoire au sein d'un périmètre approximatif de 100m².

Les méthodes d'échantillonnages sont nombreuses et variées selon le type d'information recherché par l'utilisateur et selon l'objectif visé.

Sur le terrain, la capture des Orthoptères à l'aide de filet pour les premières fois sont transportés au laboratoire pour la détermination, une fois les espèces sont connues, la détermination des espèces se faisait sur place sauf dans le cas de la capture d'une nouvelle espèce.

a-Détermination des espèces capturées

La détermination des Orthoptères a nécessité des ouvrages clés comme celui de CHAUPARD(1943), la clé des Orthoptères de l'Afrique du Nord, (FELLAOUINE, 1989),(LOUVEAUX et BENHALIMA, 1987) catalogue des orthoptères Acrididés d'Afrique du Nord-ouest.

La systématique des Caelifères s'appuie sur divers caractères morphologiques, telque : la forme du pronotum, la couleur des ailes, la forme des pattes postérieures.

Cette détermination a été réalisée à l'aide de **Mr MESLI et Melle MEKIOU**.

b-Conservation des échantillons

Après chaque sortie, les individus récoltés sont mis au froid à l'aide d'un congélateur, fixé sur les étaliers à l'aide des épingles au niveau du pronotum. Les antennes sont dressées vers l'avant et les pattes antérieures vers l'arrière. Les élytres et les ailes sont aussi étalés.

Pour les espèces volumineuses comme *Acinipehesperica* et *Pamphagus caprai*, elles sont vidées, nettoyées et remplies par le coton ensuite fixés et étalés dans polyester.

III-2.4.Préparation d'une épidermothèque de référence (Fig.23)

Pour notre étude il est nécessaire d'établir une épidermothèques de référence à partir du cortège floristique des différentes stations, on distingue plusieurs méthodes de préparation des épidermothèques, notamment celles utilisé par LAUNOIS (1976), BUTET (1985), CHARA (1987).

La préparation d'épidermothèque de référence se fait directement à partir du végétal frais récolté sur le terrain, selon l'itinéraire suivant :

- ✓ Laisser le végétal dans l'eau pendant 24 heures.
- ✓ Détacher l'épiderme de la plante.
- ✓ Mettre les fragments dans l'eau distillée.
- ✓ Baigner les fragments dans l'eau de javel pendant 5 minutes.
- ✓ Rincer à l'eau distillée pendant 10 minutes.

- ✓ Imprégner les fragments dans l'alcool à différentes concentrations
- ✓ (70%,90%,100%).
- ✓ Enfin une imprégnation au Toluène pendant 2 minutes, pour une déshydratation des cellules.
- ✓ Placer les épidermes obtenue sur une lame tout en les recouvrant d'une à deux gouttes de liquides de Faure et recouvrir le tout d'une lamelle.
- ✓ Placer la lame sur une plaque chauffante pour éviter les formations des bulles d'air et la fixation de la lamelle sur la lame.
- ✓ Noter la date et le lieu de récolte sur la lame.
- ✓ L'observation en microscope photonique.

III-2.5. Prélèvement des fèces

Une fois les espèces capturées sur le terrain, ils sont mis séparément dans des sachets en plastique sur lesquels ont inscrit le nom de l'espèce d'orthoptère, le sexe et la date et le lieu de capture.

Pour **LAUNOIS (1976)**, l'insecte doit jeûner une à deux heures, cette période lui est suffisante pour vider son tube digestif, alors que pour **BENHALIMA (1983)**, il faut huit heures après le dernier repas de l'insecte pour pouvoir faire les prélèvements des fèces.

Dans notre étude nous avons récupéré les Fèces vingt-quatre heures après la capture.

Les Fèces peuvent être conservées pendant une certaine période allant de 1 à 3 ans d'après nos propres constatations

III-2.5.1. Analyse des Fèces : (Fig.24)

Il s'agit d'identifier et de quantifier les fragments contenus dans les fèces, pour cela on procède de la même manière que l'épidermothèque de référence.

On laisse les fèces se ramollir dans l'eau pendant 24 H pour dissocier les fragments sans les abîmer, on les fait passer successivement dans l'eau distillée, l'eau de javel, les rince dans l'eau distillée, des bains d'alcool à différentes concentrations (70%,90%,100%), puis au Toluène et on fait le montage des excréments sur la lame avec du liquide de Faure.

Cette opération se fait pour les fèces de chaque individu.

Après on passe à l'observation microscopique.

Pour identifier les épidermes des espèces végétales dans les fèces on se réfère à l'épidermothèque de référence.

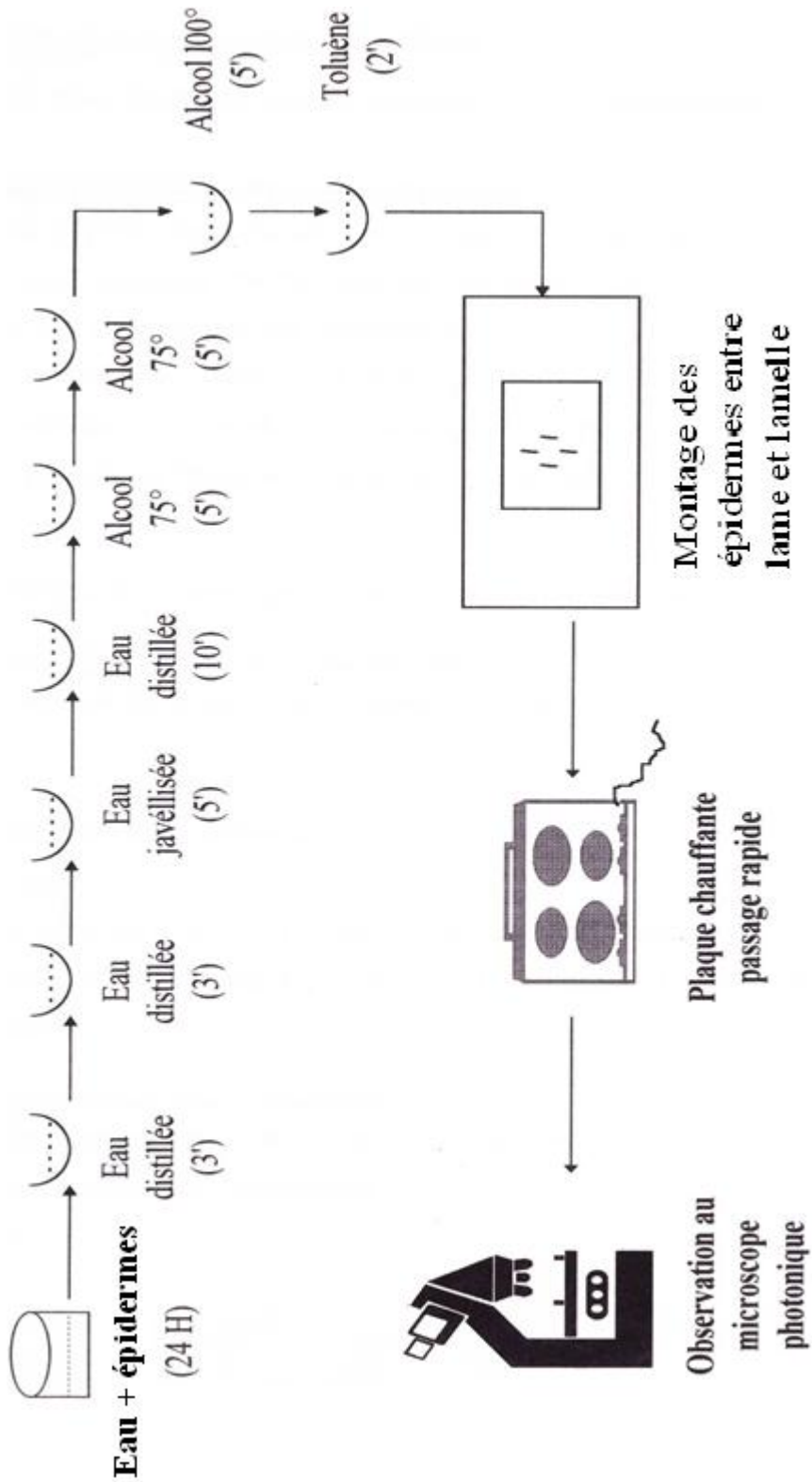


Figure 23 : Préparation d'un épidermothèque de référence

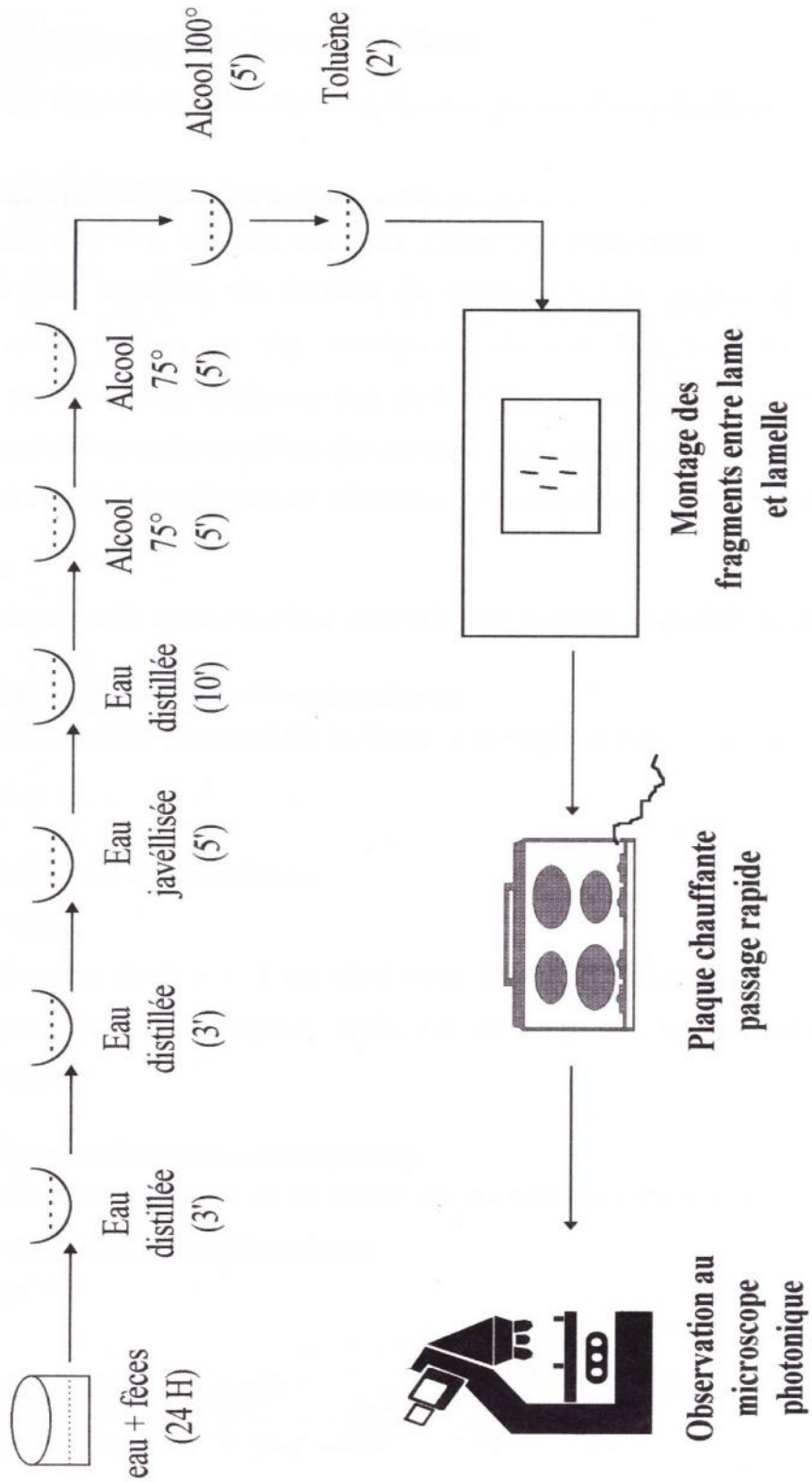


Figure 24 : Préparation et analyse des fèces

III- 3.Méthodes d'analyse des résultats

III- 3.1.Exploitation des résultats par des indices écologiques

III- 3.1.1.Les indices écologiques

a- Les richesses spécifiques :

Elles représentent un des paramètres fondamentaux qui caractérisent un peuplement. On distingue une richesse totale et une richesse moyenne (**RAMADE, 1984 ; BLONDEL, 1979**).

- La richesse totale :

La richesse totale d'un peuplement dans un milieu correspond au nombre de toutes les espèces observées au cours de N relevés.

RAMADE (1984) avance que la richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent.

$$S = Sp1+Sp2+Sp3+....+Spn.$$

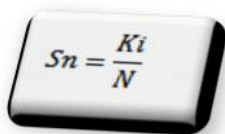
S: est le nombre totale des espèces observées.

Sp1+Sp2+Sp3+....+Spn.: sont les espèces observées.

- La richesse moyenne :

D'après **RAMADE (1984)**, la richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement.

La richesse totale présente l'inconvénient d'aboutir à un même poids pour toutes les espèces quelque soit leur abondance. C'est pourquoi, il est préférable de calculer la richesse moyenne. Cette dernière permet de calculer l'homogénéité du peuplement.



$$S_n = \frac{K_i}{N}$$

Ki : est la somme des richesses totales obtenues à chaque relevé.

N : est le nombre total des relevés.

b- La densité :

C'est le nombre d'individu présent par unité de surface au volume. (**DAJOZ, 1985**).

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

D : densité

N : nombre d'individus présents

S : surface échantillonné

c- Les fréquences relatives ou centésimales :

Selon **DAJOZ (1971)**, la fréquence relative est le pourcentage d'individus d'une espèce par rapport au total des individus. Elle peut être calculée pour un prélèvement ou pour l'ensemble des prélèvements d'une biocénose.

Elle est désignée par le pourcentage suivant :

$$F(\%) = \frac{ni}{N} \cdot 100$$

ni : le nombre d'individus pour une espèce donné

N : le nombre des individus.

d- La constance :

D'après **DAJOZ (1982)**, la constance « C » est le rapport entre P qui est le nombre de relevés contenant l'espèce, sur R est le nombre de relevés effectué, multiplier par 100.

$$C = \frac{P}{R} \cdot 100$$

Si : C 50 % \longrightarrow l'espèce est dite constante ;

50 % C 25 % \longrightarrow l'espèce est dite accessoire ;

C 25 % \longrightarrow l'espèce est dite accidentelle.

e-La répartition spatiale :

La connaissance du mode de répartition est utile lors d'une évaluation de la densité de la population par échantillonnage (DAJOZ, 1971). Donc il faut calculer la variance S^2 donnée par la formule suivante :

$$S^2 = \sum (x - m)^2 / n - 1$$

n : ensemble de prélèvement ;

m : le nombre moyen d'individus dans chaque prélèvement ;

x : nombre d'individus de chaque prélèvement.

Si : $S^2 = 0$: la répartition est uniforme ou régulier ;

$S^2 < m$: la répartition est contagieuse ou en agrégat ;

$S^2 > m$: la répartition est au hasard ou aléatoire.

f- Indice de diversité de Shannon-Weaver :

Un indice de diversité peut traduire à l'aide d'un seul nombre, la richesse spécifique d'une part et l'abondance relative des espèces d'autre part, reflet de l'équilibre dynamique de la biocénose (DAJOZ, 1974). Un indice de diversité élevé correspond à des conditions de milieu favorables permettant l'installation de nombreuses espèces, chacune étant représenté par un petit nombre d'individus. Un indice de diversité faible traduit des conditions de vie défavorables, le milieu étant pourvu de peu d'espèces mais chacune d'elle ayant en général de nombreux individus.

Indice de diversité de Shannon-Weaver est calculé par la formule suivante :

$$H' = 3,322 (\text{Log}_2 N - 1/N \sum P_i \text{Log}_2 P_i)$$

P_i : Nombre d'individus de chaque espèce.

N : Nombre total d'individus.

g- L'Équitabilité :

La connaissance de H' et H'_{max} permet de déterminer l'équitabilité E .

Selon **RAMADE (1984)**, E varie entre 0 et 1, E tend vers zéro quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement, E tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus.

L'équitabilité calculée par la formule suivante :

$$E = \frac{H'}{H'_{max}} = \frac{H'}{\text{Log}_2 S}$$

III- 3.2.Indices écologiques utilisés dans le régime alimentaire

III- 3.2. 1. La fréquence des espèces végétales dans les fèces

Le principe consiste à noter la présence ou l'absence du végétal dans les fèces, selon **BUTET (1985)**, elle est exprimée comme suite :

$$F(i) = \frac{n_i}{N} \times 100$$

F(i) : Fréquence relative des épidermes contenue dans les fèces exprimée en pourcentage.

ni : Le nombre de fois où les fragments du végétal (i) sont présents.

N : Nombre totale des individus examinés.

III- 3.2. 2.Indice d'attraction

Cette méthode nous renseigne sur la relation entre la consommation réelle d'une espèce végétale donnée et son taux de recouvrement sur le terrain.

La technique consiste à découper sur du papier millimétré un carré de 1 millimètre de côté et le coller sur le plateau du microscope photonique de telle sorte à ce que l'objectif soit

en face, ensuite en plaçant le bout de la lamelle au niveau du carré, on la fait glisser verticalement millimètre par millimètre et colonne par colonne en balayant ainsi toute la surface.

Pour le calcul de l'indice d'attraction nous avons utilisé les formules suivantes proposées par **DOUMANDJIS**

$$S_s = \sum x_i \frac{n}{n'}$$

$$IA = \frac{T}{RG}$$

$$S = \frac{\sum S_s}{N}$$

$$T = \frac{S}{\sum S} \times 100$$

S_s : surface ingérée d'une espèce végétale donnée calculée pour un individu.

X_i : surface des fragments végétaux, représentant une espèce végétale donnée.

n' : surface balayée (somme des carrés vides et des carrés pleins).

n : surface de la lamelle (400 mm²).

S : surface totale moyenne d'une espèce végétale donnée calculée pour tous les individus.

N : nombre d'individus.

T : taux de consommation d'une espèce végétale donnée.

IA : indice d'attraction.

RG : recouvrement global pour espèce végétale donnée.

III- 4. Analyse factorielle des correspondances (AFC)

L'analyse factorielle des correspondances est une méthode descriptive. Elle a pour objet la représentation avec le minimum de perte d'informations dans un espace à n dimension (**RAMADE, 1984**). Le but de cette analyse est de réaliser plusieurs graphiques à partir de tableau de données. (**DERVIN, 1992**)

D'après **DAGET et POISSONET (1978)**, l'observation du graphique peut donner une idée sur l'interprétation des facteurs et montrer quelles variables sont responsables de la proximité entre telle ou telle observation.

Cette analyse est utilisée dans le cadre de notre travail pour voir les affinités écologiques de chaque espèce avec le milieu où elle vit et aussi pour voir la ségrégation trophique des espèces choisies pour le régime alimentaire

L'analyse factorielle des correspondances, que l'on notera plus souvent par A.F.C, est une méthode qui consiste à résumer l'information contenue dans un tableau comportant n lignes (les stations dans ce cas) et p colonnes ou variables (espèces orthoptères).c'est aussi une technique qui a pour but de décrire en particulier sous une forme graphique le maximum de l'information contenue dans un tableau rectangulaire des données (**LEGENDRE.L et LEGENDRE.P, 1984 ; DERVIN, 1992, TROUDE et al., 1993**).

A : Résultats de la biodiversité floristique et géographique

IV-1. Introduction

Depuis le 19^{ème} siècle, on assiste à une déforestation accélérée des forêts méditerranéennes (QUEZEL, 2000) qui risque d'entraîner la disparition de certaines espèces tant végétales qu'animales (avant même que certaines d'entre elles ne soient connues) et de provoquer une dégradation de la biodiversité.

L'étude de la végétation concerne la description des groupes d'espèces et leurs conditions stationnelles. Selon OZENDA (1964), la végétation est définie comme un ensemble de plantes réunies dans une même station par suite d'exigences écologiques identiques ou voisines.

La végétation permet de caractériser l'état d'un écosystème et de mettre en évidence ses modifications naturelles ou provoquées (BLANDIN, 1986), car elle est la meilleure résultante du climat et des sols (OZENDA, 1986).

Parmi les travaux récents sur la végétation de la région de Tlemcen, on peut citer ceux de BENABADJI (1991,1995),BOUAZZA, (1991,1995), HASNAOUI, (1998), BENMOUSSAT (2004).

L'étude de la végétation, dans notre cas, consiste en un examen physiognomique et un relevé des principales espèces présentes dans dix stations différentes : Maghnia, Rachgoun, Beni Saf, Sifax, Aricha 1(*Stipa tenacissima*), Aricha 2 (*Artemisia herba alba*), Aricha 3(*Peganum harmala*), Sidi Driss, Ouled Youssef et Agla.

IV-2. Résultats et interprétations

IV-2.1. Diversité biologique

La préservation de la diversité biologique constitue en Algérie une priorité à l'égard de la variété des écosystèmes existants, à leur sensibilité et au rythme de leur dégradation.

La biodiversité se présente comme une extension de la diversité spécifique (LEPART, 1997). Elle est constituée par trois éléments, à savoir les gènes, les espèces et les écosystèmes et tient compte des interactions au sein de ces éléments, ainsi que de la notion d'échelle, d'espèce et de temps (BARBAULT, 1995 ; DI CASTRI & YOUNES, 1996).

Des études établies sur la végétation au niveau de la forêt algérienne témoignent que son patrimoine végétal, qui fait partie de la forêt méditerranéenne est très riche et très diversifié (BENABADJI, 1995 ; BOUAZZA et al.,2001).

L'analyse de la richesse floristique des différents groupements, de leurs caractères biologiques et chronologiques permettrait de mettre en évidence leur originalité floristique, leur état de conservation et par conséquent, leur valeur patrimoniale (DEHMANI, 1997).

Pour mieux cerner la dynamique et la répartition des formations végétales, l'étude réalisée est basée essentiellement sur le dénombrement des espèces avec une identification de leurs types biologiques, morphologiques et biogéographiques dans dix stations différentes.

a-Composition systématique :

L'analyse du cortège floristique effectué dans les dix stations d'étude nous permet de dire qu'il y a une hétérogénéité dans la répartition des genres et des espèces entre les familles.

Le tableau 12 et les Fig.25 au 34 nous montre que les familles les mieux représentées sont, les Astéracées, Fabacées, les Lamiacées, les Poacées et les Liliacées avec des pourcentages comme suite :

- ❖ Maghnia : Astéracées 19.78%, Liliacées et Poacées 8.92%, Lamiacées et Brassicacées 7.14% ;
- ❖ Rachgoun : Astéracées 18.1%, Poacées 10.34%, Fabacées 8.62% , Lamiacées 7.75% ;
- ❖ Beni Saf : Astéracées 11.68%, Fabacées 9.09%, Lamiacées 8.44%, Poacées 7.79% et Liliacées 7.14% ;
- ❖ Sifax : Astéracées 13.97%, Fabacées 11.85 % , Poacées 10.3% et Lamiacées 6.69 % ;
- ❖ Aricha 1(steppe à alfa) : Astéracées 18.19 % , Lamiacées 12.12 % Poacées 9.09%, Brassicacées, Caryophyllacées, Cupressacées, Fabacées 6.06 % ;
- ❖ Aricha 2(steppe à armoise) : Astéracées 23.52 % , Poacées 17.68%, Lamiacées, Plantaginacées 8.82%
- ❖ Aricha 3(steppe à péganum) : Astéracées 21.79 % , Poacées 17.4 % , Brassicacées, Fabacées 13.04 % et Renonculacées 8.69% ;
- ❖ Sidi Driss : Astéracées 10.11%, Fabacées 14.74 % , Liliacées et Poacées 6.74 % ;
- ❖ Ouled Youssef : Fabacées 15.67%, Poacées 9.89 % , Astéracées 7.69 % , Lamiacées et Liliacées 6.59 % ;
- ❖ Agla : Apiacées 20%, Boraginacées 13.34%, Poacées 13.34 % , Brassicacées, Convolvulacées, Fabacées, Tamaricacées 6.66%.

Le fort pourcentage des Astéracées suivit des Liliacées et des Poacées pour l'ensemble des stations expliquent le faible taux de recouvrement de la strate arborée et l'envahissement des stations par des espèces appartenant à la strate herbacées.

Tableau 12:Composition floristique par famille des dix stations d'étude avec pourcentage.

familles	Nombre d'espèces par station										Pourcentage(%)									
	Maghnia	Rachgoun	Cimentrie	Sifax	Aricha 1	Aricha 2	Aricha 3	Sidi Idriss	Ouled Youcef	Agla	Maghnia	Rachgoun	Cimentrie	Sifax	Aricha 1	Aricha 2	Aricha 3	Sidi Idriss	Ouled Youcef	Agla
Aizoacées	0	0	0	1	0		0	1	1	0	0	0	0	0,73	0	0	0	1,12	1,09	0
Amaranthacées	1	0	1	4	0	1	0	3	2	0	1,78	0	0,64	2,94	0	2,94	0	3,37	2,19	0
Amaryllidacées	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0
Anacardiacées	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1,78	0	0,64	0,73	3,03	0	0	1,12	1,09	0
Apiacées	2	5	5	5	1	0	0	4	3	3	3,57	4,44	3,24	3,67	3,03	0	0	4,49	3,29	20
Aracées	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,86	1,29	0	0	0	0	0	0	0
Aristolochiacées	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,86	0,64	0	0	0	0	0	0	0
Asclépiadacées	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0
Astéracées	10	21	18	19	6	8	5	9	7	4	19,78	18,1	11,68	13,97	18,19	23,52	21,79	10,11	7,69	4
Boraginacées	1	2	2	2	1	0	0	2	2	2	1,78	1,72	1,29	1,47	3,03	0	0	2,24	2,19	13,34

Brassicacées	4	4	3	4	2	2	3	3	3	1	7,14	3,44	1,94	2,94	6,06	5,88	13,04	3,37	3,29	6,66
Campanulacées	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,86	0,64	0	0	0	0	0	0	0
Caprifoliacées	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,64	0	0	0	0	0	0	0	0
Caryophyllacées	2	7	3	4	2	1	1	2	2	0	3,57	6,03	1,94	2,94	6,06	2,94	4,34	2,24	2,19	0
Cistacées	1	3	7	4	0	1	0	4	1	0	1,78	2,58	4,92	2,94	0	2,94	0	4,49	1,09	0
Convolvulacées	0	3	2	2	0	0	0	2	0	1	0	2,58	1,29	1,47	0	0	0	2,24	0	6,66
Crassulacées	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0,86	0,64	0,73	0	0	0	1,12	1,09	0
Cucurbitacées	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,64	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressacées	1	0	2	2	2	0	0	1	2	0	1,78	0	1,29	1,47	6,06	0	0	1,12	2,19	0
Dioscoriacées	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,64	0	0	0	0	0	0	0	0
Dipsacacées	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1,78	0	0,64	0,73	3,03	0	0	1,12	1,09	0
Ephedracées	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0,73	0	0	0	0	1,12	1,09	0
Ericacées	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0,64	0,73	0	0	0	0	1,12	1,09	0
Euphorbiacées	1	2	2	3	0	0	0	3	3	0	1,78	1,72	1,29	2,2	0	0	0	3,37	3,29	0
Fabacées	2	10	14	16	2	0	3	13	14	1	3,57	8,62	9,09	11,85	6,06	0	13,04	14,74	15,67	6,66
Fagacées	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,64	0	0	0	0	0	1,09	0
Géraniacées	0	1	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0,86	1,29	0,73	3,03	2,94	4,34	1,12	1,09	0

Globulariacées	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0,64	0,73	3,03	0	0	1,12	1,09	0
Iridacées	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1,29	0,73	0	0	0	0	0	0
Juncacées	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0,73	0	0	0	1,12	1,09	0
Lamiacées	4	9	13	9	4	3	1	4	6	0	7,14	7,75	8,44	6,69	12,12	8,82	4,34	4,49	6,59	0
Liliacées	5	4	11	6	1	0	0	6	6	0	8,92	3,44	7,14	4,41	3,03	0	0	6,74	6,59	0
Linacées	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0,64	0,73	0	0	0	1,12	0	0
Malvacées	1	3	2	2	0	1	0	2	2	0	1,78	2,58	1,29	1,47	0	2,94	0	2,24	2,19	0
Myrtacées	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0,73	0	0	0	1,12	1,09	0
Oléacées	1	1	3	2	1	0	0	1	2	0	1,78	0,86	1,94	1,47	3,03	0	0	1,12	2,19	0
Orchidacées	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,59	0	0	0	0	0	0	0
Orobanchacées	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0,86	0,64	0,73	0	0	0	1,12	1,09	0
Oxalidacées	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1,78	0,86	0,64	0	0	0	0	0	0	0
Palmacées	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0,86	0,64	0,73	0	0	0	1,12	0	0
Papavéracées	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1,78	0,86	0	0	3,03	0	4,34	0	0	0
Pinacées	0	0	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0,64	1,47	0	2,94	0	0	1,09	0
Plantaginacées	2	4	6	4	1	3	1	4	4	0	3,57	3,44	3,89	2,94	3,03	8,82	4,34	4,49	4,39	0

Plumbaginacées	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1,78	0,86	0	0,73	0	0	0	1,12	1,09	0
Poacées	5	12	12	14	3	6	4	6	9	2	8,92	10,34	7,79	10,3	9,09	17,68	17,4	6,74	9,89	13,34
Polygonacées	0	1	2	1	0	0	0	1	1	0	0	0,86	1,29	0,73	0	0	0	1,12	1,09	0
Primulacées	1	3	3	1	0	0	0	0	0	0	1,78	2,58	1,94	0,73	0	0	0	0	0	0
Renonculacées	1	2	4	1	0	2	2	1	1	0	1,78	1,72	2,59	0,73	0	5,88	8,69	1,12	1,09	0
Résédacées	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1,78	0,86	0	0,73	3,03	0	0	1,12	1,09	0
Rhamnacées	1	1	2	2	1	1	0	0	2	0	1,78	0,86	1,29	1,47	3,03	2,94	0	0	2,19	0
Rosacées	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,64	0	0	2,94	0	0	0	0
Rubiacées	1	1	4	2	0	0	0	1	1	0	1,78	0,86	2,59	1,47	0	0	0	1,12	1,09	0
Rutacées	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0,86	0,64	0,73	0	0	0	1,12	1,09	0
Scrophulariacées	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	2,94	0	0	0	0
Solanacées	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1,78	1,72	0	0,73	0	0	0	0	0	0
Tamaricacées	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0,73	0	0	0	0	1,09	6,66
Thymelécées	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,86	0,64	0,73	0	0	0	0	0	0
Vallerianacées	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,86	0,64	0	0	0	0	0	0	0
Zygophylacées	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1,78	0,86	0	0,73	0	2,94	4,34	1,12	1,09	0
TOTAL	55	116	154	136	33	34	23	89	91	15	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

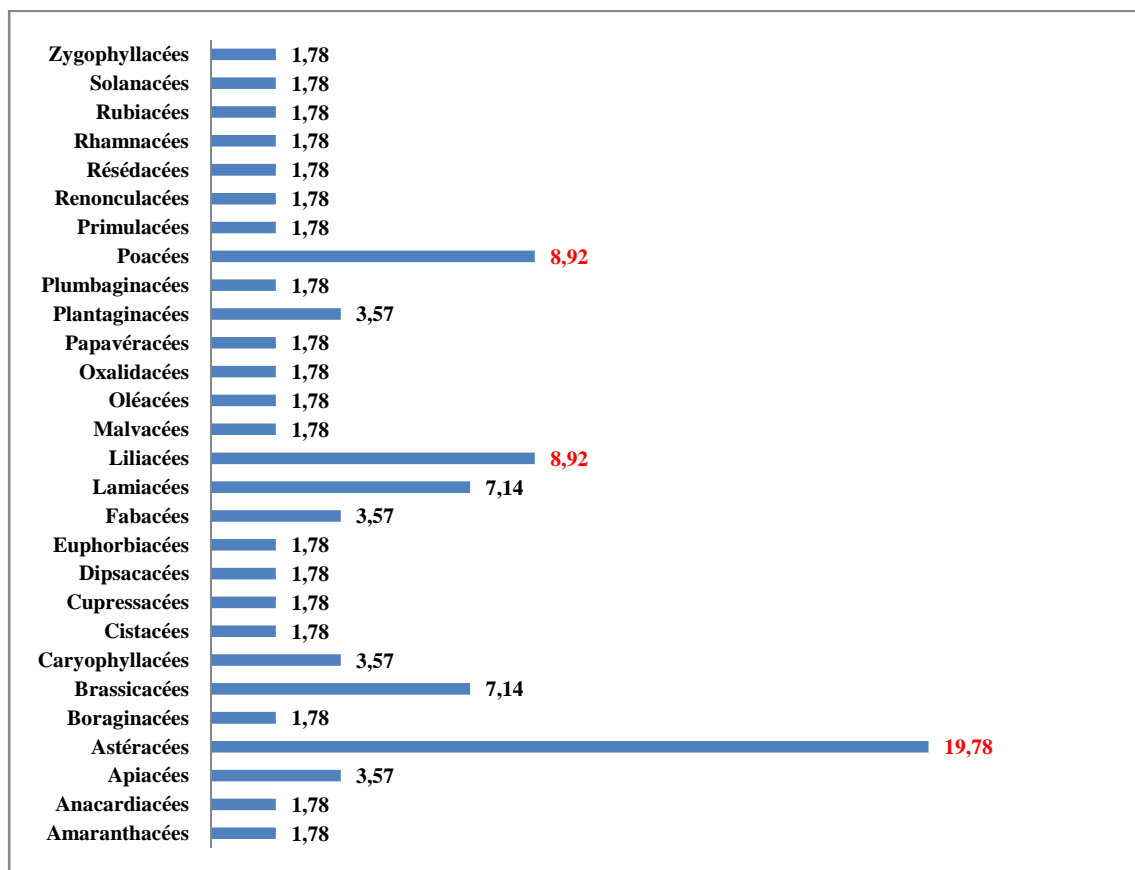


Figure 25: Composition floristique par famille de la station (Maghnia).

Astéracées 19,78% -Liliacées 8,92 % - Poacées 8,92%

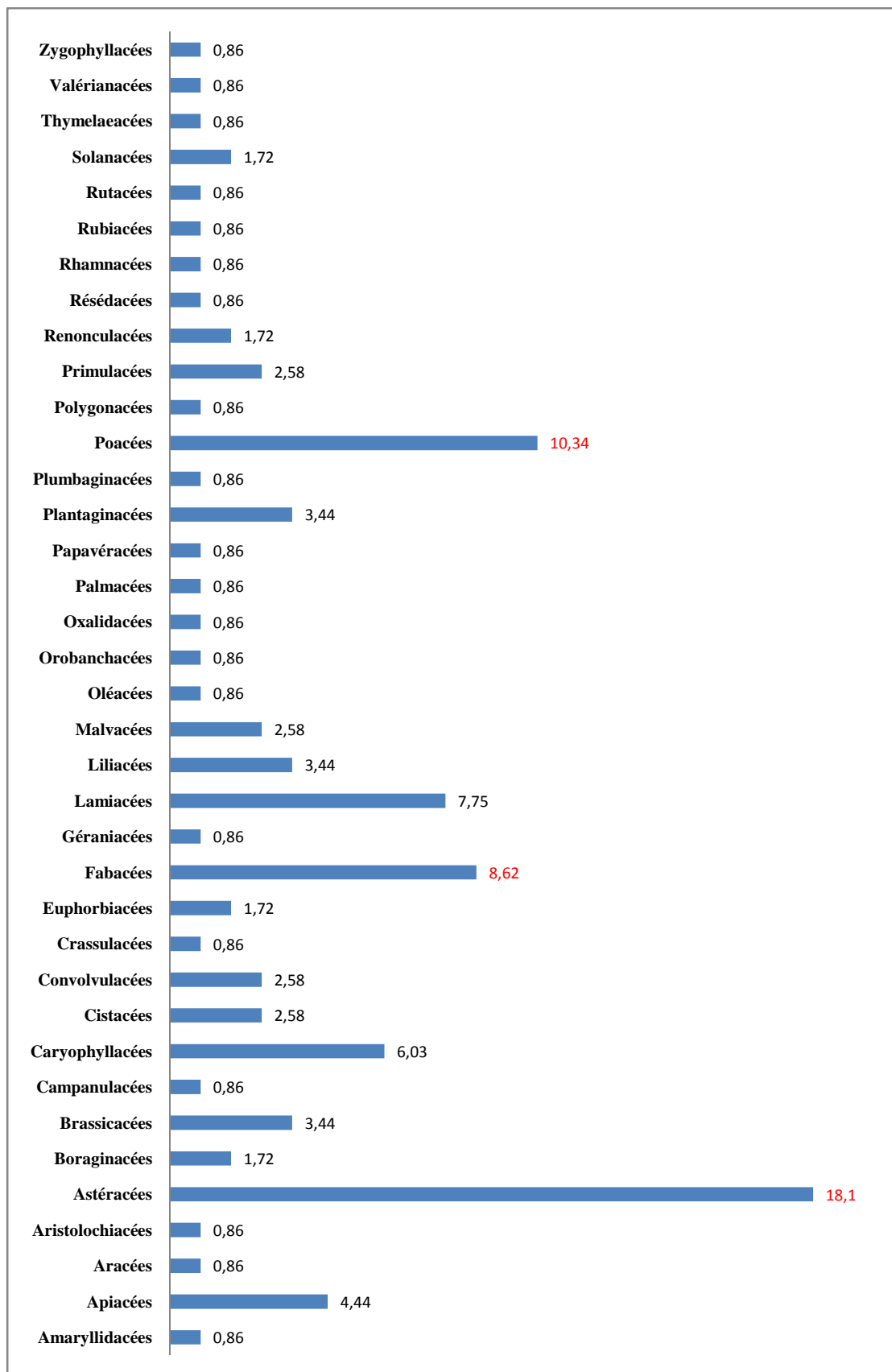


Figure 26: Composition floristique par famille de la station (Rachgoun).

Astéracées 18,1% - Poacées 10,34% - Fabacées 8,62%

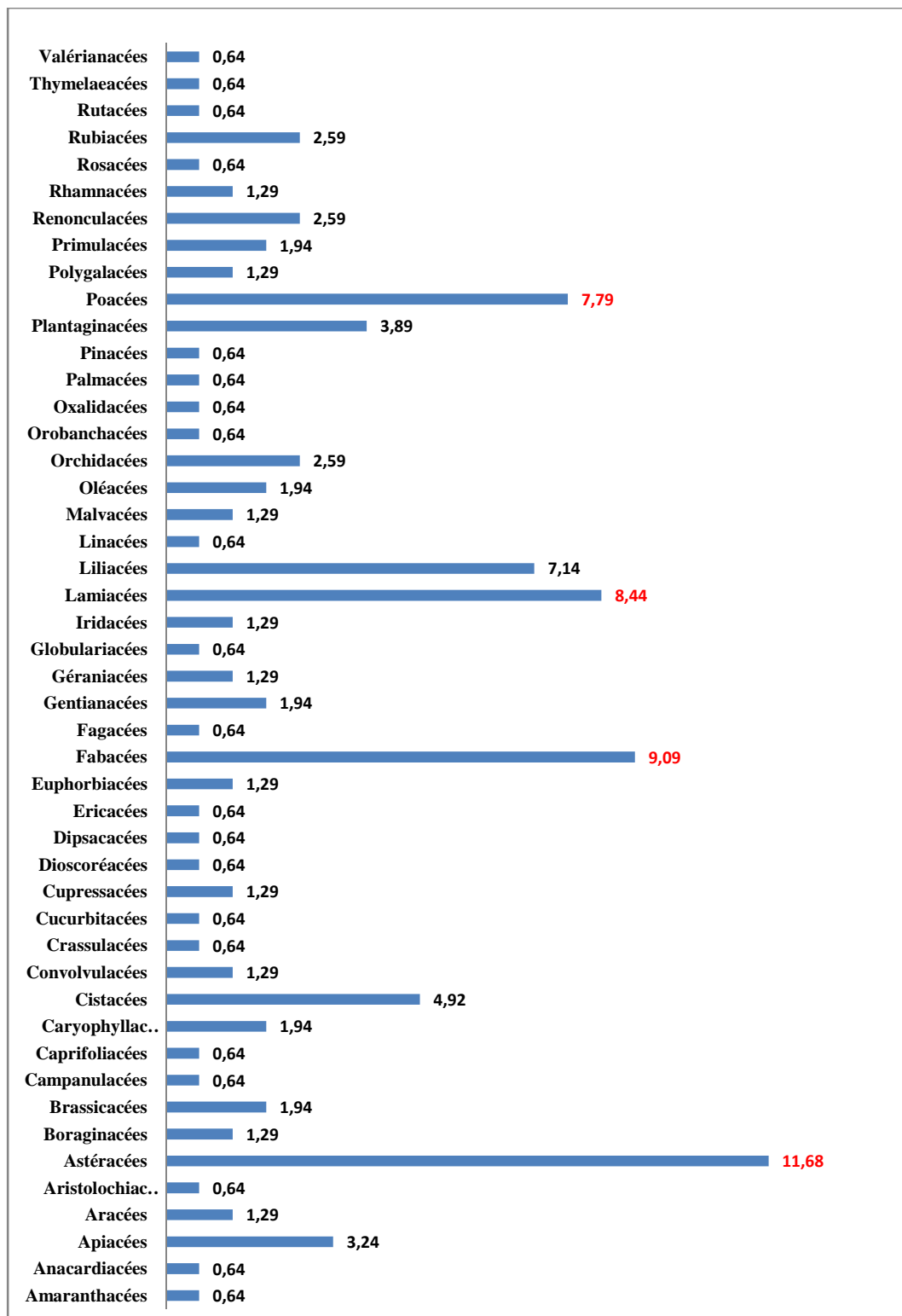


Figure 27: Composition floristique par famille de la station (Beni saf).

Astéracées 11,68% Fabacées 9,09% Lamiacées 8,44%

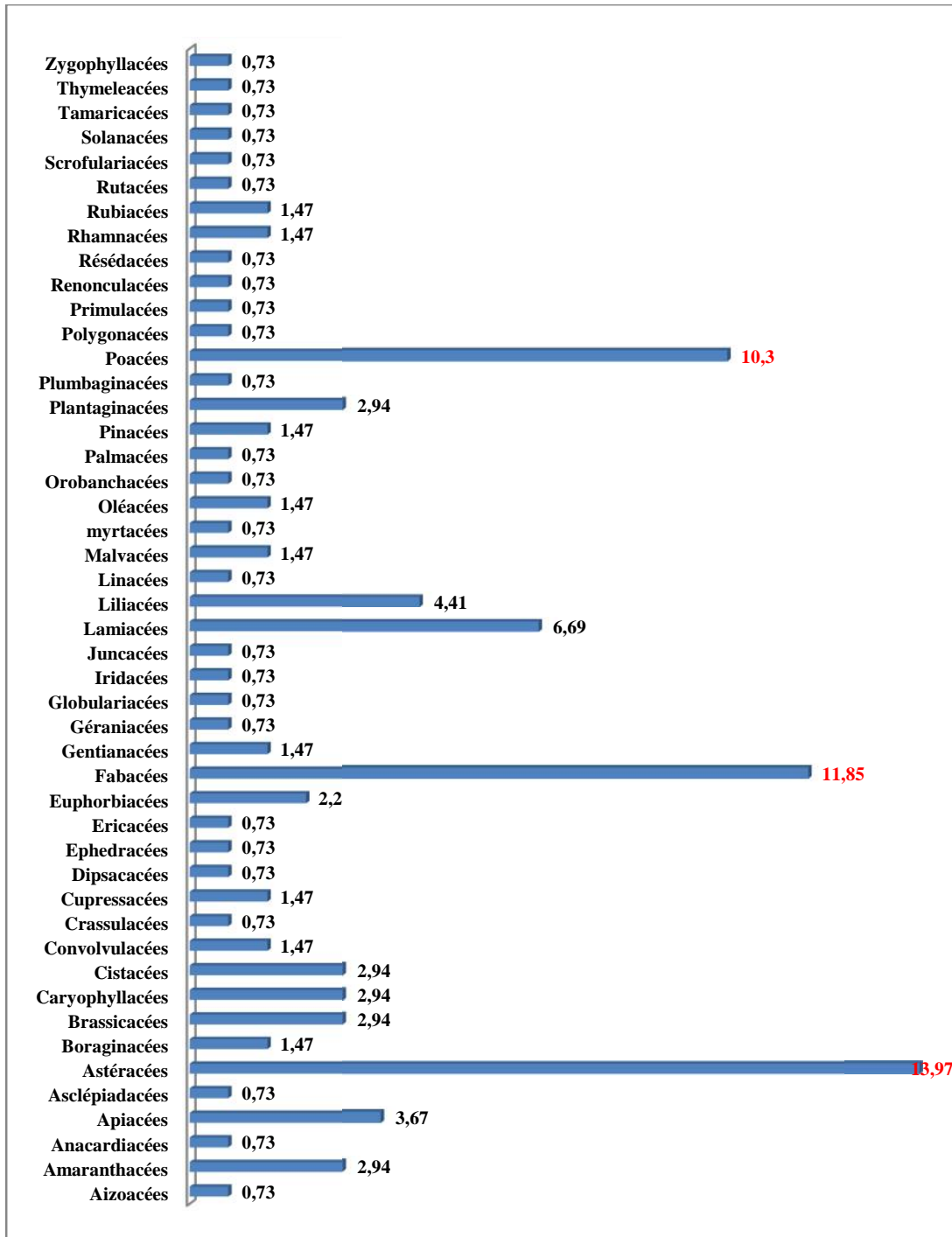


Figure 28: Composition floristique par famille de la station (Sifax).

Astéracées13,97% Fabacées11,85% Poacées10,3%

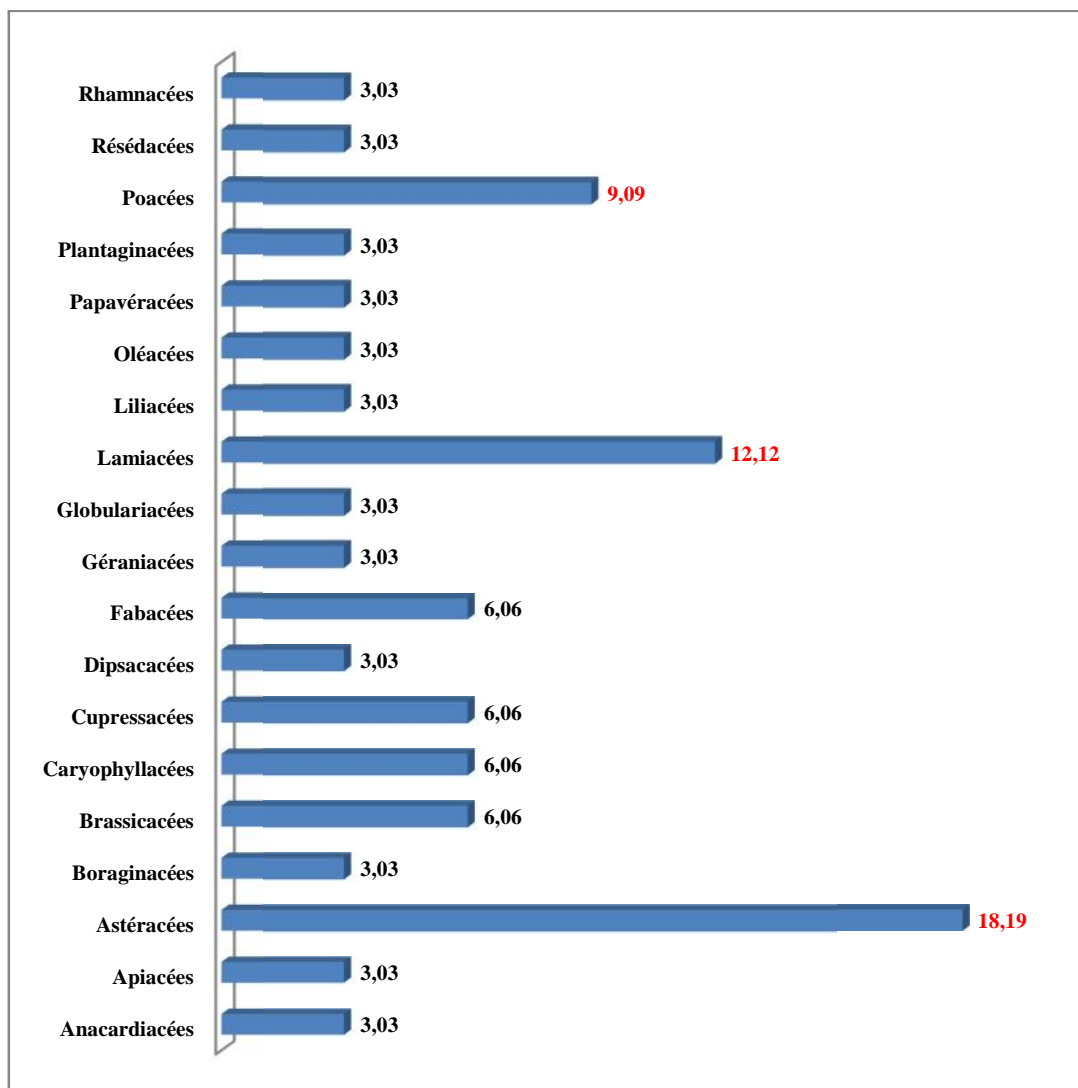


Figure 29: Composition floristique par famille de la station (Aricha steppe à alfa).

Astéracées 18,19% Lamiacées 12,12% Poacées 9,09%

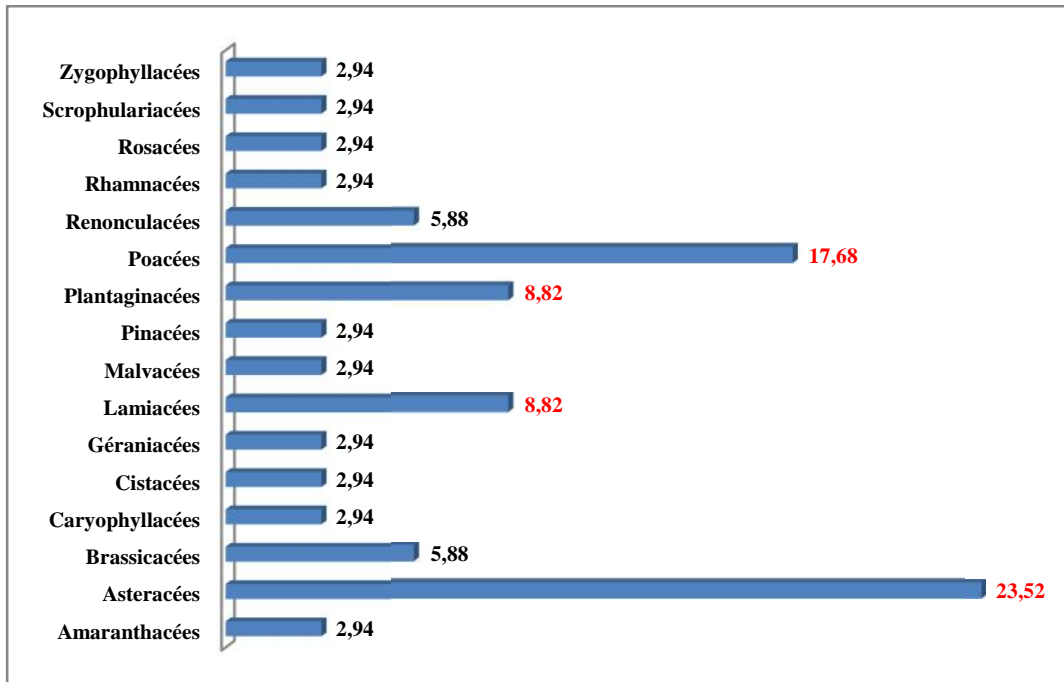


Figure 30: Composition floristique par famille de la station (Aricha steppe à armoise).

Asteracées 23,52% Poacées 17,68 Lamiacées 8,82% Plantaginacées 8,82%

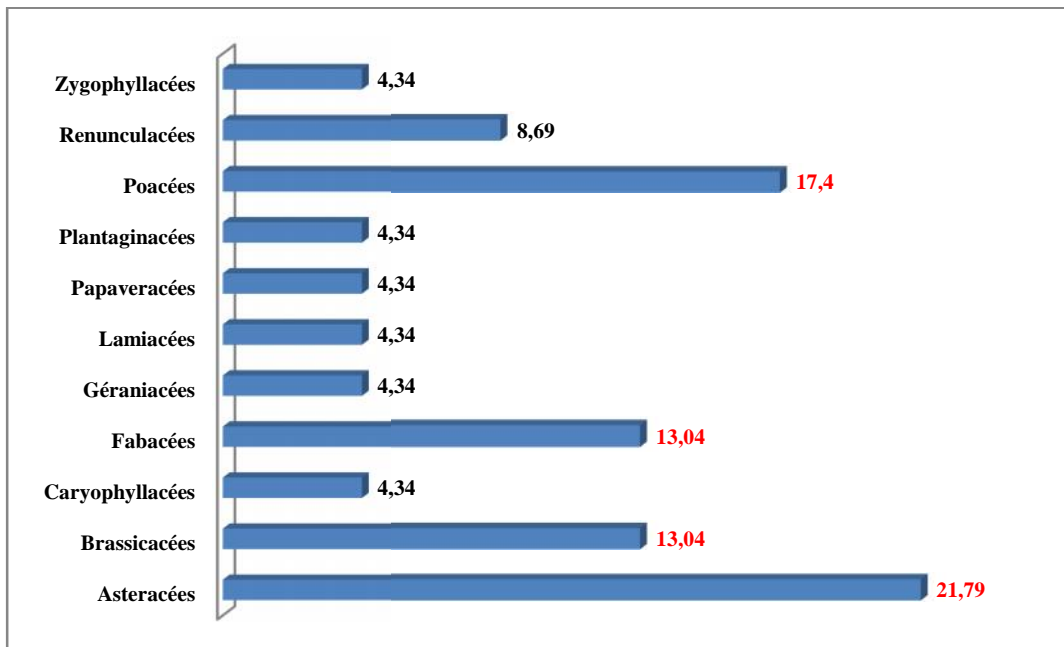


Figure 31: Composition floristique par famille de la station (Aricha steppe à péganum).

Asteracées 21,79% Poacées 17,4% Brassicacées 13,04% Fabacées 13,04%

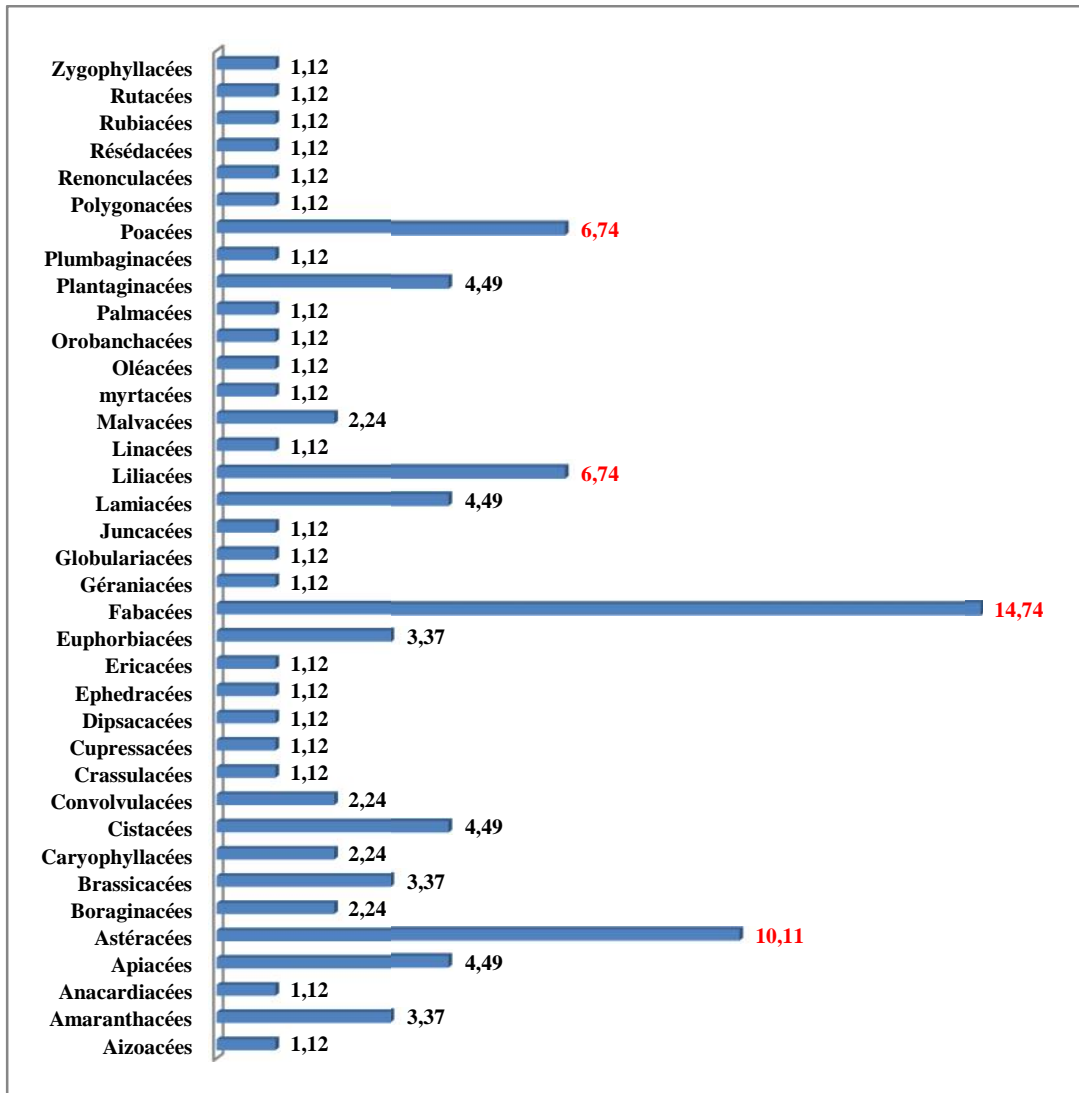


Figure 32: Composition floristique par famille de la station (Sidi Drisse).

Fabacées14,74% Astéracées10,11% Liliacées6,74% Poacées 6,74%

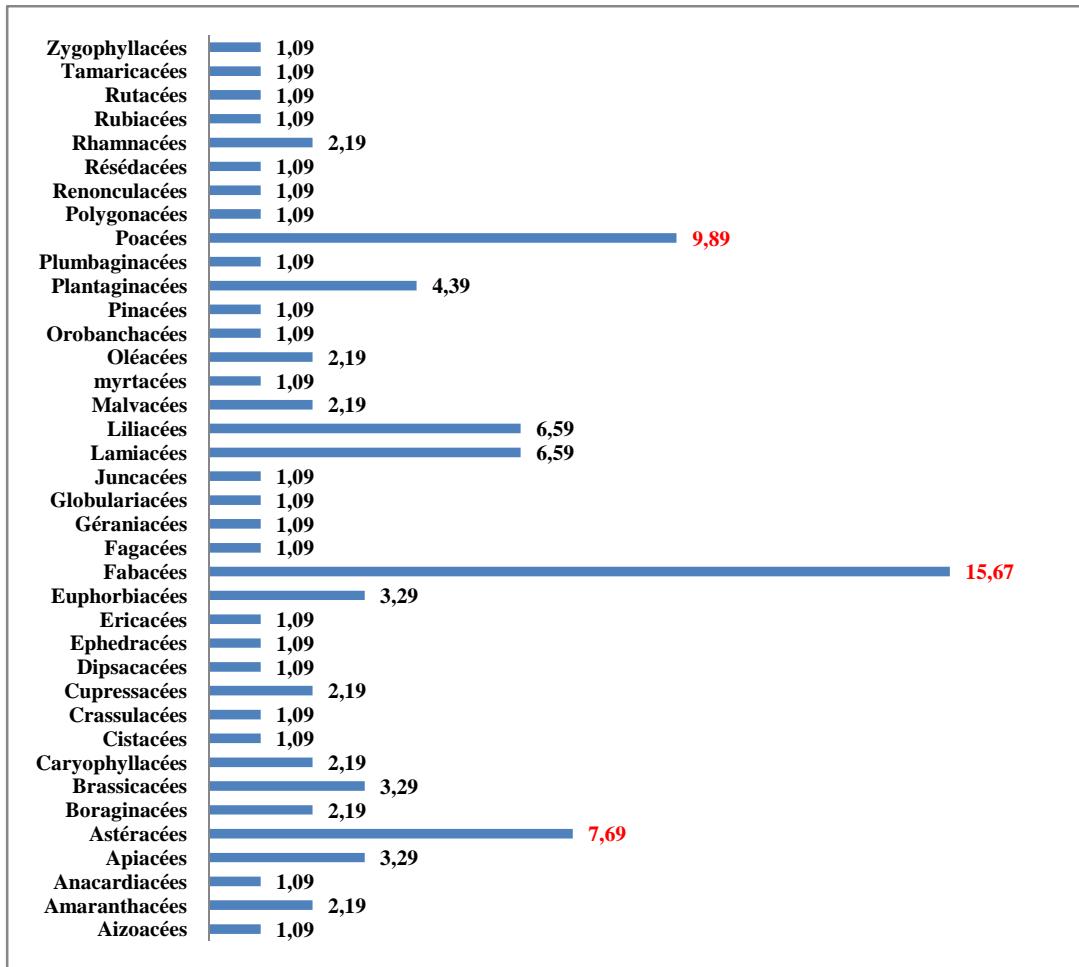


Figure 33: Composition floristique par famille de la station (Ouled Youcef).

Fabacées15,67% Poacée9,89% Astéracées7,69%

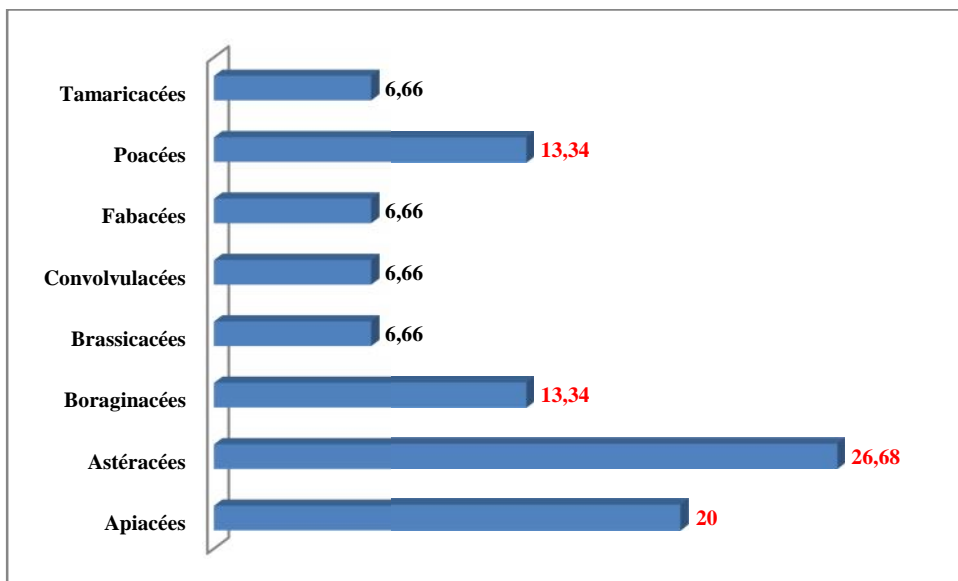


Figure 34: Composition floristique par famille de la station (Agla).

Astéracées 26,68% Apiacées20% Boraginacées13,34Poacées13,34

b- Types biologiques :

Beaucoup de systèmes ont été proposés pour classer les différents types biologiques, le plus usuel reste le classement de point de vue écologique de **RAUNKIAER EN 1934 in QUEZEL, 1999**. Malgré les restrictions les géo-botanistes ne peuvent ignorer une classification de type biologique dont l'utilité est indéniable, élaborée d'abord par le botaniste **RAUNKIAER, 1918. ET MODIFIÉ PAR BRAUN BLANQUET en 1932**.

RAUNKIAER, 1904-1907, par du raisonnement que les plantes de point de vue biologique, sont avant tout organisées pour traverser la période critique du cycle saisonnier.

Parmi les principaux types biologiques définis par **RAUNKIAER, 1904**. On peut évoquer les catégories suivantes :

*Phanérophytes : (phanéros= visible, phyton = plante)

Plantes vivaces principalement arborés et arbrisseaux, les bourgeons pérennes situés sur les tiges aériennes dressés et ligneuse, à une hauteur de plus de 25cm au-dessus du sol.

On peut les subdiviser en Nanophanérophytes avec une hauteur inférieure à 2m ; en Microphanérophytes chez les quels la hauteur peut atteindre 2 à 8 m et les Mésophanérophytes qui peuvent arriver à 30 cm et plus.

*Chamaephytes : (Chamai =terre)

Herbe vivaces et sous arbrisseaux dont les bourgeons hibernants sont à moins de 25 cm au-dessus du sol sur des pousses aériennes courtes grimpantes ou érigée, mais vivaces. Ces bourgeons peuvent jouir d'un certain abri.

* Hémicryptophytes : (crypto = caché)

Plantes vivaces à rosette de feuilles étalées sur le sol. Les bourgeons pérennants sont ici au ras du sol (l'appareil aérien de ces végétaux est donc fragile et fugace –pas de présence de lignine).

Ou dans la couche superficielle du sol la partie aérienne est herbacées et disparaît à la mauvaise saison.

*Géophytes : plante à organes vivaces. Ces végétaux ayant une partie aérienne particulièrement fragile et fugace, passant la mauvaise saison à l'aide de balles tubercules ou rhizomes en jouis sous terre. Elles sont très communes dans les régions tempérées.

*Thérophytes : (théros = été)

Plante annuelle à cycle végétatif complet, de la germination à la graine mué. Ces végétaux représentent le cas limite de l'adaptation aux rigueurs climatiques, ils passent en effet la mauvaise saison sous forme de graine. Elles comprennent une courte période végétative et subsistent en effet plus mauvaise saison qu'à l'état de graines, de spores ou d'autres corps reproducteurs spéciaux.

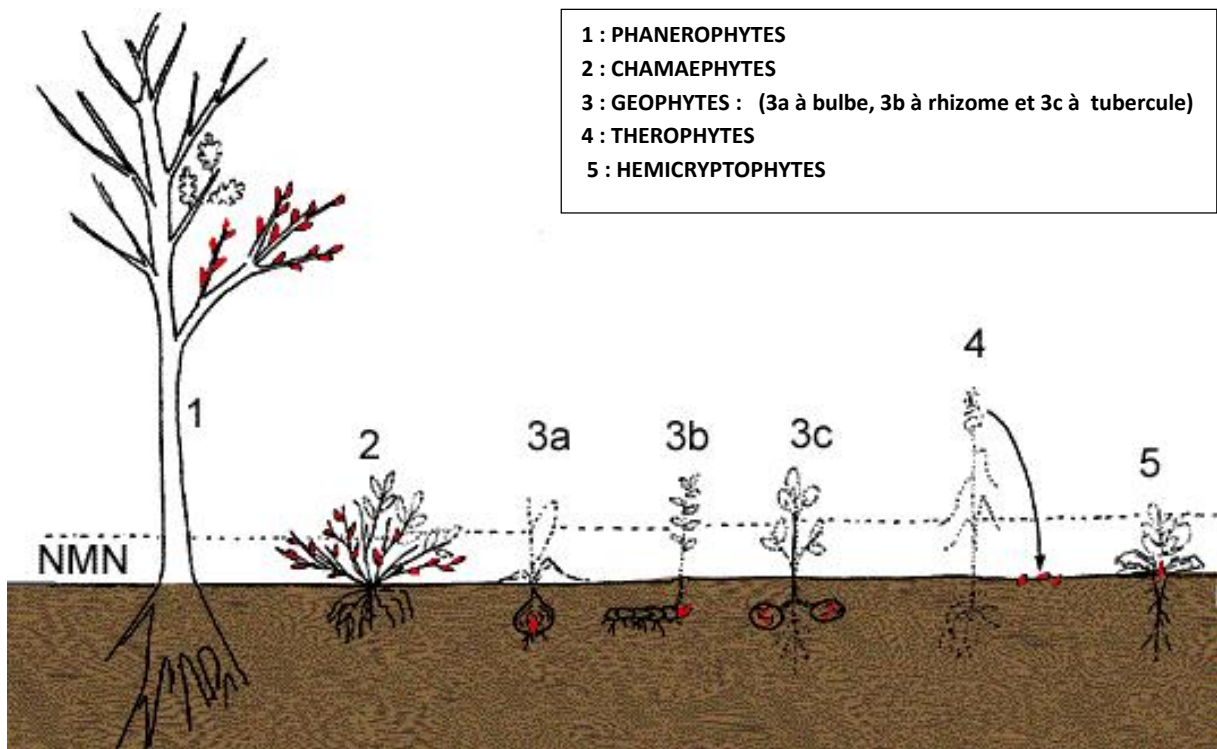
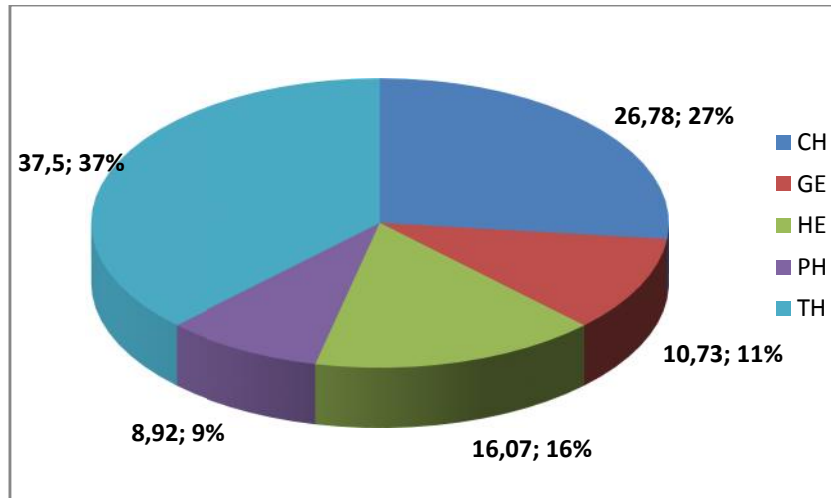


Figure 35 : Classification des types biologiques DE RAUNKIAER (1904).

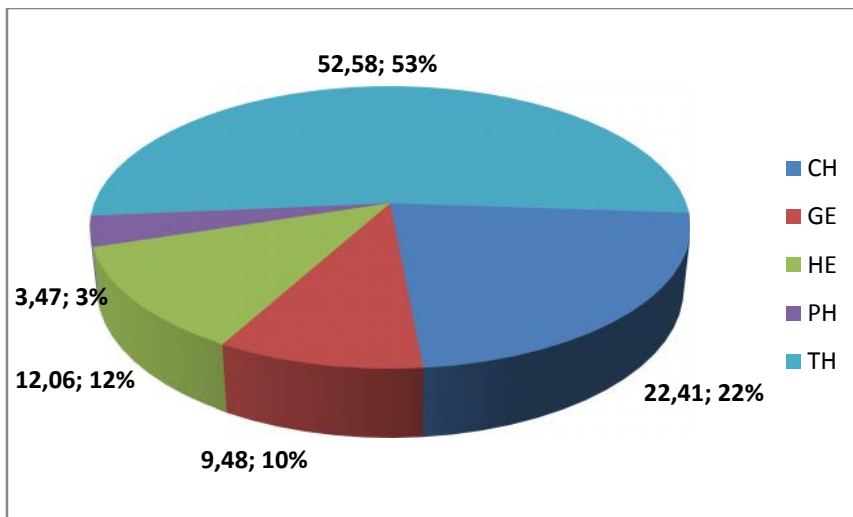
Tableau 13: Types biologiques des stations d'étude.

Types biologiques		Ph	Ch	He	Ge	Th	Total
Maghnia	Nb	5	15	8	6	21	55
	%	8.92	26.78	16.07	10.73	37.5	
Rachgoun	Nb	4	26	14	11	61	116
	%	3.47	22.41	12.06	9.48	52.58	
Beni Saf	Nb	11	35	12	23	73	154
	%	7.14	22.72	7.79	14.95	47.4	
Sifax	Nb	12	45	13	10	56	136
	%	8.82	33.08	9.58	7.35	41.17	
Aricha 1 steppe à alfa <i>(Stipa tenacissima)</i>	Nb	5	7	2	2	17	33
	%	15.15	21.21	6.06	6.02	51.52	
Aricha 2 steppe à armoïse <i>(Artemisia herba alba)</i>	Nb	2	8	9	2	13	34
	%	5.88	23.52	26.47	5.88	38.25	
Aricha 3 steppe à péganum <i>(Peganum harmala)</i>	Nb	0	3	1	2	17	23
	%	0	13.04	4.34	8.69	73.93	
Sidi Idrisse	Nb	4	30	12	8	35	89
	%	4.49	33.7	13.48	8.98	39.35	
Ouled Youcef	Nb	11	30	12	7	31	91
	%	12.08	32.96	13.18	7.69	34.09	
Agla	Nb	1	3	5	0	6	15
	%	6.67	20	33.33	0	40	

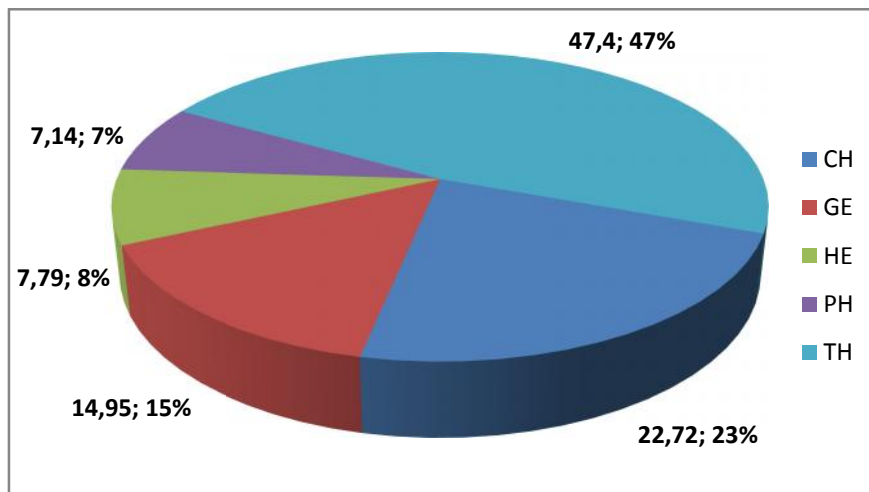
Maghnia



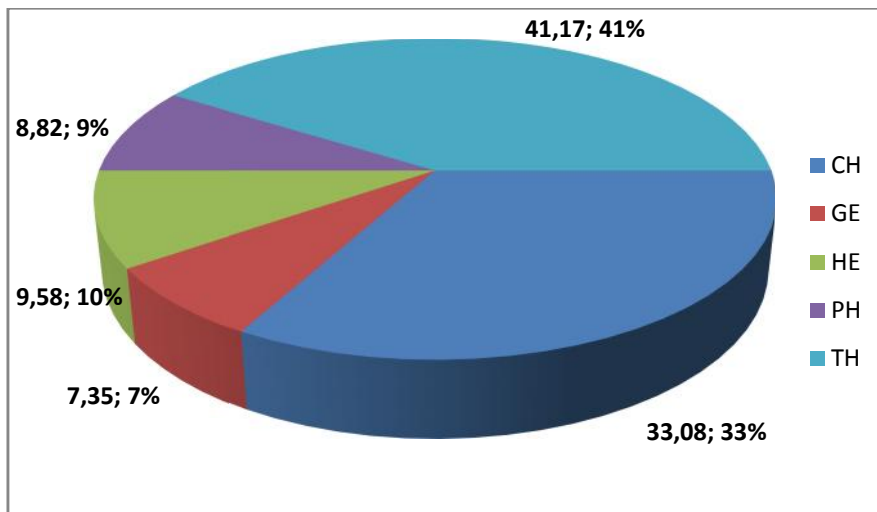
Rachgoun



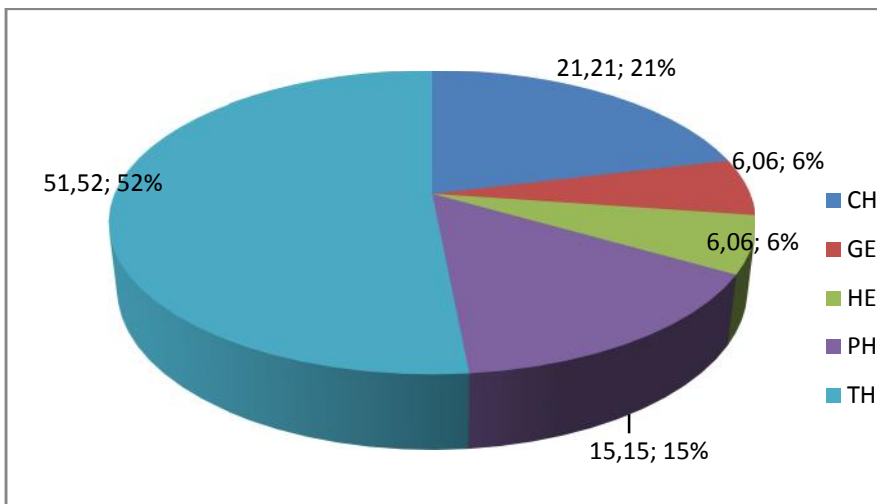
Beni saf



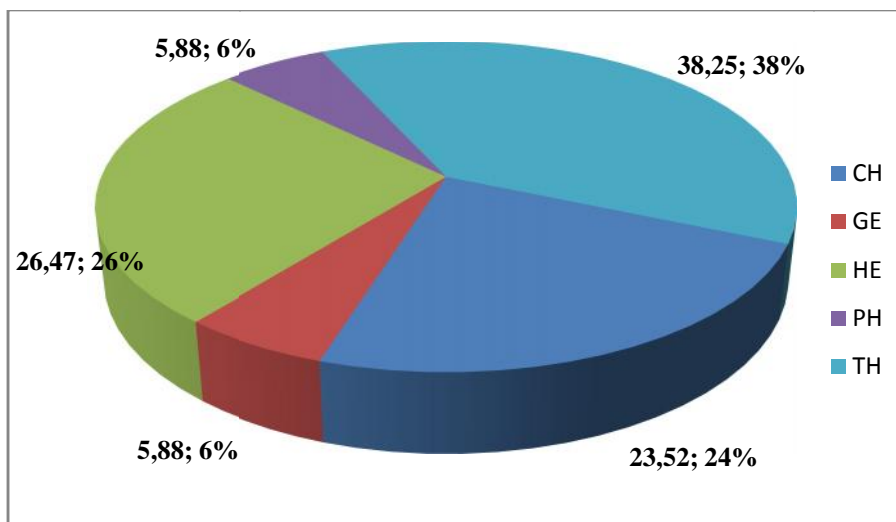
Sifax



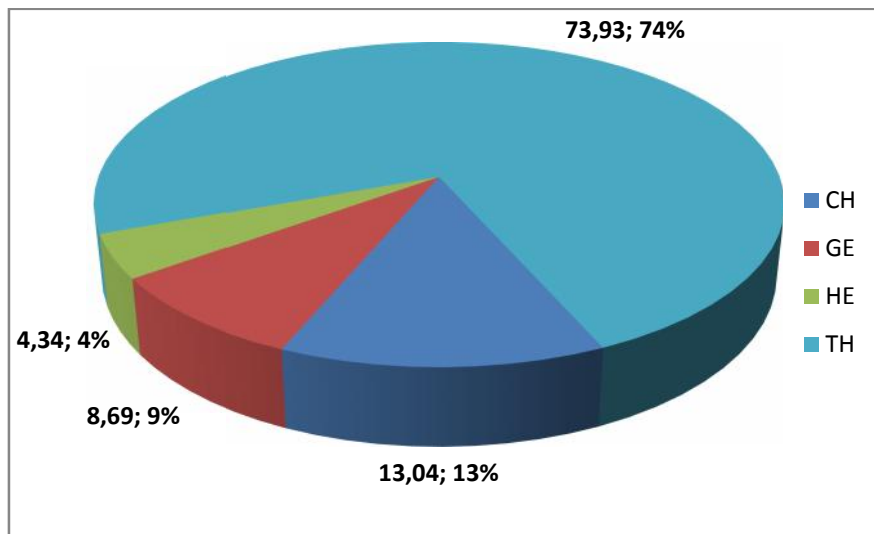
Aricha 1 (steppe à alfa)



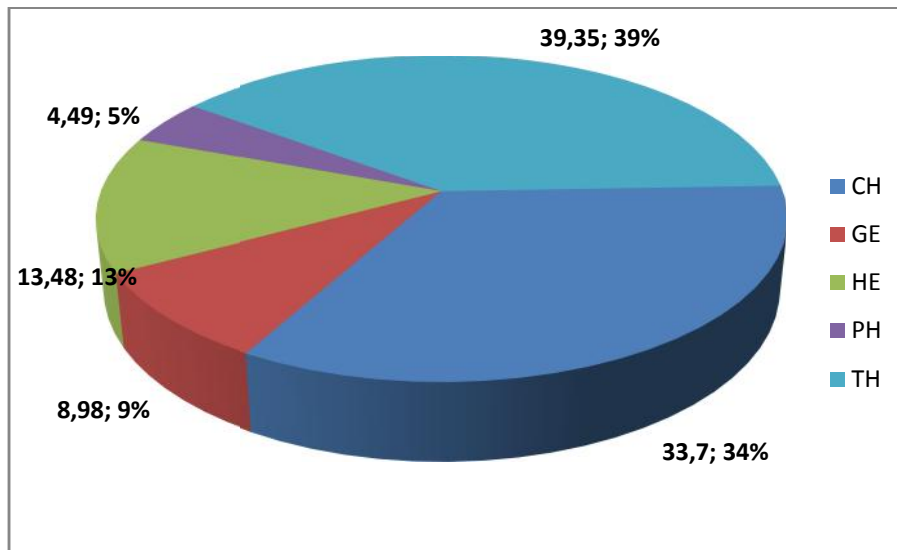
Aricha 2 (steppe à armoise)



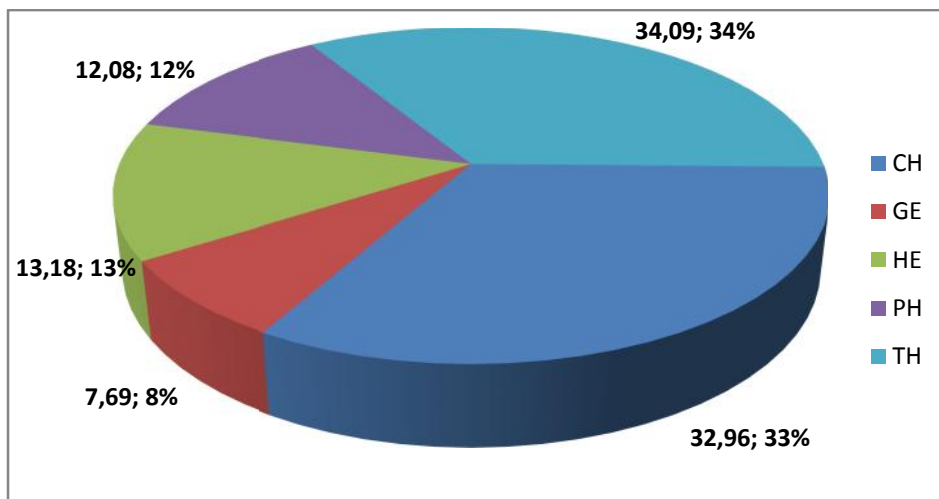
Aricha 3 (steppe à péganum)



Sidi Idrisse



Ouled Youcef



Agla

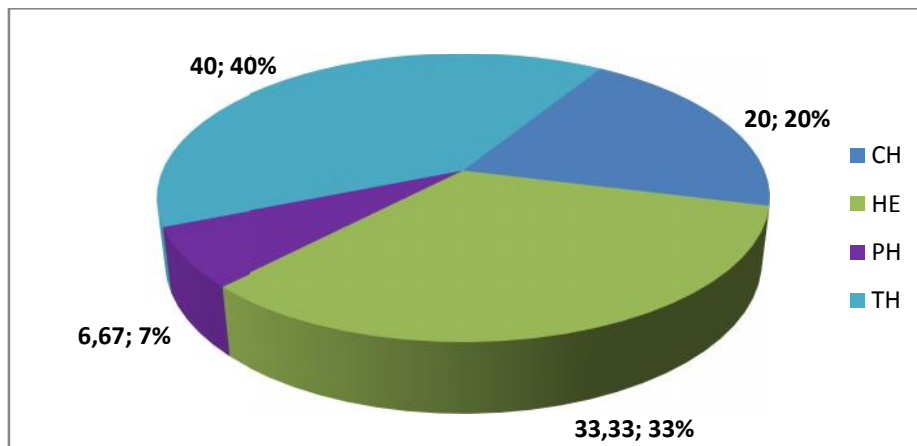


Figure 36 : Types biologiques des stations d'étude.

c-L'indice de perturbation

LOISEL et GAMLILA, 1993. Ont calculé l'indice de perturbation qui permet de quantifier la Thérophytisation d'un milieu.

$$IP = \frac{\text{nombre de Chaméphytes} + \text{nombre de Thérophytes}}{\text{nombre total des espèces}}$$

Cet indice a été calculé à partir du nombre d'espèces végétales rencontrées dans chaque station. Pour l'ensemble, cet indice reste très variable, dans des stations sa valeur est élevée (73.52%, 74.13%, 86.95%) et dans d'autres stations des valeurs qui se rapprochent de celle obtenue par **EL HAMROUNI (1992)**, où il y a obtenu 70% comme valeur forte.

La forte dégradation engendrée par l'action de l'homme est nettement visible (défrichage, incendies, pâturages et urbanisation). Dans ce contexte, **BARBERO et al. (1990)** signalent que 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.

Tableau 14 : Indice de perturbation des stations étudiées.

Stations	Indice de perturbation
Maghnia	65.45%
Rachgoun	74.13%
Beni Saf	69.48%
Sifax	73.52%
Aricha 1 steppe à alfa (<i>Stipa tenacissima</i>)	69.69%
Aricha 2 steppe à armoise (<i>Artemisia herba alba</i>)	61.76%
Aricha 3 steppe à péganum (<i>Peganum harmala</i>)	86.95%
Sidi Idrisse	70.78%
Ouled Youcef	67.03%
Agla	60.00%

L'importance de l'indice de perturbation est proportionnelle à la dominance des thérophytes qui trouvent ici leur milieu favorable pour leur développement (pauvreté en matière organique) ; ce qui reflète aussi un milieu plus ouvert.

Cet indice montre la thérophytisation de la zone suite à une steppisation qui est considérée comme le stade ultime de dégradation des différents écosystèmes avec la dominance des espèces sub-nitrophiles liées aux surpâturages (**BARBERO et al., 1990**)

IV-2.2. Caractérisation morphologique

Le type biologique conduit à la forme naturelle de la plante. L'aspect précis de la forme obtenue est dépendant des variations de l'environnement.

La forme de plante est l'un des critères de base de classification des espèces en types biologiques, la phytomasse est composée des espèces pérennes, ligneuses ou herbacées et des espèces annuelles.

L'état de la physionomie d'une formation végétale peut se définir par la dominance et l'absence des espèces à différents types morphologiques

La forte dégradation agit sur la régénération des espèces. La non-régénération des vivaces entraîne ainsi des modifications qui donnent des parcours non résilients, et entraîne aussi un changement dans la production potentielle et la composition botanique (**WILSON, 1986**).

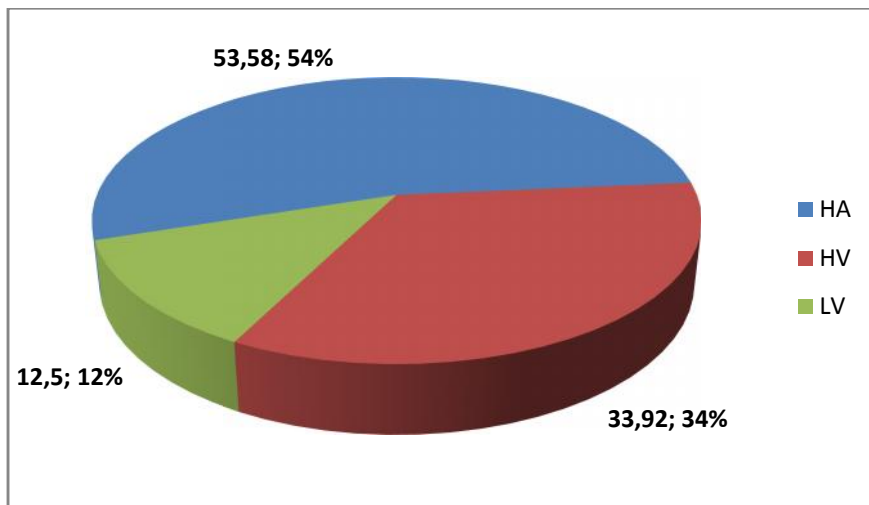
Les formations végétales étudiées sont marquées par leurs hétérogénéités entre les ligneuses et les herbacées, d'une part, et les vivaces et les annuelles d'autre part (Tableau n°15). Les herbacées annuelles sont les dominantes avec 57.51% ; viennent ensuite les herbacées vivaces avec 29.73% en deuxième position et enfin les ligneuses vivaces avec un pourcentage (12.74%).

L'instabilité structurale du sol (substrat sablonneux), la pauvreté en matière organique et les rigueurs climatiques favorisent l'installation et le développement des espèces éphémères à cycle de vie court au dépend des ligneuses vivaces généralement plus exigeantes aux besoins hydriques.

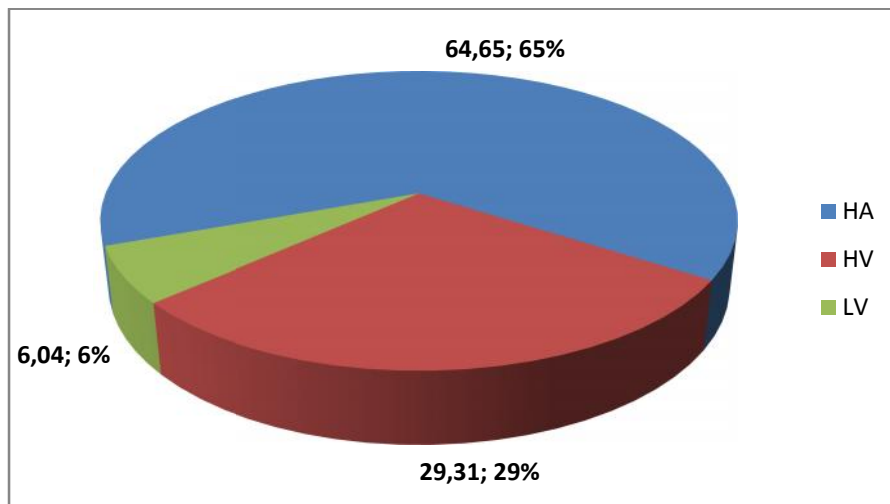
Tableau 15 : Types morphologiques des stations d'étude.

Types morphologiques		LV	HV	HA	Total
Maghnia	Nb	7	19	29	55
	%	12.5	33.92	53.58	
Rachgoun	Nb	7	34	75	116
	%	6.04	29.31	64.65	
Beni Saf	Nb	26	37	91	154
	%	16.89	24.02	59.09	
Sifax	Nb	36	33	67	136
	%	26.48	24.26	49.26	
Aricha 1 steppe à alfa <i>(Stipa tenacissima)</i>	Nb	8	5	20	33
	%	24.25	15.15	60.6	
Aricha 2 steppe à armoise <i>(Artemisia herba alba)</i>	Nb	5	11	18	34
	%	14.7	32.35	52.95	
Aricha 3 steppe à péganum <i>(Peganum harmala)</i>	Nb	2	4	17	23
	%	8.69	17.4	73.91	
Sidi Idrisse	Nb	18	28	43	89
	%	20.22	31.46	48.32	
Ouled Youcef	Nb	27	26	38	91
	%	29.67	28.57	41.76	
Agla	Nb	2	6	7	15
	%	13.34	40	46.66	

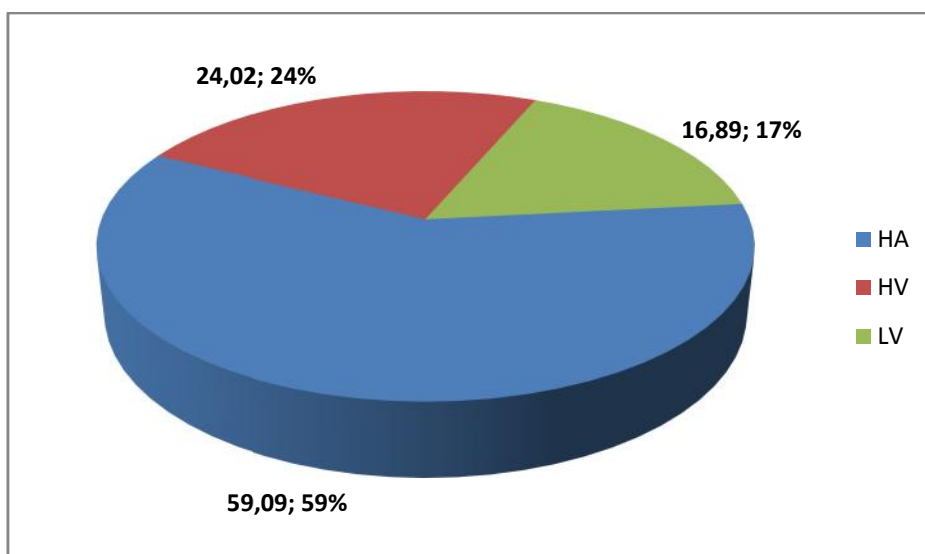
Maghnia



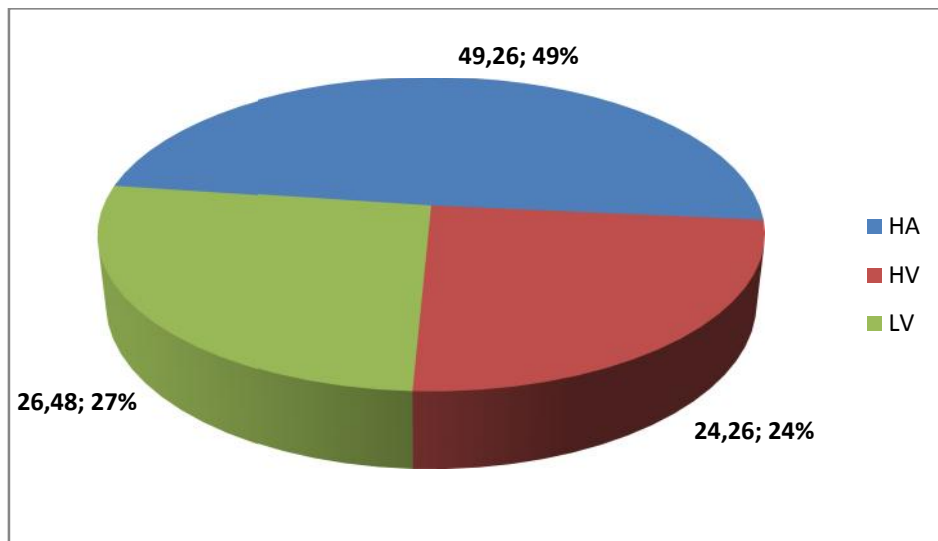
Rachgoun



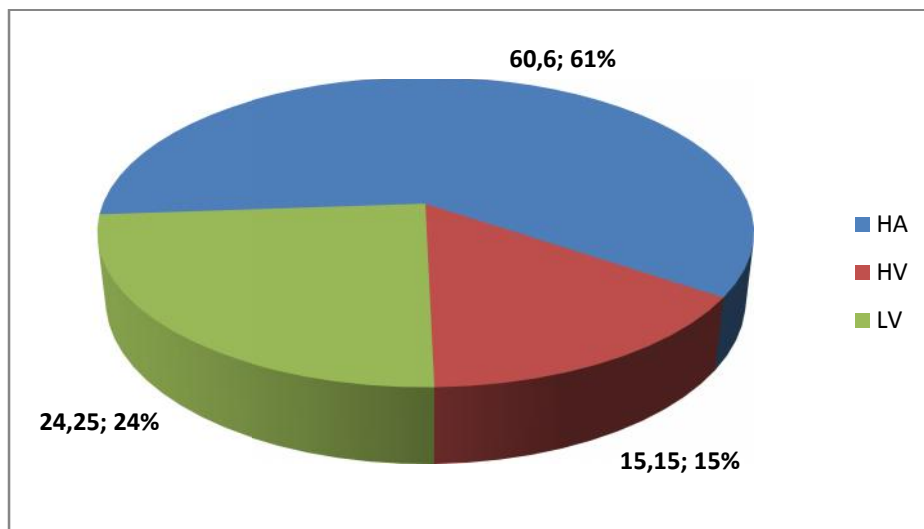
Beni saf



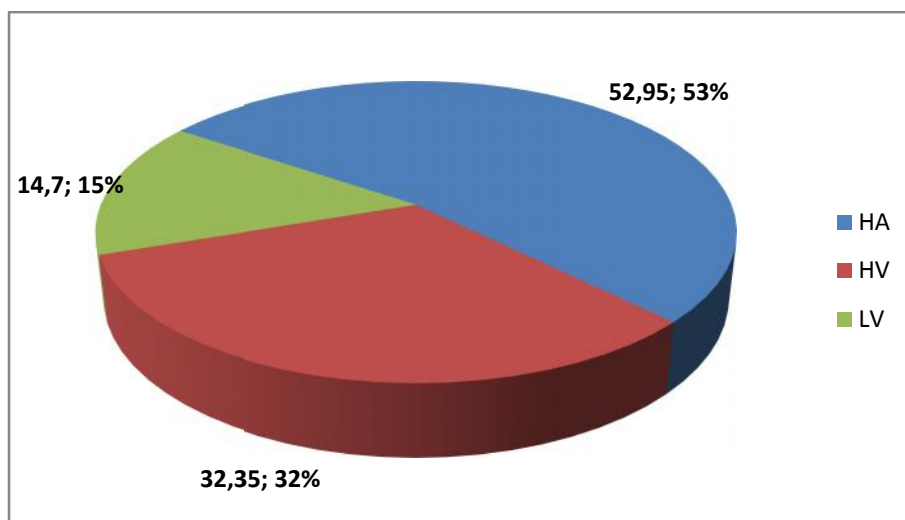
Sifax



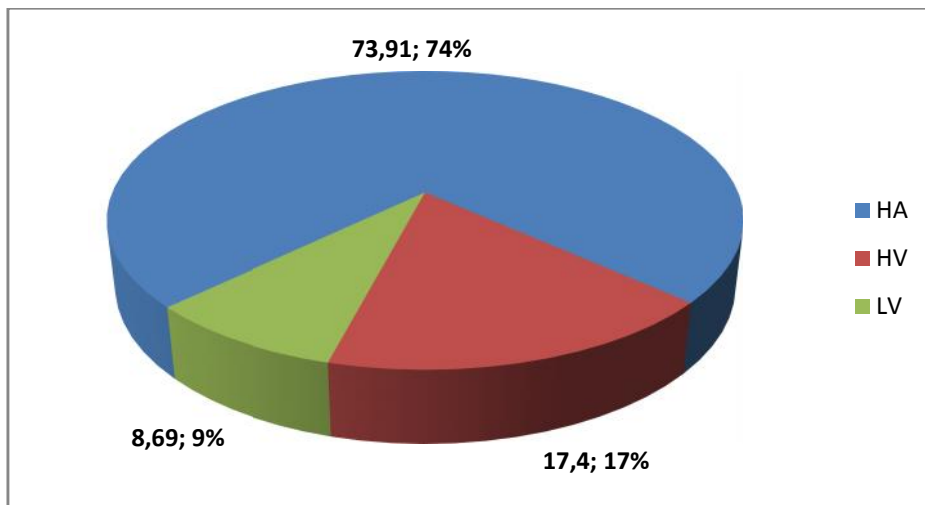
Aricha 1(steppe à alfa)



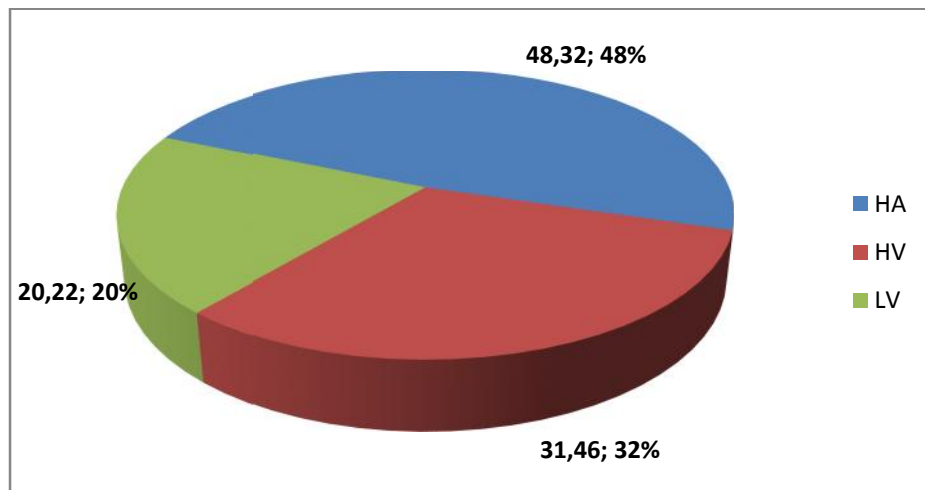
Aricha 2(steppe à armoise)



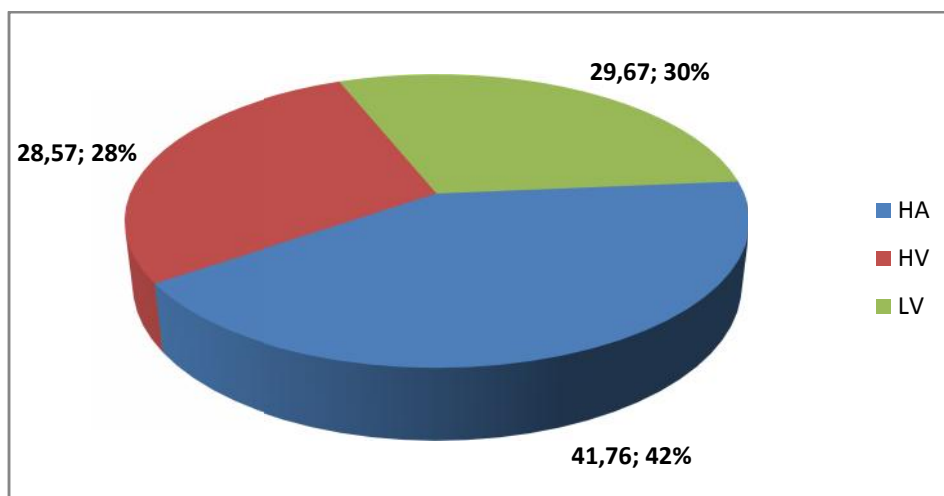
Aricha 3(steppe à péganum)



Sidi idrisse



Ouled Youcef



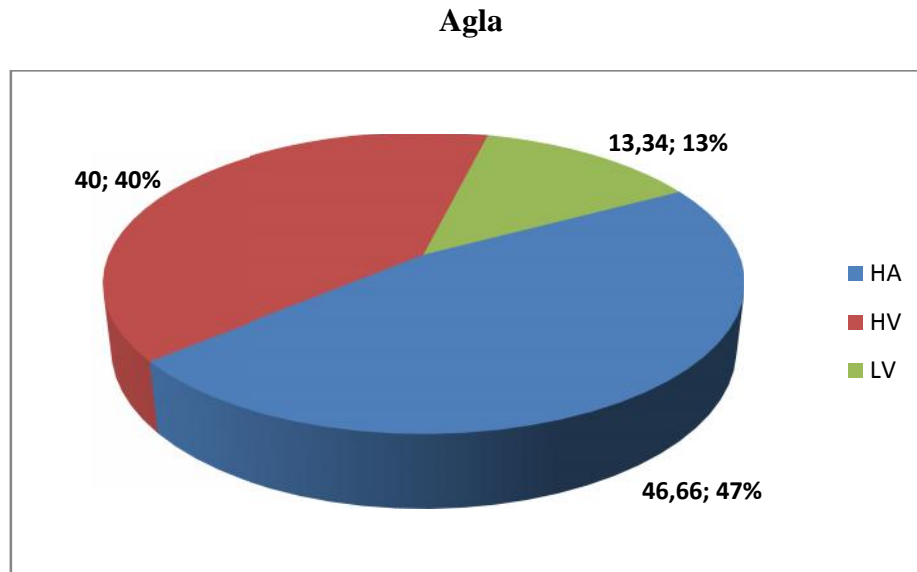


Figure 37 : Types morphologiques des stations d'étude.

IV-2.3.Types biogéographiques

La biogéographie se définit comme étant l'étude et la compréhension de la répartition des organismes vivants à la lumière des facteurs et des processus présent et passé, **HENGEVELD, 1990.**

L'étude biogéographique constitue également un véritable modèle pour interpréter les phénomènes de régression. **OLIVIER et al., 1995.**

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.

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

La répartition des taxons inventoriés est déterminée à partir de la flore de l'Algérie. **QUEZEL et SANTA, 1962-1963.**

Sur le plan phytogéographique, la végétation de la zone étudiée est constituée par un ensemble hétérogène de la diverses origines (méditerranéenne, septentrionale et méridionale).

L'analyse du tableau 00 montre la prédominance des espèces de type biogéographique méditerranéen avec un pourcentage variable pour les dix stations.

- ❖ Maghnia : 28.57%
- ❖ Rachgoun : 31.89%
- ❖ Beni Saf : 37.66%
- ❖ Sifax : 40.59%
- ❖ Aricha 1(steppe à alfa) : 51.52%

- ❖ Aricha 2(steppe à armoise) : 35.29%
- ❖ Aricha 3(steppe à péganum) : 39.24%
- ❖ Sidi Driss : 40.55%
- ❖ Ouled Youssef : 43.95%
- ❖ Agla : 20.03%

Les autres éléments biogéographiques sont faiblement représentés sauf pour le cas de l'EUR-MED.

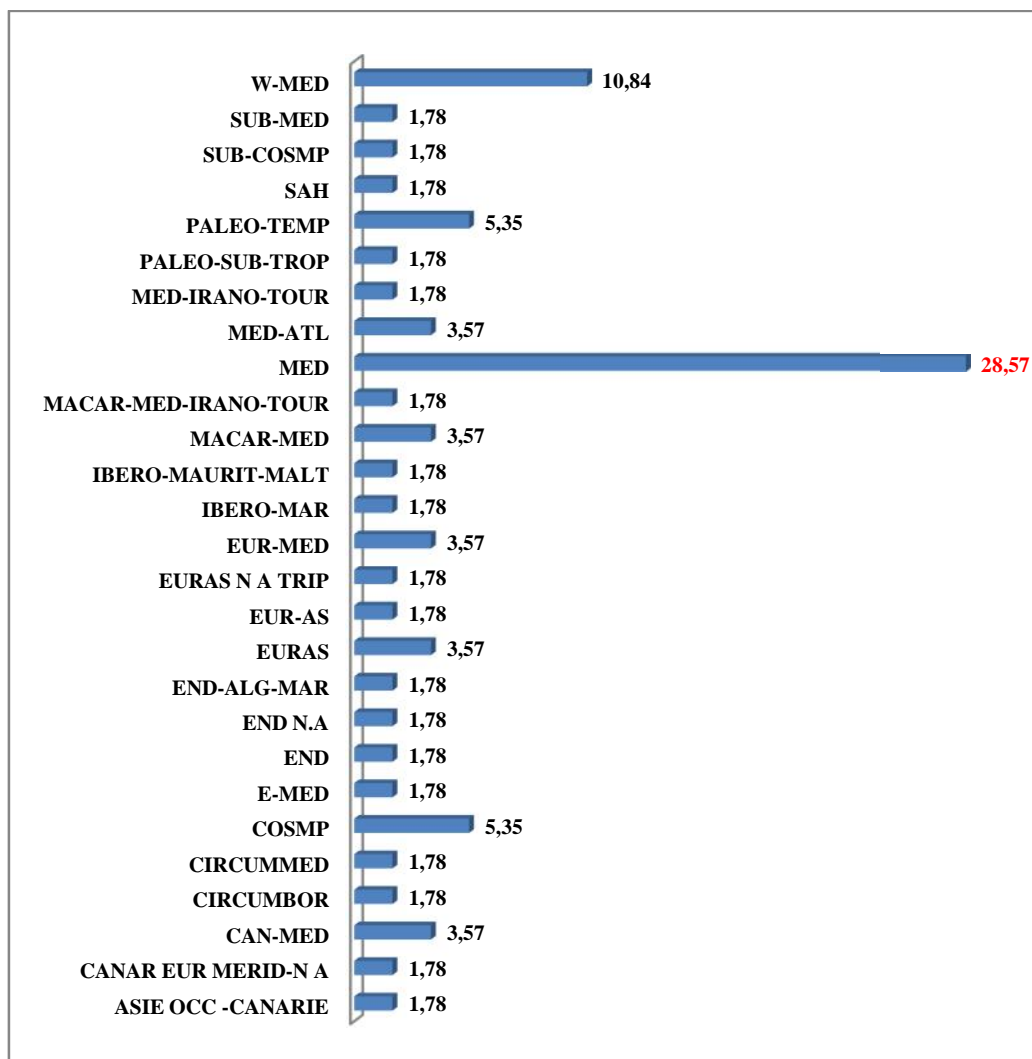


Figure 38 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Maghnia).

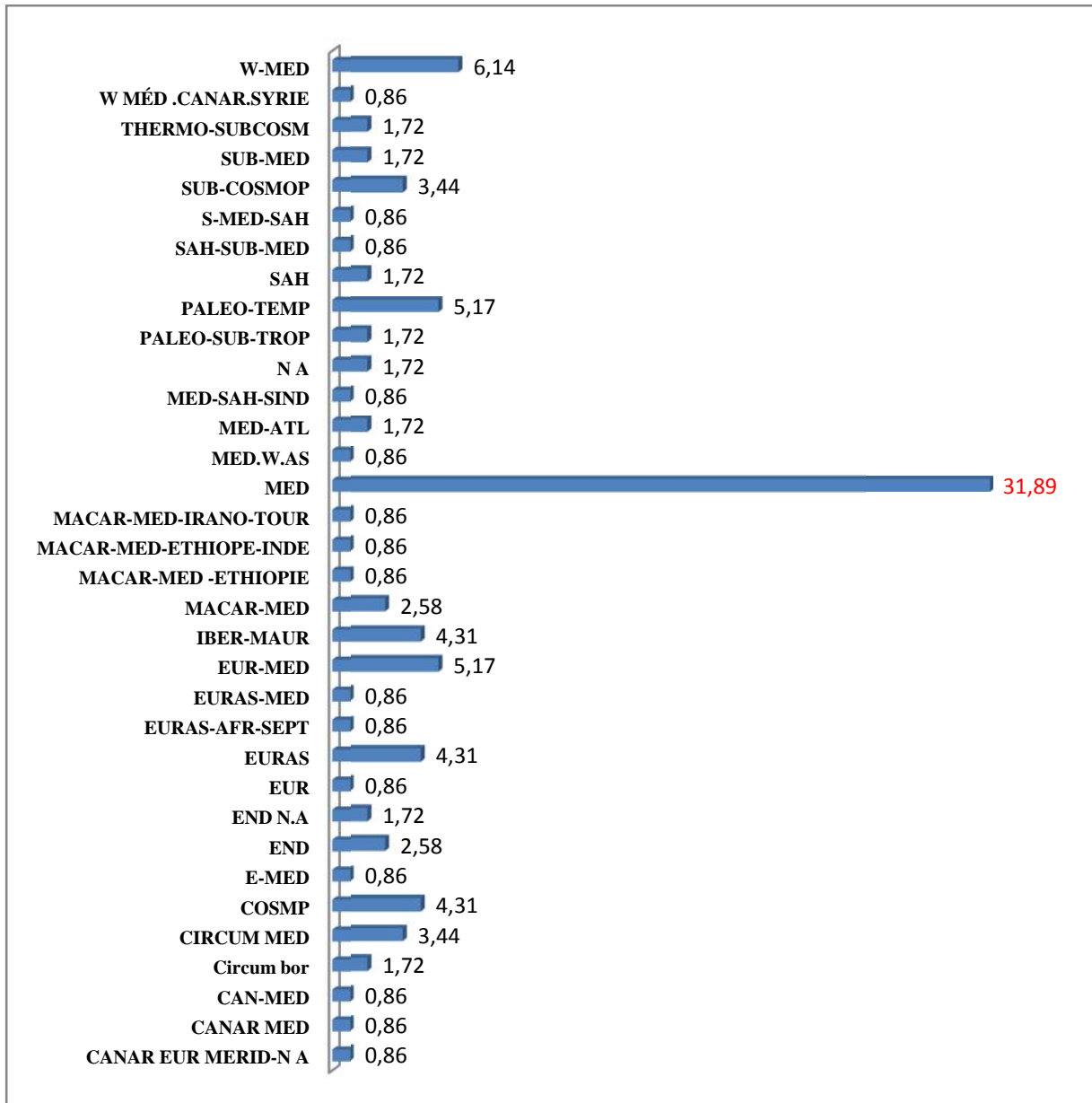


Figure 39 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Rachgoun).

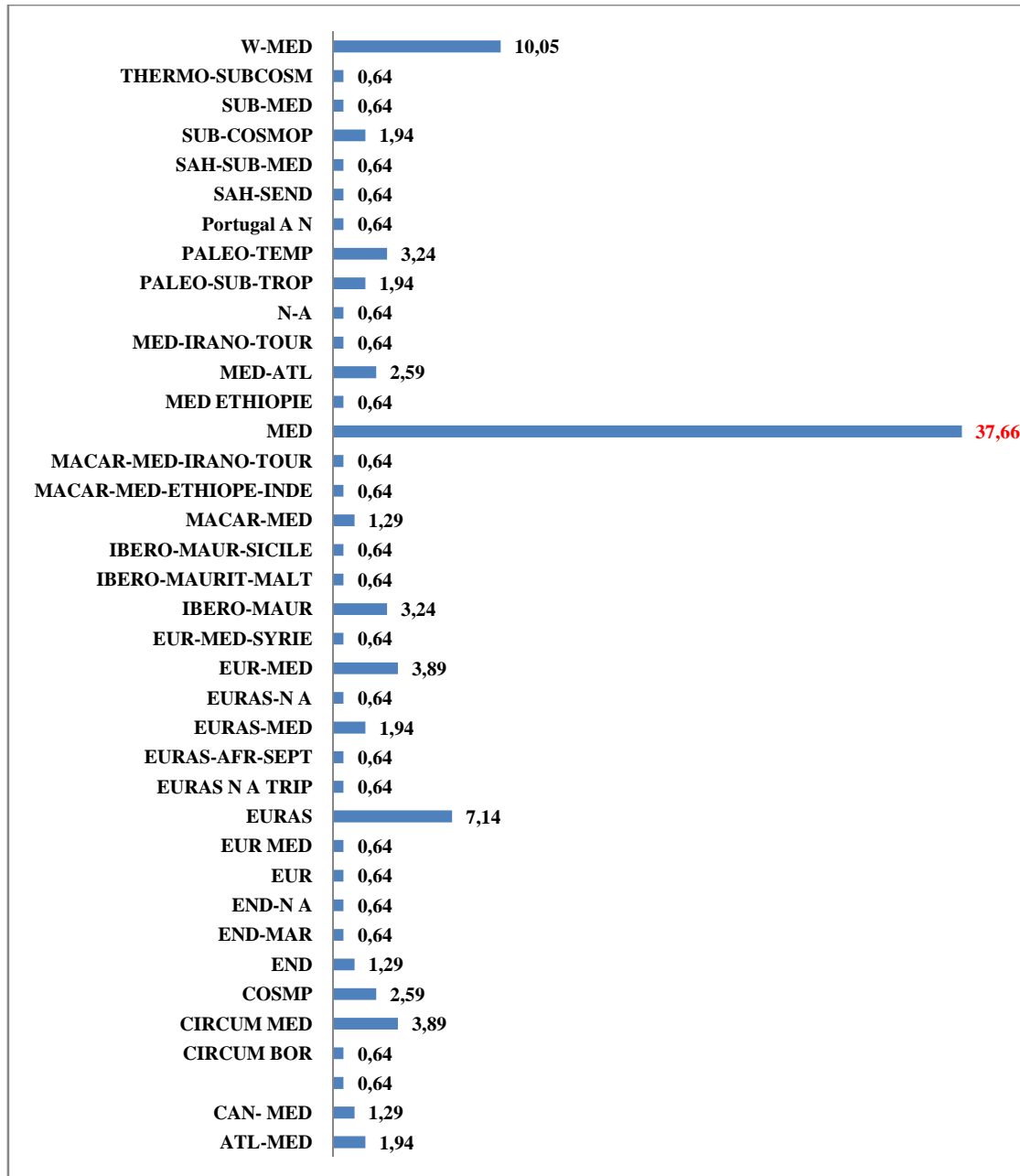


Figure 40 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Beni Saf).

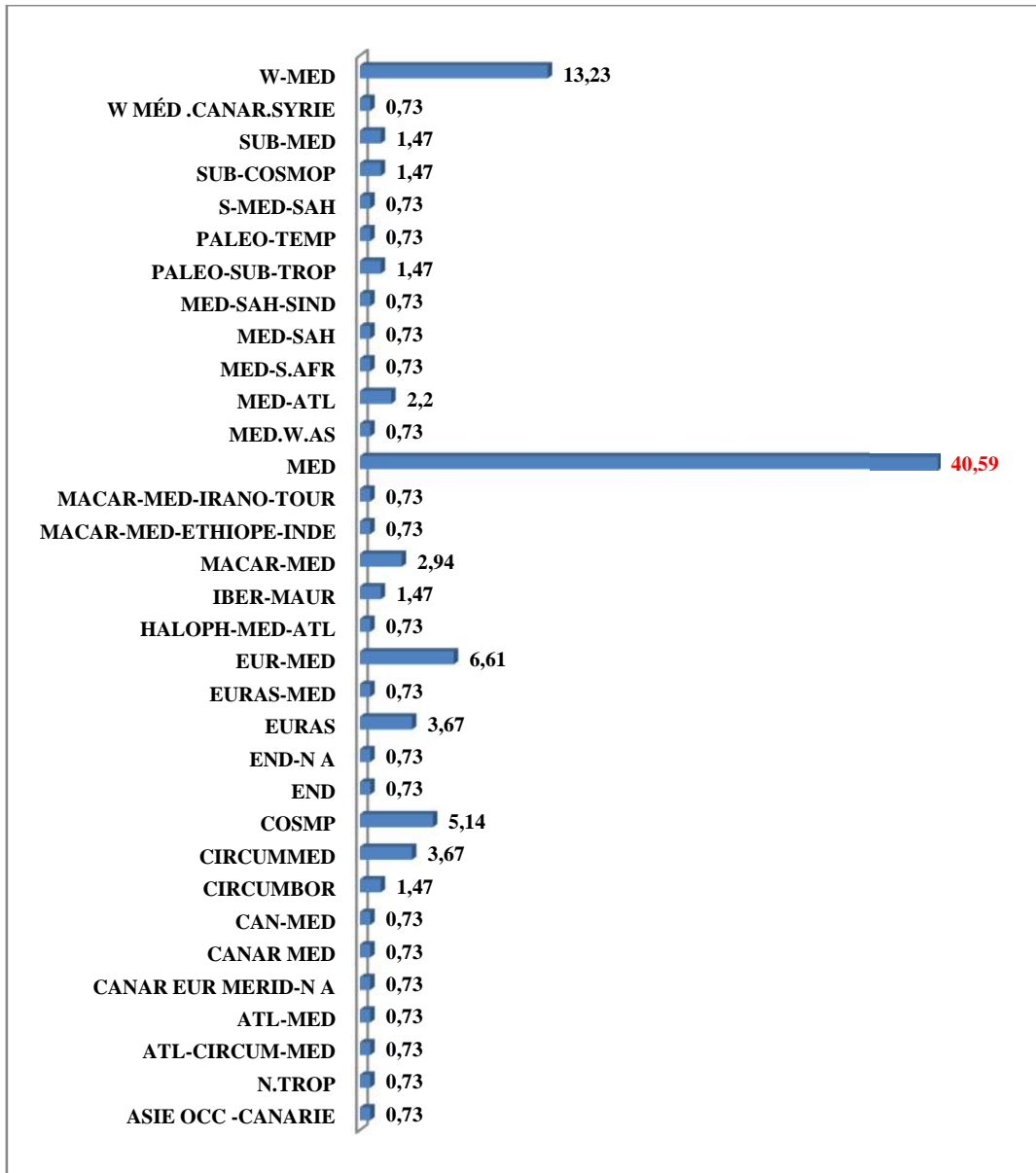


Figure 41 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Sifax).

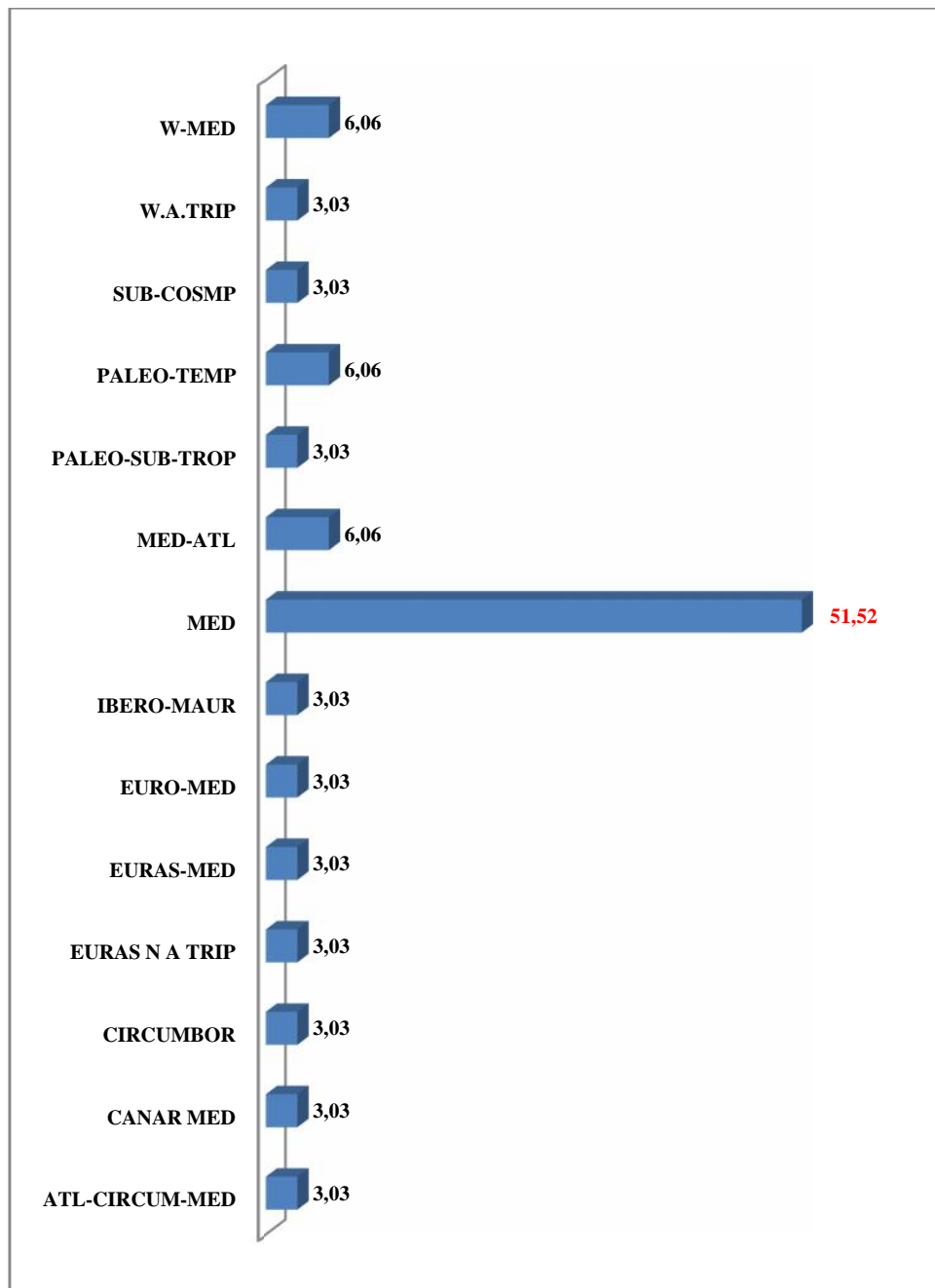


Figure 42 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Aricha 1 steppe à alfa).

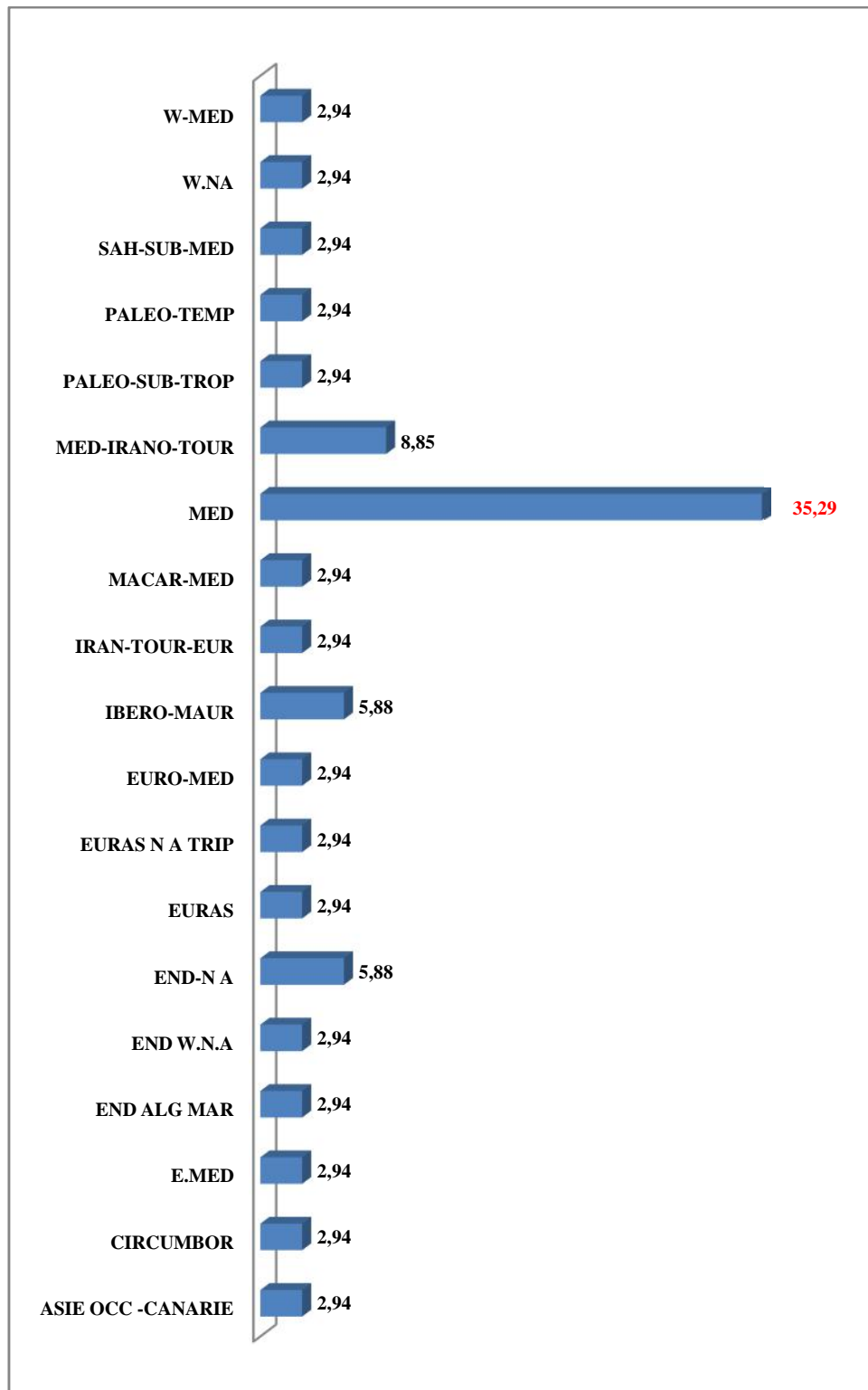


Figure 43 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Aricha 2 steppe à armoise).

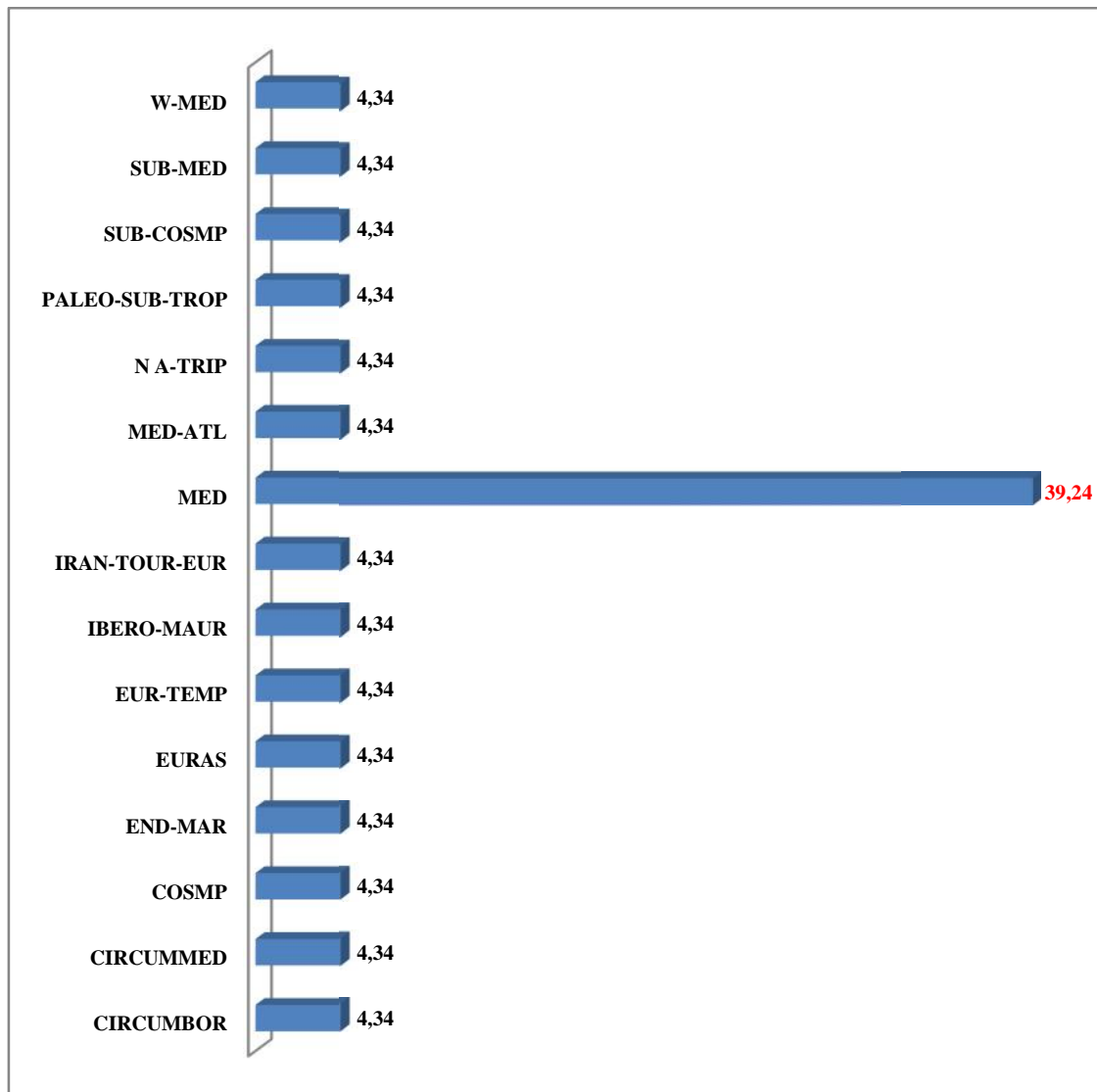


Figure 44 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Aricha 3 steppe à péganum).

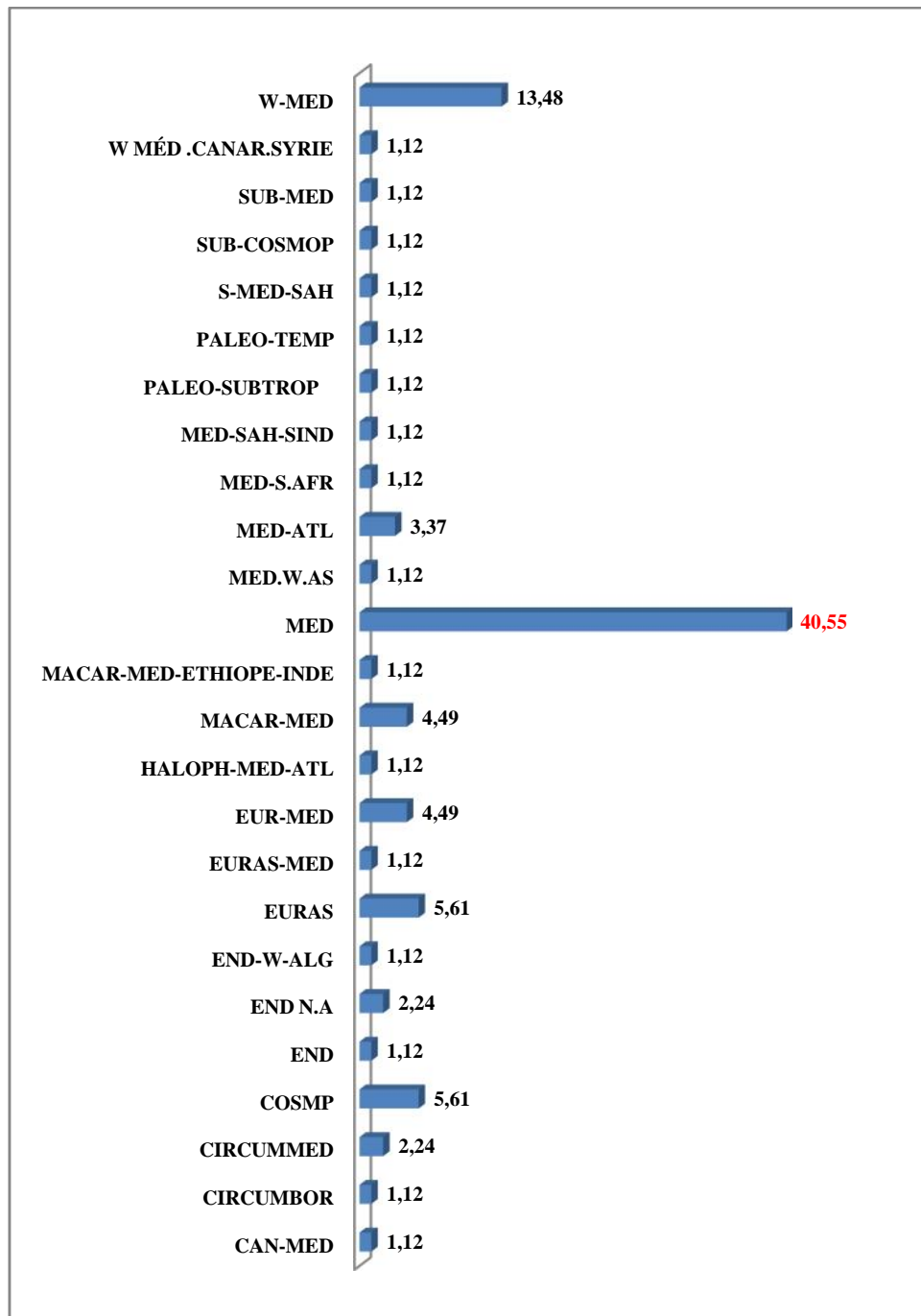


Figure 45 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Sidi Drisse).

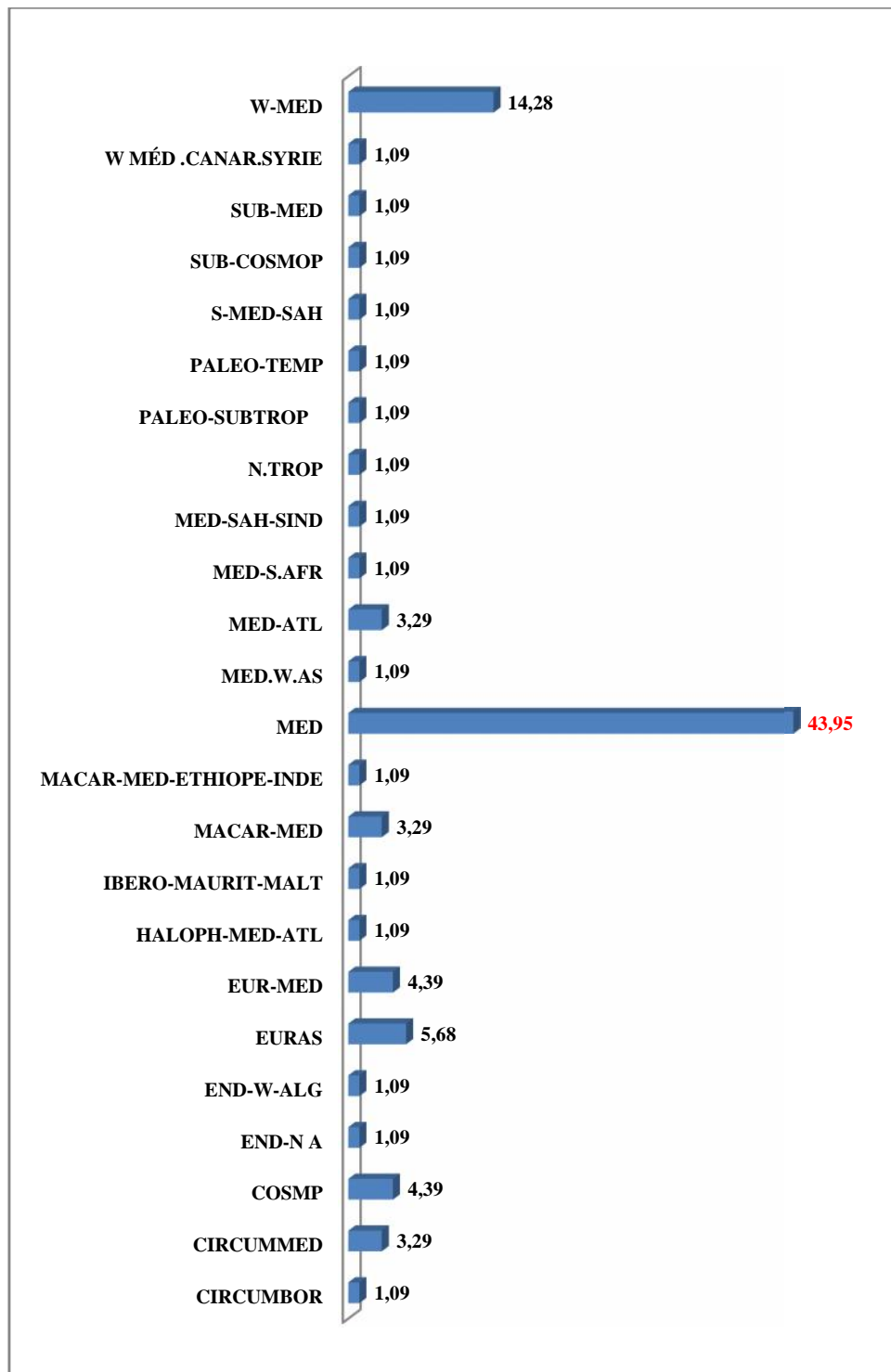


Figure 46 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Ouled Youcef).

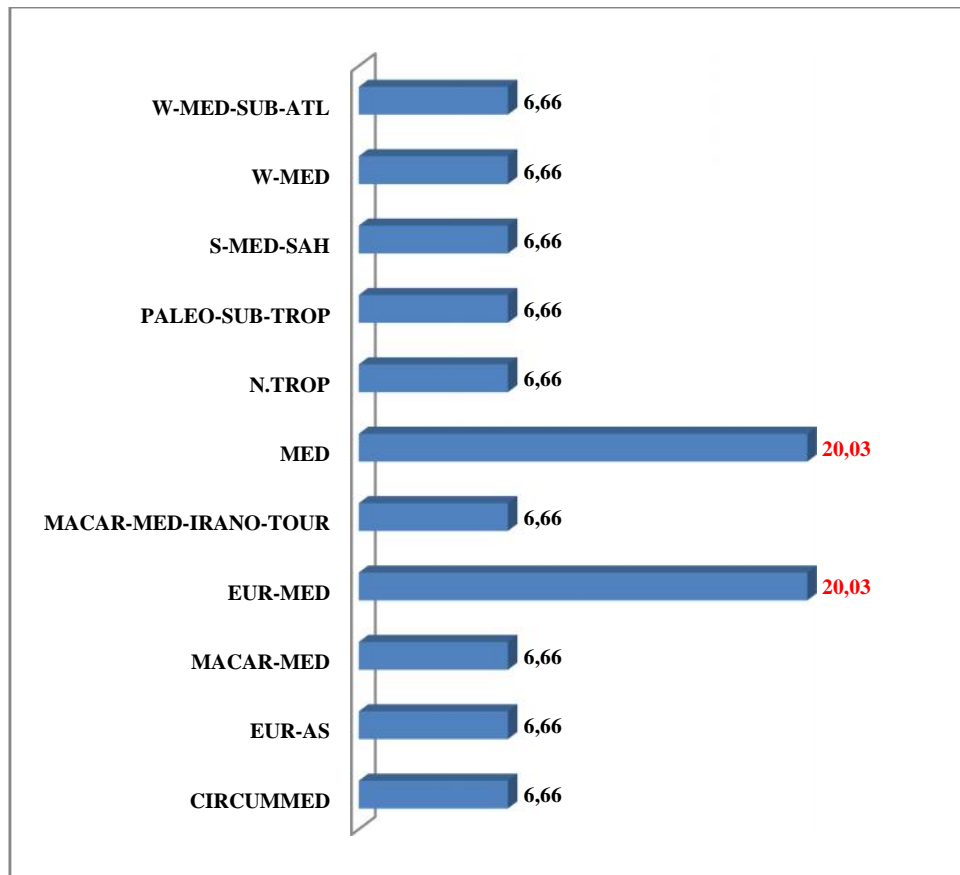


Figure 47 : Pourcentage des types biogéographiques de la station (Agla).

IV-2.4. CONCLUSION

L'inventaire exhaustif effectué au niveau des stations d'étude, nous a permis de réaliser les caractérisations biologique, morphologique, biogéographique et de faire ressortir les résultats suivants:

- Les Astéracées et Poacées, domine le terrain dans la majorité des stations.
- Le type biologique "Thérophyte" c'est-à-dire les espèces herbacées annuelles domine largement les stations étudiées. L'importance des Thérophytes confirme le phénomène de Thérophytisation ;

Ce brassage d'éléments donne une végétation de type :

Maghnia TH > CH > He > GE > PH

Rachgoun TH > CH > He > GE > PH

Beni Saf TH > CH > He > GE > PH

Sifax TH > CH > He > PH > GE

Aricha 1 steppe à alfa TH > CH > He > PH > GE

Aricha 2 steppe à armoise TH > CH > He > GE=PH

Aricha 3 steppe à péganum TH > CH > GE > He pas de PH

Sidi Drisse TH > CH > He > GE > PH

Ouled Youcef TH > CH > He > PH > GE

Agla TH > He > CH > PH pas de GE

Pour l'ensemble des stations on peut retirer la forme dominante de type de végétation suivant : TH > CH > He

Le calcul de l'indice de perturbation est proportionnel à la dominance des espèces thérophytiques dans l'ensemble des stations étudiées, dont on peut le type de végétation suivant : TH > CH > He.

La dominance du caractère Thérophytisation est liée à l'envahissement des espèces annuelles, disséminées par les troupeaux surtout dans la zone d'étude. A ce sujet, **BARBERO et al. (1980)** expliquent la Thérophytisation par le stade ultime de dégradation des écosystèmes avec des espèces sub-nitrophiles liées aux surpâturages.

Aussi, la répartition biogéographique montre la dominance d'éléments méditerranéens, qui dépasse les 20% dans toutes les stations.

Les autres éléments biogéographiques sont faiblement représentés sauf pour le cas de l'EUR-MED pour la station d'Agla.

B : Résultats Orthoptérologiques

IV-3. Exploitation des résultats Orthoptérologiques par des indices écologiques

IV-3.1. Introduction

Le présent travail s'est déroulé sur deux ans de Mars à Aout 2009 et 2010 pour les stations de (Maghnia, Rachgoune, Beni-Saf et Sifax) et Mars à Aout 2010 et 2011 pour les stations de (Sidi Drisse Ouled Youcef Agla Aricha 1 Steppe à alfa Aricha 2 Steppe à armoise Aricha 3 Steppe à péganum), nous avons recensé 22 espèces réparties sur les dix stations d'étude. Pour la classification des orthoptères, nous nous sommes basés sur celle de LOUVEAX et BEN HALIMA (1987).

Nous avons établi la liste systématique des espèces inventoriées dans la région de Tlemcen et Ain Temouchent (tableau 16).

Le présent inventaire regroupe 21 espèces appartenant à l'ordre des orthoptères. La détermination est basée sur plusieurs critères morphologiques dont la forme du pronotum, la couleur des ailes membraneuses et la forme des pattes postérieures. Deux familles sont notées au sein du sous-ordre des Caelifères, les Acrididae et les Pamphagidae.

Liste des abréviations des orthoptères

Genre/Espèces	Abréviation
<i>Acinipe hesperica</i> (Rambur, 1838)	Ach
<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)	Acp
<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	Ais
<i>Anacardium aegyptium</i> (Linné, 1764)	Ana
<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)	Cab
<i>Doclostorus jagoi jagoi</i> (Soltani, 1978)	Dojj
<i>Ochrilidia filicornis</i> (Krauss, 1902)	Ocf
<i>Ocneridia volxemi</i> (Bolivar, 1878)	Ocv
<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1825)	Oed
<i>Oedipoda caerulescens caerulescens</i> (Linné, 1758)	Oecc
<i>Oedipoda caerulescens sulferescens</i> (Seussure, 1804)	Oecs
<i>Oedipoda fuscocincta</i> (Lucas, 1849)	Oef
<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)	Oem
<i>Omocestus raymondii</i> (Hartz, 1970)	Omr
<i>Pamphagus caprai</i> (Massa, 1992)	Pac
<i>Pezomachus giromai</i> (Rossi, 1794)	Peg
<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870)	Spr
<i>Thalpomena coeruleipennis</i> (Finot, 1895)	Thc
<i>Thalpomena algeriana algeriana</i> (Lucas, 1849)	Taa
<i>Tmeithis pulchripennis</i> (Serville, 1838)	Tmp
<i>Tmeithus maroccanus</i> (Bolivar, 1878)	Tmm

Tableau 16 : Liste des espèces d'orthoptères recensées dans la région de Tlemcen.

Sous-Ordre	Famille	Sous- Famille	Genre-Espèce	
<i>Caelifera</i>	Pamphagidae	Pamphaginae	<i>Ocneridia volxemi</i> (Bolivar, 1878) <i>Pamphagus caprai</i> (Massa, 1992) <i>Tmethus marocanus</i> (Bolivar, 1878) <i>Acinipe hesperica</i> (Rambur, 1838)	
		Thrinchinae	<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville, 1838)	
	Acrididae	Calliptaminae	<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)	
		Catantopinae	<i>Pezottetix giornai</i> (Rossi, 1794)	
		Cyrtacanthacridinae	<i>Anacardium aegyptium</i> (Linné, 1764)	
		Acridinae	<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	
		Oedipodinae		<i>Oedipoda caerulescens caerulescens</i> (Linné, 1758) <i>Oedipoda caerulescens sulfurescens</i> (Saussure, 1804) <i>Oedipoda fuscocincta</i> (Lucas, 1849) <i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771) <i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1825) <i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker,1870) <i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838) <i>Thalpomena algeriana algeriana</i> (Lucas, 1849) <i>Thalpomena coerulpennis</i> (Finot, 1895)
			Gomphocerinae	<i>Doclostorus jagoi jagoi</i> (Soltani, 1978) <i>Omocestus raymondi</i> (Harz, 1970) <i>Ochrididia filcornis</i> (Krauss, 1902)

IV-3.2.La Densité

C'est le nombre des individus présent par unité de surface au volume (BARBAUT, 1981).

$D = \frac{N}{S}$ N : le nombre d'individus présents S : la surface dans laquelle se trouvent les espèces.

ROY (2003) l'évolution dans le temps et dans l'espace des peuplements d'orthoptères peut dépendre de plusieurs facteurs. Ceux-ci sont classés en deux groupes. Les facteurs d'ordre abiotique sont essentiellement les facteurs climatiques qui conditionnent la répartition géographique aussi bien des végétaux que des animaux, ainsi que le caractère et la dynamique de leurs processus biologiques. Les facteurs d'ordre biotique résident essentiellement dans l'action des ennemis naturels, comme les parasites, les prédateurs et certains agents

pathogènes. La végétation a beaucoup d'effets sur les orthoptères. En effet **CHARA (1987)** a noté que la présence de certaines espèces d'orthoptères dans des biotopes est étroitement liée à certaines espèces végétales.

Les fluctuations mensuelles des densités d'orthoptères dans les 10 stations d'étude sont consignées dans les tableaux 17 et 18.

Tableau 17: La densité des espèces capturées dans les stations.

Station	Maghnia	Rachgoun	Beni Saf	Sifax
Densité Ind/m ²	1,63	1,78	1,57	1,835
Densité Ind/ha	16300	17800	15700	18350

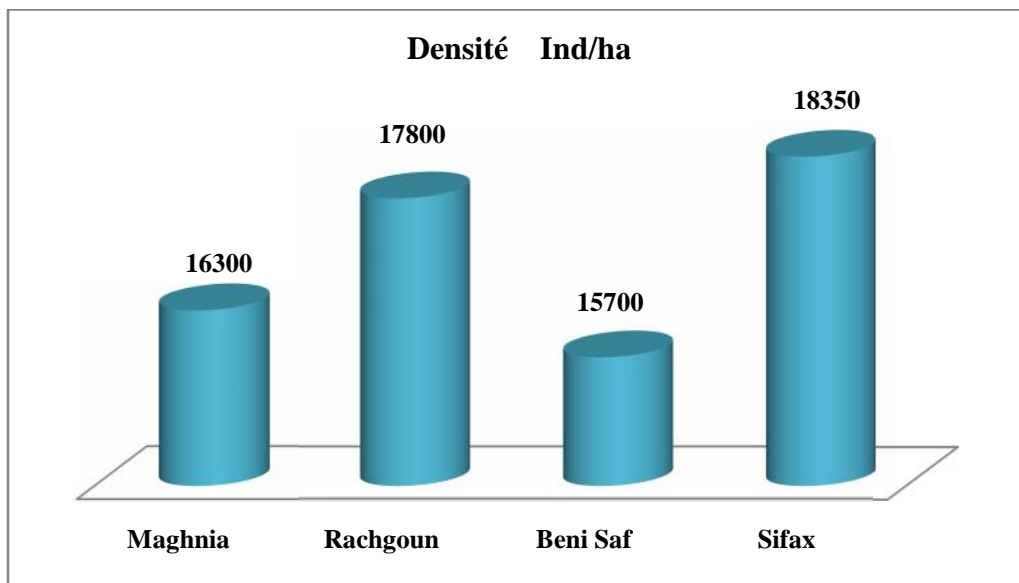


Figure 48 : la densité des espèces capturées en 2009/2010(Maghnia -Rachgoun -Beni Saf –Sifax)

Tableau 18 : La densité des espèces capturées dans les stations :

Station	Sidi Drisse	Ouled Youcef	Agla	Aricha 1 Steppe à alfa	Aricha 2 Steppe à armoïse	Aricha 3 Steppe à péganum
Densité Ind/m ²	2,97	11,75	22,95	0,89	2,42	2,93
Densité Ind/ha	29700	11750	22950	8900	24200	29300

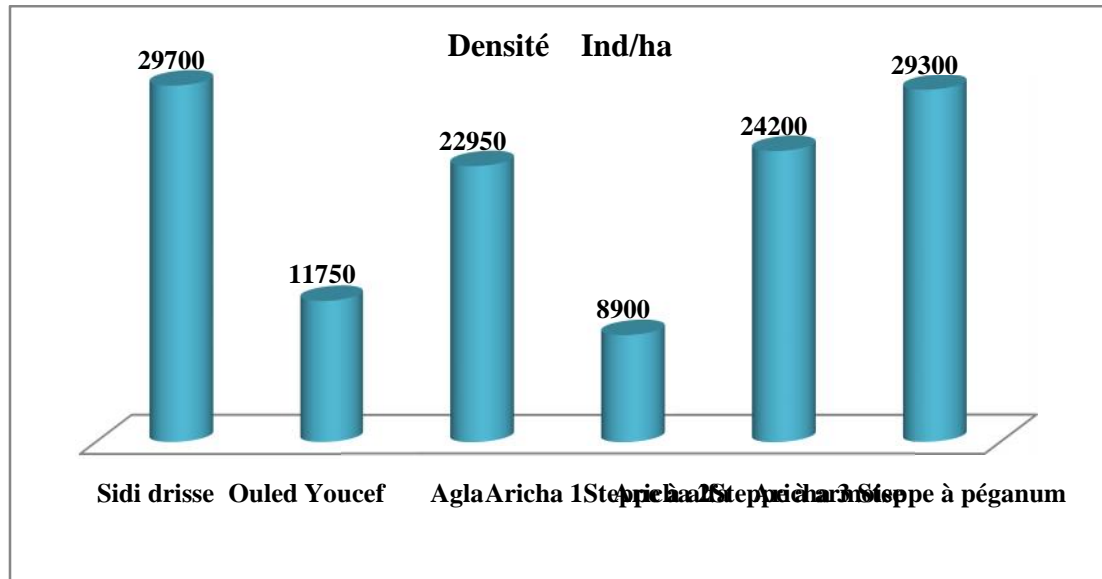


Figure 49 : la densité des espèces capturées en 2010 /2011

(Aricha 1 - Aricha 2 - Aricha 3-Sidi Idrisse -Ouled Youcef –Agla)

❖ **Dénombrement moyen et périodique des espèces rencontrées dans la station**

Les moyennes du nombre des Orthoptères dans les dix stations de la période allant de 2009 à 2010 et 2010 à 2011 sont représentées dans les tableaux 19 et 20.

Tableau 19 : Dénombrement moyen et périodique des espèces rencontrées en 2009/2010

Maghnia Genre/Espèces	Abréviati on	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout
<i>Pamphagus caprai</i>	Pac	0	1	1	1	1	0
<i>Ocneridia volxemi</i>	Ocv	0	2	3,5	2	3,5	2,5
<i>Oedipoda miniata</i>	Oem	0	6,5	6	11	8	6
<i>Oedipoda caerulescens sulfere</i>	Oecs	0	1,5	2,5	0,5	1	0
<i>Oedipoda fuscocincta</i>	Oef	0	5,5	5,5	5,5	4,5	5
<i>Calliptamus barbarus</i>	Cab	0	4	5	7,5	8	6
<i>Omocestus raymondi</i>	Omr	1	5,5	3,5	2	2	3,5
<i>Tmethus marocanus</i>	Tmm	0	7	6,5	5,5	3	3
<i>Thalpomena algeriana algeriana</i>	Taa	0	2,5	1	0	0	0
Rachgoun	Abréviati on	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout
<i>Acinipe hesperica</i>	Ach	0	0	0	1	2	1
<i>Pamphagus caprai</i>	Pac	0	0,5	0	1	1,5	0
<i>Ocneridia volxemi</i>	Ocv	1	0	0	0	0	0
<i>Anacridium aegyptium</i>	Ana	0	1,5	4,5	2,5	1	0
<i>Doclostorus jagoi jagoi</i>	Dojj	0	0	0,5	0	4	1
<i>Pezottetix giornai</i>	Peg	0	3,5	2	0	0	0
<i>Sphingonotus rubescens</i>	Spr	0	0	0	1,5	0	3
<i>Oedipoda miniata</i>	Oem	0	0	0,5	0,5	2	3,5
<i>Oedipoda caerulescens caerulescens</i>	Oecc	0	0	0	0,5	2	3
<i>Oedipoda caerulescens sulfere</i>	Oecs	0	1	0,5	5,5	6	3
<i>Calliptamus barbarus</i>	Cab	0	0	0	1,5	3,5	4,5
<i>Omocestus raymondi</i>	Omr	0	5,5	0,5	0	0	0
<i>Acrotylus patruelis</i>	Acp	0	3	13,5	42,5	29,5	13

Beni Saf	Abréviation	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout
<i>Pamphagus caprai</i>	Pac	0	1	3	2	0	0
<i>Anacridium aegyptium</i>	Ana	0	0	0	0	2,5	1,5
<i>Doclostorus jagoi jagoi</i>	Dojj	0	0	0,5	0,5	3	3
<i>Pezottetix giornai</i>	Peg	0,5	4,5	2,5	0	0	0
<i>Sphingonotus rubescens</i>	Spr	0	0	0,5	2	3	2
<i>Oedipoda miniata</i>	Oem	0	0	0	0,5	2	1,5
<i>Oedipoda caerulescens caerulescens</i>	Oecc	0	0	0	1	3,5	0
<i>Oedipoda caerulescens sulfere</i>	Oecs	0	1	0,5	1,5	2	3
<i>Calliptamus barbarus</i>	Cab	0	0,5	3	5,5	4	7
<i>Omocestus raymondi</i>	Omr	0	4,5	2,5	0	0	0
<i>Acrotylus patruelis</i>	Acp	0	1,5	13,5	25,5	30,5	12
Sifax	Abréviation	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout
<i>Doclostorus jagoi jagoi</i>	Dojj	0	0	0	0	1	2
<i>Pezottetix giornai</i>	Peg	0	5	3	0	0	0
<i>Sphingonotus rubescens</i>	Spr	0	0	3	13	19,5	7
<i>Oedipoda miniata</i>	Oem	0	0	0	1,5	0,5	1,5
<i>Oedipoda caerulescens caerulescens</i>	Oecc	0	0	0	0,5	6,5	7
<i>Calliptamus barbarus</i>	Cab	0	0	4	7	11	11,5
<i>Acrotylus patruelis</i>	Acp	0,5	3	3,5	16	36	15
<i>Aiolopus strepens</i>	Ais	0	0	1,5	1,5	2	0

Tableau 20: Dénombrement moyen et périodique des espèces rencontrées en 2010/2011

Aricha 1 Genre/Espèces	Abréviation	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout
<i>Acinipe hesperica</i>	Ach	0	3	0,5	0	0	0
<i>Pamphagus caprai</i>	Pac	0	0,5	3,5	0,5	0	0
<i>Doclostorus jagoi jagoi</i>	Dojj	0	4	2	0	0	0
<i>Pezottetix giornai</i>	Peg	0	4,5	7	0	0	0
<i>Sphingonotus rubescens</i>	Spr	0	0	5,5	9,5	6,5	8,5
<i>Oedipoda miniata</i>	Oem	0	0	2,5	5,5	5,5	2,5
<i>Oedipoda caerulescens c.</i>	Oecc	0	0	1	4	2	1,5
<i>Calliptamus barbarus</i>	Cab	0	0	0	0,5	4	4,5
Aricha 2	Abréviation	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout
<i>Doclostorus jagoi jagoi</i>	Dojj	0	4,5	1,5	2	0	0
<i>Pezottetix giornai</i>	Peg	0	3,5	11	2,5	0	0
<i>Sphingonotus rubescens</i>	Spr	0	0,5	2	5	3	3
<i>Oedipoda miniata</i>	Oem	0	0	3	9	9	4
<i>Oedipoda caerulescens caerulescens</i>	Oecc	0	0	3	3,5	5,5	0,5
<i>Calliptamus barbarus</i>	Cab	0	0	0,5	4	0	0
<i>Tmethis pulchripennis</i>	Tmp	0	0	0	6	32,5	18,5
<i>Oedaleus decorus</i>	Oed	0	0	0	7	55	12,5
Aricha 3	Abréviation	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout
<i>Sphingonotus rubescens</i>	Spr	0	0	1,5	3,5	1	0,5
<i>Oedipoda miniata</i>	Oem	0	0,5	12	14,5	9,5	3
<i>Oedipoda caerulescens caerulescens</i>	Oecc	0	0	6	14	33	19
<i>Calliptamus barbarus</i>	Cab	0	0	1	9,5	3,5	1,5
<i>Omocestus raymondi</i>	Omr	0	4,5	4,5	1,5	0	0
<i>Acrotylus patruelis</i>	Acp	0	1	24	16,5	6	0
<i>Oedaleus decorus</i>	Oed	0	0	4	16,5	36,5	51

Sidi Drisse	Abréviation	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout
<i>Pamphagus caprai</i>	Pac	0	0,5	0	0	0	0
<i>Anacardium aegyptium</i>	Ana	0	0,5	0,5	0	0	0
<i>Pezottetix giornai</i>	Peg	0	11	7	0	0	0
<i>Oedipoda miniata</i>	Oem	1	1,5	9	9,5	20	8
<i>Oedipoda caerulescens sulfere</i>	Oecs	0	0	1,5	6	17,5	3,5
<i>Oedipoda fuscocincta</i>	Oef	0	0	0	1	16,5	14,5
<i>Calliptamus barbarus</i>	Cab	0	5,5	16,5	27	47	29,5
<i>Acrotylus patruelis</i>	Acp	0	0,5	1	4,5	24,5	12
Ouled Youcef	Abréviation	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout
<i>Pamphagus caprai</i>	Pac	0	0,5	0	0	0	0
<i>Anacardium aegyptium</i>	Ana	0,5	1	0	0	0	0
<i>Pezottetix giornai</i>	Peg	2	8,5	4	0	0	0
<i>Sphingonotus rubescens</i>	Spr	0	0	0	0	0	1
<i>Oedipoda miniata</i>	Oem	0	0,5	0	2	3,5	2
<i>Oedipoda caerulescens sulfere</i>	Oecs	0	0	1,5	0	1	1,5
<i>Calliptamus barbarus</i>	Cab	0	0	2	4,5	9	6
<i>Acrotylus patruelis</i>	Acp	0	0	0	0,5	2	1,5
<i>Thalpomena coerulpennis</i>	Thc	0	0	0,5	2	3,5	0,5
<i>Ochrilidia filicornis</i>	Ocf	0	0,5	5,5	9,5	26,5	14
Agla	Abréviation	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout
<i>Sphingonotus rubescens</i>	Spr	1	18	22,5	21	37	26,5
<i>Oedipoda miniata</i>	Oem	0	1	3,5	18,5	5	3,5
<i>Oedipoda caerulescens sulfere</i>	Oecs	0	0	0,5	1	12	6
<i>Oedipoda fuscocincta</i>	Oef	0	0,5	0,5	5	14,5	2,5
<i>Calliptamus barbarus</i>	Cab	0	0,5	2	2	6,5	2
<i>Acrotylus patruelis</i>	Acp	0	0	1	1,5	2,5	3,5
<i>Thalpomena coerulpennis</i>	Thc	0	1	0,5	1,5	2,5	2,5

IV-3.3.Richesse totale et richesse moyenne :

- **La richesse totale :** la richesse totale d'un peuplement dans un milieu correspond au nombre de toutes les espèces observées au cours de N relevés.
- **La richesse moyenne :** la richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement (RAMADE, 1984).

a) **Richesse total et richesse moyenne 2009/2010 :**

De la figure 50 nous pouvons dire que les quatre stations présentent une richesse moyenne oscillante de 1,33-2,16. Cette variation est due probablement à l'abondance de la végétation et selon les exigences pédo-climatique offerte par le biotope.

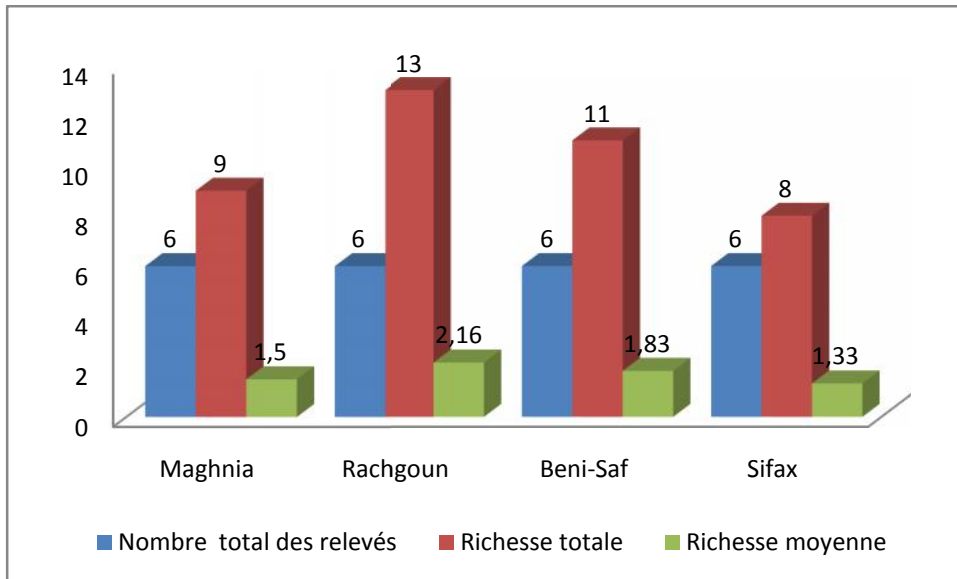


Figure 50 : Richesse moyenne et richesse totale 2009/2010(Maghnia -Rachgoun -Beni Saf –Sifax)

Une faible variation de la richesse moyenne est enregistrée car elle est variée entre 1,16- 1,66. Cela est dû à l'action anthropique soit par l'homme au littoral et par le bétail au niveau des trois types de steppes

b) Richesse total et richesse moyenne 2010/2011 :

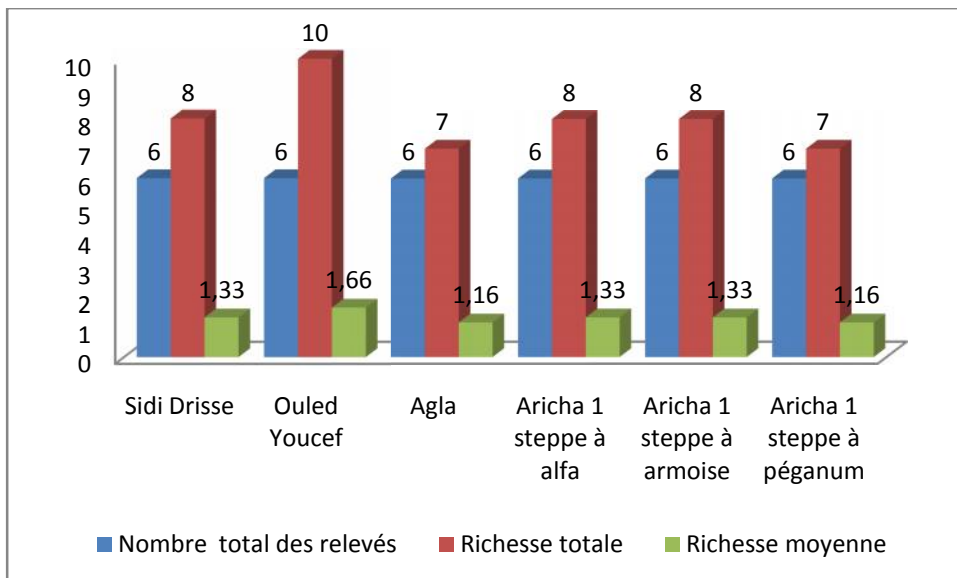


Figure 51 : Richesse moyenne et richesse totale 2010/2011

(Aricha 1 - Aricha 2 - Aricha 3-Sidi Idrisse -Ouled Youcef –Agla)

IV-3.4.Abondance:

C'est le nombre d'individus de chaque espèce par l'ensemble des relevés.

Tableau 21: Abondance des espèces capturées dans les stations de Maghnia, Rachgoun, Beni Saf et Sifax en 2009/2010

Stations Espèces	Maghnia	Rachgoun	Beni Saf	Sifax	Nombre total des individus
Ach		4			4
Pac	4	3	6		13
Ocv	13,5	1			14,5
Ana		9,5	4		13,5
Dojj		5,5	7	3	15,5
Peg		5,5	7,5	8	21
Spr		4,5	7,5	42,5	54,5
Oem	37,5	6,5	4	3,5	51,5
Oecc		5,5	4,5	14	24
Oecs	5,5	16	6,5		28
Oef	26				26
Cab	30,5	9,5	20	33,5	93,5
Omr	17,5	6	7		30,5
Acp		101,5	83	74	258,5
Tmm	25				25
Ais				5	5
Taa	3,5				3,5
Nombre total des individus	163	178	157	183,5	681,5

Du tableau 21, on trouve des espèces communes entre les quatre stations qui sont : *Oedipoda miniata*, *Calliptamus barbarus*.

La présence des espèces inféodées à une station telle que *Tmethus marocanus* *Thalpomena algeriana algeriana* pour Maghnia ; *Acinipe hesperica* pour Rachgoun et *Aiolopus strepens* pour Sifax

La majorité des espèces sont présentes dans la station de Rachgoun, alors que les deux stations Beni-saf et Sifax sont dominées par *Acrotylus patruelis*.

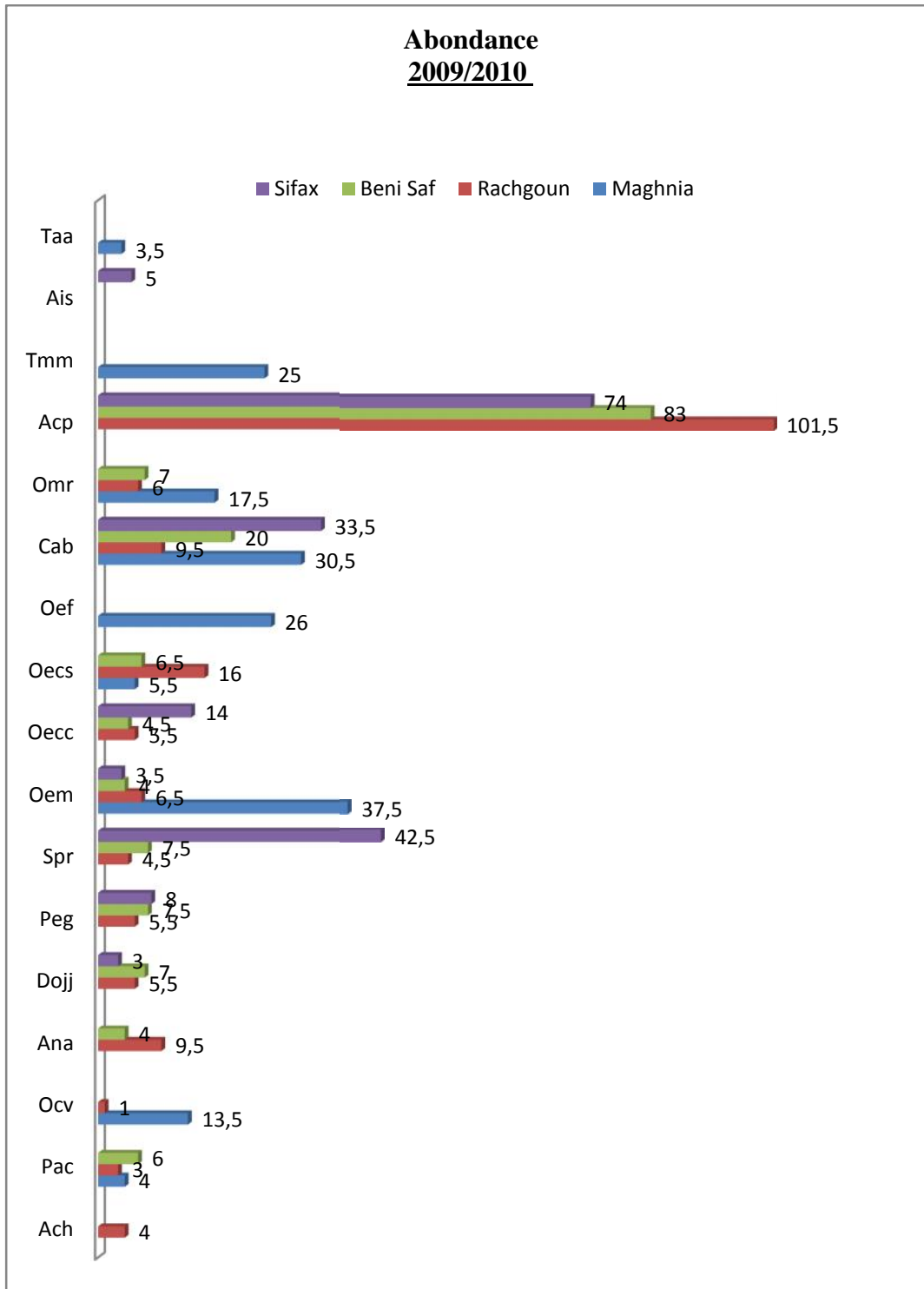


Figure 52: Abondance des espèces capturées dans les stations de Maghnia, Rachgoun, Beni Saf et Sifax en 2009/2010

Tableau 22 : Abondance des espèces capturées dans les stations de Sidi drisse, Ouled Youcef Agla, Aricha 1 steppe à alfa, Aricha 2 steppe à armoise et Aricha 3 steppe à péganum en 2010/2011

Espèces \ Stations	Sidi drisse	Ouled Youcef	Agla	Aricha 1 Steppe à alfa	Aricha 2 Steppe à armoise	Aricha 3 Steppe à péganum	Nombre total des individus
Ach				3,5			3,5
Pac	0,5	0,5		4,5			5,5
Ocv							5,5
Ana	1	1,5					2,5
Dojj				6	8		14
Peg	18	14,5		11,5	17		61
Spr		1	126	30	13,5	6,5	177
Oem	49	8	31,5	16	25	39	168,5
Oecc				8,5	12,5	72	93
Oecs	28,5	4	19,5				52
Oef	32		23				55
Cab	125,5	21,5	13	9	4,5	15,5	189
Omr						10,5	10,5
Acp	42,5	4	8,5			41,5	96,5
The		6,5	8				14,5
Ocf		56					56
Tmp					57		57
Oed					104,5	108	212,5
Nombre total des individus	297	117,5	229,5	89	242	293	1268

Les meme espèces commune pour les stations précédente sont signalées dans les stations de Sidi drisse, Ouled Youcef, Agla, Aricha 1 steppe à alfa, Aricha 1 steppe à alfa, Aricha 2steppe à armoise, Aricha 3 steppe à péganum, qui sont *Oedipoda miniata*, *Calliptamus barbarus*.

Le tableau 22, montre la présence des espèces spécifiques pour des stations bien définies on a ; *Acinipe hesperica* pour la steppe à alfa, *Omocestus raymondi* pour la steppe à péganum, *Ochridia filicornis* pour la station d'Ouled Youcef et *Tmethis pulchripennis* pour la steppe à armoise.

Il semble que *Tmethis pulchripennis* et *Oedaleus decorus* sont deux espèces qui caractérise le milieu steppique.

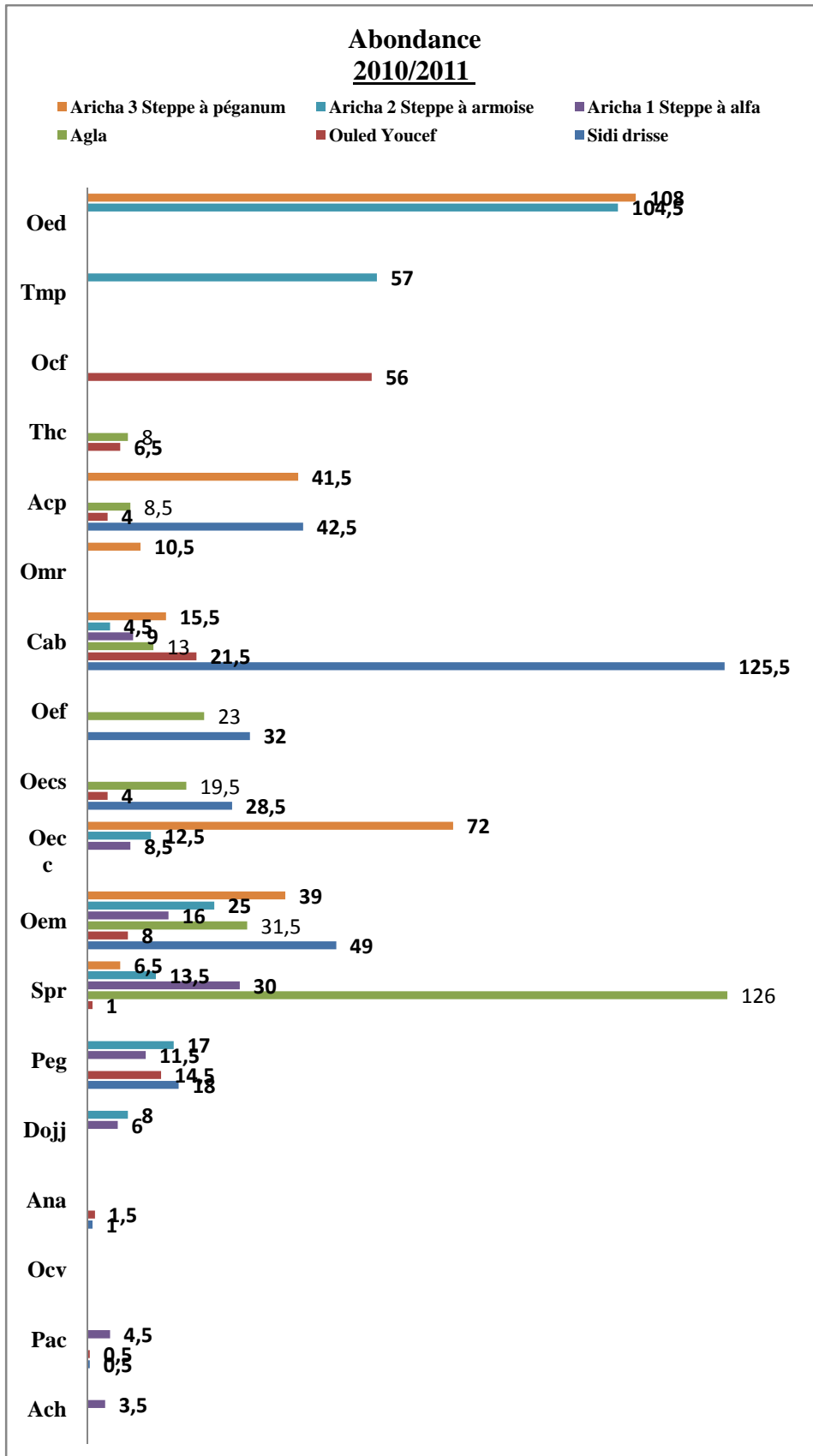


Figure 53 : Abondance des espèces capturées dans les stations de Sidi drisse, Ouled Youcef Agla, Aricha 1 steppe à alfa, Aricha 2 steppe à armoise et Aricha 3 steppe à péganum en 2010/2011

IV-3.5. Les fréquences relatives ou centésimales :

C'est le pourcentage d'individus d'une espèce par rapport au total des individus.

$F = \frac{ni}{N} \times 100$ ni : le nombre d'individus de chaque espèce. N : le nombre total des individus.

Tableau 23 : Fréquences centésimales des espèces Caelifères des stations de Maghnia, Rachgoun, Beni Saf et Sifax en 2009/2010

Station \ Espèces	Maghnia F%	Rachgoun F%	Beni Saf F%	Sifax F%
Ach		2,24		
Pac	2,45	1,68	3,82	
Ocv	8,28	0,56		
Ana		5,33	2,54	
Dojj		3,08	4,45	1,63
Peg		3,08	4,77	4,35
Spr		2,52	4,77	23,16
Oem	23	3,65	2,54	1,90
Oecc		3,08	2,86	7,62
Oecs	3,37	8,98	4,14	
Oef	15,95			
Cab	18,71	5,33	12,73	18,25
Omr	10,73	3,37	4,45	
Acp		57,02	52,86	40,32
Tmm	15,33			
Ais				2,72
Taa	2,14			

Au niveau de la station de Maghnia la fréquence la plus élevée est celle de *Calliptamus barbarus* avec 18,71% suivi par *Oedipoda fuscocincta* 15,95% et *Tmethus maroccanus* 15,33%. L'espèce qui occupe la première position à Rachgoun, Beni Saf et Sifax c'est *Acrotylus patruelis* respectivement avec 57,02%, 52,86%, 40,32%.

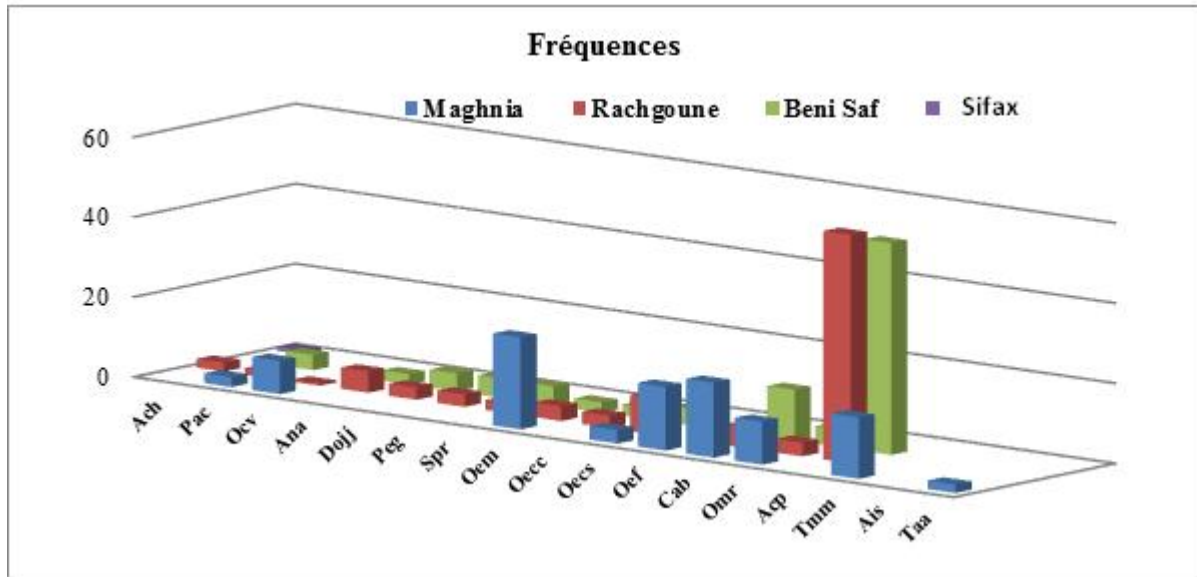


Figure 54: Fréquences centésimales des espèces Caelifères des stations de Maghnia, Rachgoun, Beni Saf et Sifax en 2009/2010

Tableau 24 : Fréquences centésimales des espèces Caelifères des stations de Sidi drisse, Ouled Youcef Agla, Aricha 1 steppe à alfa, Aricha 2 steppe à armoise et Aricha 3 steppe à péganum en 2010/2011

Stations	Sidi Drisse	Ouled Youcef	Agla	Aricha 1 Steppe à alfa	Aricha 2 Steppe à armoise	Aricha 3 Steppe à péganum
Espèces	F%	F%	F%	F%	F%	F%
Ach				3,93		
Pac	0,16	0,42		5,05		
Ocv						
Ana	0,33	1,27				
Dojj				6,74	3,30	
Peg	6,06	12,34		12,92	7,02	
Spr		0,85	54,90	33,70	5,57	2,21
Oem	16,49	6,80	13,72	17,97	10,33	13,31
Oecc				9,55	5,16	24,57
Oecs	9,59	3,40	8,49			
Oef	10,77		10,02			
Cab	42,25	18,29	5,66	10,11	1,85	5,29
Omr						3,58
Acp	14,30	3,40	3,70			14,16
Thc		5,53	3,48			
Ocf		47,65				
Tmp					23,55	
Oed					43,18	36,86

L'étude de la fréquence de chaque espèces dans les stations de Sidi Drisse et Agla ont permis de connaître la fréquence la plus élevée des deux espèces *Calliptamus barbarus* et *Sphingonotus rubescens* avec 42,25% pour la première et 54,90% pour la deuxième station ; cette observation nous a poussé de les choisir comme espèces pour l'étude du régime

alimentaire. A Ouled Youcef la fréquence la plus élevée est celle d'*Ochrilidia filicornis* avec 47,65%. Par ailleurs les autres criquets présentent des fréquences centésimales faibles. Dans les trois types de steppes c'est *Sphingonotus rubescens* avec 33,70%, par contre dans les deux autres stations une seule espèce qui domine c'est *Oedelus decorus* avec une fréquence de 43,18% et 36,86%.

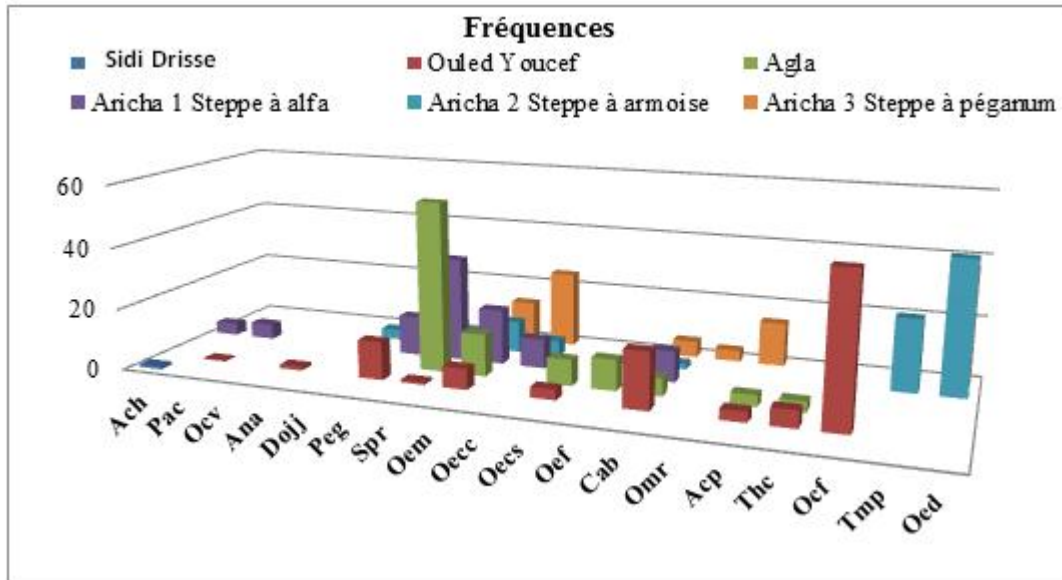


Figure 55 : Fréquences centésimales des espèces Caelifères des stations de Sidi drisse, Ouled Youcef Agla, Aricha 1 steppe à alfa, Aricha 2 steppe à armoise et Aricha 3 steppe à pégarum en 2010/2011

IV-3.6.La constance (Fréquences d'occurrence):

D'après DAJOZ, 1982. La constance « C » est le rapport entre « P » qui est le nombre de relevés contenant l'espèce, sur « R » qui est le nombre des relevés effectués , multiplié par 100. $C = P / R \cdot 100$

- Si :
- C 50% → espèce est dit constante
 - 50% C 25% → espèce est dit accessoire
 - C 25% → espèce est dit accidentelle

Tableau 25 : Résultats de l'indice de constance (Fréquences d'occurrence) en 2009/2010 Accidentelle = Accid Accessoire =Acces Constante =Const

Station Espèces	% Maghnia	Résultats	% Rachgoun	Résultats	% Beni Saf	Résultats	% Sifax	Résultats
Ach			50	Const				
Pac	66,66	Const	50	Const	50	Const		
Ocv	83,33	Const	16,66	Accid				
Ana			66,66	Const	33,33	Acces		
Dojj			50	Const	66,66	Const	33,33	Acces
Peg			33,33	Acces	50	Const	33,33	Acces
Spr			33,33	Acces	66,66	Const	66,66	Const
Oem	83,33	Const	66,66	Const	50	Const	50	Const
Oecc			50	Const	33,33	Acces	50	Const
Oecs	66,66	Const	83,33	Const	83,33	Const		
Oef	83,33	Const						
Cab	83,33	Const	50	Const	83,33	Const	66,66	Const
Omr	100	Const	33,33		33,33	Acces		
Acp			83,33	Const	83,33	Const	100	Const
Tmm	83,33	Const						
Ais							50	Const
Taa	33,33	Acces						

Dans la station de Maghnia présentent une fréquence d'occurrence constante soit 100% pour *Omocestus raymondi*, 83,33% pour *Ocneridia volxemi*, *Oedipoda miniata*, *Oedipoda fuscocincta*, *Calliptamus barbarus*, *Tmethus marocanus* et 66,66% pour *Pamphagus caprai*, *Oedipoda caerulescens sulferescens*. *Thalpomena algeriana algeriana* est une espèce accessoire avec 33,33%. La majorité des espèces de Rachgoun sont constantes sauf pour *Pezottetix giornai* et *Sphingonotus rubescens* 33,33%, *Ocneridia volxemi* est une espèce Accidentelle. Dans la station de Beni-Saf et Sifax toutes les espèces sont constantes sauf pour les espèces suivantes *Anacardium aegyptium*, *Oedipoda caerulescens caerulescens*, *Doclostorus jagoi jagoi* et *Pezottetix giornai*.

Tableau 26 : Résultats de l'indice de constance (Fréquences d'occurrence) en 2010/2011 Accidentelle = Accid Accessoire =Acces Constante =Const

station Espèce	% Sidi drisse	Résultats	% Ouled Yoncef	Résultats	% Agla	Résultats	% Articha 1 steppe à alla	Résultats	% Articha 2 steppe à arminoise	Résultats	% Articha 3 steppe à péganum	Résultats
Ach							33,33	Acces				
Pac	16,66	Accid	16,66	Accid			50	Const				
Ocv												
Ana	33,33	Acces	33,33	Acces								
Dojj							33,33		83,33	Const		
Peg	33,33	Acces	50	Const			33,33		83,33	Const		
Spr			16,66	Accid	100	Const	66,66	Const	83,33	Const	66,66	Const
Oem	100	Const	66,66	Const	83,33	Const	66,66	Const	66,66	Const	83,33	Const
Oecc							66,66	Const	66,66	Const	66,66	Const
Oecs	66,66	Const	66,66	Const	66,66	Const						
Oef	50	Const			83,33	Const						
Cab	83,33	Const	66,66	Const	83,33	Const	50	Const	33,33	Acces	66,66	Const
Omr											50	Const
Acp	83,33	Const	50	Const	66,66	Const					83,33	Const
The			66,66	Const	83,33	Const						
Ocf			83,33	Const								
Tmp									50	Const		
Oed									50	Const	66,55	Const

Durant cette période la station de Sidi Drisse abrite des espèces constantes dont deux accessoir *Anacardium aegyptium*, *Pezottetix giornai* 33,33% et une accidentelle (*Pamphagus caprai*) avec 16,66%. *Sphingonotus rubescens* et *Pamphagus caprai* sont deux espèces accidentelles alors qu' *Anacardium aegyptium* restetoujours accessoire dans la station d'Ouled Youcef. Agla est une station dominée par des espèces constantes. Les trois types de steppes abritent des espèces constantes sauf pour le cas d' *Acinipe hesperica* et *Calliptamus barbarus* avec 33,33%.

IV-3.7.L'indice de SHANNON WAEVER et l'équitabilité :

L'indice de SHANNON WAEVER : est un indice de diversité peut se traduire à l'aide d'un seul nombre, la richesse spécifique d'une part et l'abondance relative d'autre part, reflète l'équilibre dynamique de la biocénose (DAJOZ, 1974). Un indice de diversité élevé correspond à des conditions de milieu favorable permettant l'installation de nombreuses espèces, chacune étant représentée par un petit nombre d'individus. Un indice de diversité faible traduit des conditions de vie défavorable, le milieu étant pourvu de peu d'espèces mais chacune d'elles ayant en général de nombreux individus.

$$H' = - \sum_{i=1}^N p_i \ln p_i$$

H' : indice de biodiversité de Shannon
 i : une espèce du milieu d'étude
 p_i : Proportion d'une espèce i par rapport au nombre total d'espèces (N)
 ln : log de base 2

L'équitabilité : traduit le rapport de la diversité calculée à la diversité maximale.

$$E = \frac{H'}{\log_2 S} = \frac{H'}{H_{max}} \quad H_{max} : \text{La diversité maximale.}$$

S : nombre total d'individu pour chaque station.

L'équitabilité varie entre 0 et 1 .elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs sont représentés par une seule espèce. Elle est de 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (RAMAD, 1984).

Tableau 27 : Résultats de l'indice de SHANNON WAEVER en 2009/2010.

Stations Espèces	Maghnia		Rachgoun		Beni Saf		Sifax	
	$\frac{p_i}{n}$	$\frac{p_i \log_2 p_i}{n}$	$\frac{p_i}{n}$	$\frac{p_i \log_2 p_i}{n}$	$\frac{p_i}{n}$	$\frac{p_i \log_2 p_i}{n}$	$\frac{p_i}{n}$	$\frac{p_i \log_2 p_i}{n}$
Ach			0,02	-0,11				
Pac	0,02	-0,11	0,01	-0,06	0,03	-0,15		
Ocv	0,08	-0,29	0,005	-0,03				
Ana			0,05	-0,21	0,02	-0,11		
Dojj			0,03	-0,15	0,04	-0,18	0,01	-0,06
Peg			0,03	-0,15	0,04	-0,18	0,04	-0,18
Spr			0,02	-0,11	0,04	-0,18	0,23	-0,48
Oem	0,23	-0,48	0,03	-0,15	0,02	-0,11	0,01	-0,06
Oecc			0,03	-0,15	0,02	-0,11	0,07	-0,26
Oecs	0,03	-0,15	0,08	-0,29	0,04	-0,18		
Oef	0,15	-0,40						
Cab	0,18	-0,44	0,05	-0,21	0,12		0,18	-0,44
Omr	0,10	-0,33	0,03	-0,15	0,04	-0,18		
Acp			0,57	-0,46	0,52		0,40	0,52
Tmm	0,15	-0,40						
Ais							0,02	-0,11
Taa	0,02	-0,11						
-		2,71		1,87		1,38		0,09

Tableau 28 : Résultats de l'indice de SHANNON WAEVER en 2010/2011.

Stations Espèces	Sidi drisse		Ouled Youcef		Aglá		Aricha 1 steppe à alfa		Aricha 2 steppe à armoise		Aricha 3 steppe à péganum	
	$\frac{p_i}{n}$	$\frac{p_i \log_2 p_i}{n}$	$\frac{p_i}{n}$	$\frac{p_i \log_2 p_i}{n}$	$\frac{p_i}{n}$	$\frac{p_i \log_2 p_i}{n}$	$\frac{p_i}{n}$	$\frac{p_i \log_2 p_i}{n}$	$\frac{p_i}{n}$	$\frac{p_i \log_2 p_i}{n}$	$\frac{p_i}{n}$	$\frac{p_i \log_2 p_i}{n}$
Ach							0,03	-0,15				
Pac	0,001	-0,009	0,004	-0,031			0,05	-0,21				
Ocv												
Ana	0,003	-0,029	0,01	-0,06								
Dojj							0,06	-0,24	0,03	-0,15		
Peg	0,06	-0,24	0,12	-0,36			0,12	-0,36	0,07	-0,26		
Spr			0,008	-0,05	0,54	-0,47	0,33	-0,52	0,05	-0,21	0,02	-0,11
Oem	0,16	-0,42	0,06	-0,24	0,13	-0,38	0,17	-0,43	0,10	-0,33	0,13	-0,38
Oecc							0,09	-0,31	0,05	-0,21	0,24	-0,49
Oecs	0,09	-0,31	0,03	-0,15	0,08	-0,29						
Oef	0,10	-0,33			0,10	-0,33						
Cab	0,42	0,52	0,18	0,44	0,05	-0,21	0,10	-0,33	0,01	-0,06	0,05	-0,21
Omr											0,03	-0,15
Acp	0,14	0,39	0,03	-0,15	0,03	-0,15					0,14	-0,39
The			0,05	-0,21	0,03	-0,15						
Ocf			0,47	-0,50								
Tmp									0,23	-0,48		
Oed									0,43	-0,52	0,36	-0,529
-		0,618		1,311		1,98		2,55		2,22		2,259

L'équitabilité :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Tableau 29: présentation des résultats de L'équitabilité.

2009/2010			
Maghnia	Rachgoun	Beni Saf	Sifax
$\log_2 S=7,34$	$\log_2 S=7,47$	$\log_2 S=7,29$	$\log_2 S=7,51$
$H'_1=2,71\text{Bits}$	$H'_2=1,87\text{Bits}$	$H'_3=1,38\text{Bits}$	$H'_4=0,09\text{Bits}$
$E_1=2,71/ 7,34$	$E_1=1,87/ 7,47$	$E_1=3, 35 / 3, 93$	$E_1=3, 35 / 3, 93$
$E_1=0, 36$	$E_2=0, 25$	$E_3=0, 18$	$E_4=0, 01$

2010/2011					
Sidi drisse	Ouled Youcef	Agla	Aricha 1 steppe à alfa	Aricha 2 steppe à armoise	Aricha 3 steppe à péganum
$\log_2 S=8,21$	$\log_2 S=6,87$	$\log_2 S=7,84$	$\log_2 S=6,47$	$\log_2 S=7,91$	$\log_2 S=8,19$
$H'_1=0,618\text{Bits}$	$H'_2=1,311\text{Bits}$	$H'_3=1,98\text{Bits}$	$H'_4=2,55\text{Bits}$	$H'_5=2,22\text{Bits}$	$H'_6=2,259\text{Bits}$
$E_1=0,618/ 8,21$	$E_2=1,311/ 6,87$	$E_3=1,98/ 7,84$	$E_4=2,55/ 6,47$	$E_5=2,22/ 7,91$	$E_6=2,259/ 8,19$
$E_1=0, 075$	$E_2=0, 19$	$E_3=0, 25$	$E_4=0, 39$	$E_5=0, 28$	$E_6=0, 275$

IV-3.8.Analyse factorielle des correspondances

L'analyse factorielle des correspondances l'AFC est une méthode qui consiste à résumer l'information contenue dans un tableau comportant n lignes(les stations dans ce cas) et p colonnes ou variables (les espèces).

C'est aussi une technique qui a pour but de décrire en particulier sous une forme graphique le maximum d'informations contenues dans un tableau rectangulaire des données (LEGENDRE.L et LEGENDRE.P, 1984 ; DERVIN, 1992) .

Dans le but de déterminer les différentes associations Orthoptérologiques, végétation et les différents groupes de stations, selon les exigences des unes et les conditions qu'offrent les autres, les présences absences des 21 espèces d'Orthoptères trouvées dans les 10 stations d'étude et représentées dans le tableau 30 ont subi une analyse factorielle des correspondances.

L'analyse a donné des représentations graphiques qui mettent en évidence les groupements Orthoptérologiques vis-à-vis des différentes régions d'étude.

Vu que le nombre d'espèces végétales est très élevée nous avons procédé à une classification des stations choisies au biais du dendrogramme (Fig.56) où il nous a dévoilé le classement suivant ;

- Sifax- Sidi Drisse-Ouled Youcef ;
- Aricha 1 Steppe à alfa Aricha 2-Steppe à armoise -Aricha 3 Steppe à péganum ;
- Rachgoune,-Beni-Saf- Maghnia- Agla.

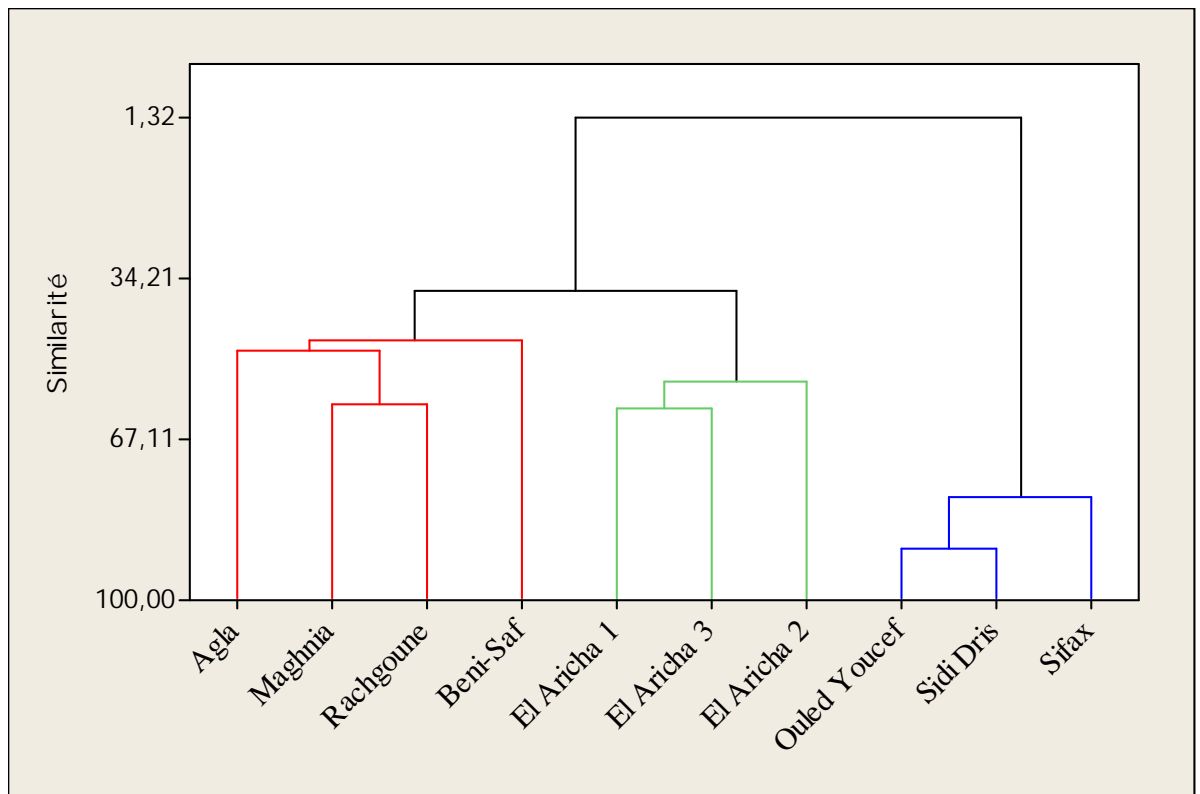


Figure 56 : Dendrogramme de la classification des dix stations.

Tableau 30: Absence présence des espèces d'Orthoptères dans les stations d'études.

Genre/Espèces	Abréviation	Maghnia	Rachgoun	Beni Saf	Sifax	Sidi Drisse	Ouled Youcef	Agla	Aricha 1 Steppe à alfa	Aricha 2 Steppe à armoise	Aricha 3 Steppe à péganum
<i>Acinipe hesperica</i> (Rambur, 1838)	Ach	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838)	Acp	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	Ais	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Anacardium aegyptium</i> (Linné, 1764)	Ana	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)	Cab	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Doclostorus jagoi jagoi</i> (Soltani, 1978)	Dojj	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
<i>Ochrilidia filicornis</i> (Krauss, 1902)	Ocf	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Oceridia volxemi</i> (Bolivar, 1878)	Ocv	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oedalea decorus</i> (Germar, 1825)	Oed	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Oedipoda caerulescens caerulescens</i> (Linné 1758)	Oecc	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
<i>Oedipoda caerulescens sulfurescens</i> (Saussure, 1804)	Oecs	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
<i>Oedipoda fuscocincta</i> (Lucas, 1849)	Oef	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)	Oem	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Omocestus raymondi</i> (Harz, 1970)	Omr	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pamphagus caprai</i> (Massa, 1992)	Pac	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
<i>Pezottetix giornai</i> (Rossi, 1794)	Peg	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870)	Spr	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Thalpomena coerulpennis</i> (Finot, 1895)	Thc	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Thalpomena algeriana algeriana</i> (Lucas, 1849)	Taa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tmethis pulchripennis</i> (Serville, 1838)	Tmp	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Tmethus maroccanus</i> (Bolivar, 1878)	Tmm	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1- L'analyse factorielle des correspondances du premier groupe Sifax- Sidi Drisse-Ouled Youcef.

De la figure , nous remarquons que les différents types d'Orthoptères interviennent pour l'inertie totale de l'axe 1 avec un taux de 54,2% et de l'axe 2 avec un pourcentage de 32,5%.

Sur Axe 1 trois groupements Orthoptérologiques

- a) *Oedipoda caerulescens sulferescens* + *Anacardium aegyptium*+ *Pamphagus caprai*
- b) *Acrotylus patruelis*+ *Calliptamus barbarus*+ *Pezottetix giornai*+ *Oedipoda miniata*
- c) *Oedipoda caerulescens caerulescens*+ *Dociostorus jagoi jagoi*+ *Aiolopus strepens*

Sur Axe 2 deux groupements

- a) *Ochrilidia filcornis*+ *Oedipoda fuscocincta*+ *Thalpomena coerulpennis*
- b) *Sphingonotus rubescens*

-La station de Sidi Drisse est caractérisée par: *Oedipoda fuscocincta*

- la station d'Ouled Youcef regroupe les Orthoptères suivants : *Ochrilidia filcornis* +*Thalpomena coerulpennis*.

- La station de Sifax est caractérisée par les espèces suivantes : *Oedipoda caerulescens caerulescens*+ *Dociostorus jagoi jagoi*+ *Aiolopus strepens*

Pour les espèces intermédiaires

a)des trois stations sont : *Acrotylus patruelis*+ *Calliptamus barbarus*+ *Pezottetix giornai*+ *Oedipoda miniata*.

b) Sifax et Sidi Drisse : 0

c) Sifax et Ouled Youcef : *Sphingonotus rubescens*.

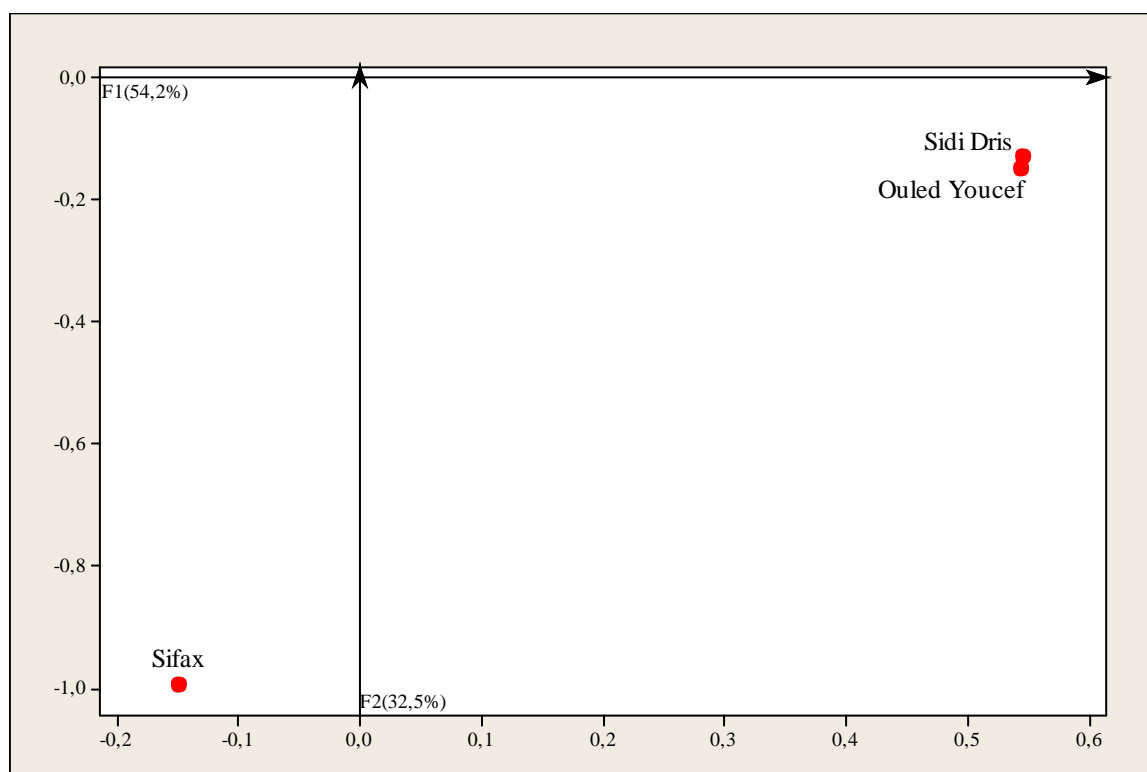
d) Sidi Drisse et Ouled Youcef : *Anacardium aegyptium*+*Oedipoda caerulescens sulferescens* +*Pamphagus caprai*

Après superposition de la faune Orthoptérologique qu'ont viens de la citée sur la flore, le graphe a montré des condensation de la végétation sur le meme point formant ainsi des ensembles très caractéristique.

Genre/Espèce	Abréviation		
		<i>Ammophila arenaria</i>	Amar
		<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	Amau
<i>Allium nigrum</i>	Alni	<i>Anagallis arvensis subsp latifolia</i>	Anla
<i>Allium roseum</i>	Alro	<i>Andropogan pubescens</i>	Anpu
<i>Alopecurus utriculatus</i>	Alut	<i>Antirrhinum majus</i>	Anma
<i>Ammoides verticillata</i>	Ammv	<i>Arenaria emarginata</i>	Arem

<i>Artemisia herba alba</i>	Arhe	<i>Fagonia cretica</i>	Facr
<i>Asparagus acutifolius</i>	Asac	<i>Gladiolus segetum</i>	Glse
<i>Asparagus albus</i>	Asal	<i>Globularia alypum</i>	Glal
<i>Asparagus stipularis</i>	Asst	<i>Gnaphalium luteo-album</i>	Gnla
<i>Asperula hirsuta</i>	Ashi	<i>Halimium halimifolium</i>	Haha
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asmi	<i>Hedysarum aculeolatum</i>	Heac
<i>Asteriscus maritimus</i>	Asma	<i>Helianthemum pilosum</i>	Hepi
<i>Astragalus lusitanicus</i>	Aslu	<i>Hippocrepis multisiliquosa</i>	Himu
<i>Atractylis concellata</i>	Atco	<i>Hordeum murinum</i>	Homu
<i>Atractylis pycnocephalus</i>	Atpy	<i>Inula crithmoides</i>	Incr
<i>Atriplex halimus</i>	Atha	<i>Inula viscosa</i>	Invi
<i>Avena sterilis</i>	Avst	<i>Juncus maritimus</i>	Juma
<i>Ballota hirsuta Benth.</i>	Bahb	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Juox
<i>Bellis annua</i>	Bean	<i>Juniperus phoenicea</i>	Juph
<i>Blakstonia perfoliata</i>	Blpe	<i>Lagurus ovatus</i>	Laov
<i>Bromus madritensis</i>	Brma	<i>Lavandula dentata</i>	Lavd
<i>Bromus rubens</i>	Brru	<i>Lavandula stoechas</i>	Lavs
<i>Bupleurum protractum</i>	Bupr	<i>Lavatera maritima Gouan.</i>	Lavm
<i>Cakile maritima</i>	Cama	<i>Limonium sinuatum</i>	Lisi
<i>Calendula arvensis</i>	Caar	<i>Linum strictum</i>	List
<i>Calycotome intermedia</i>	Cain	<i>Lobularia maritima</i>	Loma
<i>Calystegia soldanella</i>	Caso	<i>Lolium rigidum</i>	Lori
<i>Catananche coerulea</i>	Catc	<i>Lotus ornithopoides</i>	Loor
<i>Centaurea pullata</i>	Cepu	<i>Lycium europaeum</i>	Lyeu
<i>Centaureum umbellatum.</i>	Ceum	<i>Lygeum spartum</i>	Lysp
<i>Chamaerops humilis subsp argentea</i>	Chha	<i>Malva sylvestris</i>	Masy
<i>Chenopodium album</i>	Chal	<i>Marrubium vulgare</i>	Mavu
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Chco	<i>Matthiolo sinuata</i>	Masi
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Chgr	<i>Medicago litoralis</i>	Meli
<i>Cistus monspeliensis</i>	Cimo	<i>Medicago marina</i>	Mema
<i>Cistus salvifolius</i>	Cisa	<i>Medicago minima</i>	Memi
<i>Cladanthus arabicus</i>	Clar	<i>Mercurialis annua</i>	Mean
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Coal	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	Meno
<i>Dactylis glomerata</i>	Dagl	<i>Muscari comosum</i>	Muco
<i>Daucus carota subsp gummifer</i>	Dacs	<i>Myrtus communis</i>	Myco
<i>Delphinium peregrinum</i>	Depe	<i>Olea europea var. Oleaster</i>	Oleo
<i>Echinophora spinosa</i>	Ecsp	<i>Ononis natrrix</i>	Onna
<i>Echinops spinosus</i>	Echs	<i>Ononis spinosa</i>	Onsp
<i>Echium australe</i>	Ecau	<i>Ononis variegata</i>	Onva
<i>Echium vulgare</i>	Ecvu	<i>Orobanche purpurea</i>	Orpu
<i>Ephedra fragilis</i>	Epfr	<i>Pallenis spinosa</i>	Pasp
<i>Erica multiflora</i>	Ermu	<i>Paronychia argentea</i>	Paar
<i>Erodium moschatum</i>	Ermo	<i>Periploca laevigata</i>	Pela
<i>Eryngium maritimum</i>	Erma	<i>Phagnalon saxatile</i>	Phsa
<i>Euphorbia paralias</i>	Eupa	<i>Phillyrea angustifolia</i>	Phan
<i>Euphorbia peplus</i>	Eupe	<i>Phragmites communis</i>	Phco

<i>Pinus halepensis</i>	Piha	<i>Scabiosa stellata</i>	Scst
<i>Pinus maritima</i>	Pima	<i>Scorpiurus vermiculatus</i>	Scve
<i>Pistacia atlantica</i>	Pial	<i>Sedum acre</i>	sear
<i>Pistacia lentiscus</i>	Pile	<i>Senecio leucanthemifolius</i>	Sele
<i>Plantago argentea</i>	Plar	<i>Silene coeli-rosa</i>	Sicr
<i>Plantago lagopus</i>	Plla	<i>Silene maritima</i>	Sima
<i>Plantago marina</i>	Plma	<i>Smilax aspera</i>	Smas
<i>Plantago psyllium</i>	Plps	<i>Spartium junceum</i>	Spju
<i>Quercus coccifera</i>	Quco	<i>Stipa torilis</i>	Stto
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Rara	<i>Suaeda maritima</i>	suma
<i>Reichardia tingitana</i>	Reti	<i>Tamarix gallica</i>	Taga
<i>Reseda lutea</i>	Relu	<i>Tetraclinis articulata</i>	Tear
<i>Rhamnus alaternus</i>	Rhal	<i>Teucrium fruticans</i>	Tefr
<i>Rhamnus lycioides</i>	Rhly	<i>Teucrium polium</i>	Tepo
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Roff	<i>Thymelaea hirsuta</i>	Thhi
<i>Rubia peregrina Subsp linearifolia</i>	Rusl	<i>Thymus ciliatus subsp. Coloratus</i>	Thcc
<i>Rumex bucephalophorus</i>	Rumb	<i>Trifolium angustifolium</i>	Tran
<i>Ruta chalepensis</i>	Ruch	<i>Trifolium stellatum</i>	Trst
<i>Salicornia ramosissima</i>	Sara	<i>Ulex parviflorus</i>	Ulpa
<i>Satureja graeca</i>	Sagr	<i>Urginea maritima</i>	Urma



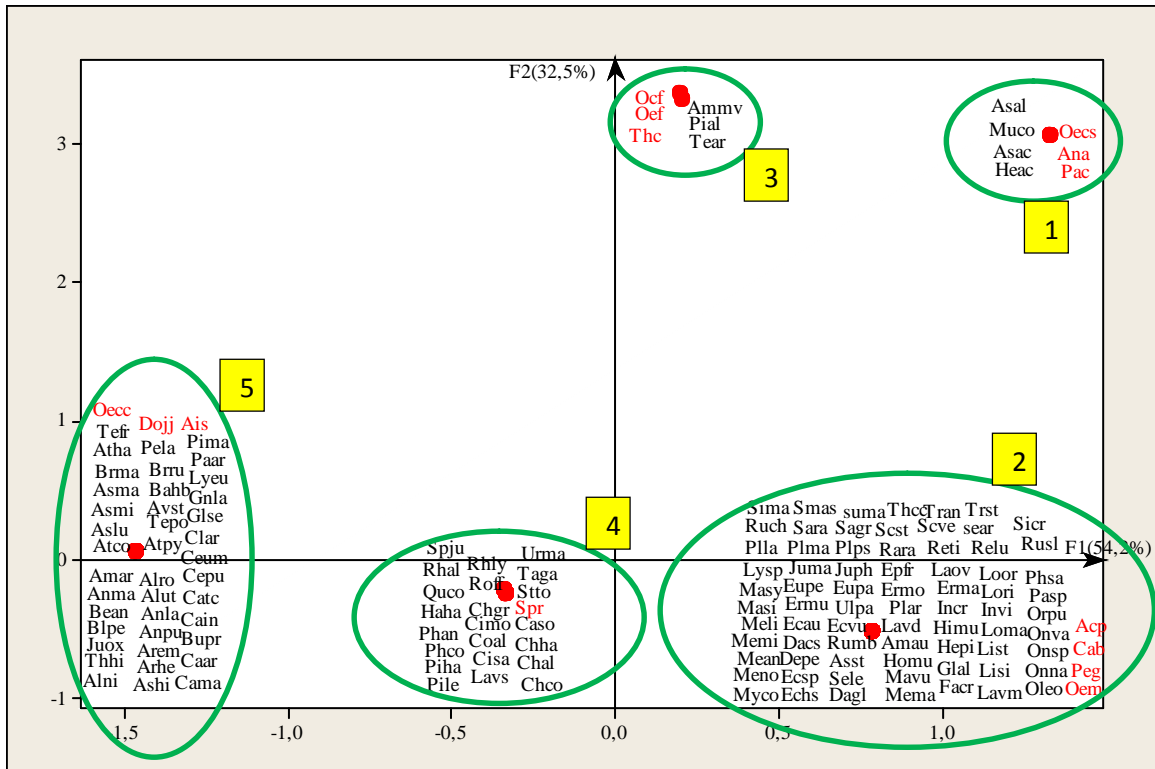


Figure 57: Représentation graphique du premier groupe (Sifax- Sidi Drisse-Ouled Youcef)

2- L'analyse factorielle des correspondances du deuxième groupe Aricha 1Steppe à alfa Aricha 2-Steppe à armoise -Aricha 3 Steppe à péganum

Les contributions relatives à l'inertie des axes 1et 2 sont respectivement de 47,1% et 37,1%.

Sur Axe 1 six groupements Orthoptérologiques

- a) *Acinipe hesperica*+ *Pamphagus caprai*
- b) *Acrotylus patruelis*+ *Omocestus raymondi*
- c) *Tmethis pulchripennis*

Sur Axe 2 quatre groupements

- a) *Pezottetix giornai*+ *Dociostorus jagoi jagoi*
- b) *Oedaleus decorus*
- c) *Acinipe hesperica*+ *Pamphagus caprai*
- d) *Acrotylus patruelis*+ *Omocestus raymondi*

-La station Aricha 1Steppe à alfaest caractérisé par*Acinipe hesperica*+ *Pamphagus caprai*

- La station Aricha 2-Steppe à armoise est caractérisé *Tmethis pulchripennis*.

- La station Aricha 3 Steppe à péganum est caractérisé par *Acrotylus patruelis*+ *Omocestus raymondi* + *Oedaleus decorus*.

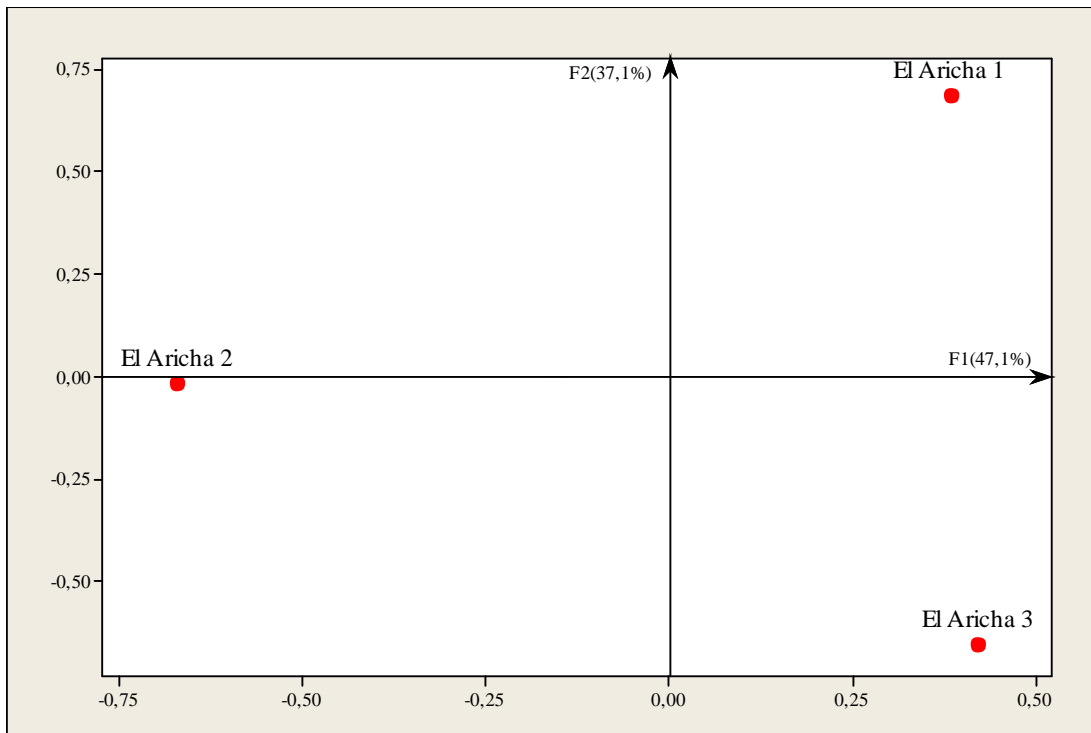
Pour les espèces intermédiaires

- a) des trois stations : *Calliptamus barbarus* + *Oedipoda caerulescens caerulescens*+ *Sphingonotus rubescens*+ *Oedipoda miniata*
- b) Aricha 1/2 : *Doclostorus jagoi jagoi*+ *Pezottetix giornai*.
- c) Aricha 1/3: 0
- d) Aricha 2/3: *Oedaleus decorus*

Les groupements Orthoptérologiques observé ci-dessus sont liés étroitement avec une végétation très caractéristique.

Genre/Espèce	Abréviation		
		<i>Evax pygmaea</i>	Evpy
<i>Achilea leptophylla</i>	Acle	<i>Globularia alypum</i>	Glal
<i>Adonis aestivalis var flava</i>	Adae	<i>Helianthemum apertum</i>	Heap
<i>Adonis dentata</i>	Adde	<i>Herniaria hirsuta</i>	Hhir
<i>Ajuga chamaepitys</i>	Ajch	<i>Hordeum murinum</i>	Homu
<i>Alyssum alysoides</i>	Alya	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Juox
<i>Alyssum parviflorum</i>	Alyp	<i>Leontodon hispidus subsp.mulleri</i>	Lehm
<i>Anarrhinum fruticosum</i>	Anfr	<i>Lotus ornithopoides</i>	Loor
<i>Arabis auriculata</i>	Arau	<i>Lygeum spartum</i>	Lysp
<i>Arenaria pomelii</i>	Arpo	<i>Malva aegyptiaca</i>	Maae
<i>Artemisia herba alba</i>	Arhe	<i>Melilotus officinalis</i>	Meff
<i>Astragalus incanus</i>	Asin	<i>Micropus bombicinus</i>	Mibo
<i>Atractylis humilis</i>	Athu	<i>Nigella damacena</i>	Nida
<i>Bromus rubens</i>	Brru	<i>Noaea mucronata</i>	Nomu
<i>Carduus getulus</i>	Cage	<i>Olea europea var. Oleaster</i>	Oleo
<i>Catananche coerulea</i>	Catc	<i>Ononis natrix</i>	Onna
<i>Centaurea devouxi</i>	Cede	<i>Pallenis spinosa</i>	Pasp
<i>Centaurea involucrata</i>	Ceti	<i>Papaver hybridium</i>	Pahy
<i>Centaurea pullata</i>	Cepu	<i>Papaver rhoes</i>	Parh
<i>Ceratocephalus falcatus</i>	Cefa	<i>Paronychia argentea</i>	Paar
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cuse	<i>Peganum harmala</i>	Peha
<i>Diplotoxis harra</i>	Diha	<i>Pinus halepensis</i>	Piha
<i>Echium vulgare</i>	Ecvu	<i>Pistacia lentiscus</i>	Pile
<i>Erodium moschatum</i>	Ermo	<i>Plantago albicans</i>	Plal
<i>Eryngium maritimum</i>	Erma	<i>Plantago argentea</i>	Plar
<i>Evax argentea</i>	Evar	<i>Plantago ovata</i>	Plov
<i>Evax prolifera</i>	Evpr	<i>Plantago psyllium</i>	Plps

<i>Poa bulbosa</i>	Pobu	<i>Senecio vulgaris</i>	Sevu
<i>Raffenaldia primuloides</i>	Rapr	<i>Shismus barbatus</i>	Shba
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Rara	<i>Silybum marianum</i>	Sily
<i>Reseda phyteuma</i>	Reph	<i>Stipa parviflora</i>	Stpa
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Roff	<i>Stipa tenacissima</i>	Stte
<i>Salvia verbenaca</i>	Save	<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i>	Teps
<i>Sanguisorba minor</i>	Sami	<i>Thymus ciliatus subsp. Coloratus</i>	Thcc
<i>Scabiosa stellata</i>	Scst	<i>Ziziphora capitata</i>	Zica
<i>Scolymus hispanicus</i>	Schi	<i>Ziziphus lotus</i>	Zilo



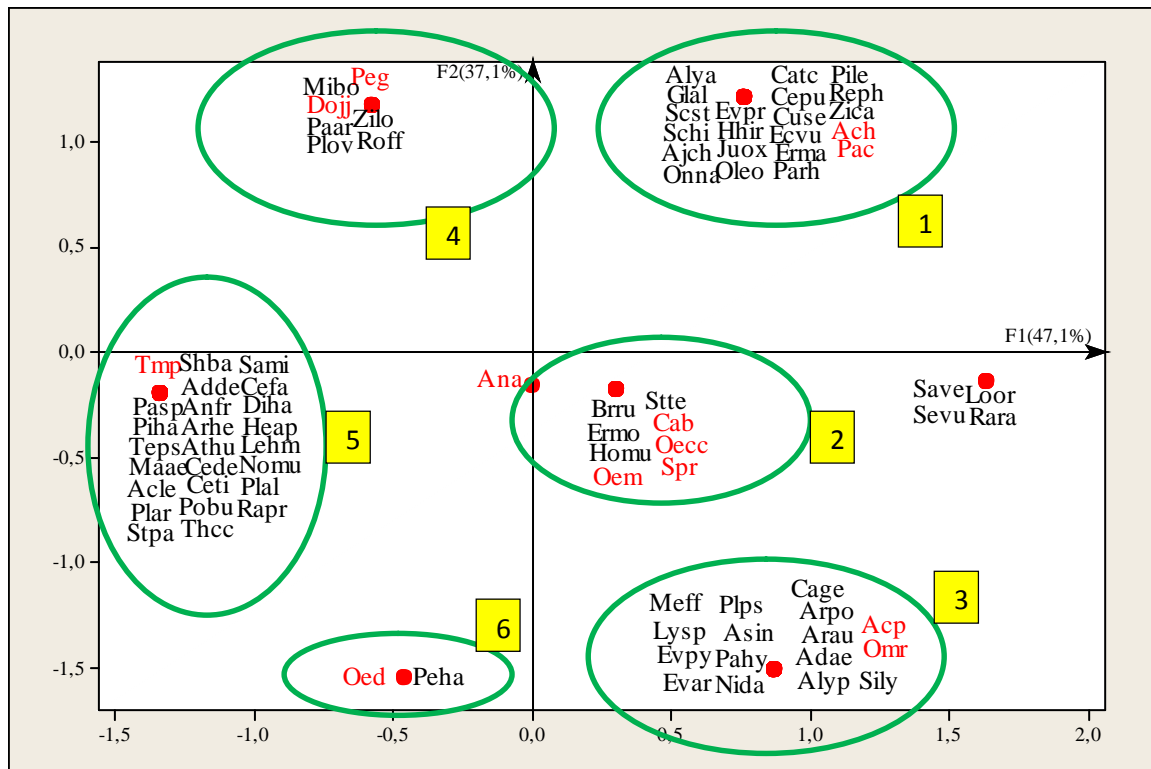


Figure 58: Représentation graphique du deuxième groupe (Aricha 1-Steppe à alfa Aricha 2-Steppe à armoise -Aricha 3-Steppe à péganum)

3- L'analyse factorielle des correspondances du troisième groupe Rachgoune,-Beni-Saf-Maghnia- Agla.

L'analyse factorielle des correspondances nous montre plusieurs ensembles de peuplements Orthoptérologiques et floristique qui participe à la construction des axes 47,1% pour le premier et 37,1% pour le deuxième.

Sur Axe 1 cinq groupements Orthoptérologiques

- a) *Ocneridia volxemi* + *Acinipe hesperica*
- b) *Thalpomena algeriana algeriana*+ *Tmethus maroccanus*
- c) *Oedipoda miniata*+ *Oedipoda caerulescens sulferecens*+ *Calliptamus barbarus*+ *Oedipoda fuscocincta*

Sur Axe 2 un seul groupement

- a) *Acrotylus patruelis*+ *Sphingonotus rubescens*+ *Thalpomena coerulpennisi*
- b) *Oedipoda miniata*+ *Oedipoda caerulescens sulferecens*+ *Calliptamus barbarus*+ *Oedipoda fuscocincta*

-La station de Rachgoune est caractérisé par : 0 espèce.

- La station de Maghnia est caractérisé par *Thalpomena algeriana algeriana*+ *Tmethus maroccanus*

-La station d'Agla est caractérisée par *Thalpomena coerulpennis*.

- la station de Beni-Saf est caractérisé par : 0 espèce

les espèces intermédiaires des

- a) quatre stations sont : *Calliptamus barbarus*+ *Oedipoda caerulescens*
sulferescens+ *Oedipoda miniata*
- b) Maghnia et Rachgoun : *Ocneridia volxemi* + *Acinipe hesperica*
- c) Maghnia et Beni-Saf : 0 espèce
- d) Maghnia et Agla : *Oedipoda fuscocincta*
- e) Rachgoun et Beni-Saf: *Anacridium aegyptium*+ *Oedipoda caerulescens*
caerulescens+ *Pezottetix geornai*
- f) Rachgoun et Agla: 0 espèce
- g) Beni-Saf et Agla: 0 espèce

Les résultats de l'analyse Orthoptérologique dévoile un attachement de ce dernier avec leur biotope qui est caractérisé par une végétation citée ci- dessous.

Genre/Espèce	Abréviation		
		<i>Asparagus albus</i>	Asal
<i>Adonis aestivalis var flava</i>	Adae	<i>Asparagus stipularis</i>	Asst
<i>Adonis dentata</i>	Adde	<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asmi
<i>Aegilops triuncialis</i>	Aetr	<i>Asteriscus maritimus</i>	Asma
<i>Agropyron rupens</i>	Agru	<i>Astragalus baeticus</i>	Asba
<i>Ajuga chamaepitys</i>	Ajch	<i>Astragalus lusitanicus</i>	Aslu
<i>Ajuga iva</i>	Ajiv	<i>Atractylis carduus</i>	Atca
<i>Allium hirsutum</i>	Alhi	<i>Atractylis concellata</i>	Atco
<i>Allium nigrum</i>	Alni	<i>Avena sterilis</i>	Avst
<i>Allium roseum</i>	Alro	<i>Ballota hirsuta Benth.</i>	Bahb
<i>Althaea hirsuta</i>	Athi	<i>Bellis annua</i>	Bean
<i>Ammoides verticillata</i>	Ammv	<i>Biscutella didyma</i>	Bidi
<i>Ammophila arenaria</i>	Amar	<i>Blakstonia perfoliata</i>	Blpe
<i>Anacyclus radiatus</i>	Anar	<i>Borago officinalis</i>	Boff
<i>Anagallis arvensis subsp latifolia</i>	Anla	<i>Brachypodium distachyum</i>	Brdi
<i>Anagallis arvensis subsp phoenicea</i>	Anph	<i>Briza minor</i>	Brmi
<i>Anagallis monelli</i>	Anmo	<i>Bromus madritensis</i>	Brma
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	Ante	<i>Bromus rubens</i>	Brru
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Anvu	<i>Bryonia dioica</i>	Brdi
<i>Arenaria emarginata</i>	Arem	<i>Cakile maritima</i>	Cama
<i>Arisarum vulgare</i>	Arvu	<i>Calendula arvensis</i>	Caar
<i>Aristolochia longa</i>	Arlo	<i>Calycotome intermedia</i>	Cain
<i>Artemisia herba alba</i>	Arhe	<i>Calycotome spinosa</i>	Casp
<i>Arum italicum</i>	Arit	<i>Calystegia soldanella</i>	Caso
<i>Asparagus acutifolius</i>	Asac	<i>Campanula trachelium</i>	Catr

<i>Carduus pycnocephalus</i>	Capy	<i>Genista numidica</i>	Genu
<i>Carthamus coeruleus</i>	Caco	<i>Geranium pratense</i>	Gepr
<i>Catananche coerulea</i>	Catc	<i>Gladiolus segetum</i>	Glse
<i>Centaurea incana</i>	Cein	<i>Globularia alypum</i>	Glal
<i>Centaurea pullata</i>	Cepu	<i>Gnaphalium luteo-album</i>	Gnla
<i>Centaurea pungens</i>	Cetp	<i>Halimium halimifolium</i>	Haha
<i>Centaureum umbellatum.</i>	Ceum	<i>Helianthemum apertum</i>	Heap
<i>Chamaerops humilis subsp argentea</i>	Chha	<i>Helianthemum hirtum</i>	Hehi
<i>Chenopodium album</i>	Chal	<i>Helianthemum pilosum</i>	Hepi
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Chco	<i>Herniaria hirsuta</i>	Hhir
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Chgr	<i>Hippocrepis multisiliquosa</i>	Himu
<i>Chrysanthemum segetum</i>	Chse	<i>Hordeum murinum</i>	Homu
<i>Cicendia filiformis</i>	Cifi	<i>Inula montana</i>	Inmo
<i>Cistus albidus</i>	Cial	<i>Inula viscosa</i>	Invi
<i>Cistus monspeliensis</i>	Cimo	<i>Iris xiphium</i>	Irx
<i>Cistus salvifolius</i>	Cisa	<i>Jasminum fruticans</i>	Jafr
<i>Cistus villosus</i>	Civi	<i>Juniperus phoenicea</i>	Juph
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Coal	<i>Knautia arvensis</i>	knar
<i>Convolvulus tricolor</i>	Cotr	<i>Kundmannia sicula</i>	Kusi
<i>Cordylocarpus muricatus</i>	Comu	<i>Lagurus ovatus</i>	Laov
<i>Coris monspeliensis</i>	Como	<i>Lamarckia aurea</i>	Lama
<i>Crithmum maritimum</i>	Crma	<i>Lavandula dentata</i>	Lavd
<i>Cynodon dactylon</i>	Cyda	<i>Lavandula multifida</i>	Lavm
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	Cych	<i>Lavandula stoechas</i>	Lavs
<i>Dactylis glomerata</i>	Dagl	<i>Lavatera maritima Gouan.</i>	Lavm
<i>Daphne gnidium</i>	Dagn	<i>Lepturus cylindricus</i>	Lecy
<i>Daucus carota subsp gummifer</i>	Dacs	<i>Limonium sinuatum</i>	Lisi
<i>Delphinium peregrinum</i>	Depe	<i>Limonium thouini</i>	Lith
<i>Echinaria capitata</i>	Ecca	<i>Linum strictum</i>	List
<i>Echinophora spinosa</i>	Ecsp	<i>Lobularia maritima</i>	Loma
<i>Echinops spinosus</i>	Echs	<i>Lonicera implexa</i>	Loim
<i>Echium australe</i>	Ecau	<i>Lotus edulis</i>	Loed
<i>Echium vulgare</i>	Ecvu	<i>Malva aegyptiaca</i>	Maae
<i>Erica multiflora</i>	Ermu	<i>Malva sylvestris</i>	Masy
<i>Erodium moschatum</i>	Ermo	<i>Marrubium vulgare</i>	Mavu
<i>Eryngium maritimum</i>	Erma	<i>Matthiolo sinuata</i>	Masi
<i>Euphorbia biumbellata</i>	Eubi	<i>Medicago litoralis</i>	Meli
<i>Euphorbia nicaensis</i>	Euni	<i>Medicago minima</i>	Memi
<i>Euphorbia peplus</i>	Eupe	<i>Mercurialis annua</i>	Mean
<i>Fagonia cretica</i>	Facr	<i>Micropus bobicinus</i>	Mibo
<i>Fedia cornucopiae</i>	Feco	<i>Muscari comosum</i>	Muco
<i>Ferula communis</i>	Fcom	<i>Nepeta multibracteata</i>	Nemu
<i>Fumana thymifolia</i>	Futh	<i>Nicotinea glauca</i>	Nicg
<i>Galactite tomentosa</i>	Gato	<i>Nigella damacena</i>	Nida
<i>Galium aparine</i>	Gaap	<i>Noaea mucronata</i>	Nomu
<i>Galium verum</i>	Gave	<i>Olea europea var. Oleaster</i>	Oleo

<i>Onobrychis crista-galli</i>	Oncg	<i>Scorpioides matthioli</i>	Scma
<i>Ononis reclinata</i>	Onre	<i>Scorpiurus muricatus</i>	Scmu
<i>Ononis spinosa</i>	Onsp	<i>Sedum acre</i>	sear
<i>Ophrys apifera</i>	Opps	<i>Senecio leucanthemifolius</i>	Sele
<i>Ophrys speculum</i>	Ophs	<i>Senecio vulgaris</i>	Sevu
<i>Orchis coriophora</i>	Orco	<i>Serapias neglegta</i>	Sene
<i>Ornithogalum umbellatum L.</i>	Orum	<i>Sherardia arvensis</i>	Shar
<i>Orobanche purpurea</i>	Orpu	<i>Sideritis montana</i>	Simo
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Oxal	<i>Silene aristidis</i>	Siar
<i>Pallenis spinosa</i>	Pasp	<i>Silene italica</i>	Siit
<i>Pancreatium maritimum</i>	Pama	<i>Silene pseudo-atocion</i>	Sips
<i>Papaver rhoeas</i>	Parh	<i>Silybum marianum</i>	Sily
<i>Paronychia argentea</i>	Paar	<i>Sinapis arvensis</i>	Sina
<i>Periploca laevigata</i>	Pela	<i>Smilax aspera</i>	Smas
<i>Phagnalon saxatile</i>	Phsa	<i>Sonchus asper</i>	Soas
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Phan	<i>Spergularia munbyana</i>	Spmu
<i>Pinus maritima</i>	Pima	<i>Spergularia rubra</i>	Spru
<i>Pistacia atlantica</i>	Pial	<i>Stipa tenacissima</i>	Stte
<i>Pistacia lentiscus</i>	Pile	<i>Stipa torilis</i>	Stto
<i>Plantago albicans</i>	Plal	<i>Tamarix gallica</i>	Taga
<i>Plantago coronopus</i>	Plco	<i>Tamus communis</i>	Taco
<i>Plantago lagopus</i>	Plla	<i>Taraxacum officinalis</i>	Taff
<i>Plantago ovata</i>	Plov	<i>Tetraclinis articulata</i>	Tear
<i>Plantago psyllium</i>	Plps	<i>Teucrium polium</i>	Tepo
<i>Plantago serraria</i>	Plse	<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i>	Teps
<i>Polypogon monspeliensis</i>	Pomo	<i>Thapsia garganica</i>	Thga
<i>Prasium majus</i>	Prma	<i>Thymus ciliatus subsp. Coloratus</i>	Thcc
<i>Quercus coccifera</i>	Quco	<i>Tolpis barbata</i>	Toba
<i>Ranunculus repens</i>	Rare	<i>Torilis nodosa</i>	Tono
<i>Ranunculus spicatus</i>	Rasp	<i>Trifolium compestre</i>	Trco
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Rara	<i>Trifolium rugosa</i>	Trru
<i>Reichardia picroides</i>	Repi	<i>Tulipa sylvestris</i>	Tusy
<i>Reichardia tingitana</i>	Reti	<i>Ulex boivini</i>	Ulbo
<i>Reseda alba</i>	Real	<i>Ulex parviflorus</i>	Ulpa
<i>Retama monosperma</i>	Remo	<i>Urginea maritima</i>	Urma
<i>Retama retama</i>	Rere	<i>Vella annua</i>	Vean
<i>Rhamnus lycioides</i>	Rhly	<i>Vicia villosa</i>	Vivi
<i>Rosa sempervirens</i>	Rose	<i>Withania frutescens</i>	Wifr
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Roff	<i>Xeranthemum inapertum</i>	Xein
<i>Rubia peregrina Subsp linearifolia</i>	Rusl	<i>Ziziphus lotus</i>	Zilo
<i>Rumex bucephalophorus</i>	Rubu		
<i>Rumex bucephalophorus</i>	Rumb		
<i>Ruta chalepensis</i>	Ruch		
<i>Salvia verbenaca</i>	Save		
<i>Satureja calamintha subsp nepeta</i>	Sacn		
<i>Scabiosa stellata</i>	Scst		

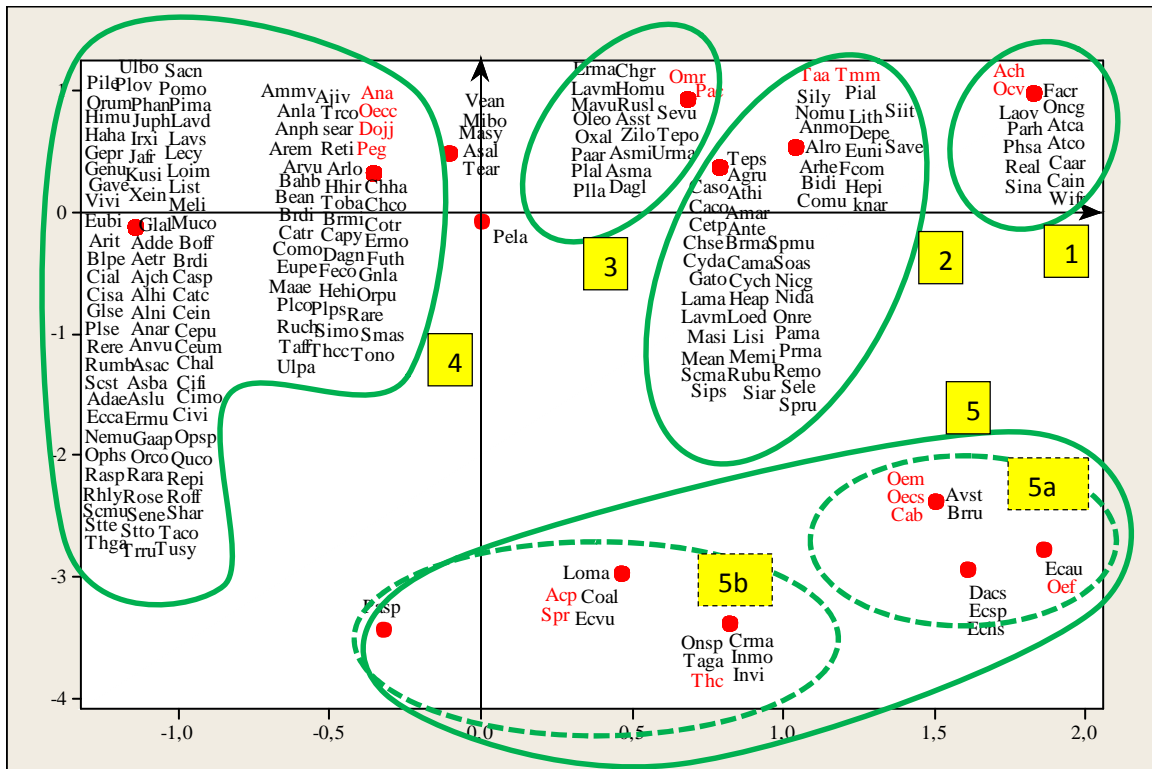
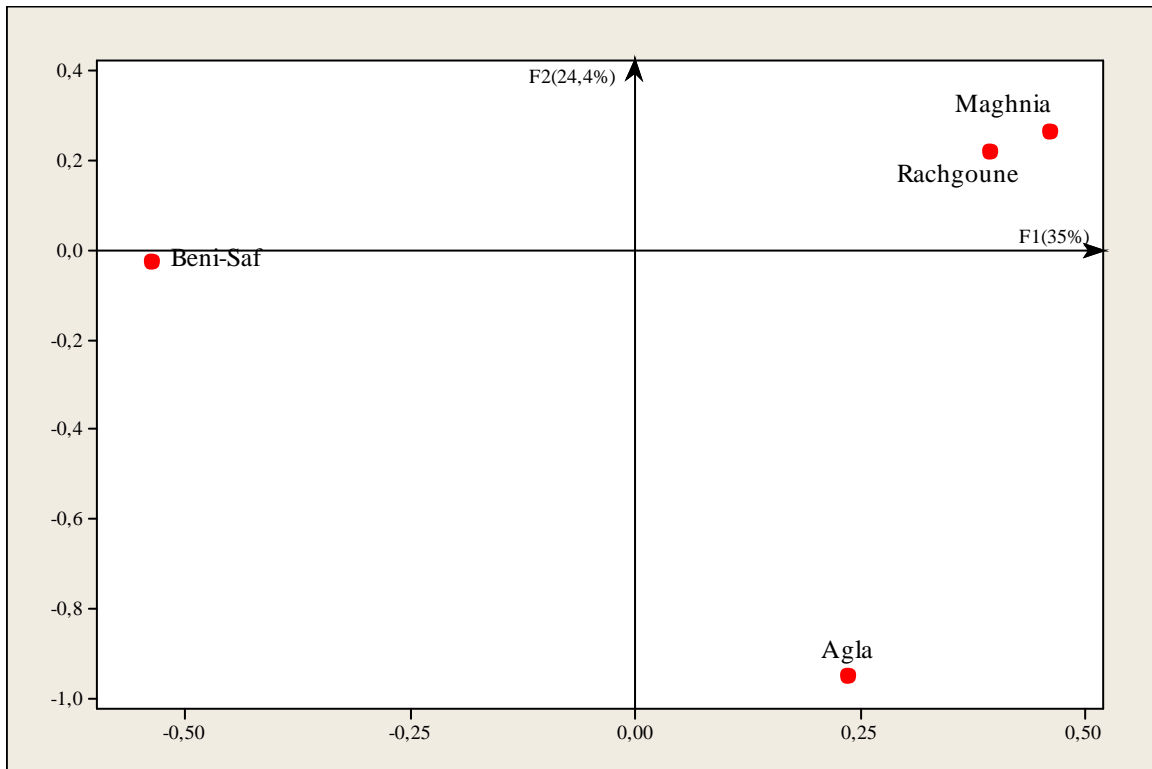


Figure 59 : Représentation graphique du troisième groupe (Rachgoune,-Beni-Saf-Maghnia- Agla).

C : Résultats du régime alimentaire des espèces choisies.

IV-4. Morphologie et écobiologie des deux espèces choisies pour le régime alimentaire

a- Sous famille des Calliptaminaes :

Calliptamus barbarus :



Figure 60 : Photo de *Calliptamus barbarus* prise au laboratoire L.E.G.E.N

❖ Caractéristiques morphologiques :

Pronotum plat à bord postérieur tronqué avec la carène médiane et latérale bien destinée légèrement convergente en avant. Les élytres sont étroits, les ailes bien développées souvent teintées de rose.

❖ Caractéristiques écologiques :

CHARA (1987) a signalé cette espèce dans l'Ouest Algérien .et à Sétif par **FELLAOUINE(1989)**.

JAGO(1963) confirme l'existence de cette espèce dans les régions humides et même désertiques de l'Algérie.

HASSANI et al (2010) signalent la présence de cette espèce dans la région de Tlemcen (Maghnia).

❖ Caractéristiques biologiques :

On a trouvé cette espèce dans toutes les stations durant la période d'échantillonnage.

b-Sous famille des Oedipodinaes :

1) *Sphingonotus rubescens*



Figure 61 : Photo de *Sphingonotus rubescens* prise au laboratoire L.E.G.E.N

❖ **Caractéristiques morphologiques :**

C'est une espèce de taille moyenne, pronotum à bord antérieur tuberculeux, à carène médiane bien marqué. Les élytres sont un peu tachetés de brun et les ailes sont transparentes ou très faiblement bleutées à la base.

❖ **Caractéristiques écologiques :**

CHOPARD (1943) précise que cette espèce ne se trouve guère que dans les endroits peu désertiques. Il le signal à Aine Sefra, El-Goléa, Beskra, Ourgla et Tamenrasset.

CHARA (1987) note que cette espèce a pullulé en 1986 dans la région de Gardaia et causé d'importants dégâts aux pâturages.

Selon **FELLAOUINE (1989)** elle fréquente les milieux très arides et dénudés, ou les températures estivales sont élevées et la pluviométrie est inférieure de 500mm.

HASSANI et al (2010) c'est une espèce qui fréquente même les formations végétale dégradées tel que les matorrals de la région de Tlemcen.

❖ **Caractéristiques biologique :**

On a trouvé cette espèce dans les deux régions durant le mois de Mai, Juin, Juillet.

IV-5. Régime alimentaire

La nutrition d'une espèce a évidemment une grande importance parce qu'il est d'observation courante que la qualité et la quantité de nourriture influent très fortement sur les facteurs démographiques de ces populations tout comme le font les facteurs abiotiques **(DREUX, 1980)**.

Le comportement alimentaire des acridiens peut être décrit en considérant plusieurs séquences : la quête alimentaire, la quête des plantes consommables est une difficulté variable selon les exigences des insectes, le milieu où ils se trouvent et leurs capacités de détection de la nourriture.

La probabilité de nourriture dépend des chances de rencontre entre l'insecte et la plante elle est liée :

- Au volume relatif du végétal par rapport au tapis végétal
- Aux capacités déambulatoires du criquet.
- A la faculté de détecter à distance les espèces végétales intéressantes.

Pour ce repérage, le criquet dispose de la vision et de l'odorat grâce à ses chimiorécepteurs sur les antennes et les pièces buccales. Le nombre de sensilles consacrées au goût est très élevé.

Après la quête de l'aliment vient la deuxième séquence qui est le choix des aliments. Dès que l'acridien touche une plante, les mécanorécepteurs et les chimiorécepteurs de contact entrent en action. Les stimuli physiques (pilosité, dureté) et les stimuli chimiques (substance volatiles, cires imprégnées de phagostimulants ou de substances répulsives), renseignent l'insecte sur la nature de la plante. Il en déduit l'attitude à adopter.

Pour avoir une étude assez complète les deux espèces choisies pour l'étude biologique ont été choisies pour le régime alimentaire.

La période d'étude s'étale sur une période de 2ans, de 2009/2010 (juin, juillet et août)

80 femelles sont prises par espèces et par station. Pour réaliser cette étude le choix des femelles est basé sur le fait que ces dernières présentent des fèces plus volumineuses et plus

nombreuses que celles des mâles. Nous notons aussi que les fèces sont prélevées sur des individus adultes.

IV-5.1.Indices écologiques appliqués au régime alimentaire des espèces choisies

Dans le présent travail nous essayons de voir la position de toutes les espèces végétales consommées par *Calliptamus barbarus* et *Sphingonotus rubescens*.

Cette étude a été appuyée sur des analyses des fèces, les résultats obtenus sont traités par des indices écologiques

Les résultats de la fréquence relative, surface des espèces végétales dans les fèces des espèces étudiées ainsi que les taux de consommation et les indices d'attraction sont récapitulés dans les tableaux 31 et 32.

Tableau 31 : Moyenne des Surface, Fréquences relatives, Taux de consommation et Indice d'attraction des espèces végétales trouvées dans les fèces de *Calliptamus barbarus*

2009/2010 (juin, juillet et août)

Station d'Ouled Youcef		<i>Calliptamus barbarus</i>					
Mois	Espèce végétale	<i>Daucus carota</i>	<i>Inula viscosa</i>	<i>Lavandula dentata</i>	<i>Marubium vulgare</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Thymus ciliatus</i>
	Indices						
VI Juin	Smm2	17.3	33.6	106.7	39.6	4.3	40.3
	F%	5.2	7.1	51.3	5.1	8.1	7.2
	T%	4.9	7.3	49.6	6	7.6	6.8
	IA	1.22	27.3	20.33	6.3	8.7	9.11
VII Juillet	Smm2	19.2	37.3	120.3	37.3	7.9	51.2
	F%	4.8	8.1	60.6	4.7	6.3	6.3
	T%	5.1	8.7	59.8	5.3	6.4	6.7
	IA	1.52	30.1	24.2	6.7	8.1	10.12
VIII Août	Smm2	18.6	40.3	130.6	40.1	10.1	46.1
	F%	6.3	8.9	47.8	5.3	7.3	8.3
	T%	5.9	9.1	49.3	5.7	6.9	7.9
	IA	1.70	28.30	24.12	7.2	7.2	10.11

Tableau 32 : Moyennes de Surface, Fréquences relatives, Taux de consommation et Indice d'attraction des espèces végétales trouvées dans les fèces de *Sphingonotus rubescens***2009/2010 (juin, juillet et août)**

Station Agla		<i>Sphingonotus rubescens</i>			
Mois	Espèce végétale	<i>Critibnum maritimum</i>	<i>Daucus carota</i>	<i>Inula viscosa</i>	<i>Mabwa sylvestris</i>
	Indices				
VI Juin	Smm2	135.3	102.1	77.3	42.5
	F%	23.2	27.3	9.1	17.3
	T%	22.9	26.3	12.3	16.9
	IA	18.3	21.3	29.7	30.3
VII Juillet	Smm2	103.1	99.3	87.2	50.3
	F%	27.2	30.1	12.3	21.6
	T%	26.5	29.8	12.6	22.3
	IA	21.3	22.6	27.3	28.2
VIII Août	Smm2	106.7	106.7	90.3	39.6
	F%	26.6	31.6	14.1	18.1
	T%	25.9	29.8	13.6	17.8
	IA	20.3	27	26.3	27.3

a-Pour la station d'Ouled youcef et l'espèce *Calliptamus barbarus*

Le taux de recouvrement global des espèces végétales consommées

Dac : *Daucus carotta* 2%*Inv* : *Inula viscosa* 5%*Lad* : *Lavandula dentata* 10%*Mar* : *Marubium vulgar* 2%*Pil* : *Pistacia lentiscus* 40%*Thy* : *Thymus ciliatus* 2%

b-Pour la station d'Agla et l'espèce *Sphingonotus rubescens*

Le taux de recouvrement global des espèces végétales consommées

Dac : *Daucus carotta* 2%

Inv : *Inula viscosa* 3%

Crm : *Crithmum maritimum* 2%

Mal : *Malva sylvestris* 1%

IV-5.2.Régime alimentaire des espèces choisies**IV-5.2.1. Indices écologiques appliqués au régime alimentaire des espèces choisies**

Au niveau des régions d'études les Acridiens choisis pour le régime alimentaire ont montré une nette polyphagie pour les espèces végétales existantes sur le territoire. Néanmoins, les différentes espèces de plantes ne sont pas toutes appréciées. Même celles qui sont ingérées ne le sont pas avec la même intensité. De ce fait, dans les fèces, elles apparaissent avec des fréquences relatives variables.

Le fait que plusieurs espèces végétales présentes dans tous les milieux d'étude ne soient pas appréciées est probablement dû au dessèchement précoce de plantes. Certaines espèces végétales ont un cycle décalé par rapport à ceux des insectes. (CHIFFAUD et al, 1992,1997)

Par ailleurs, (DE GERGORIO et al 1977) notent que plusieurs espèces d'orthoptères phytophages font preuve de plusieurs degrés de sélectivité dans leur régime alimentaire.

Les mêmes observations ont été citées par LE GALL et GILLON (1989), LE GALL et al. (2002).

a- *Calliptamus barbarus*

6 espèces végétales sont consommées par *Calliptamus barbarus*. Elles sont réparties entre 4 familles dont 1 Apiacée, 3 Lamiacées, 1 Anacardiacee, 1 Astéracée.

La plante la plus consommée est *Lavandula dentata* (Lamiacées) car T= 52.9% avec une fréquence de 53,23% dans la station de Ouled Youcef, suivie par *Inula viscosa* (Astéracée) pour un T= 8.36% avec une fréquence de 8.03% dans la même station, *Thymus ciliatus* (Lamiacées) vient en troisième position avec un T= 7.13% et une fréquence de 7,26%, *Pistacia lentiscus* (Anacardiacee) se place en quatrième position avec un T= 6.96% avec une

fréquence de 7.23%. La cinquième position est occupée par *Marrubium vulgare* (Lamiacée) avec un T=5.66% avec une fréquence de 5.03%, suivie par *Daucus carota* (Apiacées) avec un T= 5.3% et une fréquence de 5.43% dans la région de Honaine.

Nous signalons que le taux consommation reste très lié à la fréquence relative des fragments des végétaux trouvé dans les fèces *Calliptamus barbarus*.

En comparant le recouvrement global des espèces végétales consommées par *C.barbarus*, avec leur indices d'attraction et leurs taux de consommations, il ressort que *Lavandula dentata* (Lamiacées) est l'espèce végétale la plus consommée par cet acridien, par contre *Inula viscosa* (Astéracée) est l'espèce végétale qui l'attire plus avec un Indice d'attraction important IA=28.56, malgré que son recouvrement globale reste faible que celui de *Lavandula dentata* et *Pistacia lentiscus*, *Daucus carotta* avec un IA=1.48 est l'espèce qui attire moins *Calliptamus barbarus*.

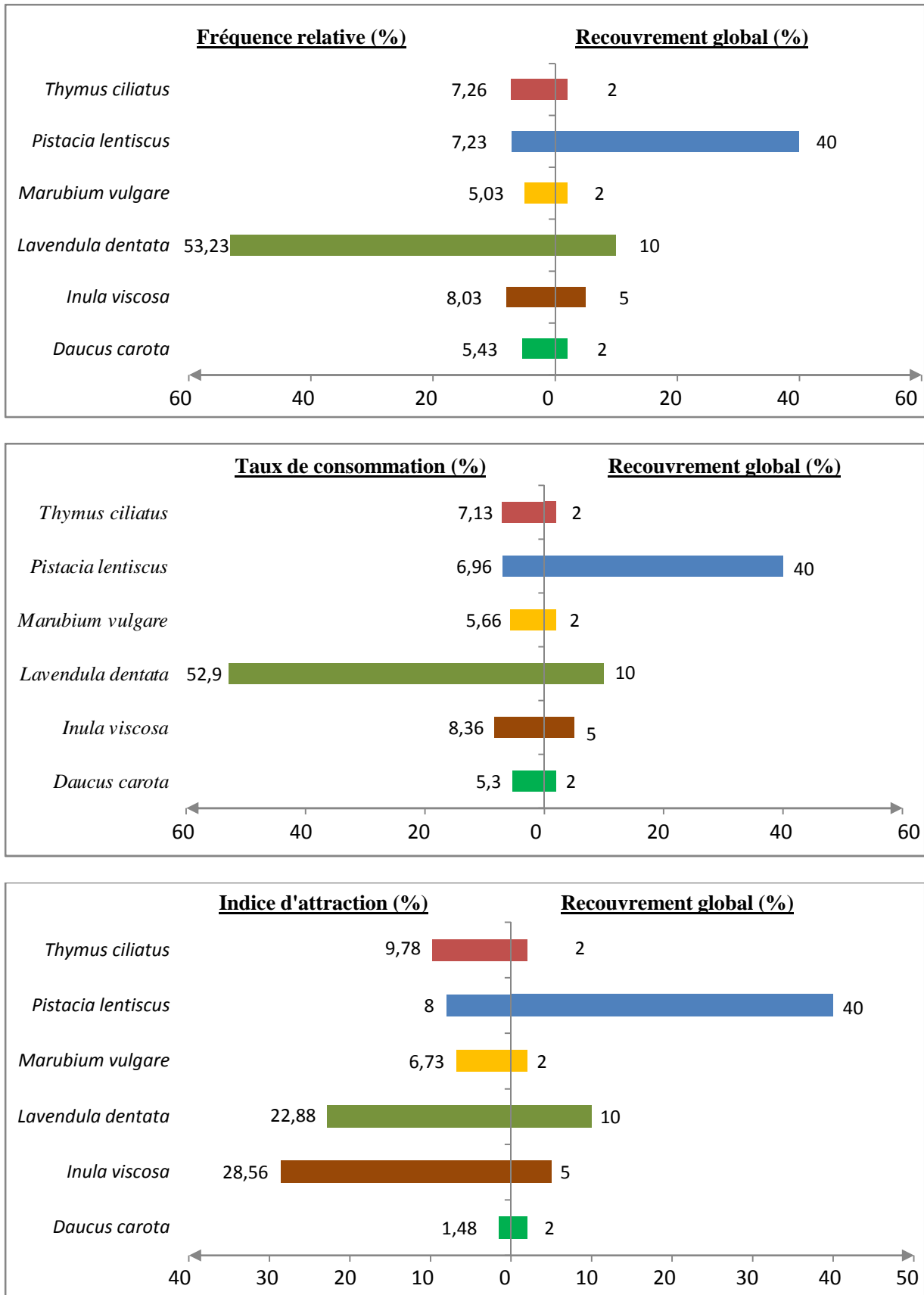
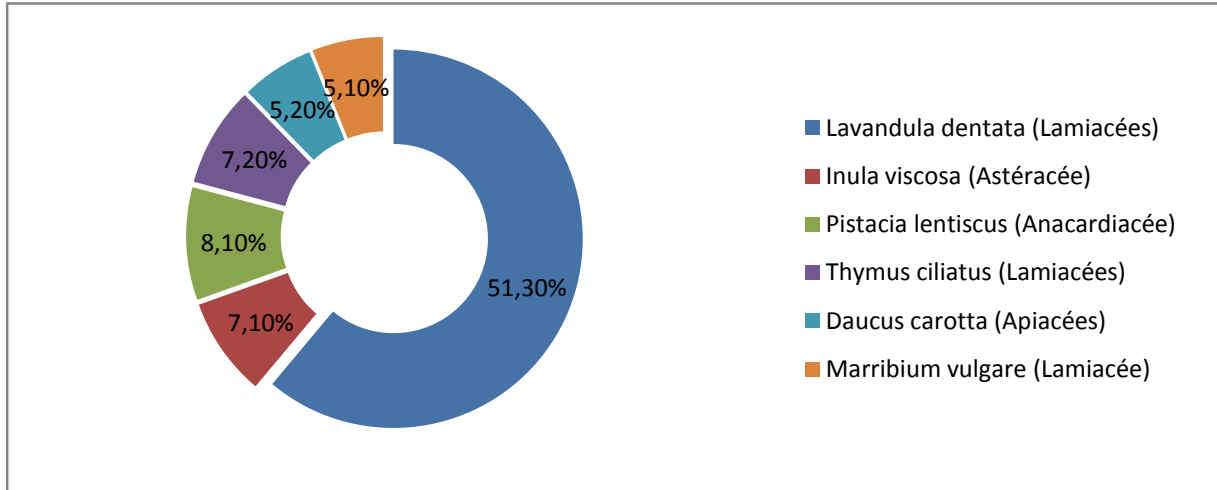
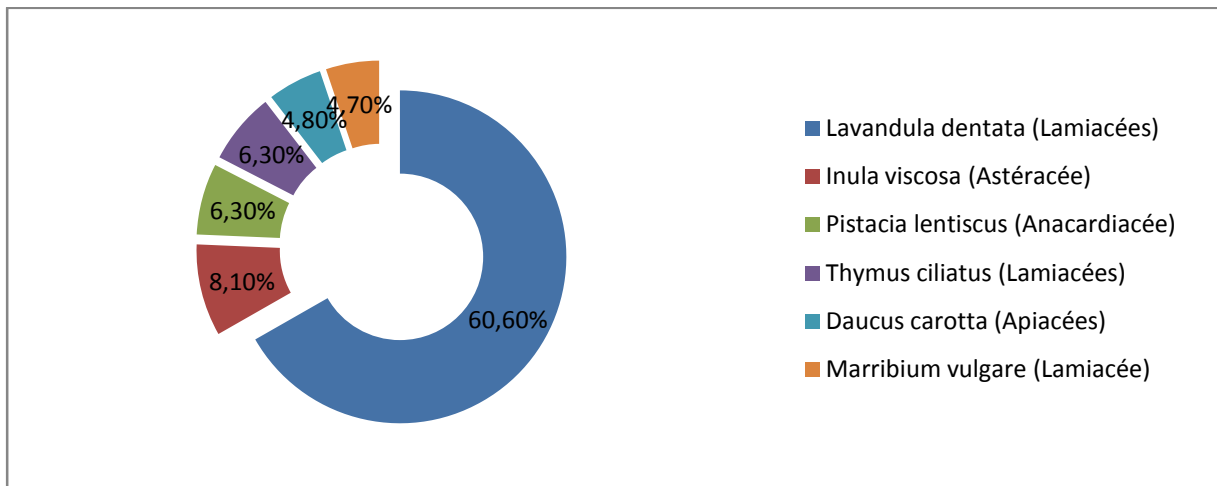


Figure 62 : Représentation graphique des résultats des Indices écologiques appliqués au régime alimentaire (*Calliptamus barbarus*).

Juin



Juillet



Août

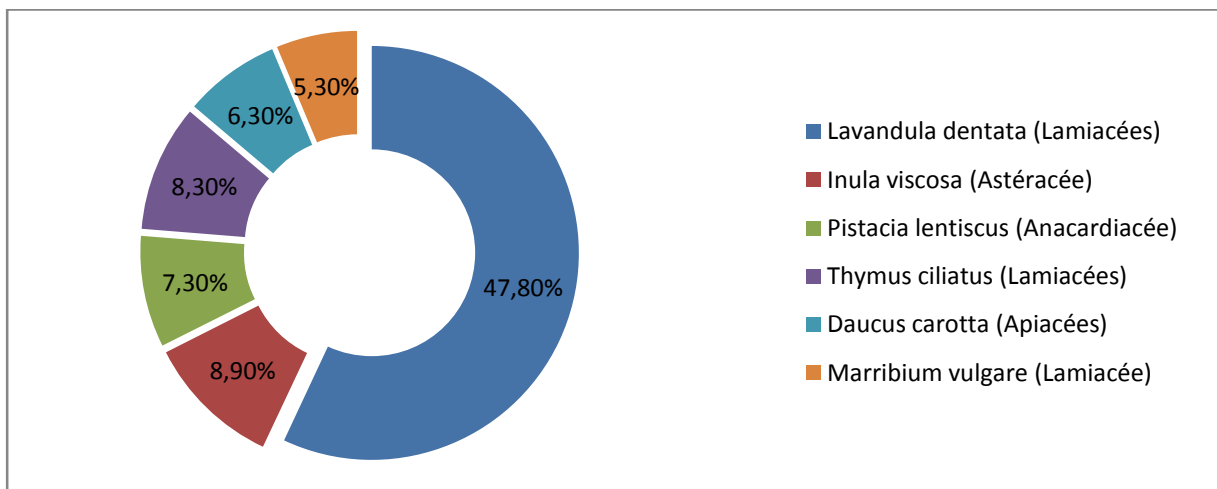


Figure 63 : Fréquences relatives pour les trois mois (*Calliptamus barbarus*).

b- *Sphingonotus rubescens*

4 espèces végétales forment le cortège floristique de *Sphingonotus rubescens*.

L'espèce la plus consommée est *Daucus carotta* (Apiacées) à Agla avec un taux de consommation $T=28.63\%$ et une fréquence de $29,66\%$ suivie de *Crithmum maritimum* (Apiacées) d'un $T=25.1\%$ pour une fréquence $F=25.66$ la troisième position et occupée par *Malva sylvestris* (Malvacées) avec un $T=19\%$ et une fréquence de 19%). Avec un $T=12.87\%$ et une fréquence de 11.83% , *Inula viscosa* (Astéracée) vient en dernière position.

Bien que le taux de recouvrement de *Malva sylvestris* (Malvacées) est le plus faible (1%) dans la station de Agla, cette dernière attire plus *S.rubescens* car $IA=28.6$.

Inula viscosa (Astéracée) espèce végétale qui caractérise nos régions du littoral attire bien les deux acridiens étudiés car pour *Calliptamus barbarus* $IA=28.56\%$ et 27.76% pour *Sphingonotus rubescens*

Contrairement au *C. barbarus* *Daucus carota* (Apiacées) attire mieux *S.rubescens* avec un $IA= 23.63\%$.

Malgré que *Crithmum maritimum* est une plante succulent et très tendre, reste en dernière position de point de vu attraction avec un $IA=19.96$

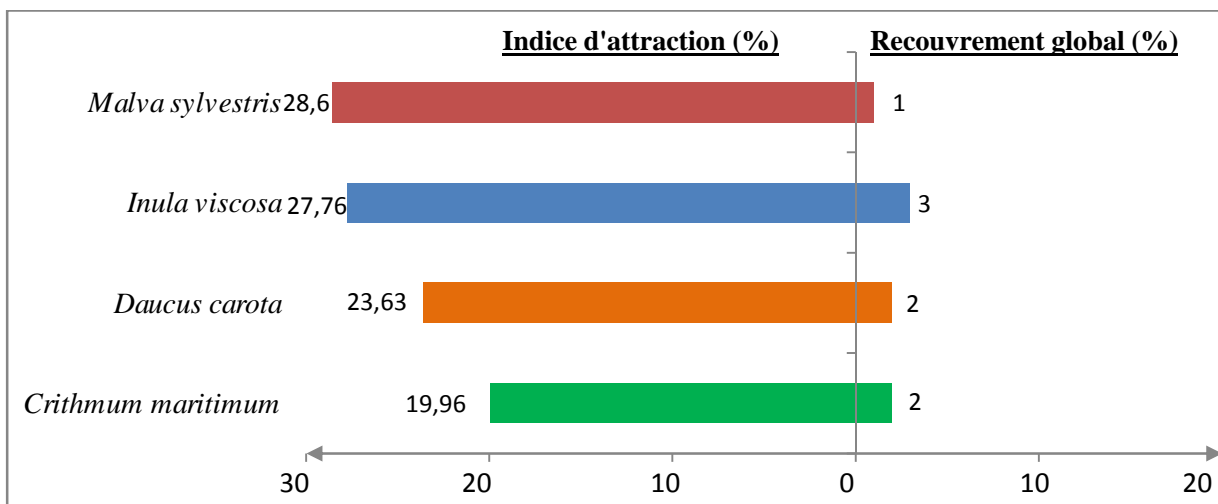
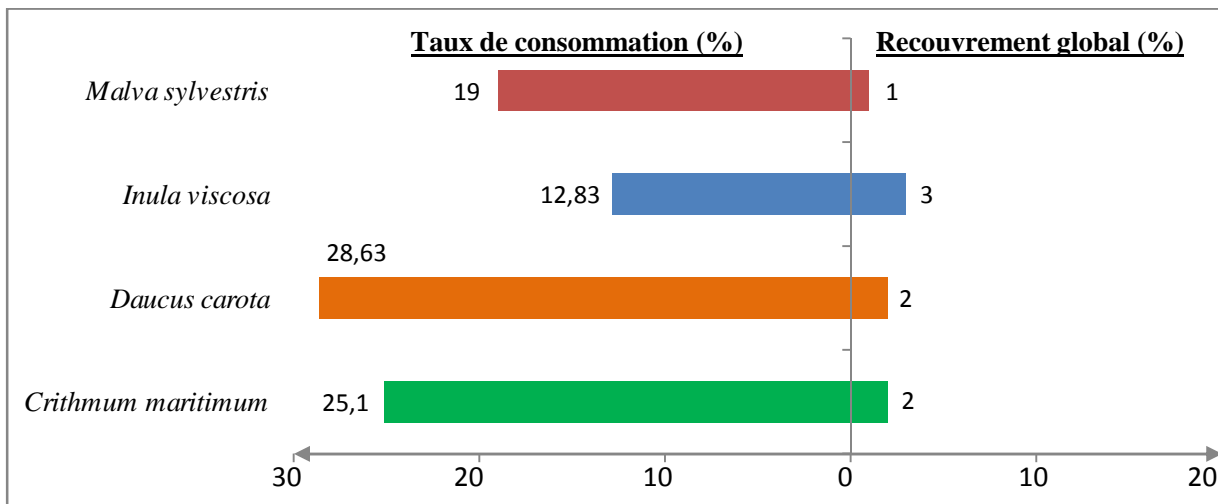
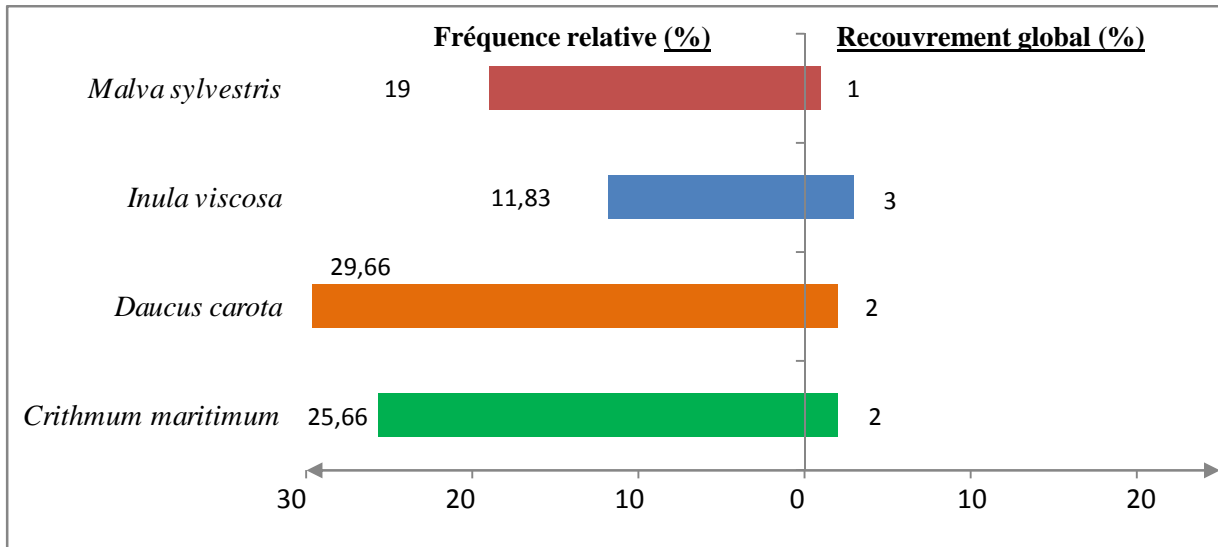
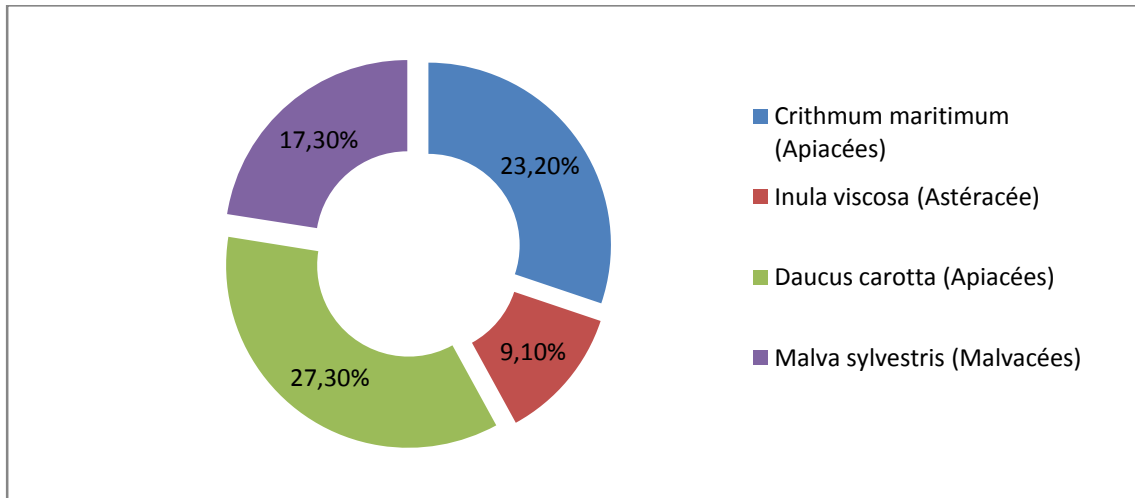
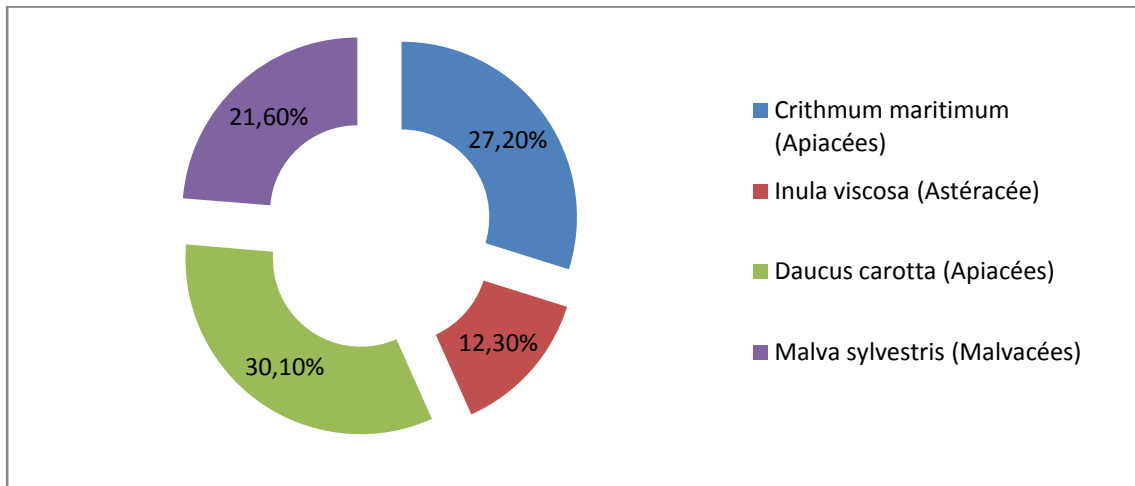


Figure 64 : Représentation graphique des résultats des Indices écologiques appliqués au régime alimentaire (*Sphingonotus rubescens*).

Juin



Juillet



Août

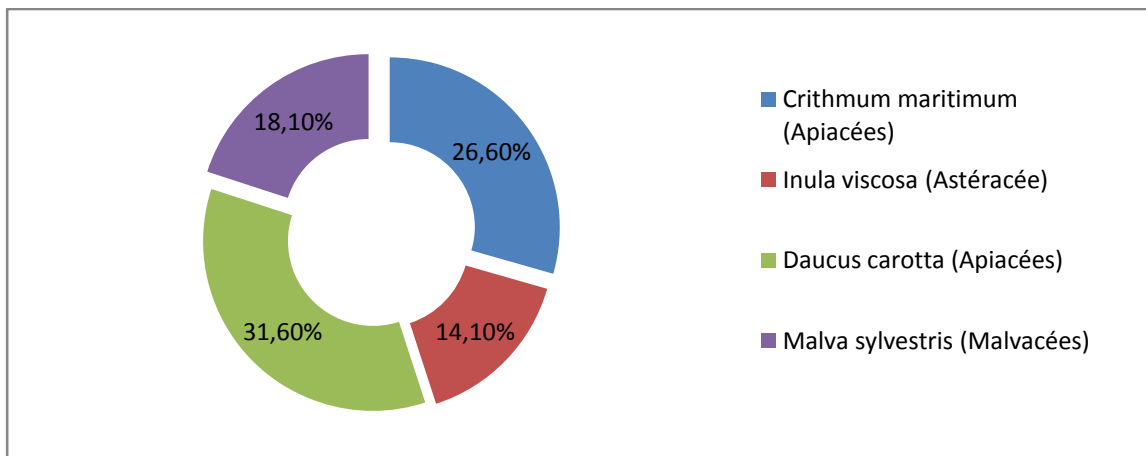


Figure 65 : Fréquences relatives pour les trois mois (*Sphingonotus rubescens*).

IV-6. Discussions

IV-6.1. Pédologie

Le sol est la partie superficielle de la lithosphère terrestre résultant de la dégradation de la matière organique d'origine animale et végétale (fraction organique) et de la transformation de la roche mère sous-jacente (fraction minérale). L'activité biologique joue un rôle fondamental dans ces processus de transfert et d'accumulation au cours du temps (rapport **INRA, 2008**).

L'écologie du sol est une discipline qui tente de mettre en lumière les interactions qui existent entre les composantes biotiques et abiotiques de ce compartiment. Cependant, alors que l'importance tant quantitative que fonctionnelle de l'« écosystème sol » n'est plus à démontrer, ce domaine reste assez méconnu.

Pour généraliser, on peut dire que la décomposition des résidus de plantes est influencée par leur composition chimique, leur environnement, et les organismes décomposeurs (**GONZALEZ et SEASTEDT**).

Il existe donc une rétroaction entre la faune, la végétation et le sol. La faune favorise l'enrichissement du milieu qui devient ainsi plus propice à l'installation de nombreuses espèces animales. Contrairement à nos sols où la matière organique reste faible dans la majorité des stations ceci conduit à la désertification.

IV-6.2. Bioclimatologie

Comme les associations végétales la faune Orthoptérologique est distribuée sur le terrain en étages bioclimatiques. L'amplitude de ces étages (sur l'échelle d'aridité) est du même ordre que celle des étages de végétation. Cela conduit alors à interpréter comme pour les étages phytoclimatiques la dépendance des étages Orthoptéroclimatiques relativement aux deux facteurs « aridité climatique » et « température moyenne annuelle.

DEFAUT (1994), les étages méditerranés sont sous la dépendance essentielle du facteur aridité climatique.

On retiendra que le facteur écologique le plus déterminant pour la présence ou absence des Orthoptères dans les relevés est d'ordre climatique ; donc en bioclimat méditerranéen c'est l'aridité climatique

IV-6.3. Diversité floristique

Partout dans le monde, des études diachroniques témoignent de la régression de la biodiversité, notamment végétale.

Afin de spécifier l'objet de notre étude, nous présentons le concept de biodiversité ou diversité biologique, encore appelé diversité du vivant, est une notion relativement récente, dont l'emploi est désormais largement répandu.

CHEVASSUS-AU-LOUIS et al.(2009) précisent que la variété des espèces n'est qu'une partie de la diversité biologique ; la diversité au sein des espèces (diversités génétique et comportementale) est un autre facteur important de la biodiversité, de même que la diversité des écosystèmes, la répartition des êtres vivants sur la planète, les interactions fonctionnelles entre les espèces et la place des différents groupes fonctionnels dans le fonctionnement de l'écosystème sont des éléments primordiaux pour caractériser la biodiversité.

La généralisation de son emploi est en partie due au fait que la préservation de la diversité biologique est récemment devenu une préoccupation de tout le monde.

La diversité biologique est d'abord le résultat de plus de trois milliards d'années d'évolution des êtres vivants.

La variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autre, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatique dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes.

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 (**BARBAULT, 1995 ; PARIZEAU, 1997 ; PIMM et RAVEN, 2000**).

Prenons comme exemple les stations d'El Aricha dont La faible teneur en matière organique du sol, les pluies très faibles, les vents violents sont les causes de la pauvreté de cet environnement sur le plan floristique.

Au niveau des stations étudié on a remarqué que les activités humaines peuvent être perçues comme créatrices d'une mosaïque paysagère, puisqu'elles sont initiatrices de successions végétales. Outre les perturbations d'origine physique et naturelle (feu, inondations) qui sont insignifiantes dans ces paysages fortement anthropisé.

La flore des deux régions (Tlemcen et Ain Temouchent) peut être ainsi définie comme la représentation du cortège floristique de la région Nord-Ouest algérien.

A l'échelle du territoire Biogéographique à laquelle nous travaillons, l'ensemble des espèces coexistant et ayant des aires de répartition similaires, tout fois nous signalons la dominance du type Méditerranéen.

L'étude de la flore des dix stations nous permet d'avancer que la biodiversité végétale de ces endroits est importante dans quelques stations. On peut qualifier ces stations comme un biotope ouvert, caractérisé par une flore héliophile, herbacées annuelles et vivaces ou ligneuse basse. Ces caractéristiques qu'ont viens de les citées rend les sites étudiés comme un bon biotope qui abrite les invertébrés notamment les criquets.

IV-6.4. Inventaire des espèces d'orthoptères dans la région de Tlemcen et Ain Temouchent

Le sous ordre des Caelifères est représenté par deux familles, celle des Panphagidae, des et des Acrididae.

La famille des Panphagidae regroupe deux sous famille ; Panphaginae dans laquelle on trouve, *Acinipe hesperica*, *Pamphagus caprai*, ces deux espèces sont très semblables. *Ocneridia volxemii* présentant un pronotum très courbé. Nous signalons que ces 3 espèces ont des ailes atrophiées. *Tmethus marocanus* avec un thorax large et un pronotum plat avec une limite angulaire. Nous signalons que c'est la seule espèce présentant des ailes développées dans cette sous famille. La deuxième sous famille des Thrinchinae (Akicerinae) avec un seul représentant *Tmethis pulchripennis* dont **CHOPARD (1943)**, a signalé son existence en Algérie dans les zones de Biskra, Hammam Essalhine, Laghouat, Saida, Ghardaïa et Djelfa...

Sur des nappes d'alfa **KHELIL (1984)** signale la présence d'une espèce très caractéristique de la steppe c'est *Tmethis pulchripennis*, espèce qu'on a trouvé dans la steppe à armoise.

La famille des Acrididae reste la plus importante et représentée par 6 sous-familles ; la sous-famille des Calliptaminae comporte une seule espèce *Calliptamus barbarus* reconnue grâce à une tâche sur la face interne des fémurs postérieurs (**BOLIVAR et PIELTAIN, 1932**).

Calliptamus barbarus est répandu partout en Europe. Son aire de répartition s'étend en Afrique du nord, aux pays qui se situent sur la Méditerranée orientale et pénètre loin vers l'Est jusqu'en Asie centrale (**BOLIVAR, 1908, 1911, 1922**). Dans la région de Dellys *Calliptamus barbarus* est présente au niveau des dunes de sable ainsi que les friches et les maquis (**CHOPARD, 1949a**), signale la présence de cette espèce dans la région de Bordj-Bou-Arréridj au niveau des jachères, des friches et des maquis.

Dans la sous-famille des Catantopinae, nous retrouvons *Pezotettis giornai*, un petit orthoptère aptère facilement reconnaissable par sa petite taille et par ses pattes postérieures plus ou moins longues. **FELLAOUINE (1989)** signale cette espèce dans les friches de la région de Sétif. Elle a été signalée dans le Nord-Ouest algérien notamment à Ghazaouet, Oran, Belabess (**CHOPARD, 1958b**). Cette espèce était signalée au Soudan (**COLENOP, 1932**) au Sénégal sur les dunes de sable (**COLVIN et COOTER, 1995**).

La sous-famille des Cyrtacanthacridinae renferme *Anacardium aegyptium* qui reste la seule espèce qui représente cette sous famille dans les deux régions d'étude.

- La sous-famille des Acrididae représentée par une seule espèce *Aiolopus strepens*. C'est une espèce qui a été signalée par **CHOPARD (1943 b)** dans les régions de Sétif, Oran et Ghazaouet. **FELLAOUINE (1989)** souligne qu'*Aiolopus strepens* habite les endroits où prédomine graminées. **BOUTERA (1999)** signale cette espèce dans le littoral algérois.

- La sous-famille de Oedipodinae 5 genres et 09 espèces, dont :

Oedipoda fuscocincta, *Oedipoda miniata* et *Oedipoda caerulescens sulfurescens*. Ces trois espèces sont morphologiquement semblables. La seule différence réside au niveau de la couleur des ailes qui sont jaunes chez *Oedipoda fuscocincta*, rose pour *Oedipoda miniata* et jaune verdâtre chez *Oedipoda caerulescens*. **DIRSH (1975, 1979)** signale la présence du genre *Oedipoda* en Afrique du Nord dans la région de Nemours actuellement Ghazaouet. *Oedaleus decorus* retrouvée uniquement dans la région d'El Aricha. **DOUMANDJI-MITICHE et al. (1990)** dans la steppe de Gabes (Tunisie) ont mentionné la présence de certaines espèces notamment, *Oedipoda miniata* et *Oedaleus decorus*, ce sont des espèces présentent dans une végétation à *Stipa tenacissima* et *Artemisia herba alba* dans les stations étudiées.

Acrotylus patruelis est une espèce représentative de la région littorale avec un bord postérieur du pronotum très arrondi et les ailes de couleur rose clair.

Cette espèce habite la plus grande partie de l'Afrique du Nord, le Sud de l'Europe et en Asie (**DIRSH et UVAROV., 1953b**).

Concernant le genre *Sphingonotus* nous retrouvons *Sphingonotus rubescens*.

Le genre *Thalpomena* est représenté par deux espèces *Thalpomena algeriana algeriana* et *Thalpomena coerulpennis*

- La sous-famille des Gomphocerinae regroupe *Omocestus raymondi*, *Ochridia filicornis*, et *Dociostaurus jagoi jagoi*. (CHOPARD, 1952) a signalé toutes ces espèces dans le Nord-Ouest algérien.

IV-6.5. Structure du peuplement Orthoptérologique dans les deux régions Tlemcen et Ain Temouchent

L'inventaire Orthoptérologique des dix stations d'étude compte un nombre moyen d'espèces appartenant toutes au sous-ordre des Caelifères citées ci-dessous.

Maghnia *Acinipe hesperica*, *Calliptamus barbarus*, *Ocneridia volxemi*, *Oedipoda caerulescens sulferescens*, *Oedipoda fuscocincta*, *Oedipoda miniata*, *Omocestus raymondi*, *Pamphagus caprai*, *Thalpomena algeriana algerian*, *Tmethus marocanus*. **10 espèces**

Rachgoun *Acinipe hesperica*, *Acrotylus patruelis*, *Anacardium aegyptium*, *Calliptamus barbarus*, *Dociostorus jagoi jagoi*, *Ocneridia volxemi*, *Oedipoda caerulescens caerulescens*, *Oedipoda caerulescens sulferescens*, *Oedipoda miniata*, *Omocestus raymondi*, *Pamphagus caprai*, *Pezottetix giornai*, *Sphingonotus rubescens*. **13 espèces**

Beni saf *Acrotylus patruelis*, *Anacardium aegyptium*, *Calliptamus barbarus*, *Dociostorus jagoi jagoi*, *Oedipoda caerulescens caerulescens*, *Oedipoda caerulescens sulferescens*, *Oedipoda miniata*, *Omocestus raymondi*, *Pamphagus caprai*, *Pezottetix giornai*, *Sphingonotus rubescens*. **11 espèces**

Sifax *Acrotylus patruelis*, *Aiolopus strepens*, *Calliptamus barbarus*, *Dociostorus jagoi jagoi*, *Oedipoda caerulescens caerulescens*, *Oedipoda miniata*, *Pezottetix giornai*, *Sphingonotus rubescens*. **08 espèces**

Sidi Drisse *Acrotylus patruelis*, *Anacardium aegyptium*, ***Calliptamus barbarus***, *Oedipoda caerulescens* *sulferescens* *Oedipoda fuscocincta* *Oedipoda miniata*, *Pamphagus caprai*, *Pezottetix giornai*. **08 espèces**

Ouled Youcef *Acrotylus patruelis*, *Anacardium aegyptium*, ***Calliptamus barbarus***, *Ochridia filcornis*, *Oedipoda caerulescens* *sulferescens* *Oedipoda miniata* *Pamphagus caprai*, *Pezottetix giornai*, *Sphingonotus rubescens*, *Thalpomena coerulpennis*. **10 espèces**

Agla *Acrotylus patruelis*, ***Calliptamus barbarus***, *Oedipoda caerulescens* *sulferescens*, *Oedipoda fuscocincta*, *Oedipoda miniata*, *Sphingonotus rubescens*, *Thalpomena coerulpennis*. **07 espèces**

Aricha1 *Acinipe hesperica*, ***Calliptamus barbarus*** *Dociostorus jagoi jagoi*, *Oedipoda caerulescens* *caerulescens*, *Oedipoda miniata*, *Pamphagus caprai*, *Pezottetix giornai*, *Sphingonotus rubescens*. **08 espèces**

Aricha2 *Tmethis pulchripennis*, ***Calliptamus barbarus***, *Dociostorus jagoi jagoi*, *Oedaleus decorus*, *Oedipoda caerulescens* *caerulescens*, *Oedipoda miniata*, *Pezottetix giornai*, *Sphingonotus rubescens*. **08 espèces**

Aricha3 *Acrotylus patruelis*, ***Calliptamus barbarus***, *Oedaleus decorus*, *Oedipoda caerulescens* *caerulescens*, *Oedipoda miniata*, *Omocestus raymondi*, *Sphingonotus rubescens*. **07 espèces**

Le total des espèces inventoriées au niveau des dix stations est de 21 espèces réparties sur les deux régions Tlemcen et Ain Temouchent, **MESLI (2007)** a listé 19 espèces.

DAMERDJI (2008) a trouvée 13 espèces sur des nappes d'armoise dans la région de sidi Moussa (au sud de la région de Tlemcen), alors que sur la même formation végétale le cas de la steppe a armoise en a inventorié 08 espèces dont ***Tmethis pulchripennis*** est l'un des Caelifères qui caractérise cette steppe.

IV-6.6. Densités des peuplements d'orthoptères

Au niveau des dix stations localisées à Tlemcen et Ain Temouchent nous avons essayé de faire ressortir toutes les fluctuations des densités d'orthoptères qui existent.

Nous pouvons dire que le climat avec toutes ses composantes ainsi que la végétation influe directement sur les comportements des orthoptères.

Nous remarquons que la densité du peuplement Orthoptérologique atteint son maximum pendant la saison estivale dans les dix stations d'étude. Les pics sont observés le mois de Juin et juillet pour *Oedipoda miniata* et *Calliptamus barbarus* dans la station de Maghnia. La densité est fortement liée aux températures élevées MESLI(1997).

Un pic remarquable dans la même période observé chez *Acrotylus patruelis* dans les trois stations du littoral de la région d'Ain Temouchent

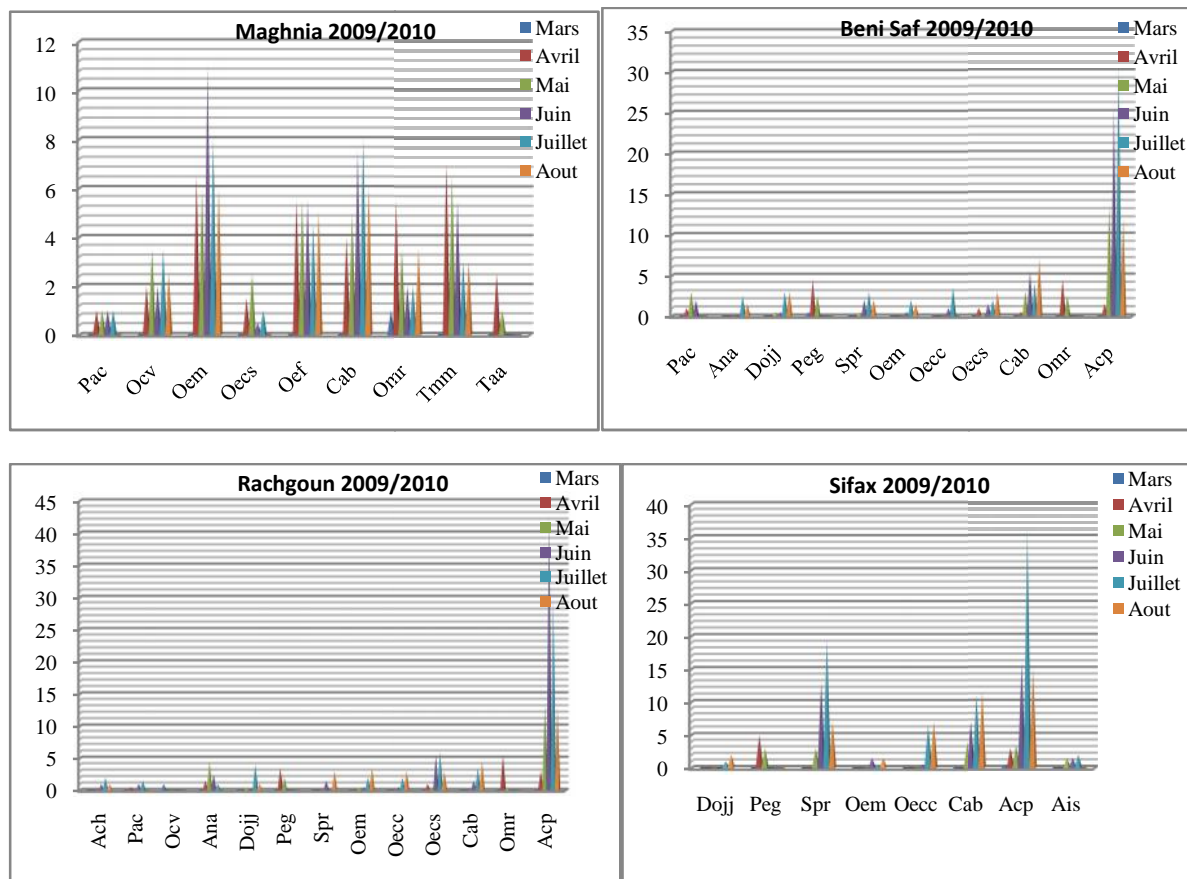


Figure 66: Densités des peuplements d'Orthoptères dans les stations de Maghnia, Beni-Saf, Rachgoun et Sifax.

Dans la steppe avec les trois stations choisi on a remarqué des pics durant les mois de juin pour *Sphingonotus rubescens*, juillet et Aout pour *Oedeus decorus*

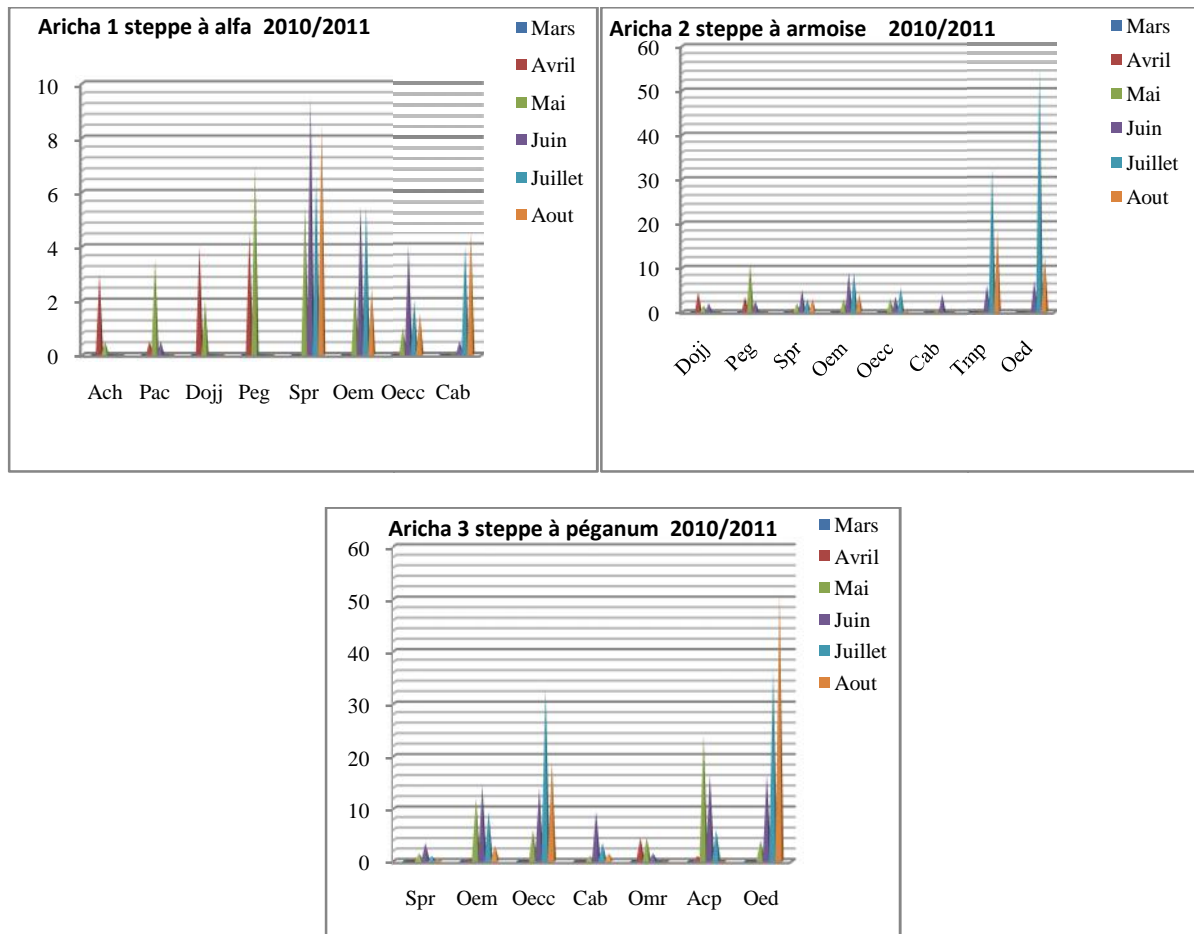


Figure 67: Densités des peuplements d'Orthoptères dans les trois steppes.

Pour le reste des stations localisées au littoral de la région de Tlemcen les Caelifère sont très active durant le mois de Juillet et cela pour les espèces suivantes *Sphingonotus rubescens*, *Calliptamus barbarus*, *Ochrilidia filicornis*.

KHADRAOUI et **OUANOUI** (2001) ont observé l'existence de *Tmethis pulchripennis* dans la région de Djelfa, et la considère comme une espèce mésothermophile et mésoxérophile. On signale que nous avons rencontré cette espèce dans les jours chauds, cependant elle était présente en été.

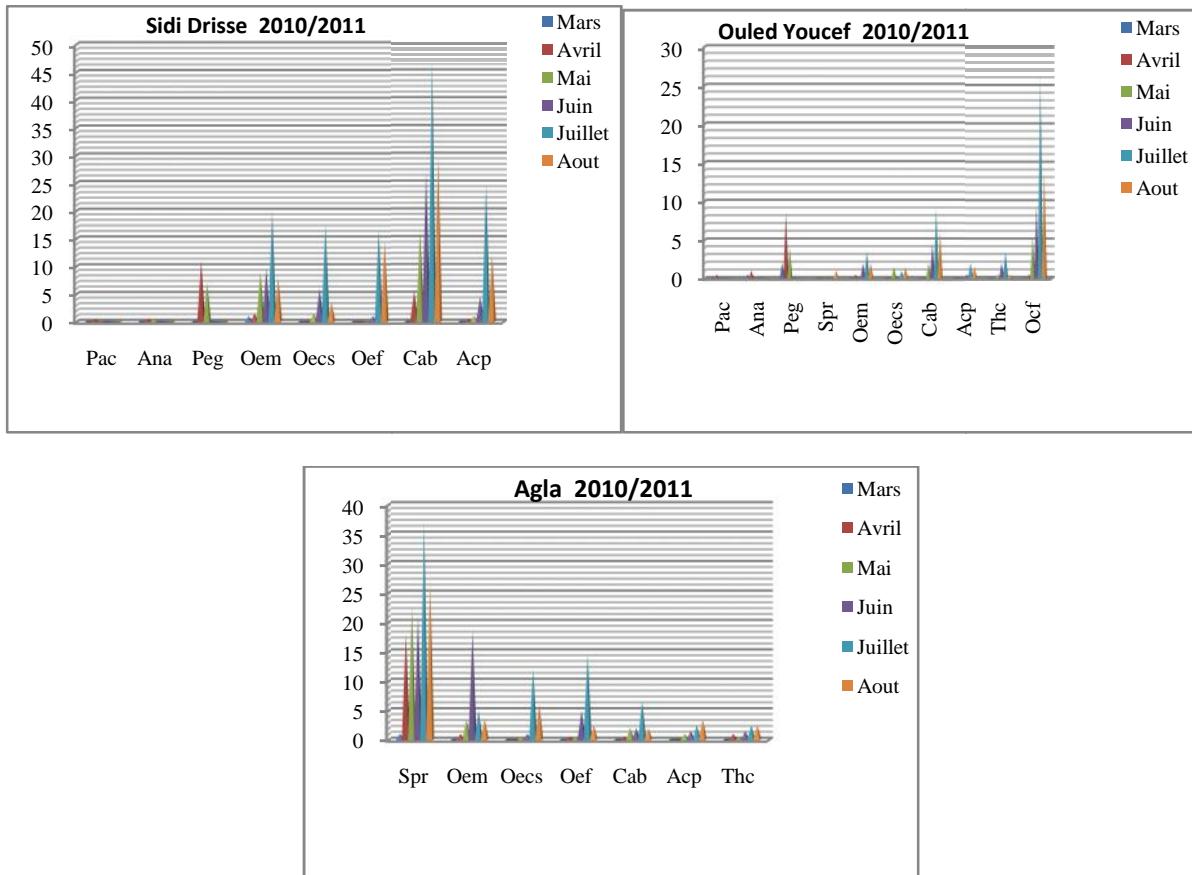


Figure 68 : Densités des peuplements d'Orthoptères dans les stations de Sidi drisse, Ouled Youcef et Agla.

CHOPARD (1943) constate la même chose dans les régions de Zemmouri-El bahri Zeralda, Sétif, Ghazaouet, le maximum d'effectifs est atteint entre le mois de Juin et Juillet. Selon **MESLI 2007** La densité est fortement liée au recouvrement herbeux, les acridiens fouissent les endroits denses et moins ensoleillés

la densité du peuplement Orthoptérologique ogique s'élève dès le mois de mars pour atteindre un maximum pendant les mois de Juin, Juillet et Août avec un nombre plus élevé pour la station de Agla , un peu moins pour les stations à végétation dense et plus faible lorsqu'il s'agit d'une forêt. Le paramètre altitude semble avoir une forte action sur la densité nous remarquons que du littoral vers la steppe la densité diminue progressivement.

D'après **CHARA (1987)** à partir du mois de Juin, les densités au mètre carré décroissent dans le temps pour chaque espèce d'orthoptère. Les résultats obtenus montrent cette chute dès le mois de Juillet pour la majorité des espèces.

IV-6.7. Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité

Dans les deux régions d'étude Tlemcen et Ain Temouchent, la diversité Orthoptérologique montre des variations au sein des 10 stations choisies. La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver la plus élevée est notée au cours de la saison estivale pour les cinq régions.

La plus grande valeur est enregistrée est de 2,71 bits dans la station de Maghnia, pour la station d'Aricha 1 steppe à alfa elle atteint 2,55 bits, 2,25 et 2,22 bits sont des valeurs enregistrées respectivement dans les stations d'Aricha 2 et 3 suivi par la station d'Agla 1,98bits, Rachgoun 1,87 bits, 1,38bits pour Beni Saf, Ouled Youcef 1,31 bits, 0,61bits pour Sidi Drisse et en dernière position Sifax avec 0,09bits.

DAJOZ, (1982) note qu'un indice de diversité élevé correspond à des conditions de milieu favorables permettant l'installation de nombreuses espèces, chacune étant représentée par un petit nombre d'individus. Un indice de diversité faible traduit des conditions de vie défavorables, le milieu étant pourvu de peu d'espèces, mais chacune d'elles étant représentée par de nombreux individus.

L'équitabilité confirme les résultats de l'indice de Shannon-Weaver, sa valeur la plus forte est notée durant les mois de Juin et Juillet. Elle atteint 0,97 dans la région de Ghazaouet au mois de Juin les valeurs sont presque semblables pour toutes les régions **MESLI (2007)**. Ce n'est pas le cas pour les valeurs de nos deux régions d'étude. Ce qui nous amène à dire que les espèces d'orthoptères sont diversifiées et le peuplement Orthopérologique n'est pas en équilibre.

Le déséquilibre s'explique par le fait qu'une espèce domine nettement. C'est le cas de *Callipnainetamus barbaruset Sphingonotus rubescens* dans les stations de Honaine et *Tmethis pulchripenniset Oedelus decorus*. dans les stations steppiques.

Cependant **LAMOTTE et BOURLIERE (1969)** signalent que dans un peuplement équilibré, les modifications qui se produisent dans la distribution d'abondance sont toujours progressives. Lorsque l'indice de diversité subit une variation brusque, cette variation correspondra, soit à un changement brutal dans la composition du peuplement, soit à un phénomène affectant profondément la distribution d'abondance

IV-6.8. Analyse factorielle des correspondances appliquée aux orthoptères des dix stations dans deux régions (Tlemcen et Ain Témouchent)

Analyse factorielle des correspondances a permis de mettre en évidence des relations existant entre les espèces d'Orthoptères et les stations d'étude d'une part et entre les espèces d'Orthoptères elles- mêmes d'autre part.

En effet la composition floristique des stations reflète la différence entre eux.

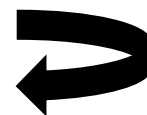
DOUADI (1992), mentionne que la présentation graphique des résultats fait ressortir l'hétérogénéité des différentes stations échantillonnées au niveau de la composition Orthoptérologiques. **En 1995 YAGOUB**, confirme cette hétérogénéité entre les stations examinées.

Suite à une classification des dix stations étudiées par le dendrogramme nous avons pu avoir trois groupes :

- 1- Ouled Youcef, Sidi Drisse, Sifax ;
- 2- Steppe à alfa, steppe à armoise, steppe à péganum;
- 3- Agla, Maghnia, Rachgoun, Beni-Saf.

Le premier groupe a montré la superposition de deux stations Ouled Youcef sur Sidi Drisse alors que la troisième Sifax reste écarté. Dans ces trois stations on a trouvé quatre espèces (Orthoptères) intermédiaires qui changent facilement de biotope il s'agit de ; *Acrotylus patruelis*, *Calliptamus barbarus*, *Pezottetix giornai*, *Oedipoda miniata*.

Espèces transgressives



Selon **DEFAUT en 1994**, la division Euryméditerranéenne **OECANTHEA PELLUCENTIS** regroupe principalement les Orthoptères suivants *Calliptamus barbarus*, *Pezottetix giornai*.

Ce groupement Orthoptérologique observé est lié aux espèces végétales appartenant à l'ordre des **Pistacio-Rhamnetalia alaterni** où on a *Ampelodesma mauritanicum*, *Pistacia lentiscus*, *Daphne gnidium*, *Chamaerops humilis*...

Selon **BARBERO, QUEZEL et RIVAS MARTINEZ (1981)**, a cet ordre se rattachent les formations arbustives issues de la dégradation des formations forestières, et qui se développe en ambiance sub-humide et semi- aride, le cas de nos stations.

La station de sifax est caractérisée par les espèces suivantes ; *Oedipoda caerulescens caerulescens*, *Dociostorus jagoi jagoi*, *Aiolopus strepens*. Cette station est dominée par les espèces annuelles dont on a remarqué que ce groupe Orthoptérologique est lié à la classe des **Thérobrachypodietea** où on trouve essentiellement ; *Bromus rubens*, *Ruta chalepensis*, *Phagnalon saxatile*

Tmethis pulchripennis est une espèce spécifique pour la steppe à armoise alors que les **acinipes** préfèrent les groupements formés essentiellement de nanophanérophytes, Chamaephytes et hemicryptophytes développé sur substrats calcaires. Ces deux espèces trouvent dans la classe des Ononido-Rosmarinetea un bon refuge et source de nutrition car ces orthoptères ont des ailes atrophiées. Une autre espèce qui caractérise le paysage steppique c'est *Oedaleus decorus* attirée par le *Peganum harmala* elle a plus d'affinité vers la classe des espèces nitratophiles(**Stellareitea medea**).

Calliptamus barbarus, *Oedipoda caerulescens caerulescens*, *Sphingonotus rubescens*, *Oedipoda miniata* fréquentent les trois steppes sans barrière. Selon **DEFAULT (1994)** ces Orthoptères font partie de la division **OECANTHEA PELLUCENTIS**.

Dans le troisième groupe constitué d'Agla, Maghnia, Rachgoun et Beni-Saf ; trois espèces sont intermédiaires *Calliptamus barbarus*, *Oedipoda caerulescens sulfurescens*, *Oedipoda miniata*; ce sont des espèces qui tolèrent les conditions des différents milieux. Nous avons noté que ces espèces sont thermorésistantes.

La station d'Agla est caractérisée par *Thalpomena coerulpennis* lié à la classe des **Thérobrachypodietea** dont elle regroupe la majorité des Thérophytes. Par ailleurs dans la station de Maghnia ont trouvé deux espèces qui lui sont caractéristique *Thalpomena algeriana algeriana*, *Tmethus marocanus* Orthoptères sont aussi attirés par la végétation appartenant à l'ordre des **Pistacio-Rhamnetalia alaterni**.

IV-6.9. Régime alimentaire des deux acridiens *Calliptamus barbarus* et *Sphingonotus rubescens*.

Le régime alimentaire des Acridiens est végétarien, mais les différentes espèces semblent montrer quelques préférences. Nous distinguons ainsi les Acridiens Euryphages ou Polyphages qui peuvent consommer un grand nombre d'espèces végétales et des Acridiens Sténophages qui ne consomment qu'un petit nombre de plantes. Nous distinguons aussi des

espèces qui se nourrissent que des graminées, ce sont des graminivores et enfin des espèces qui ingèrent les plantes herbacées tendre non mature, elles sont dites des espèces forbivores (**GRASSE, 1943**).

La nourriture est un facteur écologique important suivant sa qualité et son abondance, elle influe directement sur la fécondité, la longévité et la vitesse de développement.

Nous avons choisie deux Acridiens (Caelifères) *Calliptamus barbarus* et *Sphingonotus rubescens* dans la région de Honaine vue leurs forte présence dans les stations d'Ouled Youcef et Agla, pour l'étude de leur régime alimentaire.

Nous notons que chaque espèce prise pour le régime alimentaire, a consommé un nombre limité d'espèces végétales. Six (6) plantes sont présentes dans les fèces de *C. barbarus* dans la station d'Ouled Youcef et quatre (4) pour *S. rubescens* dans la station d'Agla.

Lavandula dentata est l'espèce végétale la plus consommée par *C. barbarus*, malgré qu'il soit attiré par une autre plante. *S. rubescens* a consommé *Daucus carota* en première position, notons que cette espèce a attiré fortement ces deux Acridiens ; vue sa disponibilité durant toute la période de leur apparition.

Le fait que peu de plantes ont été consommées par rapport à celles présentes, est probablement dû au dessèchement précoce des plantes, le changement climatique qui influe sur la phénologie des espèces végétales d'un côté et d'un autre, la richesse des sols en éléments grossiers qui affaiblit sa rétention en eau. Tous ces facteurs cités ont un impact sur le régime alimentaire des insectes.

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

Toutes les plantes consommées par les deux Acridiens (6 à Ouled Youcef et 4 à Agla) ont les caractéristiques suivantes ; plantes très tendres confirmées par **HOULBERT en 1924**, soit aromatiques ou médicinales, justifiées par les résultats de **MESLI en 2007**.

PICAUD et al. (2003), désignent que rares sont les espèces d'Orthoptères spécialistes et que les espèces graminivores font leur choix alimentaire à cause de leur forte teneur en sucres des graminées.

En 2007, MESLI confirme qu'un Acridien peut être qualifié d'Euryphage, comme de Sténophage en fonction de la richesse du milieu en végétation.

Le choix alimentaire dépend des tolérances et des exigences de chaque espèce ainsi que de l'abondance et de la qualité du tapis végétale.

Nous avons qualifié les deux espèces étudiées *C. barbarus* et *S. rubescens* de Sténophage dans la région de Honaine vu la forte action anthropozoiique exercée par l'homme, sachant que c'est une région côtière et touristique.

Conclusion générale

L'étude des Orthoptères dans la région de Tlemcen et Ain Témouchent est réalisée sur dix stations pour une période de deux ans pour chaque station s'étalant du mois de mars au mois d'août.

Les analyses pédologiques des deux régions montrent que les sols renferment des éléments grossiers ; diminuant ainsi le pouvoir de rétention en eau, ce qui augmente le risque de leur dégradation par l'érosion. Sous cet effet on assiste à l'envahissement généralisé des stations échantillonnées par des espèces annuelles souvent rudérales et toxiques.

Notre étude sur la végétation des deux régions nous dévoile que les Astéracées et les Poacées dominent le terrain suivis par les Fabacées et les Lamiacées reconnues par leur résistance à la rigueur des conditions climatiques.

Les Thérophyte c'est-à-dire les espèces herbacées annuelles dominent largement les stations étudiées. L'importance des Thérophytes confirme le phénomène de Thérophytisation.

Pour l'ensemble des stations on peut retirer la forme dominante de type de végétation qui est : TH > CH > He.

Les formations végétales des deux régions d'étude présentent une progression de thérophytes méditerranéens qui, actuellement, représentent la majorité de la végétation inventoriée ; les contraintes environnementales favorisent ainsi largement l'envahissement du tapis végétal par ce type d'éléments de même que par des épineux.

Cette Thérophytisation est stimulée par la désertification provoquée par l'homme qui s'aggrave par la déforestation, les mauvaises techniques sylvicoles, parcours du cheptel en forêt, pression pastorale partout démesurée, divers processus de dégradation notamment les défrichements des forêts, exploitations abusives des matorrals et des steppes, (matorralisation, steppisation, Thérophytisation, etc.), érosion, désertification. Le drame de la terre dénudée devient crucial ; qui a pour conséquences une destruction rapide du capital biologique (biodiversité) et des dysfonctionnements écologiques très graves.

Par ailleurs l'inventaire de la faune Orthoptérologique nous révèle l'existence de 21 espèces Caelifères appartenant à la famille d'Acrididae, représenté par huit sous familles, il s'agit des 1Pamphaginae avec *Ocneridiavolxemi*, *Pamphaguscaprai*, *Tmethusmarocanus*, *Acinipehesperica*.

2 Thrinchinae avec *Tmethispulchripennis*, 3 Calliptaminae avec *Calliptamus barbarus*,
 4 Catantopinae avec *Pezottetix giornai*, 5 Cyrtacanthacridinae avec *Anacardium aegyptium*,
 6 Acridinae avec *Aiolopus strepens*, 7 Oedipodinae avec *Oedipodacaerulescens caerulescens*
Oedipodacaerulescens sulfurescens, *Oedipodafuscocincta*, *Oedipodaminiata*,
Oedaleus decorus, *Sphingonotus rubescens*, *Acrotylus patruelis*,
Thalpomena algeriana algeriana, *Thalpomena coerulipennis* et 8 Gomphocerinae avec
Dociostorus jagoi jagoi, *Omocestus raymondi*, *Ochrilidia filicornis*.

Le plus grand nombre d'espèces est noté dans la station de Rachgoun avec 13 espèces, suivi par Beni-Saf avec 11 espèces, Maghnia et Ouled Youcef 10 espèces, un nombre de 08 espèces est enregistré dans les stations de Sifax, Sidi Drisse, steppe à alfa et steppe à armoise, en dernière position viennent les stations de Agla et steppe à péganum avec 07 espèces.

En effet la densité Orthoptérologique atteint son maximum durant les mois de juin, juillet et août. On a enregistré une variation des densités d'une station à l'autre.

Oedipodaminiata et *Calliptamus barbarus* sont deux caelifères très abondants dans les dix stations d'étude. La présence des espèces inféodées à une station précise telle que *Tmethus marocanus*, *Thalpomena algeriana algeriana* pour Maghnia, *Aiolopus strepens* pour Sifax, *Tmethispulchripennis* pour la steppe à armoise.

Il semble que *Tmethispulchripennis* et *Oedaleus decorus* sont deux espèces qui caractérisent le milieu steppique.

Le calcul des fréquences centésimales au niveau de la station de Maghnia montre que *Calliptamus barbarus* présente une fréquence centésimale la plus élevée avec 18,71%, suivi par *Oedipodafuscocincta* 15,95% et *Tmethus marocanus* 15,33%. L'espèce qui occupe la première position à Rachgoun, Beni Saf et Sifax c'est *Acrotylus patruelis* respectivement avec 57,02%, 52,86%, 40,32%.

A Sidi Drisse et Agla, la fréquence la plus élevée des deux espèces *Calliptamus barbarus* et *Sphingonotus rubescens* avec 42,25% pour la première et 54,90% pour la deuxième station. A Ouled Youcef la fréquence la plus élevée est celle d'*Ochrilidia filicornis* avec 47,65%. Par ailleurs les autres criquets présentent des fréquences centésimales faibles. Dans les trois types de steppes c'est *Sphingonotus rubescens* avec 33,70%, par contre dans les deux autres

stations une seule espèce qui domine c'est *Oedaleusdecorus* avec une fréquence de 43,18% et 36,86%.

L'étude de la constance (fréquence d'occurrence) montre que toutes les espèces inventoriées sont constantes sauf *Thalpomenaalgerianaalgeriana* est une espèce accessoire avec 33,33%.

La majorité des espèces de Rachgoun sont constantes sauf pour *Pezottetixgiornai* et *Sphingonotusrubescens* 33,33%, *Ocneridiavolxemi* est une espèce **Accidentelle**.

Les espèces de Beni-Saf et Sifax sont toutes constantes sauf *Anacardiumaegyptium*, *Oedipodacaerulescenscaerulescens*, *Doclostorusjagoijagoi* et *Pezottetixgiornai*.

La station de Sidi Drisse abrite des espèces constantes dont deux accessoires *Anacardiumaegyptium*, *Pezottetixgiornai* avec 33,33% et une espèce accidentelle *Pamphaguscaprai* avec 16,66%.

Sphingonotusrubescens et *Pamphaguscaprai* sont deux espèces accidentelles alors qu'*Anacardiumaegyptium* reste toujours accessoire dans la station d'Ouled Youcef. Agla est steppe à péganum sont deux stations dominées par des espèces constantes alors que la steppe à alfa et à armoise sont caractérisées par deux espèces accessoires *Acinipehesperica* et *Calliptamusbarbarus* avec 33,33%.

L'indice de SHANNON WAEVER le plus élevé est celui de la station de Maghnia avec 2,71 bits. L'équitabilité permet d'affirmer que les valeurs de E sont très faible ce qui nous pousse à dire que le peuplement Orthoptérologique est en déséquilibre.

L'analyse factorielle des correspondances dégage des superpositions des groupements Orthoptérologique sur des formations végétales bien précises il semble que les Caelifères des stations de Sidi Drisse, Ouled Youcef, Sifax sont liés à la végétation appartenant à l'ordre des **Pistacio-Rhamnetaliaalaterni**. Les Acinipes préfèrent les formations d'**Ononido-Rosmarinetea** dans la Steppe à alfa, dans les steppes à armoise, steppes à péganum ces Orthoptères favorisent les formations à **Stellareiteamedea**.

Agla, Maghnia, Rachgoun et Beni-Saf ; sont quatre stations caractérisées par *Calliptamusbarbarus*, *Oedipodacaerulescenssulferescens*, *Oedipodaminiata*; ce sont des espèces thermorésistantes.

Vue l'abondance des deux Caelifères ; *Calliptamus barbarus* et *Sphingonotus rubescens* respectivement dans les stations de Ouledyoucef et Agla , vient l'idée de dévoilé leurs régime alimentaire. Elles ont montré une sténophagie indiquant un milieu pauvre en espèces végétale appréciée, limitant ainsi la quête de nourriture des acridiens, puisqu'il s'agit effectivement à des milieux fortement dégradé.

En effet, il serait intéressant de faire une étude plus approfondie sur la bioécologie et le régime alimentaire des deux espèces steppique *Tmethispulchripennis* et *Oedaleus decorus* dans la région d'ElAricha.

Références bibliographiques

- ❖ **ANGOT A.,1916-** Traité élémentaire de météorologie. Edit Gauthier-Villars et Cie, Paris, 415 P
- ❖ **AUBERT G., 1978** – Méthodes d’analyses des sols, centre national de documentation pédologiques. CNDP Marseille 198 p.
- ❖ **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** – Saison sèche et indice xérothermique. Doc. Carte prote. veg. art.8. Toulouse : 47 P
- ❖ **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1954**-Géographie des plantes .Ed 2 :233P
- ❖ **Bagnouls et Gaussen 1957),**
- ❖ **BARBAULT R., 1995** -Ecologie des peuplements, structure et dynamique de la biodiversité.Ed.Masson, Paris.273p.
- ❖ **BARBAUT R., 1981** – Ecologie des populations et des peuplements. Ed. Masson, Paris. P200.
- ❖ **BARBERO M., LOISEL R., et QUEZEL P., 1990-** Les apport de la phyto-écologie dans l’interprétation des changements et perturbations induits par l’homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéen. Forêt méditerranéenne SII : 194-215.
- ❖ **BARY-LENGER A, EVRARD R. et BATHY P., 1979-** La foret .Vaillant Carmine S.Imprimeur.Liège :611P
- ❖ **BELLMANN H. et LUQUET G. 1995-** Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d’Europeoccidentale. Delachaux&Niestlé, Paris. 383 pp
- ❖ **BENABADJI N. ,1995-**Etude phytoécologique de la steppe à *Arthmesia herba alba*. Asso.Età*Salsolavermiculata*, au Sud de Seb dou. (Oranie, Algérie).Th. Doct. Ès. Sci. Univ.Tlemcen :153P texte+150P annexe.
- ❖ **BENABADJI N. et BOUAZZA M.,2000-**Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Arthmesiaherba alba* Asso. (Algérie occidentale).Cahier séchere., II(2), 117-123 P
- ❖ **BENABADJI N., 1991-** Etude phytoécologique de la steppe à *Artemisia herba alba* Asso. Au Sud de Seb dou (Oranie-Algerie). Thèse DoctUniv Aix Marseille. 119p + Annexes.
- ❖ **BENHALIMA T., 1983-** Etude expérimentale de la niche trophique de *Dociostaurusmaroccanus*(Thunberg, 1815) en phase solitaire au Maroc. Thèse Doc Ing., Paris, 178p.

- ❖ **BENMOUSSAT F.Z., 2004** – Relation bioclimatiques et physiologique des peuplements halophytes. Mém de Magistère en biologie.Eco.Veg.Dép.Bio.Fac.Sci.Uni.AbouBekr Belkaid.Tlemcen.149p+annexes.
- ❖ **BLANDIN P.,1986-** Bioindicateurs et diagnostic des systèmes écologiques.Bulletin d'écologie, Tome 17, (4) : 215-307.
- ❖ **BLONDEL J., 1979-** Biogéographie et écologie-synthèse sur la structure, la dynamique et l'évolution des peuplements de vertébrés terrestres. Ed. Masson, Paris, 171 p.
- ❖ **BOLIVAR I., & PIELTAIN C., 1932.** - Estudios sobre Eumastácidos. V. Sobre los géneros *Orchetypus* Brunn., *Kirbyita* C. Bol. y *Hemierianthus* Sauss. [Orthoptera Acridioidea].- *Livre du Centenaire de la Société entomologique de France*, p. 669-679, 10 fig.
- ❖ **BOLIVAR I., 1908-** Étude sur quelques acridiens d'Afrique [Orth.]- *Bulletin de la Société entomologique de France*, **14** : 242-248.
- ❖ **BOLÍVAR I., 1911.-** Orthoptères nouveaux du Congo Belge des collections du Musée de Tervuren.- *Annales de la Société entomologique de Belgique*, **55** : 298-306.
- ❖ **BOLIVAR I., 1922.-** *Orthoptères.-* In Voyage de M. le Baron Maurice de Rotshchild en Éthiopie et en Afrique Orientale Anglaise (1904-1905). Animaux articulés, **1** : 169-219, pl. 1-4, Imprimerie Nationale, Paris.
- ❖ **BONNEMAISON L., 1961-** Ennemis des animaux des planètes et des forets. Ad. Sep. Paris. T I. P 599.
- ❖ **BORTOLI L., GOUNOT M. et JACQUINET J.C. 1969** – Climatologie et bioclimatologie de la Tunisie septentrionale .Ann. . INRAT. 42(1-3) +cartes et Tableaux.
- ❖ **BOTTNER P., 1982-** Evolution des sols et des conditions bioclimatiques méditerranéennes, Ecologia. Méd. VII(1/2). pp 115-134.
- ❖ **BOUAZZA M., 1995-** Etude phytoécologique de la steppe à *Stipa tenacissima* L. et à *Lygeum Spartium* L, au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie).Th.Doct.Es.Sci.Univ.Biologie des Organismes et Populations. Tlemcen : 153P texte+150P annexe.
- ❖ **BOUAZZA M. 1991-** - Etude Phytoécologique de la steppe à Articulata herba alba Asso. Et au Sud de Sebdou (Oranie, Algerie).ThèseDoct .Set.Uni.Aix Marseille III 119p +annexes.
- ❖ **BOUAZZA M., LOISEL R. et BENABADJI N. 2001-**Bilan de la flore de la région de Tlemcen (Oranie- Algérie). Forêt méditerranéenne. XX II, n°2 juin 2001.

- ❖ **BOUTERA N., 1999.**-Etude Biosystématique et régime alimentaire des espèces du genre *Aiolopus* (Fieber, 1853) (Orthoptera, Acrididae). Thèse de Magister Sci, Agro.Inst. Nat. Agro., El Harrach. 192p.
- ❖ **BRAUN-BLANQUET J., 1932** – Plant sociology – the study of plant communities.MC Graw.Hill-New-york. NK.
- ❖ **BUTET A., 1985-** Méthode d'étude du régime alimentaire d'un rongeur polyphage (*Apodemussylvaticus* L. 1758) par l'analyse microscopique des fèces. *Mammalia*, T.49,n°4, pp.445-483.
- ❖ **CHAABANE A.,1993-** Etude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie :Typologie, Syntaxonomie et éléments d'aménagement. Thèse. Doct.Es. Sci. Univ. AixMarseille III. 338p.
- ❖ **CHARA B., 1987** – Etude comparée de biologie et de l'écologie de *Calliptamusbarbarus* (Costa, 1936) et de *Calliptamuswattenwyliamus*(Pantel, 1896) (Orthopt-Acrididae) dans l'Ouest Algérien. Thèse docteur ingénieur. Uni. Aix-Marseille. P190.
- ❖ **CHEVASSUS-AU-LOUIS B., SALLES J.-M. ET PUJOL J.-L., (COORD.), 2009-** Approche économique de la biodiversitéet des services liés aux écosystèmes. Contributionà la décision publique. Paris : Centre d'analyse stratégique, 376 p. + annexes.
- ❖ **CHOPARD L. 1930-** La biologie des Orthoptères. *Encycl. Ent. (A) 20* : 1-564
- ❖ **CHOPARD L, 1943a** -Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Librairie Larousse, coll. « Faune de l'empire Français » Vol. 1 Paris. P117.
- ❖ **CHOPARD L., 1943b.-** Contribution à l'étude des Orthoptéroïdes du Nord de l'Afrique (4ème note).- *Revue française d'Entomologie*, **9** (3-4) : 144-146.
- ❖ **CHOPARD L., 1943c.-** Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord.- *Faune de l'Empire français*, Librairie Larose, Paris, **1** : viii + 450 p., 658 fig.
- ❖ **CHOPARD L., 1949a.-** Ordre des Orthoptères. *II. Sous-ordre des Caelifera*Ander, 1939. pp. 674-722.- in Grassé P.P. (Éd.), *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, Zoologie. Tome IX. Insectes*, Masson & Cie Eds., Paris, 1117 p.
- ❖ **CHOPARD L., 1952.-** Contribution à l'étude du peuplement de la Mauritanie. Orthoptéroïdes.- *Bulletin de l'Institut français d'Afrique Noire*, **14** (2) : 456-478.
- ❖ **CHOPARD L., 1958b.-** Mission du Muséum dans les Îles du Golfe de Guinée. Entomologie, VI. Orthoptéroïdes.- *Bulletin de la Société entomologique de France*, **63** : 73-85, 2 fig.

- ❖ **COLENO P., 1932.-** Contribution à l'étude des acridiens migrateurs du Soudan.- *Bulletin du Comité d'Etude : historiques et scientifiques*, Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, 1931, 14 (3) : 218-2 sans numéros, 2pl.
- ❖ **COLVIN J. & COOTER R.J., 1995.-**Diapause induction and coloration in the Senegalese grasshopper, *Oecsenegalensis.-Physiological Entomology*, 20 (1): 13-17, 1fig.
- ❖ **CONRAD V., 1943 -** Usual formula of continentality and their limits of Validity. *Frans. Ann. Geog-Union*, XXVII, 4 : 663 – 664P
- ❖ **CORRE J.,1961-** Une zone de terrains salés en bordure de l'étang de Mauguio : Etude du milieu et de la végétation. *Bull. Serv. Carte phytogéog. Montpellier. Série B*, 6,2. pp 105-151
- ❖ **DAGET PH. , 1980 –**Un élément actuel de la caractérisation du monde méditerranéen : le climat. *Nat. Mons. H.S.* : 101 – 126P
- ❖ **DAGET PH., 1977-**Le bioclimat méditerranéen, caractères généraux, modes de caractérisation. *Vegetatio*, 34 :1-20 P
- ❖ **DAGET P. & POISSONET J, 1978.-** Le statut thérophytique des pelouses méditerranéennes du Languedoc. *Coll. Phytos*, VI.
- ❖ **DAHMANI-MEGROUCHE M., 1984 -** Contribution à l'étude des groupements de chêne vert des Monts de Tlemcen (Ouest Algérien). Approche phytosociologiques et phyto - écologique. Thèse. Doct.3^e cycle. Univ. H.Boumediène, Alger, 238p+annexes.
- ❖ **DAHMANI -MEGROUCHE M., 1997 -** Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse doct. Es-sciences. UnivHouariBoumediene. Alger.383P.
- ❖ **DAJOZ R., 1971 -** Précis d'écologie. Ed. Dunod, paris, 434p.
- ❖ **DAJOZ R., 1974-** Dynamique des populations. Ed. Masson et Cie, Paris, 301p.
- ❖ **DAJOZ R., 1982-** Précis d'écologie. Ed. Gautier-Villars, Paris, 503 p.
- ❖ **DAJOZ R., 1985-**Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris. 505p.
- ❖ **DAMERDJI A., 2008-** Systématique et bio-écologie de différent groupes faunistiques notamment les Gastéropodes et les Orthoptères selon un transect nord-sud Ghazaouet, El Aricha. Thèse de Doct. Inst. Nat. Agro., El Harrach. 263p.
- ❖ dans la région de Tlemcen (Oranie – Algérie).Thèse de magistère Inst .sci de la
- ❖ **DE GREGORIO R. & BRUNEL J.F., 1977.-** Quelques observations nouvelles sur le régime alimentaire du Criquet puant, *Zonocerusvariegatus* (L.) (Orthoptera,

- Pyrgomorphidae).- *Bulletin de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire (A)*, **39** (3) : 642-652, 1 fig.
- ❖ **DE MARTONNE E., 1926**- Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité. La météo. pp : 449 - 459.
 - ❖ **DEBRACH J., 1959**- Notes sur les climats du Maroc occidental, Maroc méridional, 32,342 :1122-1134P
 - ❖ **DEFAUT B., 1994**- Les synusies Orthoptériques en région paléarctique occidentale. Ed. Association des Naturalistes de l'Ariège. 275 p.
 - ❖ **DEHMANI M. 1997** –Le chêne vert en Algérie Syntaxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplements. Thèse Doct. Es. Sci. Uni. Houari Boumediene. Alger. 383p+annexes.
 - ❖ **DERVIN C., 1992** :Analyse des correspondances. comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances. Ed. ITCF, Paris, 72p.
 - ❖ **DESCAMPS M. et WINTREBERT D., 1966**-Pyrgomorphidae et Acrididae de Madagascar Observations biologiques et diagnoses(Orth.Acridoidea). EOS.(Revista Espanola de Entomologia), 42(1-2), 41-263.
 - ❖ **DI CASTRI F. & YOUNES T. 1996** – Fonction de la diversité biologique au sein de l'écosystème.Pp 429-444.
 - ❖ **DIMANCHE P., 1983**- Contribution à la croissance pédologique et édaphique du milieu forestier Tunisien. Thèse Doct. Es. Sc. Agro. Facult. Sc. Agr. Etat Gembloux. Belgique. 262p + annexes
 - ❖ **DIRSH V. M., 1965**- The African genera of Acridoidea : i-xiii, 1-579 (Cambridge University Press, Cambridge).
 - ❖ **DIRSH V.M. & UVAROV B.P., 1953b**- Preliminary diagnoses of new genera and new synonymy in Acrididae.-*Tijdschrift voor Entomologie*, **96** (3) : 231-237.
 - ❖ **DIRSH V.M., 1975**.- *Classification of the Acridomorphoid insects*.- Classey Ltd (Ed.), Faringdon, vii + 171 p., 74 fig.
 - ❖ **DIRSH V.M., 1979**. - The species and synonymy of the genus *Cyrtacanthacris* (Orth. Acrididae). - *Eos*, Madrid, **53** (1-4) : 35-50, 1 pl
 - ❖ **DJEBAILI S., 1978** - Recherche phytoécologiques et phytosociologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'atlas saharien Algérien. Thèse. Doct. Univ. Sci. et Tech. du Languedoc, Montpellier, 299 p+annexes .Ecol. Méd. 21 (1-2) : 19-39 P

- ❖ **DJEBAILI S., 1984-** Steppe algérienne, phytosociologie et écologie O.P.U Alger, 127p.
- ❖ **DJELLOULI Y ; 1981** - Etude climatique et bioclimatique des hautes plateaux au sud Oranaise (Wilaya de Saïda) " comportement des espèces vis avis des éléments du climat" Thèse, Doct, en ScienBiolo, Univ des Scien et de la Techn Houari Boumediene Alger.
- ❖ **DOUADI B., 1992-**Contribution à l'étude bioécologique des peuplements Orthoptérologiques dans la région de guerrara (Ghardaia). Développement ovarien chez *Acrotylus patruelis* (Herrich-Schaeffer, 1838). Thèse ing. Agro. Inst. nat. El Harrach, 75p.
- ❖ **DOUMANDJI – MITICHE B., DOUMANDJI S ET BENFKIH L., 1992 –** Données préliminaires sur la bioécologie de la sauterelle marocaine *Dociostaurus maroccanus*(THUNBERG, 1815) à Ain Boucif (Médéa - Algérie) – Med. Fac. Landbouw. Univ. Gent, 57/3 a, pp 659- 665.
- ❖ **DOUMANDJI – MITICHE B., DOUMANDJI S et BENFKIH L., 1993 –** régime alimentaire du criquet marocain *Dociostaurus maroccanus*(THUNBERG, 1815) (*Orthoptera, Acrididae*) dans la région de Ain Boucif (Médéa- Algérie) – Med. Fac. Landbouw. Univ. Gent, 58/2a, pp 347- 353.
- ❖ **DOUMANDJI – MITICHE B., DOUMANDJI S., BENZARA A. et GUECIOUER L., 1991 –** Comparaison écologique entre plusieurs peuplements d'Orthoptères de la région de Lakhdaria (Algérie). Med. Fac. Landbouw. Univ. Gent, 56/2b, pp 1075- 1085.
- ❖ **DOUMANDJI – MITICHE B., DOUMANDJI S., HAMDI N. et CHARA B., 1990 –** Quelques données écologiques des peuplements Orthoptérologiques de la région médioseptentrionale de l'Algérie et Gabes en Tunisie. Sci, Agro.Inst. Nat. Agro., El Harrach, Vol. 14, (1-2), pp.59-71.
- ❖ **DOUMANDJI S., HARIZIA M., DOUMANDJI – MITICHE B et AIT MOULOUD S.K., 1993 –** Régime alimentaire du Héron gade-bœuf *Bubulcus ibis* (L) en milieu agricole dans la région de Chlef (Algérie). Med. Fac. Landbouw. Univ. Gent, 58/2a, pp 365-372.
- ❖ **DREUX P., 1980-**Précis d'écologie. Éd. Paris .P131

- ❖ **DREUXP., 1962-** Recherches écologiques et biogéographiques sur les Orthoptères des Alpes françaises. Thèse de Doc. d'Etat. Masson et Cie édit., Paris. Annales des Sciences naturelles et de Zoologie 12 (3) : 323-766
- ❖ **DUCHAUFFOUR PH., 1977-** Pédologie1. Pédogénèse et classification. Masson.Paris, 477p,
- ❖ **DURANTON J.F., LAUNOIS M. et LAUNOIS- LUONG M. H., 1987-** Guide antiacridien du Sahel. Ed. CIRAD/Prifas, Départ. Gerdar, Paris, 343p.
- ❖ **DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS- LUONG M. H. et L ECOQ M., 1982-** Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche. Ed.G.E.R.D.A.T , T.2, Paris, pp. 705-1496.
- ❖ **EL HAMROUNIA., 1992-** La végétation forestière et pré-forestière de la Tunisie : typologie et éléments pour la gestion. Thèse Doct. Es-sci. Univ. Aix-Marseille III.220p.
- ❖ **EMBERGER L ; 1930 –** Sur la formule climatique applicable en géographie botanique C.R.A.cad.Sc ; 1991 :389-390 P
- ❖ **EMBERGER L ; 1933 –**Nouvelle contribution à l'étude de la classification des groupements végétaux .Rev.Gen.Bot. : 473-486P
- ❖ **EMBERGER L ; 1939 –** Aperçu général sur la végétation du Maroc .Verof. Geobot. Inst. Rubel Zurich, 14 pp : 40-157P.
- ❖ **EMBERGER L., 1942-**Un projet de classification des climats du point de vue phytogéographique .Bull. Sc. Hist.Nat.Toulouse, 77 :97-124 P
- ❖ **EMBERGER L., 1955-**Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Labo. Bot. Zool. Fac. Sci, Montpellier, 7 :1-43 P
- ❖ **EMILE D., 1947-** Types des sols de l'Afrique du nord. Fax 1, Rabat : 136p.
- ❖ **ESTIENNE P et GODRON A, 1970 –** « climatologie » collection 3eme édition.80P
- ❖ **FELLAOUINE R., 1984-** Contribution à l'étude des Sautriaux nuisibles dans la région de Sétif. Thèse ing. Agro. Inst. nat. El Harrach, 68p.
- ❖ **FELLAOUINE R., 1989. –** Bioécologie des Orthoptères de la région de Setif. Thèse de magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach. 81p.
- ❖ **FRAPPA C., 1935-** Etude sur la sautrelle migratrice *Nomadacrisseptemfasciata*Serv. A Madagascar. Bull.sco.Hist.nat.Afr.Nord, 27 : 326-358.
- ❖ **GONZALEZ, G. & SEASTEDT, T. R., 2001,** Fauna and plant litter decomposition in tropical and subalpine forest, Ecology 82(4) : 955-964

- ❖ **GOUNOT M ; 1969** – Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson. Paris. 314p.
- ❖ **GRASSE P. P., 1943- traité de zoologie. Ed. Masson et Cie, Paris, TIX, 117p.**
- ❖ **GRASSE P.P., 1929-** Etudes écologiques et biogéographiques sur les Orthoptères français. Bull. Biologique de la France et de la Belgique 63 (4) : 489-539
- ❖ **GRECO J., 1966-** L'érosion, la défense et la restauration des sols, le reboisement en Algérie. Pub. Univ. Agr. Révolution Agraire. Algérie,
- ❖ **HADJADJ AOUL S., 1995-** Les peuplements du Thuya de Berbérie (Tetraclinis articulata Vahl. Master) en Algérie. Phyto-écologie, syntaxonomie, potentialités sylvicoles. Thèse doct. En-Sci. Univ. Aix-Marseille III. 155 p. + annexes.
- ❖ **HALIMI A., 1980-** L'Atlas Blideen : climat et étages végétaux. Edit. O.P.U. Alger , 484 P.`
- ❖ **HAMDI H, 1989-** Contribution à l'étude bioécologique de faune orthoptérologique de trois stations à Lakhdaria. Mémoi. Ing. Agro. INA EL Harrach. P 71.
- ❖ **HAMDI H, 1992-** Etude bioécologique des peuplements orthoptérologiques des dunes fixées du littoral Algérois. Mémoi de Mag. Inst. Nat. Agro. El Harrach. P 167.
- ❖ **HASNAOUI O. (1998)** Etude des groupements à *Chamaerops humilis subspargentea*
- ❖ **HASSANI F., MESLI L., & FEROUANI T., 2010-** Bioecology of the Caelifera (Orthoptera) in the area of Maghnia (Tlemcen, Algeria). International Research Journal Biosciences, Volume 07 Number (1), 45-51 (2010) ISSN: 0973-1245
- ❖ **HEMMING C. F., 1964-** red locusts in Mauritius (*Nomadacris septemfasciata* Serv.), Technical circular, Mauritius Sugar Industry Research Institute, 22, 1-24.
- ❖ **HENGERVELD, 1990.-** Dynamique biogéographique. Combridge Université Bresse Cambridge.
- ❖ **HOPARD L., 1943a.-** Contribution à l'étude des Orthoptéroïdes de l'Afrique (3ème note).- *Bulletin de la Société entomologique de France* (1942), **47** : 163-165.
- ❖ **HOULBERT C., 1924-** Thysanoures, Dermaptères et Orthoptères de France et de la faune Européenne. Tome I, Ed. Lib. Otavedoin. Gastondoin. Paris. 382p.
- ❖ **INRA, février 2008,** Résumé des interventions - rencontres INRA/filiaires
- ❖ **JOGO N.D, 1963-** A revision of genus *Calliptamus* servile (Orthoptera-Acridida). Bull. Brit. Nat. Hist. T III. P289-305.
- ❖ **KADIK B., 1987-** Contribution à l'étude du Pin d'Alep en Algérie : Ecologie, Dendrométrie, Morphologie, office des publications universitaires (Alger). 585p

- ❖ **KHADRAOUI Z. et OUANOUI Y., 2001**-Contribution à l'étude bio écologique des peuplements d'Acridien (*Orthoptera-caelifera*) dans trois stations de la région de Moudjbara.W.Djelfa.Mém d'ing d'état en agropastoralisme.
- ❖ **KHELIL M.A., 1984**- Bioécologie de la faune alfatière dans la region de Tlemcen. Thèse Magi, agro., inst. agro., El Harrache, 62p.
- ❖ **KOOYMAN C., 1999**- Prospects for biological control of the red locust *Nomadacrisseptemfasciata*Serv. (Orth: Acrididae).Insect Science and its Applications, 19(4),313-322.
- ❖ **LAMOTTE M. & BOURLIERE F., 1969**- Problème d'écologie. Echantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson, Paris, 503p.
- ❖ **LAUNOIS M., 1976** – Méthode d'étude dans la nature du régime alimentaire du criquet migrateur *Locustamigratoria* (Sauss). Ann. Zool. Ecol. Anim., 8 (1), pp.25-32.
- ❖ **LE GALL P. & GILLON Y., 1989**.- Partage des ressources et spécialisation trophique chez les acridiens (Insecta : Orthoptera : Acridomorpha) non-graminivores dans une savane préforestière (Lamto, Côte d'Ivoire).- *ActaOecologica, OecologiaGeneralis*, **10** (1) : 51-74.
- ❖ **LE GALL P., GOERGEN G. & NEUENSCHWANDER P., 2002**.-*Les insectes et le sillon dahoméen: fragmentation et refugesforestiers*.- in *Biosystema, Systématique et biogéographie*, **20** : 73-80.
- ❖ **LE HOUEROU H.N., 1969** - Principes, Méthodes et techniques d'amélioration fourragère et pastorale en Tunisie. FAO, Rome: 291P.
- ❖ **LE HOUEROU H.N; 1975** – Le cadre bioclimatique des recherches sur les herbacées méditerranéennes.Geografili. Florence XXI
- ❖ **LEGALL P., 1989**- Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les Acridoidea (Orthoptères). Bull. écol. T. 20, 3, pp. 245-261.
- ❖ **LEGENDRE.L et LEGENDRE.P, 1984** : Ecologie numérique- la structure des données écologiques. Ed. Masson, Paris, T.2, 335p.
- ❖ **LEPART J. 1997** – De la diversité spécifique à la biodiversité, les raisons d'un succès. Forêt Méditerranéenne,XVIII (1).pp 4-10 .
- ❖ **LIONELLO P., MALANOTTE-RIZZOLI P., BOSCOLO R., ALPERT P., ARTALE V. LI L., LUTERBACHER J., MAY W., TRIGO R., TSIMPLIS M., ULBRICH U. et XOPLAKI E.,2006**- The Mediterranean Climate: An Overview of the Main Characteristics and Issues. Introduction of the book "Mediterranean climate

- variability and predictability edited by P. Lionello, Elsevier, pp 1-26.
- ❖ **LOISEL R et GAMLILA H, 1993.**- Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers par indice de perturbation. Ann. Soc. SCI. Nat. Archéol. De Toulon de la var. pp : 123-132.
 - ❖ **LOUVEAUX et BENHALIMA, 1987** : Catalogue des orthoptères Acridoidae d'Afrique du Nord-ouest. Bull. Soc. Ent. France, T.91, pp : 3-67.
 - ❖ **MANSOURI A., 1980**- Gisements de Pb-Zn et Karstification en milieu continental : le district du Jbel Hallouf- Sidi Bou Aouane (Tunisie Septentrionale). Thèse de Doct. Univ de Pierre et Marie Curie, Paris VI, 199p.
 - ❖ **MEKKIOUI A, 1997** – Etude la faune orthoptérologique de deux stations dans la région de Haffir. Thèse. Mag. Inst. Bio. Tlemcen.P 93.
 - ❖ **MESLI L, 1991**- Contribution à l'étude bioécologique de la faune orthoptérologique de la region de Ghazaouat. Des. Ecologie. Inst. Bio. Tlemcen.P 93.
 - ❖ **MESLI L, 1997**- Contribution à l'étude bioécologique de la faune orthoptérologique de la region de Ghazaouat. Regime alimentaire de Calliptamus barbarus (costa, 1836). Thèse. Mag. Inst. Bio. Tlemcen.P 93.
 - ❖ **MESLI L, 2007**- Contribution à l'étude bioécologique et régime alimentaire des principales espèces dans la wilaya de Tlemcen. Thèse Doc.Univ.Tlemcen 102 p.
 - ❖ **MESLI L., DOUMANDJI S., et KHELIL M.A. 2005**- Contribution à l'étude du régime alimentaire de Calliptamus barbarus dans les monts de Tlemcen. *Intergrated protection in oakforests IOBC Wprs Bull.* 28(8), pp 285-286.
 - ❖ **MOKKADEM A., 1999** – Cause de dégradation des plantes médicinales et aromatiques d'Algérie. In Revue Vie et Nature n° 7 1999. pp. 24-26.
 - ❖ nature, univ. Abou Bakr Belkaid, Tlemcen.
 - ❖ **OLIVER et al, 1995.**- premier bilan sur la flore des îles de la Méditerranée Etat des connaissances et observation Diagnostiques et proposition relatifs aux flores insulaires de Méditerranée par les participants au colloque d'Ajaccio. Corse. France (5-8 Octobre, 1993) à l' occasion des débats et conclusions. p356-358.
 - ❖ **ONM** Office National de la Météorologie de Tlemcen.
 - ❖ **OZENDA P., 1964** – Biogéographie végétale. Ed.Doni.Paris.374p.
 - ❖ **OZENDA P., 1986** - La cartographie écologique et ses applications/Ecological Mapping and Its Applications. Paris, Masson (Coll. Écologie appliquée et sciences de l'environnement, 7).160 p.

- ❖ **PARIZEAU M. H., 1997-** La biodiversité, tout conserver ou tout exploiter. Bruxelles, 214p.
- ❖ **PESSON P., 1958-** Le monde des insectes. Ed. Horizons de France, Paris, coll. « La nature vivante », Paris, n°7, 153p.
- ❖ **PICAUD F., BONNET E., GLOAGUEN V., et PETIT D., 2003-** Decision Making for Food Choice by Grasshoppers (Orthoptera : Acrididae) : Comparaison Between a Specialist Species on a Shrubby Legume and Three Graminivorous Species. PLANT- INSECT INTERACTIONS. Facul des Scien. E.A. 3176, 123, av. A. Thomas, 87060 Limoges, France.
- ❖ **PIMM et RAVEN, 2000-** Extinctions by numbers. Nature, 403 : 843-845.
- ❖ **POUGET M., 1980-** « Les relations sol-végétation dans les steppes sud-algéroises » Travaux et documents de l'O.R.S.T.O.M. N° 16/555P.
- ❖ **PRICE R. E., MULLER E.J., BROWN H.D., D'UAMBA P. et JONE A.A. 1999-** The first trial of *Metarhiziumanisopliae* Varacridiummycoinsecticide for the control of the red locust in a recognized Oubreak area. Insect science and its Applications, 19(4), 323-331.
- ❖ **QUEZEL P et SANTA, 1962-1963.-** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 1 et 2, Edition CNRS Paris p 3989.
- ❖ **QUEZEL P. ET MEDAIL F., 2003-** Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen, Elsevier, Collection Environnement, Paris, 573 p.
- ❖ **QUEZEL P., 1957-** Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord. Editions Lechevalier- Paris, Rivas Martinez (1981
- ❖ **QUEZEL P., 1999-** Biodiversité végétale des forêts méditerranéennes son évolution éventuelle d'ici à trente ans. Forêt méditerranéenne XX, pp : 3-8.
- ❖ **QUEZEL P., 2000.-** Réflexion sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb Méditerranéen. Ibis. Press. Ed. Paris, 117p.
- ❖ **RAGGE D. R. et REYNOLDS W. J. (1998).** The Songs of the Grasshoppers and Crickets of Western Europe. Harley Books, Colchester. 591 ppR
- ❖ **RAMADE F, 1984** – Elément d'écologie – Ecologie fondamentale. Edit. Mac.Graw.Hill, Paris. P397.
- ❖ **RAUNKIAER C, 1904.-** Biological types with reference to the adaptation of plants to survive the unfavorable season. In RAUNKIAER C, 1934. pp 1-2.

- ❖ **RAUNKIAER C, 1907** –The live forms of plants and their bearing on geography.InRaunkiaer, 1934.Pp 2- 104.
- ❖ **RAUNKIAER C, 1918** – Recherches statistiques sur les formations végétales. Del. Klg. Danske. Vidensk. Selskab.Bio.Pp 3 – 80.
- ❖ **RAUNKIAER C, 1934.** - The life forms of plants and statistical plant Geography clardon press, Oxford, 632p.
- ❖ **RIVAS-MARTINEZ S., 1982** – définition et localisation des écosystèmes Méditerranéenne. Coll. De l'OTAN. EcologiaMediterranea, 7 pp : 275 – 288.
- ❖ **RIVAS-MARTINEZ S., 1994** –Bioclimates classification system of the Earth. FoliaBotanicaMadritensis 12.
- ❖ **ROY R., 2003.**– Les Acridiens du Nimba et de sa région. p. 311-391, 30 fig.–In Lamotte M. & Roy R. (Eds), Le peuplement animal du mont Nimba (Guinée, Côte d'Ivoire, Liberia), *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, **190** : 724 p., 423 fig.
- ❖ **SAUVAGE CH. ET DAGET P., 1963**-Le quotient pluviométrique d'EMBERGER .Son utilisation et la représentation de ses variations au Maroc. Ann. Serv. Phys.Gl.Meteorol.20 :11-23
- ❖ **SAUVAGE CH., 1960** – Recherches géobotaniques sur le chêne liège au Maroc. Thèse.Doct. Montpellier. Trav. Inst. Sci. Cherf. Série botanique, 21. 462p
- ❖ **SELMi M., 1985**- Différenciation des sols et fonctionnement des ecosystèmes forestiers sur grès numidien de Kroumirie (Tunisie). Thèse Doct Es. Sc. Univ. Nancy 1, 198P.
- ❖ **SELTZER P., 1946** – Le climat de l'Algérie. Inst. Météor. Et de Phys- Du globe. Univ. Alger. 219 P.
- ❖ **SI AMMOUR S., ZOUGHAILECH I., 1995** – Contribution à l'étude biosystématique des Orthoptères dans trois stations de la région de Tikjda (Bouira).Thèse Etud. Sup., Bio. Anim., Univ. Tizi-Ouzou, 59 p.
- ❖ **SIMBARA A., 1989**- Comparaison Orthoptérologique des stations de Léré et Same (Bamako- Mali) et de Mitidja (Algérie). Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro. Al Harrache. P102.
- ❖ **STAMBOULI MEZIANE H., 2010**-Contribution à l'étude des Groupements psammophytes de la région de Tlemcen (Algérie occidentale). Thèse Doct. Univ .Tlemcen :200P

- ❖ **STEWART P; 1969**-Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 59, pp.23-36.
- ❖ **TETEFORT J. P. et WINTREBERT D., 1963**-Eléments d'acridologie pratique à Madagascar. L'agronomie tropicale, 9(sept.), 875-932.
- ❖ **TETEFORT J. P. et WINTREBERT D., 1967**- Ecologie et comportements du criquet nomade sud-ouest Malgache. Annale de la société entomologique de France, 3(N.S.) :3-30
- ❖ **THINTHOIN R., 1948.** – Les aspects physiques du Tell oranais, essai de morphologie de pays semi-arides. Ouvrage publié avec le concours du C.N.R.S. Ed. L. Fouqué : 639P.
- ❖ **TOUATI M 1996**-Bioécologie des Caelifères de « Type de milieu à Birkhadem utilisation de Melia azedaragh Contre genre *Ailopus*. Thèse. Mag. Inst. Nat. Agro. El Harrach. P134.
- ❖ **TROUDE C., LENOIR R., et PASSOUANT M., 1993**-méthodes statistiques souslis. (Statistique multivariées) Dép. Sys. org. Ruraux CIRAD/SAR, Paris, pp.69-160.
- ❖ **VELEZ R.,1999**- Protection contre les incendies de forêt : principes et méthodes d'action. CIHEAM,Zaragoza. Options Méditerranéennes, Série B : Études et Rech N°. 26,118 p.
- ❖ **VESEY-FITZGERALD, D. F., 1954**- Birds as predators of the red locust (*Nomadacrisseptemfasciata*Serv.) in Tanganyika and northern Rhodesia Ant-locust Bull., 20, 1-31.
- ❖ **WILSON A. D., 1986**- Principals of gazing management system in Regelands under siege (proc-2d, International Regeland Congress-Adelaide, 1984) 221-225. AustralianAcab. Sci-Canberra.
- ❖ **YAGOUB I., 1995**- Bioécologie des peuplements Orthoptérologiques dans trois milieux, cultivé, palmeraie et terrain nu à Ghardaia. Thèse ing. Agro. Inst. nat. El Harrach, 65p.
- ❖ **ZAHRADNIK J. et SEVERA F., 1984**- Guide des insectes. Adaptation française par Kahn et Joelle Milieu. Edit. maison Rustique. P318.
- ❖ **ZERGOUN Y., 1994** – Bioécologie des Orthoptères dans la région de Ghardaïa – Régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis*(Herrich-Schaeffer, 1838) (*Orthoptera, Acrididae*).Thèse Magsci. Agro., Inst. Nati. Agro., El-Harrach, 110 p.

Sites Web: Wikipédia:

- ➡ <http://fr.wikipedia.org/wiki/Locuste>
- ➡ http://fr.wikipedia.org/wiki/Criquet_migrateur

Bioecology of the Caelifera (Orthoptera) in the area of Maghnia (Tlemcen, Algeria)

F. HASSANI¹, L. MESLI^{2*} and T. FEROUANI¹

¹Laboratory of Ecology and Management of the Natural Ecosystems, Tlemcen, Algeria.

²Laboratory of Valorisation of Human Actions for Environmental,
Protection and Enforcement in Public Health, Tlemcen, Algeria.

(Received: January 05, 2010; Accepted: February 07, 2010)

ABSTRACT

The study of wildlife Orthopterological the area of Maghnia helped to better understand the species that exist in this area. Research on the bio-ecology of Caelifera in the three stations Maghnia (Tlemcen, Algeria) have identified 14 species arranged in three families: Acrididae, Pamphagidae, Pyrgomorphidées. We tried to treat our results by ecological indices and correspondence analysis which provides information on habitats frequented by Caelifera. The study morphological, ecological and biological Caelifera each species encountered, shows that most species of locust attending many sunny places and grassy recovery means.

Key words: Bio-ecology, Caelifera, Orthoptera, Maghnia, Tlemcen. Algeria.

INTRODUCTION

The locusts inhabit every continent, the Arctic Circle to the equator, sea shores to the highest mountains. Their economic importance is due to their ravages, which generally exceeds the economic threshold bearable.

These locusts are the insect group most importantly, they are medium and large size, with smaller adults does not exceed 7 mm long, while the largest reach 12 cm. The body of locusts is rather cylindrical, swollen and narrowed at the end.

The variations between species are very numerous and diversified, they are both on the general shape of the body, as the color (DURANTAN and *et al*, 1982)

MATERIAL AND METHODS

Selection of study sites

According BEN HALIMA in 1983,

knowledge of vegetation as habitat structure and a food is essential to any understanding of the distribution and dynamics of locust populations.

To represent the physiognomy of the vegetation, we deem it necessary to plant transects for each station. This requires determining a sampling area of 500m² to identify plant species that exist.

To study the fauna of the area Orthopterological of Maghnia, we chose three sites that differ in morphology, it is;

- ' The station Aounia
- ' The station M'zaida
- ' The station of Sidi Belkheir.

Working methods Orthoptera

La method of quadratic

The principle of this technique is a precise count of the number of individuals of Orthoptera existing surface well determined by transferring 100m².

The count must make several times as many plots to obtain a satisfactory estimate of population density, the plot is veering 9m².

Methods used in the laboratory

Preservation of samples

Individuals brought to the laboratory are stunned with ethyl acetate, then spread and fixed with entomological pins, at the pronotum. However, large species, such as species *Pamphagus caprai* are emptied using tweezers and then filled with cotton carded.

The wings and elytra are held in a horizontal position, with labels identifying each individual case. Insect Protected said the insecticide para dichlorobenzene are placed last in a collection box.

Species identification

The identification is based on several morphological characteristics, the color of membranous wings, the shape of pronotum and

shape of the hind legs. The Orthoptera captured are identified using the key Orthoptera of North Africa by Chopard (1943). We note that the majority of species have been determined by Mr. MESLI and Mlle.MEKKOUI, reviewed by DEFAUT (1994).

RESULTS

Orthopterological species present in the area of Maghnia are classified according to the classification of LOUVEAUX and BENHALIMA, (1987).

Our sorties flown on the field during six months of work (March-August) showed the presence of fourteen species distributed in the three study sites: scrubland, fields, matorral closed (Fig. 01).

Analyses ecological and statistical results

According Amedegnato and Descamps (1980), a locust population can be defined by various parameters which are the main density and

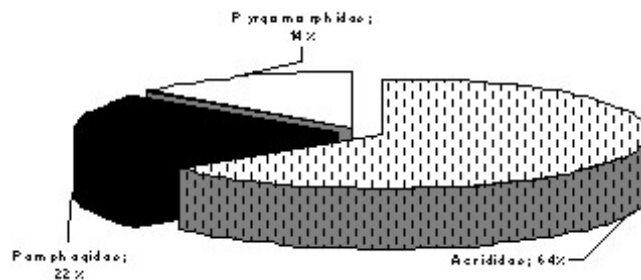


Fig. 1: Percentage of families of Caelifera (Orthoptera) in the study area

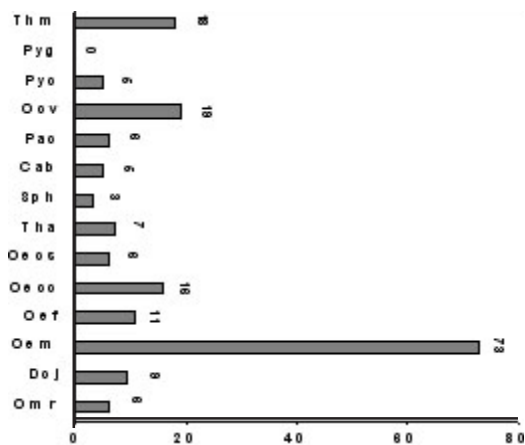


Fig. 2: The specific richness in the station 01

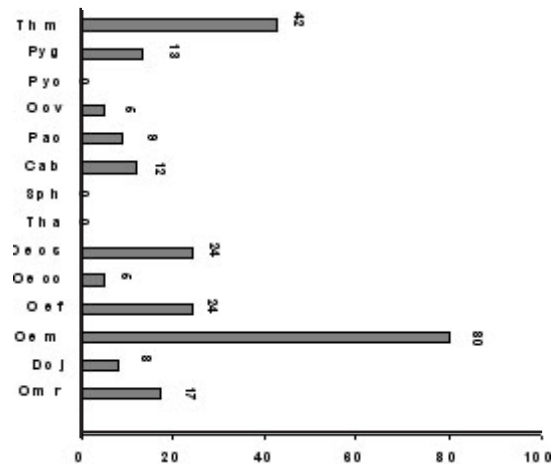


Fig. 3: The specific richness in the station 02

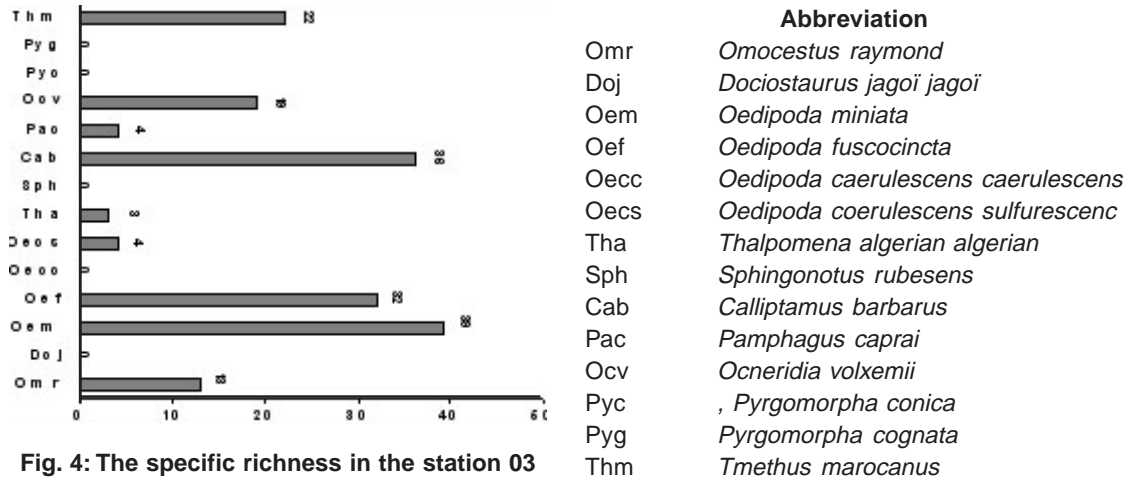


Fig. 4: The specific richness in the station 03

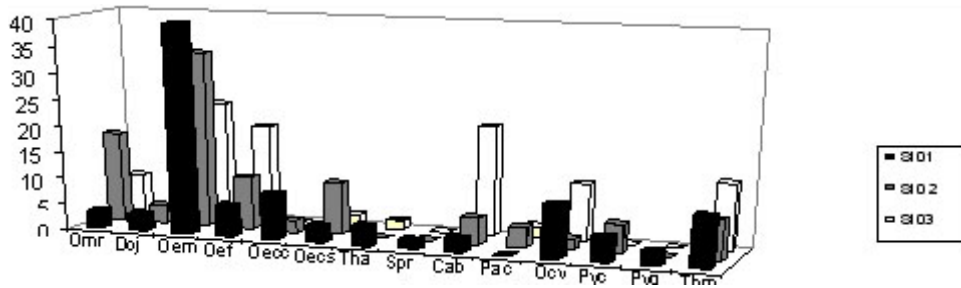


Fig. 5: Frequencies centesimal annual Caelifera species in the three stations

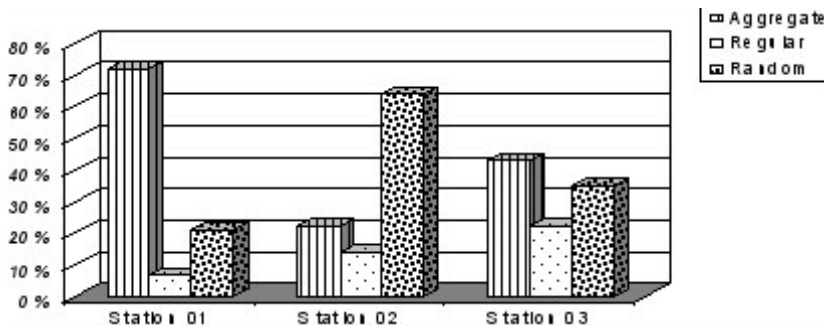
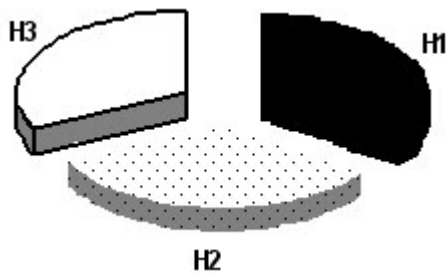


Fig. 6: Type Caelifera distribution in the three stations



The index of Shannon Weaver and fairness:

Results: Results are shown in Fig 07.

$$H = 3.322 (\log_2 N - 1/N \sum P_i \log_2 P_i)$$

$$E = H / (3.322 \log_2 N)$$

Pn: total number of species n.

N: total number of individuals for each station.

Station n°1 : $N_1=184 \log_2 184=7.52$ $H_1=9.95$ $E_1=0.39$

Station n°2 : $N_2=239 \log_2 239=7.9$ $H_2=9.72$ $E_2=0.37$

Station n°3 : $N_3=172 \log_2 172=7.43$ $H_3=9.23$ $E_3=0.37$

Fig. 7: Shannon Weaver index for each study station

spatial distribution of individuals. In this section, the results will be examined through ecological indices followed by a correspondence analysis.

The total wealth and average Factor analysis the AFC

The factorial correspondence analysis identifies three groups.

The first group consists of *Omocestus raymondi*, *Calliptamus barbarus*, , *Oedipoda fuscocincta*, *Tmethus marocanus*, *Oedipoda miniata*, *Oedipoda caerulescens sulfurescens* and *Ocneridia volxemii* is a grouping plastic that can easily changed environment, so he attended the three stations.

The second group consists of *Dociostaurus jagoi jagoi*, *Oedipoda caerulescens caerulescens*, *Pyrgomorpha cognata* and a group who lives between the first station and second station; these species away from forest formations.

Pyrgomorpha conica and *Sphingonotus rubesens* are two species that frequent the resort scrubland.

T.algeriana other hand is a specific species for station two and three.

Pamphagus caprai is located in the third station.

Table 1: The results are reported

	Station1 (Garrigue)	Station2 (Field)	Station3 (Matorral closed)
Total number of records N	6	6	6
Total richness	13	11	9
Average richness	2.16	1.83.	1.50

Table 2: The densities (D) species of Caelifera in the three stations

	Station1 (Garrigue)	Station2 (Field)	Station3 (Matorral closed)
Density (ind / m ²)	1.84	2.39	1.72
Density (ind/ha)	18400	23900	17200

DISCUSSION

Inventory of wildlife Orthopterological

The inventory of the fauna Orthopterological in the area of Maghnia is composed of fourteen species belonging to three families: Acrididae, Pyrgomorphidae and Pamphagidae.

The family Acrididae is by far the largest and consists of three subfamilies: Gomphocerinae, Oedipodinae and Calliptaminae.

The Oedipodinae are best represented as they comprise six species and with an abundance of such Oedipoda. While Gomphocerinae occupy the second position with two species: *Omocestus raymond* and *Dociostaurus jagoi jagoi* that are long considered locust pest in the Mediterranean. The Calliptaminae represented by only one species *Calliptamus barbarus*.

Secondly, we find the family Pamphagidae, represented by a single-family Pamphaginae involving three species, and *Pamphagus caprai* *Ocneridia volxemii*, *Tmethus marocanus*.

Finally, Pyrgomorphae considered the most species-poor compared to the previous families, they are presented by a single-family *Pyrgomorpha conica* and *Pyrgomorpha cognata*.

Ecological and statistical analysis results

The total wealth and average

According to RAMADE (1984), the total wealth is the average number of species present in a sample of the biotope, the surface has been fixed arbitrarily. This parameter is real wealth. It gives each species a weight proportional to its probability of occurrence.

According to this author, the average wealth is calculated from the ratio of the sum of the numbers of different species recorded in the output number at each station.

From Table 01, we can say that the total wealth of the population Orthopterological station scrubland is the highest, with an average wealth of 2.16.

As to the second station, it is characterized by a total wealth of 11 species and an average wealth of 1.83.

Finally, the third station has a total wealth of 9 species richness and average of 1.50.

The specific resources

Orthopterological composition is relatively uniform

However, we note the presence of seven common species in the three study sites namely: *Ocneridia volxemii*, *Oedipoda miniata*, *Oedipoda fuscocincta*, *Oedipoda coerulescens sulfurescens*, *Omocestus raymond*, *Doclostaurus jagoi jagoi*, *Calliptamus barbarus*, *Tmethus maroccanus*.

Some species are fond of open areas or near cultivated land, as *Doclostaurus jagoi jagoi*, which are at the station M'zaida and Aounia.

There are species which prefer the scrub as: *Pyrgomorpha conica* and *Sphingonotus rubescens*.

Pamphagus caprai is a species that colonizes the media more or less closed (closed matorral) and fields. It is located at stations and Sidi M'zaida Belkhir.

Density

The analysis results of the density of species Caelifera in the three study sites, we found that the second station is the richest in Orthopteran species with a value of 2.39 ind / m²; comes after the station scrubland characterized by 1.84 ind / m² and the third station by 1.72 ind / m².

The density calculations show that there is not much difference between the station and the station scrub forest. This brings us back to that station has two (field) is the most favourable soil and climatic factors for a successful development of Orthoptera.

The relative frequencies

Stational analysis of the relative frequency of species identified Orthopterological, shows that the first station has a high value of 39.67% of *Oedipoda miniata*, followed by *Ocneridia volxemii*, *Tmethus maroccanus*, *Oedipoda coerulescens*, which corresponds to the following: 10.32%, 09.78% and 08.69%. Other species are represented by a frequency centesimal estimated at less than 06%. While in the second station, species *Oedipoda miniata*, *Tmethus maroccanus*, *Omocestus raymond*, have maximum frequencies that are respectively 33.47%, 17.57% et 17.11%.

Oedipoda fuscocincta, *Oedipoda coerulescens sulfurescens* are represented by the same frequency centesimal 10.04%.

Finally, at the third station, species *Oedipoda miniata*, *Calliptamus barbarus*, *Oedipoda fuscocincta*, *Tmethus maroccanus*, *Ocneridia volxemii* presented respectively by the high percentages following: 22.67%, 20.93%, 18.60%, 12.79%, 11.04%.

Oedipoda coerulescens sulfurescens and *Pamphagus caprai* mark the same frequency 2.32%.

The type of distribution

Most species the first site provides a breakdown of the aggregate type, such as *Omocestus raymond*, *Dociostaurus jagoi jagoi*, *Oedipoda miniata*, *Oedipoda caerulescens caerulescens*, *Sphingonotus rubesens*, *Thalpomena algerian algerian*, *Ocneridia volxemii*, *Pyrgomorpha cognata*, *Pyrgomorpha conica*, *Tmethus marocanus*. *Pamphagus caprai* is the only species that lives regularly. *Oedipoda fuscocincta*, *Oedipoda caerulescens caerulescens*, *Calliptamus barbarus* live randomly

Contrary to the station "1", the second station has a dominance of species randomized. *Thalpomena algerian algerian*, *Sphingonotus rubesens*, *Pyrgomorpha conica* live regularly. In the third station the aggregate cash distribution are *Omocestus raymond*, *Thalpomena algerian algerian*, *Calliptamus barbarus*, *Ocneridia volxem*, *Pamphagus caprai*, *Tmethus marocanus*.

Species *Dociostaurus jagoi jagoi*, *Oedipoda caerulescens caerulescens*, *Sphingonotus rubesens*, *Pyrgomorpha cognata*, *Pyrgomorpha conica* live regularly. The remaining species are distributed randomly.

Shannon Weaver index and fairness

Stations that have the diversity index CHANNON-WEAVER highest Aounia is followed by M'zaida and finally Sidi Belkir.

We can explain these results by the abundance and diversity of vegetation and the temperature begins to rise thereby increasing the reproduction and embryonic development.

On the other hand the variation of the index of equitability of a given medium varies between 0.1. When E is less than 0.5 and tends to 0, this reflects that people are out of balance between her within a population or one or two species only multiply the contribution by others. If E is greater than 0.5 and tends to 0, an equilibrium between the different populations comprising this population (Amedegnato and Descamps, 1980)

In our case there is no great difference in equitability among the three stations. According to our results, this Aounia the fairness of which the highest value is 0.39, followed by M'zaida and Sidi Belkir with the same value 0.37.

These results show that the population studied Orthopterological is unbalanced.

CONCLUSION

Wealth highest total is represented by the first station followed by the second station and finally comes the third. The field is characterized by an intense presence of individuals, unlike Aounia which has fewer species with great diversity, while forest station includes a variety average. We note that the field station is the most dense followed by the station and then scrub matorral closed. The study of the relative frequency we found that the species *Oedipoda miniata* presents the highest frequency in the three study sites. In the three study sites, 43% Grasshopper species live in aggregate, 35% random and 22% of species are regular.

The results of the diversity index Shannon Weaver we find that our three study sites are favourable for the survival of grasshoppers.

REFERENCES

1. AMEDEGNATO C. and DESCAMPS M., Evolution of populations of grasshoppers of the Amazon in north-western traditional cultures and the secondary formations the Origine man. *Acrida*, **9**: 1-33 (1980).
2. Ben Halima T., Experimental study of trophic niche *Dociostaurus marocanus* (Thunberg, 1815) in solitary in Morocco. Memory Doc. Ing., Univ.Paris South, 117p (1983).
3. Chopard L., Orthoptéroïdes of North Africa. Coll. Fauna of the French empire. Librairie Larose, Paris, T. I, 450p (1943).

4. Defaut B., The synusia Orthoptera in Palearctic western region. Edi. Association of Naturalists Ariège France, 275p (1994).
5. Duranton J.F., LAUNOIS M, LAUNOIS-LUONG MH LECOQ & M., Manual of locust survey in tropical sèche.Ed. G.E.R.D.A.T., 1 and 2, 1470p (1982).
6. Louveau A. and Ben Halima T., Catalog of Orthoptera Acridoidea Africa's North West. Bull. Soc. Ent. France.9 (3-4): 74-95p (1987).
7. Mekkioui A., Study of Wildlife Orthopterological Region Hafir (Monts de Tlemcen) and identification of *Ampelodesma mauritanica* (EPEC grazed) dns faeces of different species caelifères. Thesis of Magister, Ecolo. Inst. Nat. Bio. Tlemcen, 129p (1997).
8. Mesli L., Contribution to the bio-ecological study of wildlife Orthopterological Region Ghazaouet. Diet *Calliptamus barbarus* (Coste, 1836) and *Odipoda fuscocincta* (Lucas, 1849). Magister Thesis. Inst. Nat. Bio. Tlemcen, 113p (1997).
9. Ramade F., Element of basic ecology. Ed Mac. McGraw-Hill, Paris, 397p (1984).

مناخ جاف للسهب القاحلة و الشبه القاحلة

أنجز هذا العمل على مستوى منطقتين: تلمسان و عين للأغلبية المتبقية.

أظهرت الخصائص الفيزيائية و الكيميائية لعينات التربة وجود ثلاثة أنواع منها الطمي ، الطمي الطيني ، الطمي الرملي .معدل الكلير يتراوح ما بين 8.11 % 62 ، المادة العضوية منخفضة أما الملوحة تبقى في جميع المحطات . الدراسة النباتية أظهرت وجود عائلات نباتية مهمة مع إبراز النوع البيولوجي و البيو جغرافي المهيمن في محطات المعاينة . مؤشر الاضطراب بين لنا هيمنة النباتات العشبية و الموسمية . إحصاء مستقيمات الأجنحة كشف لند 21 نوع ينتمون إلى قصيرات قرون الإستشهار . إرتنينا إلى معاينة هذه النتائج بالمؤشرات البيئية لإظهار العلاقة بين الجراد و الغطاء النباتي . في الأخير جاءت دراسة النظام الغذائي لنوعين الأكثر تواحدا لتبرز أن عدد النباتات المستهلكة محدود .

الكلمات المفتاحية : - عين تموشنت - نبات ، مستقيمات الأجنحة - .

Résumé

Le présent travail est réalisé dans deux régions Tlemcen et Ain Témouchent sur dix stations qui se situent sur deux étages bioclimatique ; aride pour les stations steppiques et semi-aride pour les autres stations.

L'ensemble des caractères physico-chimiques des échantillons du sol montre une texture Limoneuse, Limono-Argileuse et Limono- Sableuse. Le taux de calcaire varie entre 8.11- 62%, la matière organique est faible et la conductivité électrique indique une très faible salinité dans les stations d'études

L'étude floristique a permis de faire ressortir les principales familles ainsi que le type biologique et biogéographique le plus dominant. Le calcul de l'Indice de Perturbation est proportionnel à la dominance des espèces thérophytiques dans l'ensemble des stations.

L'inventaire faunistique des Orthoptères dévoile la présence de 21 espèces appartenant à la famille d'Acrididae et aux sous Ordre des Caelifères. Nous avons essayé de traiter nos résultats par les indices écologiques et par l'analyse factorielle des correspondances qui nous ont donné des renseignements sur les biotopes fréquentés par les Caelifères.

L'étude du régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* et *Sphingonotus rubescens* permis d'observer dans les fèces un nombre limité d'espèces végétales six (6) et quatre (04) respectivement pour les deux Caelifères.

Mots-clés : Tlemcen-Ain Timouchent-Végétation-Caelifères-Orthoptères-régime alimentaire.

Summary

This work is carried out in two regions Tlemcen and Ain Temouchent ten stations that are located on two floors bioclimatic; arid steppe stations for semi-arid to other stations.

All physical and chemical characteristics of soil samples showed a silty texture, clayey silt and silty sand. The rate of limestone varies between 8.11-62%, organic matter is low and the electrical conductivity indicates a very low salinity in wastewater studies.

The floristic study has helped identify the main families and the type and biological biogéographique the most dominant. The calculation of the Index Disruption is proportional to the species dominance of the phytoclimatic stations.

The Orthoptera fauna inventory reveals the presence of 21 species belonging to the family Acrididae and under Order Caelifera. We tried to treat our results by ecological indices and the correspondence analysis that gave us information on the habitats frequented by Caelifera.

The study of diet of *Calliptamus barbarus* and *Sphingonotus rubescens* has observed in the feces a limited number of plant species six (6) and four (04) respectively for the two Caelifera.

Keywords: Tlemcen-Ain Timouchent Vegetation-Caelifères Orthoptera-diet.